



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
ZARAGOZA**



**ASCOMICETOS DEL MUNICIPIO DE HONEY, PUEBLA DE LOS
ÁNGELES, MÉXICO**

Proyecto de investigación:

TESIS

Para obtener el título de:

LICENCIADO EN BIOLOGÍA

Presenta:

MARCOS SÁNCHEZ FLORES

Dir. De Tesis:

DRA. TANIA RAYMUNDO OJEDA

Profesor investigador de la ENCB del IPN

Asesor interno:

Biól. MARCO ANTONIO HERNANDEZ MUÑOZ

Técnico académico del Herbario FEZA

CDMX, agosto 2018



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

*A mi abuela Matilde (qepd) que es uno mis pilares
para ser la persona que soy actualmente*

**HAZ DE TÚ TRABAJO, UN HOBBIE Y DE TÚ HOBBIE, TÚ
TRABAJO**

AGRADECIMIENTOS

A mi madre **Hilda** y mi abuelo **Marcos**, que me han dado todo su apoyo moral y que a pesar de todo han creído en mí.

A mis hermanos **José** y **Cecy** que han confiado en lo que hago, todo su apoyo, han sido una gran inspiración para que yo haya concluido esta etapa de mi vida.

A la **Dra. Tania** y al **Dr. Ricardo**, por todo el aprendizaje y consejos que he recibido de ellos y el hacer que amara más la Micología.

A mis profesores la **M. en C. Isaura**, al **Biól. Marco Antonio** y la **Dra. Alejandrina** que me introdujeron y enseñaron las bases del maravilloso mundo de los hongos.

A mis sinodales la **M. en C. Rocío** y el **M. en C. José Rigoberto** por sus comentarios y correcciones para que este trabajo esté bien hecho.

A mis amigos **Raúl, Mishel, Martín, Angélica, Carlos y Omar**, que han sido de gran ayuda y que han estado en las buenas y malas todo este tiempo.

A los compañeros y amigos de los laboratorios **Adriana, Arturo, Erick, Poncho, Aurora, Anita, Pamela** que hicieron más placentera mi estancia en ellos.

Al Laboratorio de Microscopía electrónica por el apoyo en este trabajo.

El presente trabajo se realizó en el laboratorio de micología de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, del Instituto Politécnico Nacional bajo la dirección de Doctora Tania Raymundo y en el Herbario FEZA de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza con la codirección del Biólogo Marco Antonio Hernández Muñoz.

El presente estudio fue financiado por el Instituto Politécnico Nacional con los proyectos de investigación SIP

- Diversidad de hongos en los bosques de Niebla de México, ecosistema en peligro de extinción. Importancia forestal Fase I. [SIP:20170846](#)
- Diversidad de hongos en los bosques de Niebla de México, ecosistema en peligro de extinción. Importancia forestal Fase II. [SIP:20180244](#)

Proyectos CONACYT

- “Taxonomía, filogenia y extracción de metabolitos secundarios biológicamente activos de los hongos de las familias Xylariaceae e Hymenochaetaceae del bosque tropical caducifolio y del bosque mesófilo de montaña en México. “Director: Dr. Ricardo Valenzuela Garza.
- Proyecto CONACYT Ciencia Básica 2015 aceptado: 252934.
- “Hongos mexicanos: filogenia y biogeografía aplicadas a la valoración y conservación de especies mexicanas endémicas, con énfasis en aquellas distribuidas en bosques templados húmedos de montaña” Directora: Dra. Mercedes Isolda Luna Vega
- Proyecto CONACYT aceptado (Convocatoria Desarrollo Científico para atender problemas Nacionales de México 2015)

Y proyecto PAPIME

- “Colecciones científicas en el herbario FEZA y su apoyo a la docencia. PE208612.

INDICE

I.	Resumen	1
II.	Introducción	2
	II.1. Generalidades	2
	II.2. Diversidad fúngica mundial	2
	II.3. Caracteres morfológicos de los ascomicetos	2
	I.3.1. Ascocarpos	3
	I.3.2. Ascas y ascosporas	4
	I.3.3. Hifas estériles	6
	I.3.4. Tipos de tejidos hifal de los ascomicetos	6
III.	Antecedentes	7
IV.	Área de estudio	9
V.	Justificación	11
VI.	Hipótesis	12
VII.	Objetivos	12
VIII.	Método	13
	VIII.1. Revisión bibliográfica	13
	VIII.2. Trabajo de campo	13
	VIII.3. Caracterización de los ascomas	14
	VIII.4. Identificación y determinación	15
	VIII.5. Preservación	15
	VIII.6. Conservación	15
	VIII.7. Descripciones de nuevos registros	15
	VIII.8. Elaboración del listado y hoja de datos	16
IX.	Resultados	17
	IX.1. Listado de especies	17
	IX.2. Descripción de especies	20
	IX.3. Distribución de las especies en el municipio de Honey	62
	IX.4. Hábito y hábitat de las especies estudiadas	63
	IX.5. Hoja de datos de las especies y especímenes de Honey	67
X.	Análisis y discusión de resultados	67
	X.1. Riqueza de especies	67
	X.2. Taxonomía de las especies	73
	X.3. Distribución por localidad	75
	X.4. Hábito y hábitat	76
XI.	Conclusiones	76
XII.	Bibliografía	77
	XII.1. Bibliografía electrónica	85

ÍNDICE DE TABLAS.

Tabla 1. Lista de especies citadas	8
Tabla 2. Localidades del municipio de Honey, Puebla	13
Tabla 3. Especies determinadas por localidad	62
Tabla 4. Especies por hábito	63
Tabla 5. Especies por hábitat	65

INDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Familias correspondientes de acuerdo al número de ejemplares	68
Gráfica 2. Familias correspondientes al número de especies y géneros	69
Gráfica 3. Órdenes correspondientes de acuerdo al número de ejemplares	70
Gráfica 4. Órdenes correspondientes al número de especies y géneros	71
Gráfica 5. Clases correspondientes al número de ejemplares	72
Gráfica 6. Clases correspondientes al número de especies y géneros	73

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Principales tipos de ascocarpos	4
Figura 2. Tipos de poro en ascas	5
Figura 3. Tipos de ascosporas	5
Figura 4. Tipos de tejido hifal en los ascomas	7
Figura 5. Mapa del municipio de Honey, Puebla	10
Figura 6. Mapa del municipio de Honey con puntos de muestreo	14
Figura 7. Base de datos en Excel	67
Figura 8. <i>Pseudocosmospora sp.</i>	74

INDICE DE LÁMINAS

Lámina 1. <i>Adelphella babingtonii</i>	21
Lámina 2. <i>Anthracobia melanoma</i>	22
Lámina 3. <i>Chlorociboria aeruginascens</i>	24
Lámina 4. <i>Cookeina venezuelae</i>	25
Lámina 5. <i>Cudoniella acicularis</i>	27
Lámina 6. <i>Daldinia rehmii</i>	29
Lámina 7. <i>Dictyosporium tetrasporum</i>	31
Lámina 8. <i>Helminthosphaeria clavararium</i>	32
Lámina 9. <i>Hymenoscyphus scutula</i>	34
Lámina 10. <i>Lachnum apalum</i>	36
Lámina 11. <i>Lachnum fuscescens</i>	37
Lámina 12. <i>Leotia lubrica</i>	39
Lámina 13. <i>Midotis</i> sp.	41
Lámina 14. <i>Ophioceras leptosporum</i>	42
Lámina 15. <i>Orbilina curvatispora</i>	43
Lámina 16. <i>Phillipsia olivacea</i>	45
Lámina 17. <i>Pithya cupressina</i>	47
Lámina 18. <i>Rhytidhysterium rufulum</i>	48
Lámina 19. <i>Rosellinia</i> aff. <i>procera</i>	50
Lámina 20. <i>Scutellinia pensylvanica</i>	52
Lámina 21. <i>Thelonectria veuillotiana</i>	53
Lámina 22. <i>Unguiculariopsis</i> aff. <i>acerina</i>	55
Lámina 23. <i>Unguiculariopsis ravenelii</i>	57
Lámina 24. <i>Xylaria anisopleura</i>	58
Lámina 25. <i>Xylaria</i> aff. <i>violaceorosea</i>	60
Lámina 26. <i>Xylaria xylarioides</i>	61

I. RESUMEN

Los ascomicetos son el grupo de organismos más numerosos sólo después de los insectos y el más grande dentro del reino Fungi. Estos se caracterizan por formar ascas que a su vez dan lugar a ascosporas en su reproducción sexual y conidios para su reproducción asexual. Tienen una gran importancia para el ecosistema, puesto que son descomponedores de la materia orgánica y llegan a tener diferentes hábitos como saprobios, parásitos, endófitos, patógenos para otros organismos.

El municipio de Honey se localiza en el Noroeste del estado de Puebla, dentro de la Sierra Norte de Puebla, que a su vez corresponde a la Sierra Madre Oriental, presenta Bosque de *Quercus*, *Pinus-Quercus*, asociaciones de *Cupressus* y Bosque Mesófilo de Montaña, que corresponde a un 50% del territorio total del municipio.

El presente trabajo tiene como finalidad determinar la diversidad fúngica del municipio de Honey en el estado de Puebla, este al contar con poca información de ascomicetos y que al mismo tiempo posee diferentes comunidades vegetales, lo hace propicio para el estudio taxonómico de las especies recolectadas. Se realizaron seis exploraciones de 2016 a 2018 en las localidades Cascadas Arcoíris, Carretera Acahuales-Chila, San Pedro Chila, Río de Honey con bosque mesófilo de montaña, Parque de Honey de asociación de *Cupressus* y la Cascada Velo de Novia con un ecotono de bosque mesófilo de montaña con bosque de *Pinus-Quercus*. Los ejemplares se caracterizaron fresco y se trasladaron al laboratorio para la identificación y determinación de las especies mediante las técnicas convencionales en la micología, se midieron ascomas, ascas ascosporas y células estériles, para la identificación de las especies se llevó a cabo con la literatura especializada.

Se analizaron 179 ejemplares correspondientes a 72 especies, 52 géneros, 31 familias, 12 órdenes y ocho subclases y seis clases de Ascomycota. Las especies de *Adelphella babingtonii*, *Cudoniella acicularis*, *Daldinia rehmi*, *Hymenoscyphus scutula*, *Lachnum fuscescens*, *Ophioceras leptosporum*, *Orbilia curvatispora*, *Unguiculariopsis acerina*, *U. ravenelii* y *Xylaria aff. violaceorosea* se describen por primera vez para México, mientras que, *Midotis sp.* es nueva especie para la ciencia. Siendo la clase Sordariomycetes la más representada con 40 especies, Leotiomycetes con 14, Pezizomycetes con 11, Orbiliomycetes y Dothideomycetes con tres cada una y Lecanoromycetes con una especie.

El bosque mesófilo de montaña es el mejor representado con un 81.7% del total de especies, mientras que, la asociación de *Cupressus* con el 14% y finalmente, el bosque de *Pinus-Quercus* con 9.8%. La localidad de las Cascadas Arcoíris fue la mejor representada en este estudio al albergar el 62.5% del total de las especies. El hábito saprobio se observó con mayor frecuencia con un 91.6%, seguido por los hongos fitopatógenos, esto a su vez se refleja en el hábitat de los ascomicetos en el que el 98.6% son lignícolas.

Finalmente de las 42 especies que se conocían para el estado de Puebla con el presente estudio se incrementó a 107 hongos ascomicetos.

Palabras clave: nuevos registros, Leotiomycetes, Pezizomycetes, Sordariomycetes

II. INTRODUCCIÓN

II.1. Generalidades.

El reino Fungi agrupa a un inmenso número de individuos distribuidos en una gran diversidad de especies, muchas de ellas desconocidas, sobre todo las microscópicas (levaduras y mohos, que incluyen varios miles o millones de hongos), aunque también en la actualidad se siguen describiendo muchas especies nuevas de hongos macroscópicos (Aguirre-Acosta et al., 2014).

Los ascomicetos se encuentran ampliamente distribuidos por todo el globo terrestre y viven en cualquier sitio que presente material orgánico, agua y una temperatura apropiada, comprendida generalmente entre los 4° y 60°C. Esto le ha favorecido para poder encontrarlos en la mayoría de las épocas del año, generalmente son hongos eucárpicos, así como los hay holocárpicos. Al mismo tiempo estos también pueden presentar una distribución geográfica más o menos restringida, esto debido al tipo de clima, ambiente y hospederos en que se desarrollan y crecen dichos hongos ascomicetos.

Este cosmopolitismo se debe dos factores esenciales: a) en muchos sitios del globo terrestre existen las condiciones ya citadas para la vida de estos organismos, y b) el más importante que se refiere a la fácil dispersión de los mismos por pequeños fragmentos de su micelio y, sobre todo, por sus esporas (Herrera y Ulloa, 2008).

II.2. Diversidad fúngica mundial.

A lo largo del estudio de los hongos algunos autores han estimado que existen de 30 000 a 100 000 especies (Schultes y Hofmann, 2012), sin embargo desde 1991 hasta la fecha del cual se han realizado diversos estudios que revelan un margen mucho más amplio que va desde los 500 000 hasta los 9.9 millones de especies en el planeta (Aguirre-Acosta, 2014).

Los ascomicetos son el grupo de organismos más numeroso después de los insectos y por poseer quitina en su pared celular, están más relacionados con los animales que con las plantas (Medel *et al.*, 2011). Beug *et al.* (2014) hace una consideración en donde indica que el 75% de todos los hongos descritos están clasificados en el filo Ascomycota.

Actualmente los ascomicetos se clasifican en el reino *fungi*, dentro del Phylum Ascomycota, distribuidos en 18 clases y una no asignada con un aproximado de 82,981 especies (Catalogue of Life).

II.3. Caracteres morfológicos de los ascomicetos.

Los ascomicetos son organismos independientes de las plantas y animales, que por su naturaleza, nutrición y reproducción, forman parte del reino *Fungi* (Gúzman 2015).

Su reproducción es asexual y sexualmente. La primera se a partir por cuatro tipos: fragmentación (se puede llevar a cabo según sean las condiciones en que se encuentren), bipartición o fisión, gemación (en levaduras) y esporulación (por clamidosporas o conidios, según sea la especie); mientras que la segunda implica una reproducción mediante la realización de fertilización y meiosis, que dan a lugar a las ascas (Gr. askos = piel de cabra, saco) y ascosporas (Gr. askos + spora = semilla, espora) concretamente. Durante la formación de las ascosporas, existe un protoplasma residual a la que se le llama epiplasma y se cree que sirve para la nutrición de las ascosporas.

En muchos ascomicetos se ha dificultado observar alguno de estos dos tipos de reproducción.

II.3.1.- Ascocarpos

Presentan diversas formas: discos, copas, esféricas, espatuliformes, auriculares, como colmenas o en forma de silla de montar, cerebriformes, pustuliformes y aplanados, entre otras. Los colores varían de rojo brillante, naranja, rojizo, lila, morado, amarillo, blanco, gris, café en varios tonos y negro. Su tamaño oscila desde muy pequeño (como las levaduras, que son unicelulares) hasta 15-30 cm.

Alexopoulos (1985) reconoce que existen cinco categorías principales de ascomicetos para denominar el ascocarpo según el modo de presentar sus ascos, y estos son: cleistotecio, peritecio, pseudotecio o ascostroma, apotecio y los que tienen ascos desnudos, sin cuerpo fructífero, al que llamaremos gimnotecio (Figura 1).

Herrera y Ulloa (2008) reconocen cuatro tipos diferentes de ascocarpos según su estructura y a la que daremos más énfasis a continuación:

- ❖ Cleistotecio: tiene una forma globosa y está completamente cubierto por el peridio, de manera que la cavidad que contiene las ascas y paráfisis está bien cerrada. Las ascas están distribuidas irregularmente dentro del cleistotecio, no forman un verdadero himenio y quedan libres solamente cuando viene la desintegración de la capa o peridio.
- ❖ Peritecio: posee una forma de botella y generalmente está provisto de un pequeño poro u ostiolo, por donde se liberan las ascosporas. Las ascas y las paráfisis se colocan con regularidad formando un himenio.
- ❖ Ascostroma: es un ascocarpo que presenta las ascas en lóculos situados en el estroma; El pseudotecio o pseudoperitecio es un ascoma unilocular.
- ❖ Apotecio: presenta un aspecto de copa o disco, las ascas y paráfisis forman un himenio muy regular, cuya parte superior está descubierta, al contacto del medio externo, y el peridio sólo cubre las partes laterales del himenio. Está formado por tres partes: himenio, hipotecio y excípulo, en la cual se pueden presentar en cada una diferentes tipos de tejidos hifales.
 - Himenio: esta capa está básicamente formada por las ascas y paráfisis que cubren a las anteriores.
 - Hipotecio: capa hifal delgada de hifas entretrejidas que se encuentra debajo del himenio.
 - Excípulo: Esta capa representa toda la estructura carnosa que sostiene al hipotecio y el himenio.

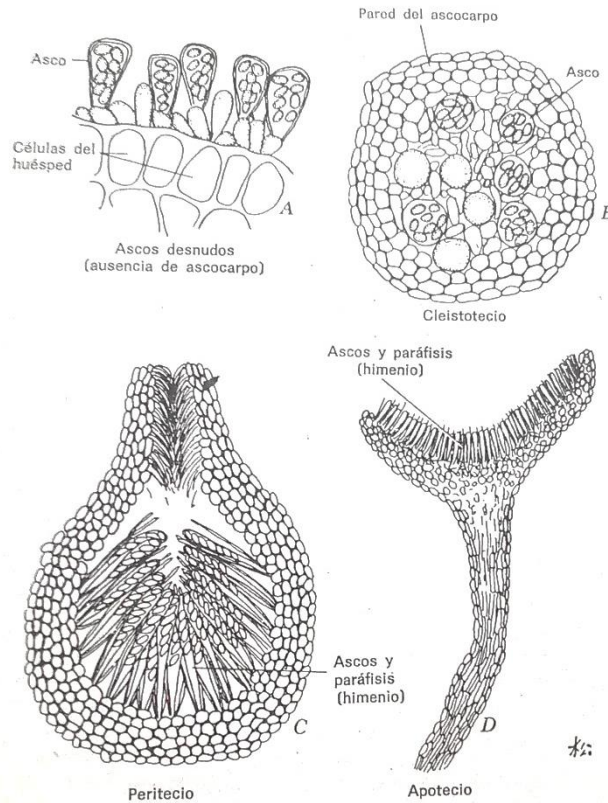


Figura 1. Principales tipos de ascocarpos. Tomado de Alexopoulos 1985.

II. 3.2.- Ascas y ascosporas

Las ascas comúnmente son claviformes, cilíndricas o alargadas, aunque pueden tener otras formas, como globosas, ovoides y rectangulares. Casi siempre poseen una sola cavidad en donde se forman las ascosporas, aunque hay especies que producen ascas septadas. Las ascas pueden ser pediceladas o sésiles (Herrera y Ulloa 2008), pueden surgir de un fascículo común y desplegarse como un abanico, o pueden aparecer, por separado, en varios niveles, dentro del cuerpo fructífero (Alexopoulos 1985).

Se puede distinguir tres tipos principales de ascos; protunicados, unitunicados y bitunicados (Figura 2). Los ascos protunicados poseen una pared delgada y delicada y liberan sus esporas por ruptura o delicuescencia (Alexopoulos 1985).

La pared de los ascos bitunicados y unitunicados está formado por dos capas: exotúnica y endotúnica. Las capas del asco unitunicado son muy adherentes durante toda la existencia del asco, y las esporas son liberadas a través de un poro terminal, una rendija o un opérculo. Las ascosporas del asco bitunicado son expulsadas a través de un poro existente en el ápice, siendo que su capa endotúnica se expande hasta dos veces más grande de su tamaño original separándose de la exotúnica, mientras está última siempre permanece en su estado original (Alexopoulos 1985).

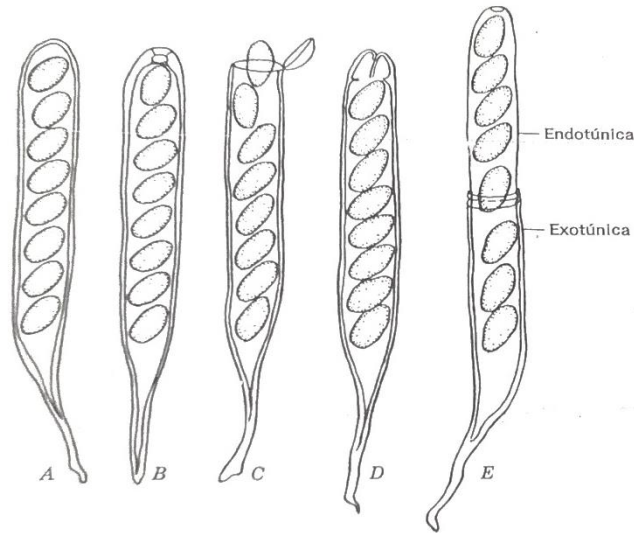


Figura 2. Tipos de poro en ascas A: Sin abertura; B: Poro ascálico; C: Opérculo; D: Fisura; y E: Dehiscencia del asca. Tomado de Alexopoulos 1985.

Las ascosporas se escapan de las ascas en formas muy diversas, ya sea por el rompimiento o desintegración de la pared del asca, o por estructuras especiales en la extremidad de esta: un poro, un opérculo o una hendidura. En muchos ascomicetes las ascosporas son liberadas en forma explosiva y en grandes cantidades que semejan un polvo (Herrera y Ulloa 2008).

Las ascosporas varían mucho en su forma, tamaño, color y otros caracteres (Figura 3). Por su forma pueden ser esféricas, ovoides, hemisféricas y desde alargadas hasta filiformes; por su tamaño las hay muy pequeñas de 1 μm hasta de 500 μm . Muchas son incoloras, así mismo de coloraciones muy diversas. Su pared es frecuentemente lisa, pero en muchos casos tienen ornamentaciones muy variadas. Generalmente constan de una célula, aunque las hay de dos o más células, con septos transversales únicamente o con septos transversales y longitudinales. En su mayoría tienen un solo núcleo, pero existen algunas binucleadas o plurinucleadas (Herrera y Ulloa 2008).

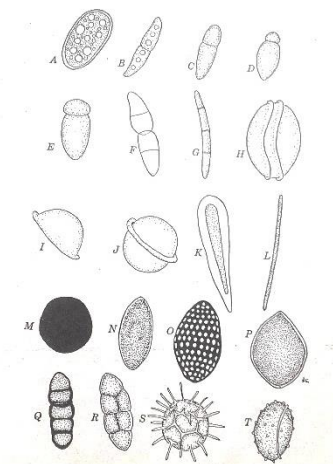


Figura 3. Tipos de ascosporas. Tomado de Alexopoulos 1985.

Las ligeras diferencias en el contenido en humedad del aire que rodea al ascocarpo figuran entre los factores responsables de la expulsión de las ascosporas, en el cual también influyen la temperatura, la luz, corrientes de aire, entre otras (Alexopoulos 1985).

II.3.3.- Hifas estériles

Existen numerosas hifas estériles que se forman junto con las ascas, se originan a partir de hifas vegetativas y que junto con ascas y ascosporas son de gran importancia taxonómica. De las cuales se destacan las siguientes:

- Paráfisis: son filamentos claviformes o cilíndricos, por lo común no tabicados, sencillos u ocasionalmente ramificados, algunos de ellos poseen pigmentos en su interior, se desarrollan entre las ascas del himenio y que se originan de la base del ascocarpo quedando libre en el extremo apical, aunque en ciertos casos, como en varios hongos que forman apotecios, las paráfisis se fusionan en el extremo superior y constituyen una capa compacta denominada epitecio. Las paráfisis a menudo absorben agua y se expanden, oscilando y provocando sacudidas sobre los ascos que pueden ayudar a la liberación de las ascosporas.
- Perífisis: son filamentos cortos o pelos que se forman en el cuello (canal ostiolar) o en la boca u ostiolo de algunos ascocarpos. Se ha propuesto que estas hifas sirven para dirigir los ascos hacia el ápice del ostiolo antes de que se produzca la descarga de las ascosporas.
- Pseudoparáfisis: se desarrollan desde el techo de ciertos ascocarpos y crecen hacia abajo, entre las ascas, hasta unirse a la base de las mismas, quedando en el interior de la fructificación a manera de columnas o cortinas.

II.3.4 Tipos de tejidos de los ascomicetos.

Existen diferentes formas de tejidos y arreglos para formar un ascomiceto, éstos son necesarios para la correcta identificación de los organismos estudiados y obtener una más completa descripción de las especies estudiadas (Figura 4).

- ✓ Globulosa: Son células esféricas o semiesféricas, por lo general de pared delgada.
- ✓ Angulosa: Células de pared delgada de una forma irregular, dispuesta de varias medidas.
- ✓ Prismática: Son células dispuestas de forma paralela con la posición de un apotecio generalmente.
- ✓ Intrincada: Son hifas entrelazadas que pueden llegar a ser simples o multifurcadas. Es muy común ver este arreglo en el excípulo medular en los apotecios.
- ✓ Epidermoidea: Células de diversas medidas que no tienen un diámetro específico.
- ✓ Porrecta: Células paralelas a un himenio, con un grosor específico.

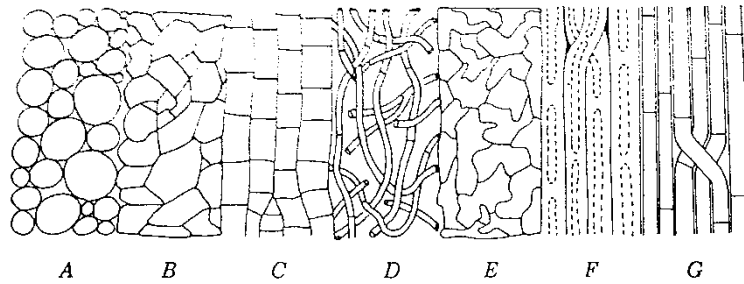


Figura 4. Tipos de tejido hifal en los ascomas.- A. Globulosa; B. Angulosa; C. Prismática; D. Intrincada; E. Epidermoidea; F, G. Porrecta. Tomado de Alexopoulos 1985.

III. ANTECEDENTES

Los ascomicetes son el grupo más diverso del reino Fungi con 82,981 especies descritas en el mundo, no obstante, en México están poco estudiados. González y Hanlin (2008) presentaron una compilación de 1331 especies y 24 variedades de ascomicetos teleomórficos registrados para el país. A la fecha no existe una cifra que indique la diversidad potencial de ascomicetes en México (Medel, *et al.*, 2011).

Medel y Guzmán (1999) mencionan que en México estos organismos han sido poco estudiados y según los listados de García-Romero *et al.* (1970) y Chacón y Guzmán (1983), se conocían 261 especies de ascomicetos macroscópicos hasta 1982. En el país el estado mejor representado es Veracruz al citarse 217 especies de ascomicetos, Medel y Chacón (2011).

Concretamente para los ascomicetes, el número real de especies conocidas en México hasta 1996 era de 569, de las cuales 135 fueron citadas de la entidad de Puebla (Medel *et al.*, 1999).

En su trabajo de Medel *et al.* (2013) da a conocer que los primeros registros bibliográficos de ascomicetes para México datan de 1851, con la cita de *Midotis patella* (Fries, 1851). Sin embargo, fue hasta la década de los setenta del siglo pasado, cuando se iniciaron formalmente los estudios sobre ascomicetes de Veracruz.

En el libro La Biodiversidad en Puebla Medel *et al.* (2011) menciona que las primeras citas de ascomicetes para Puebla corresponde a Herrera y Guzmán (1961) y Welden y Lemke (1961), pero fue el trabajo de Martínez-Alfaro *et al.* (1983) uno de los más completos realizados en la entidad pues citó 158 especies de hongos de los cuales 18 eran ascomicetos.

Medel *et al.*, (2011) hacen referencia a 97 especies estudiadas para el estado de Puebla, aunque el número suponen podría variar, pero reportaron 38 especies de hongos ascomicetos

pertenecientes a ocho órdenes y 26 géneros y Chacón *et al.* (2014) cita otras cuatro especies más para el estado, teniendo un total de 42 especies reportadas para la entidad. (Tabla 1).

Con lo que respecta al municipio de Honey sólo Vázquez y Valenzuela (2010) mencionan al municipio en estudio pero sin aportar concretamente los ascomicetos presentes.

Tabla 1. Lista de especies citadas para el estado de Puebla.

Especie	Cita	Especie	Cita
<i>Diaporthe macrospora</i> Wehmeyer	Welden y Lemke 1961	<i>Otidea onotica</i> (Pers.) Fuckel	Martínez-Alfaro et al. 1983
<i>Elaphomyces muricatus</i> Fr.	Trappe et al. 1979	<i>Phillipsia gigantea</i> Seaver	Martínez-Alfaro et al. 1983
<i>Microglossum atropurpureum</i> (Batsch.) P. Karst.	Medel y Calonge 2004	<i>Rhizina undulata</i> Fr.	Chacón y Guzmán 1983
<i>Leotia lubrica</i> (Scop.) Pers.	Chacón y Guzmán 1983	<i>Sarcoscypha coccinea</i> (Jacq.) Sacc.	Martínez-Alfaro et al. 1983
<i>Hypomyces hyalinus</i> (Schwein.) Tul. & C. Tul.	Martínez-Alfaro et al. 1983	<i>Sarcosphaera coronaria</i> (Jacq.) J. Schröt.	Herrera y Guzmán 1961
<i>Cordyceps capitata</i> (Holmsk.) Link	Martínez-Alfaro et al. 1983	<i>Urnula craterium</i> (Schwein.) Fr.	Martínez-Alfaro et al. 1983
<i>Hypomyces lactifluorum</i> (Schwein.) Tul. & C. Tul.	Martínez-Alfaro et al. 1983	<i>Sporormiella teretispora</i> S.I. Ahmed & Cain ex J.C. Krug	Ahmed y Cain 1972
<i>H. macrosporus</i> Seaver	Martínez-Alfaro et al. 1983	<i>Podospora miniglutinans</i> Mirza & Cain	Mirza y Cain 1969
<i>Cookeina tricholoma</i> (Mont.) Kuntze	Martínez-Alfaro et al. 1983	<i>Podospora pistillata</i> Mirza & Cain	Mirza y Cain 1969
<i>Helvella crispa</i> (Scop.) Fr.	Herrera y Guzmán 1961, Martínez-Alfaro et al. 1983	<i>Daldinia concentrica</i> (Bolton) Ces. & De Not.	Martínez-Alfaro et al. 1983
<i>H. lacunosa</i> Afzel.	Medel y Calonge 2004	<i>D. vernicosa</i> (Schwein.) Ces. & De Not.	Martínez-Alfaro et al. 1983

<i>H. villosa</i> (Hedw. ex Kuntze) Diss. & Nannf.	Medel y Calonge 2004	<i>Endoxylina tehuacanensis</i> Chacón	Chacón 2002
<i>H. macropus</i> (Pers.) P. Karst.	Martínez-Alfaro et al. 1983	<i>Hypoxylon nummularium</i> var. <i>australe</i> (Cooke) J.H. Mill.	Martínez-Alfaro et al. 1983
<i>H. rubiginosum</i> (Pers.) Fr.	Martínez-Alfaro et al. 1983	<i>Poronia oedipus</i> (Mont.) Mont.	Pérez-Silva 1970
<i>Annulohypoxylon thouarsianum</i> (Lév.) Y.M. Ju, J.D. Rogers & H.M. Hsieh	Martínez-Alfaro et al. 1983	<i>Xylaria cubensis</i> (Mont.) Fr.	Pérez-Silva 1975, Martínez-Alfaro et al. 1983
<i>Phylacia globosa</i> Lév.	Pérez-Silva 1972	<i>X. grammica</i> (Mont.) Mont.	Pérez-Silva 1975
<i>P. poculiformis</i> (Mont.) Mont.	Pérez-Silva 1972	<i>X. hypoxylon</i> (L.) Grev.	Pérez-Silva 1975
<i>P. turbinata</i> (Berk.) Dennis	Pérez-Silva 1972	<i>X. multiplex</i> (Kunze) Fr.	Martínez-Alfaro et al. 1983
<i>Poroleprieuria rogersii</i> M.C. González, Hanlin, Ulloa & Elv. Aguirre	González et al. 2004	<i>X. pallida</i> Berk. & Cooke	Martínez-Alfaro et al. 1983
<i>Rhytidhysteron rufulum</i> (Spreng.) Speg.	Chacón et al. 2014	<i>Heptameria obesa</i> (Dureiu & Mont.) Sacc.	Chacón et al. 2014
<i>Hysterobrevium mori</i> (Schwein.) E. Boehm & C. L. Schoch	Chacón et al. 2014	<i>Oedohysterium insidens</i> (Schwein.) E. Boehm & C. L. Schoch	Chacón et al. 2014

IV. ÁREA DE ESTUDIO

El municipio de Honey se localiza en la parte Noroeste del estado de Puebla dentro de la Sierra Norte de Puebla, que a su vez corresponde a la Sierra Madre Oriental. Se localiza entre los paralelos 20° 12' 13'' y 20° 18' 48'' de latitud norte; los meridianos 98° 11' 18'' y 98° 17' 42'' de longitud oeste; a una altitud entre 1000 y 2500 msnm (INAFED).

Colinda al norte, sur y oeste con el estado de Hidalgo y al este con el estado de Hidalgo y el municipio de Pahuatlán, por su extensión territorial ocupa el 0.18% de la superficie del estado. Su clima se caracteriza por ser templado húmedo con abundantes lluvias en verano, con una temperatura de 12°- 18°C (INEGI).

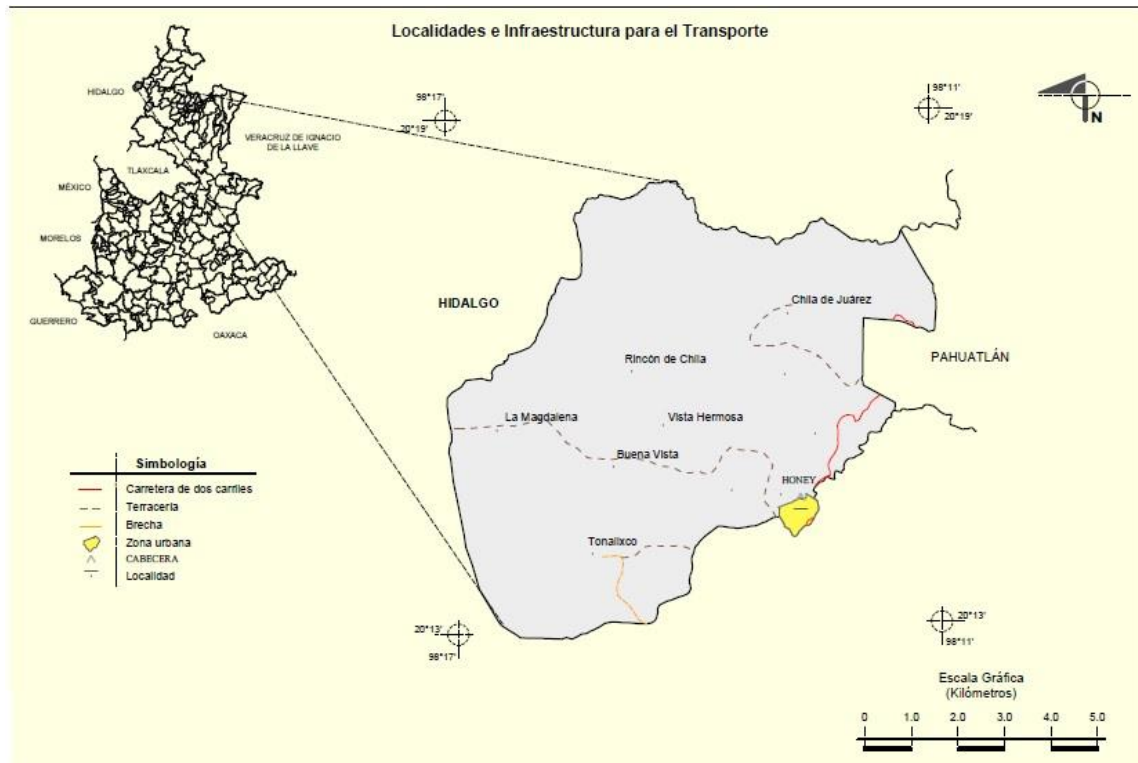


Figura 5. Mapa del municipio de Honey.

La vegetación natural que aún subsiste en el municipio cubren de manera dispersa entre el 47- 50% del total de la zona de estudio. En la tesis de licenciatura de Reyes Díaz (2003) presenta diferentes tipos de vegetación para el municipio; Bosque de *Quercus*, se encuentra en un rango altitudinal de 960 msnm y 2200 msnm, con lluvias de los meses de junio a octubre. Bosques de *Pinus- Quercus*, encontrándose entre las altitudes de 1420 msnm hasta los 2300 msnm, con lluvias de los meses de junio a octubre. También se pueden observar pequeñas asociaciones de *Cupressus* de manera esporádica e intercalada con los bosques de *Quercus* y *Pinus- Quercus*. Bosque mesófilo de montaña, estos bosques se encuentran haciendo un ecotono con los bosques de *Quercus* y *Pinus- Quercus*, se encuentra en un rango altitudinal que van de los 800 msnm hasta los 2300 msnm, presenta una alta humedad durante todo el año y con la presencia de una espesa niebla.

La extensión territorial restante ha sido ocupada para actividades ganaderas, de agricultura y con una poca zona de urbanización.

V. JUSTIFICACIÓN

Los ascomicetos son el grupo más grande del reino Fungi, no obstante, es uno de los menos estudiados en México, debido a el número de especialistas en la materia. De tal modo la mayoría de los estudios realizados en el país para este grupo de hongos se ha centrado en los estados de Hidalgo, Nuevo León, Oaxaca, Tabasco, Tamaulipas y Veracruz. Por otro lado, los grupos mejor conocidos son Sordariomycetes y Pezizomycetes dando un especial énfasis al género *Xylaria* en caso de los Sordariomycetes y *Helvella*, *Peziza* y *Scutellinia* de Pezizomycetes; de tal forma que las contribuciones para clases Dothideomycetes y Lecanoromycetes son escasas.

En la actualidad los bosques de México se encuentran en peligro, debido a la tala, el cambio de uso de suelo para la agricultura (maíz, frijol, café, etc.), ganadería y asentamientos humanos, Puebla no esta exento de esta situación, considerando que en la Sierra Norte de este estado, el cambio de uso de suelo es debido a que se han incorporando cultivos de café principalmente, por lo que es necesario conocer la diversidad en vegetación primaria, por lo que se consideró al municipio de Honey que se encuentra en la Sierra Norte del estado y que presenta distintos tipos de flora como el bosque de *Pinus-Quercus*, asociaciones de *Cupressus*, bosque mesófilo de montaña con un constante ecotono entre estas vegetaciones, y conserva aproximadamente el 50% de su ecosistema original. Los estudios de hongos realizados para el estado se han enfocado en hongos macromicetos en especial del grupo de los basidiomicetos, El estado de Puebla a pesar de que tiene diversos ecosistemas, es uno de los menos estudiados con respecto a los hongos ascomicetos, hasta ahora se han enlistado un total de 42 especies reportadas, en contrsste, con el estado de Veracruz que se coocen 217 especies y es el mejor representado en el país. Por lo que se consideró que el municipio de Honey es una zona propicia para explorar, recolectar y elaboroar un listado de los ascomicetos en los principales tipos de vegetación de esta zona.

VI. HIPÓTESIS

Si los bosques de Honey presentan tipos de vegetaciones diferentes entonces se esperaría encontrar gran riqueza de hongos ascomicetos asociados a distintos tipos de sustratos y hospederos.

VII. OBJETIVOS

- Objetivo general.
 - Determinar la diversidad de ascomicetos que crecen en los bosques del municipio de Honey, Puebla mediante recolección y monitoreo de especímenes para analizar la riqueza taxonómica y distribución en estos ecosistemas.

- Objetivos particulares.
 - Identificar los especímenes que crecen en la zona de estudio, recolectados y depositados en las colecciones de hongos de los Herbarios FEZA y ENCB.
 - Inventariar los ascomicetos que crecen en las localidades muestreadas en el municipio de Honey.
 - Describir macro y micromorfológicamente los nuevos registros de ascomicetos para México.
 - Analizar la distribución de las especies de acuerdo al hábito, hábitat y localidad en la zona de estudio.

VIII. MÉTODO

VIII.1. Revisión bibliográfica

Se realizó la recopilación bibliográfica de aquellos trabajos que tratan o mencionan los hongos ascomicetos presentes en el bosque mesófilo de montaña en el estado de Puebla y del país. Además, se revisará la literatura referente a los datos geográficos, fisiográficos, climáticos y de vegetación sobre el municipio de Honey.

VIII.2. Trabajo de campo

Se realizaron seis recolecciones en localidades (Tabla 2) del municipio en estudio (Figura 6), los especímenes recolectados se caracterizaron en fresco tomando principalmente la forma, el color, tamaño, consistencia y olor. Los colores se describieron de acuerdo a Kornerup & Wanscher (1978). Además se tomó datos de colecta como fecha, localidad, tipo de vegetación, hospedero, hábito, hábitat y datos del colector. Se consideraron dos muestreos en el municipio hechos en el año 2016 durante el periodo de Laboratorio de Investigación Formativa VII y VIII en la FES Zaragoza.

Tabla 2. Localidades del municipio de Honey, Puebla.

Localidad	Tipo de vegetación	Coordenadas	Altitud
Parque de Honey	Asociación de Coníferas	20°14'05.1" N 98°12'49.8" O	2091 msnm
Rio de Honey	Bosque Mesófilo de Montaña	20°14'38" N 98°12'35.4" O	2069 msnm
Cascadas Arcoíris	Bosque Mesófilo de Montaña	20°15'32.4" N 98°14'48.3" O y 20°15'50.6" N 98°14'34.5" O	2144 y 2097 msnm
San Pedro Chila	Bosque Mesófilo de Montaña	20°17'38.78" N 98°13'24.69" O	1309 msnm
Cascada Velo de Novia	Ecotono de Bosque de <i>Pinus-Quercus</i> y Bosque Mesófilo de Montaña	20°17'19.02" N 98°13'55.4" O y 20°17'22.41" N 98°13'69.67" O	1654 y 1666 msnm
Carretera Acahualtes-Chila	Bosque Mesófilo de Montaña	20°15'44.9" N 98°11'56.6" O y 20°15'45.3" N 98°11'58.3" O	1835 y 1799 msnm

Mapa del municipio de Honey, Puebla

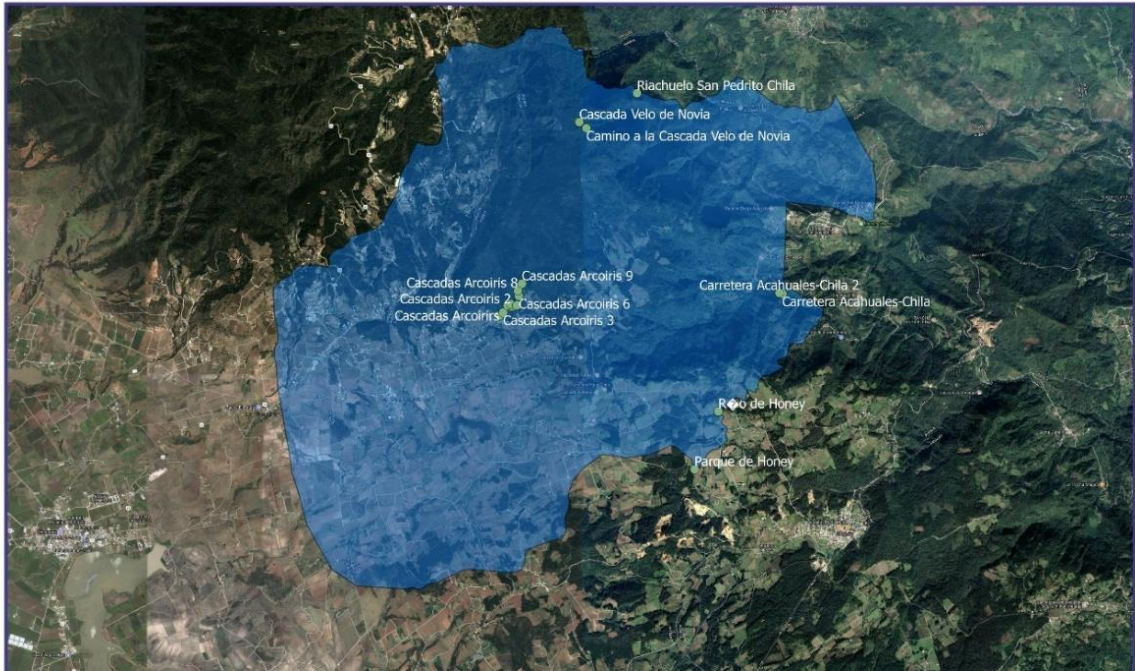


Figura 6. Mapa del municipio de Honey con puntos de muestreo.

VIII.3. Caracterización de los ascomas.

A los especímenes recolectados se les tomaron características macromorfológicas de valor taxonómico como:

- 1.- Tipo y forma del ascoma.
- 2.-Color del ascocarpo
- 3.-Presencia o ausencia de las estructuras o características ornamentales del cuerpo fructífero.
- 4.-Cambio de color de cualquiera de las partes, ya sea al maltrato o al cortarse.
- 5.-Presencia o ausencia de un jugo lechoso o látex, al cortarse el hongo.
- 6.-Olor del hongo
- 7.-Sabor

Se tomaron fotografías de los ejemplares *in situ* con cámara Nikon S600, P510, D5500 y D7000 para una mejor apreciación de las características percederas.

Para la recolección se utilizó una canasta, un contenedor de plástico, pala de jardinero, un formón, cuchillo de campo, papel encerado y bolsas de papel de estraza.

VIII.4. Identificación y determinación

Con los datos macro y micromorfológicos de importancia taxonómica para la identificación de los ejemplares se requirió claves especializadas del grupo con las obras de Boehm et al. (2009), Breitenbach y Kränzlin (1984), Chacón (2005), Chaverri et al. (2011), Dennis (1981), Guzmán et al. (1980), Kanouse (1948, 1949), Mains (1954, 1955), Moreno y Manjón (2010), San Martín y Rogers (1989, 1993, 1996), San Martín *et al.* (1999) Seaver (1928, 1951), Sierra (2006) y Valenzuela (1990), etc.

Se realizaron preparaciones temporales en alcohol y KOH al 70% y 5% respectivamente, al igual que preparaciones semipermanentes con gelatina-glicerina, de cortes longitudinales y transversales del cuerpo fructífero para la observación de la forma, tamaño, color y ornamentación de esporas, ascas, células estériles, hifas y tipo de sistema hifal.

Un carácter importante para poder determinar especies es la ornamentación de las esporas, dichas ornamentaciones cuando se presentan es difícil de diferenciar en un microscopio óptico. Algunos especímenes se llevaron al Microscopio Electrónico de Barrido (MEB) del laboratorio de microscopia de la ENCB utilizando un microscopio Jeol JSM-5800LV: Alto y Bajo vacío. El procedimiento para montar las preparaciones no fue del todo al citado por Nieto (2010), debido a que los ejemplares se encontraban deshidratados, por lo cual se procedió a hacer cortes de los ascomas y se colocó sobre una cinta adhesiva doble, adherida a un cilindro metálico previamente, una vez en la cinta el corte del espécimen se maceró para la liberación de las ascosporas, posteriormente las muestras se cubrieron con oro, por último, las muestras se observan al microscopio ya mencionado.

VIII.5. Preservación

Los ejemplares se trasladaron al Laboratorio de Micología del Departamento de Botánica de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas I. P. N. en donde fueron herborizados de la siguiente manera: para su deshidratación se utilizará una secadora que tiene en la base una parrilla eléctrica, la cual permite que el calor se disperse de una manera más homogénea; se dejarán durante 48 horas a una temperatura de 60° C. Posteriormente, se colocaron en una cámara de desinfección a la que se le añadió cloroformo al 100% por 24-48 horas.

VIII.6. Conservación

Los ejemplares recolectados se etiquetaron anexando los datos tomados en campo y en algunos casos se incluirán notas y dibujos sobre la microscopia del mismo. Los ejemplares se depositaron en cajas rotuladas con el nombre de la especie, colector, número de colecta y el estado. Estos fueron incorporados a la colección de hongos de la ENCB, así mismo se tomaron copias de los ejemplares recolectados mismos que se depositaran en el Herbario FEZA.

VIII.7. Descripciones de nuevos registros

Se realizaron descripciones de las especies que son citadas por primera vez para México y algunos de los nuevos registros para el estado. Se describieron todos los caracteres morfológicos para los ascomas, estructuras ornamentales (pelos y setas) células estériles,

ascas y ascosporas de las especies así como las variaciones que presentan dentro de estas; también se dio a conocer los hábitat, hospederos, tipo de pudrición que provocan y distribución.

VIII. 8. Elaboración del listado y base de datos

Una vez identificados y determinados los ejemplares se elaborará un listado de las especies del Phylum Ascomycota del municipio de Honey.

Posteriormente se realizará una hoja de datos con la información obtenida de las etiquetas de herbario, en el programa Microsoft Excel 2010 con los siguientes datos:

- A. Clase
- B. Orden
- C. Familia
- D. Género
- E. Especie
- F. Autor
- G. Localidad
- H. Fecha de colecta
- I. Colector
- J. Número de colecta
- K. Tipo de vegetación
- L. Coordenadas geográficas
- M. Altitud

IX. RESULTADOS

Se identificaron 179 ejemplares correspondientes a 72 especies distribuidas en 52 géneros, 29 familias, 12 órdenes, ocho subclases y seis clases de Ascomycota.

IX.1. Listado de especies determinadas según la clasificación de Kirk *et al.* (2008).

Ascomycota

Dothideomycetes

Pleosporomycetidae

Pleosporales

Dictyosporiaceae

Dictyosporium tetrasporum L. Cai & K.D. Hyde

Corynesporascaceae

Corynespora sp.

Lophiostomataceae

Byssolophis sp.

Melanommastaceae

Byssosphaeria rhodomphala (Berk.) Cooke

Sin asignar

Patellariales

Patellariaceae

Rhytidhysteron rufulum (Spreng.) Speng.

Lecanoromycetes

Ostropomycetidae

Ostropales

Stictidaceae

Stictis radiata (L.) Pers.

Leotiomycetes

Leotiomycetidae

Helotiales

Chlorociboriaceae

Chlorociboria aeruginascens (Nyl.) Kanouse

Dermataceae

Mollisia cinerea (Batsch) P. Karst.

Mollisia aff ventosa P. Karst.

Patellariopsis atrovinosa (A. Bloxam ex Curr.) Dennis

Trichobelonium sp.

Helotiaceae

Bisporella sp.

Cudoniella acicularis (Bull.) J. Schröt.

Discinella sp.

Hymenoscyphus scutula (Pers.) W. Phillips

Unguiculariopsis aff acerina W.Y. Zhuang

Unguiculariopsis ravenelii (Berk. & M.A. Curtis) W.Y. Zhuang & Korf

Hyaloscyphaceae

Calycellina sp.

Incrucipulum ciliare (Schrad.) Baral

Lachnaceae

Lachnum apalum (Berk. & Broome) Nannf.

Lachnum fuscescens (Pers.) P. Karst.
Lachnum sp.
Lachnum virgineum (Batsch) P. Karst.

Leotiaceae
Leotia lubrica (Scop.) Pers.

Rhytismatales
 Rhytismataceae
Coccomyces dentatus (J.C. Schmidt) Sacc.

Orbiliomycetes
 Orbiliomycetidae
 Orbiliales
 Orbiliaceae
Hyalorbilia inflatula (P. Karst.) Baral & G. Marson
Orbilia curvatispora Boud.
Orbilia xanthostigma (Fr.) Fr.

Pezizomycetes
 Pezizomycetidae
 Pezizales
 Helvellaceae
Helvella sp.
Midotis sp.
 Pezizaceae
Adelphella babingtonii (Berk. & Broome) Pfister, Matočec & I. Kušan
 Pyronemataceae
Anthracobia melaloma (Alb. & Schwein.) Arnould
Scutellinia pennsylvanica (Seaver) Denison
Scutellinia scutellata (L.) Lambotte
Scutellinia setosa (Nees) Kuntze
 Sarcoscyphaceae
Cookeina venezuelae (Berk. & M.A. Curtis) Le Gal
Phillipsia olivacea Rick
Pithya cupressina (Batsch) Fuckel
 Sarcosomataceae
Plectania rhytidia (Berk.) Nannf. & Korf
Pseudoplectania nigrella (Pers.) Fuckel
Urnula mexicana (Ellis & Holw.) M. Carbone, Agnello, A.D. Parker & P. Alvarado

Sordariomycetes
 Hypocreomycetidae
 Hypocreales
 Hypocreaceae
Hypomyces cervinus Tul. & C. Tul.
Hypomyces chrysospermus Tul. & C. Tul.
Hypomyces hyalinus Tul. & C. Tul.
Trichoderma citrinum (Pers.) Jaklitsch, W. Gams & Voglmayr
 Nectriaceae
Calonectria sp.
Cosmospora ustulinae (Teng) C.S. Herrera & P.
Cosmospora sp.
Nectria sp.
Thelonectria discophora (Mont.) P. Chaverri & Salgado
Thelonectria veuillotiana (Roum. & Sacc.) P. Chaverri & Salgado

- Ophiocordycipitaceae
Tolypocladium capitatum (Holmsk.) C.A. Quandt, Kepler & Spatafora
- Sordariomycetidae
 Boliniales
 Boliniaceae
Lentomitella cirrhosa (Pers.) Réblová
- Magnaporthales
 Ophioceraeae
Ophioceras leptosporum (S.H. Iqbal) J. Walker
- Sordariales
 Helminthosphaeriaceae
Helminthosphaeria clavariarum (Desm.) Fuckel
- Lasiosphaeriaceae
Cercophora caudata (Sacc.) N. Lundq.
- Xylariomycetidae
 Xylariales
 Diatrypaceae
Diatrype sp.
- Hypoxylaceae
Annulohypoxylon annulatum (Schwein.) Y.M. Ju, J.D. Rogers & H.M. Hsieh
Annulohypoxylon moriforme (Henn.) Y.M. Ju, J.D. Rogers & H.M. Hsieh
Annulohypoxylon thouarsianum (Lév.) Y.M. Ju, J.D. Rogers & H.M. Hsieh
Daldinia childiae J.D. Rogers & Y.M. Ju
Daldinia rehmi Læssøe, M. Stadler & J. Fourn.
Hypoxylon fuscum (Pers.) Fr.
Hypoxylon investiens (Schwein.) M.A. Curtis
Hypoxylon olivicolor F. San Martín, Y.M. Ju & J.D. Rogers
Hypoxylon rickii Y.M. Ju & J.D. Rogers
Hypoxylon rubigineoareolatum Rehm
Hypoxylon sp.
- Xylariaceae
Biscogniauxia nummularia (Bull.) Kuntze
Kretzschmaria deusta (Hoffm.) P.M.D. Martin
Rosellinia procera Syd. & P. Syd.
Rosellinia sp.
Xylaria anisopleura (Mont.) Fr.
Xylaria apiculata Cooke
Xylaria brachiata Sacc.
Xylaria enteroleuca (J.H. Mill.) P.M.D. Martin
Xylaria feejeensis (Berk.) Fr.
Xylaria hypoxylon (L.) Grev.
Xylaria juruensis Henn.
Xylaria laevis Lloyd
Xylaria liquidambaris J.D. Rogers, Y.M. Ju & F. San Martín
Xylaria longiana Rehm
Xylaria longipes Nitschke
Xylaria multiplex (Kunze) Fr.
Xylaria scruposa (Fr.) Fr.
Xylaria aff violaceorosea J. Fourn., A. Román, Balda & E. Rubio
Xylaria xylarioides (Speg.) Hladki & A.I. Romero

IX.2. Descripción de especies

1. *Adelphella babingtonii* (Berk. & Broome) Pfister, Matočec & I. Kušan Lámina 1

Apotecio de 5- 20 mm de diámetro, 1-2 mm de alto, discoide, de textura gelatinosa, color marrón amarillento (30C6) a marrón opaco (29E4), gregario o solitario. Excípulo ectal: 127-129.2 μm , células globosas a angulares de color marrón (30F7) 41.8-57 x 26.6-47.5 μm . Excípulo medular de 104.5-731.5 μm que se va adelgazando hacia el margen, de textura intrincada, hifas hialinas. Excípulo himenial de 354.2-385 μm . Paráfisis de 8-12 μm de diámetro, filiformes con ápices clavados, hialinas. Ascas de 250-325 x 15-20 μm cilíndricas, octosporadas, uniseriadas, inamiloides. Ascosporas: 17.6-20 x 10.4-12.8 μm , oblongas a elípticas, hialinas, generalmente con dos gutulas de pared gruesa y lisa.

Hábito y hábitat: Saprobio, lignícola, se encuentra creciendo sobre madera en bosque mesófilo de montaña.

Distribución en el mundo: España (Requejo y Castro 2015); para el continente Americano: EUA (Beug 2014). Se describe por primera vez para México.

Material revisado: Puebla, municipio de Honey, localidad Cascadas Arcoíris, noviembre 25, 2017, M. Sánchez 1092 y 1097 (ENCB).

Notas taxonómicas: Recientemente, Pfister et al., (2008) segregaron a *Adelphella babingtonii* (Berk. & Broome) Pfister, Matočec & I. Kušan, del género *Pachyella* Boud., esto a partir de caracteres histoquímicos y citológicos, donde acepta que se tiene que hacer más estudios incluyendo los filogenéticos para determinar su exacta clasificación.

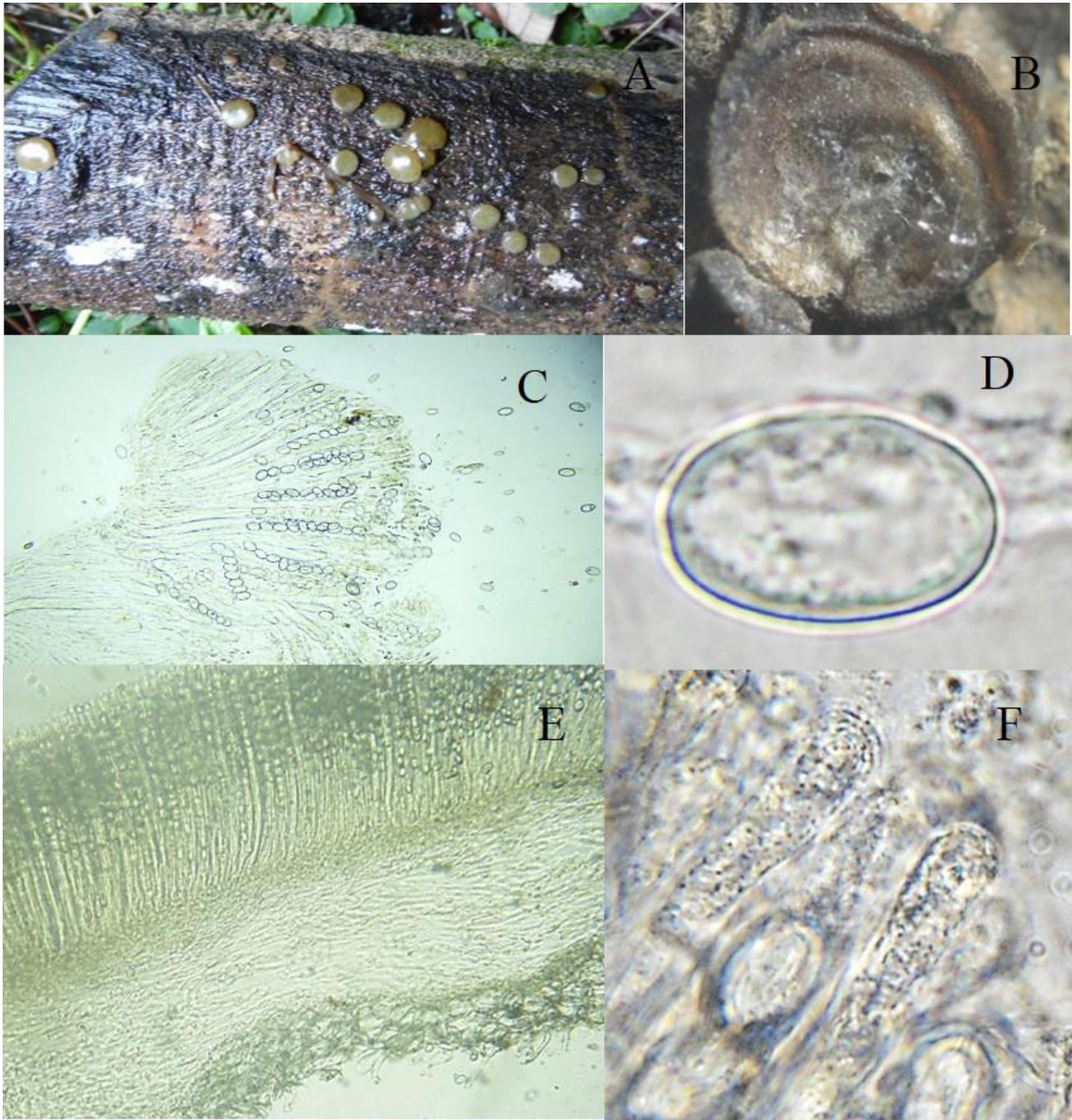


Lámina 1. *Adelhella babingtonii*.- A. Apotecios encontrados en campo; B. Apotecio deshidratado, fotografiado en estereoscopio; C. Corte transversal del apotecio, se distinguen ascas y ascosporas; D. Ascospora; E. Corte transversal; F. Paráfisis.

2. *Anthracobia melaloma* (Alb. & Schwein.) Arnould

Lámina 2

Apotecio de 0.5-3 mm de diámetro, sésil, gregarios, de color naranja (5A8), copuliforme cuando inmaduro a discoide al madurar, con pigmentaciones de color marrón (5F5) en la parte exterior del apotecio, margen irregular, setas de 80 x 13 μm , lisas, multiseptadas, creciendo en el excípulo ectal. Excípulo ectal de 85.5-114 μm de grosor, de textura globosa a angular. Excípulo medular de 66.4-95 μm de grosor, textura intrincada formado por hifas entrelazadas de 2.4-4 μm de diámetro. Subhimenio de 146.3-163.4 μm de grosor. Paráfisis de 4-5 μm , filiformes, con pigmentos de color naranja (5A7). Ascas de 85-144 x 8-9 μm , cilíndricas, octosporadas, uniseriadas, inamiloides. Ascosporas: 13.3-15.2 x 5.7-7.6 μm , elipsoides, hialinas, bigutuladas, de pared delgada y lisa vistas en MEB.

Habito: Saprobio. Terrícola. Creciendo sobre suelo quemado en bosque de *Pinus-Quercus*.

Distribución: EUA (Beug 2014). En México fue citada por Raymundo et al., (2013).

Material revisado: Puebla, municipio de Honey, localidad Cascada Velo de Novia, octubre 21, 2017, M. Sánchez 1051 (ENCB).



Lámina 2. *Anthracobia melanoma*.- A. Apotecios fotografiados en campo; B. Corte transversal; C. Ápices de las paráfisis y ascas, dentro las ascosporas; D. Ascosporas vistas en MEB; E. Ascosporas.

3. *Chlorociboria aeruginascens* (Nyl.) Kanouse

Lámina 3

Apotecios de 4-15 x 5-10 mm, estipitados, en forma de copa, espatulados a infundibuliformes, de color verde azulado, estípites de 3-7 x 1-2 mm, lateral a excéntrico, raramente central de color verde azulado (25B8). Excípulo ectal de 36.8-80 μm de grosor de textura intrincada de células de 2-4 μm y también de textura epidermoidea, hialinas a verde oliváceas. Excípulo medular de 76-104.5 μm de grosor de textura intrincada con hifas hialinas de 2-4 μm de diámetro, septadas. Excípulo himenial de 48-54.4 μm de grosor. Paráfisis: 1-1.6 μm , filiformes, con el ápice redondeado, hialinas, septadas y ramificadas cerca de la base. Ascas: 45-50 x 3-4 μm , cilíndrico-clavadas, octosporadas, hialinas y amiloides. Ascosporas: 4.8-6.4 x 0.8-1.5 μm , fusiformes, cilíndricas a alantoides, hialinas, biseriadas y unicelulares, bigutuladas y lisas.

Habito: Saprobio. Lignícola. Creciendo sobre madera en descomposición de *Quercus sp.* en bosque mesófilo de montaña.

Distribución: Sonora (Méndez-Mayboca *et al.* 2007); Durango (Raymundo *et al.* 2012); Guerrero, Morelos y Nuevo León (Valenzuela 1990).

Material revisado: Puebla, municipio de Honey, localidad Cascadas Arcoíris, noviembre 25, 2017, M. Sánchez 1090 (ENCB); febrero 26, 2018, S. Rangel 24 (ENCB).

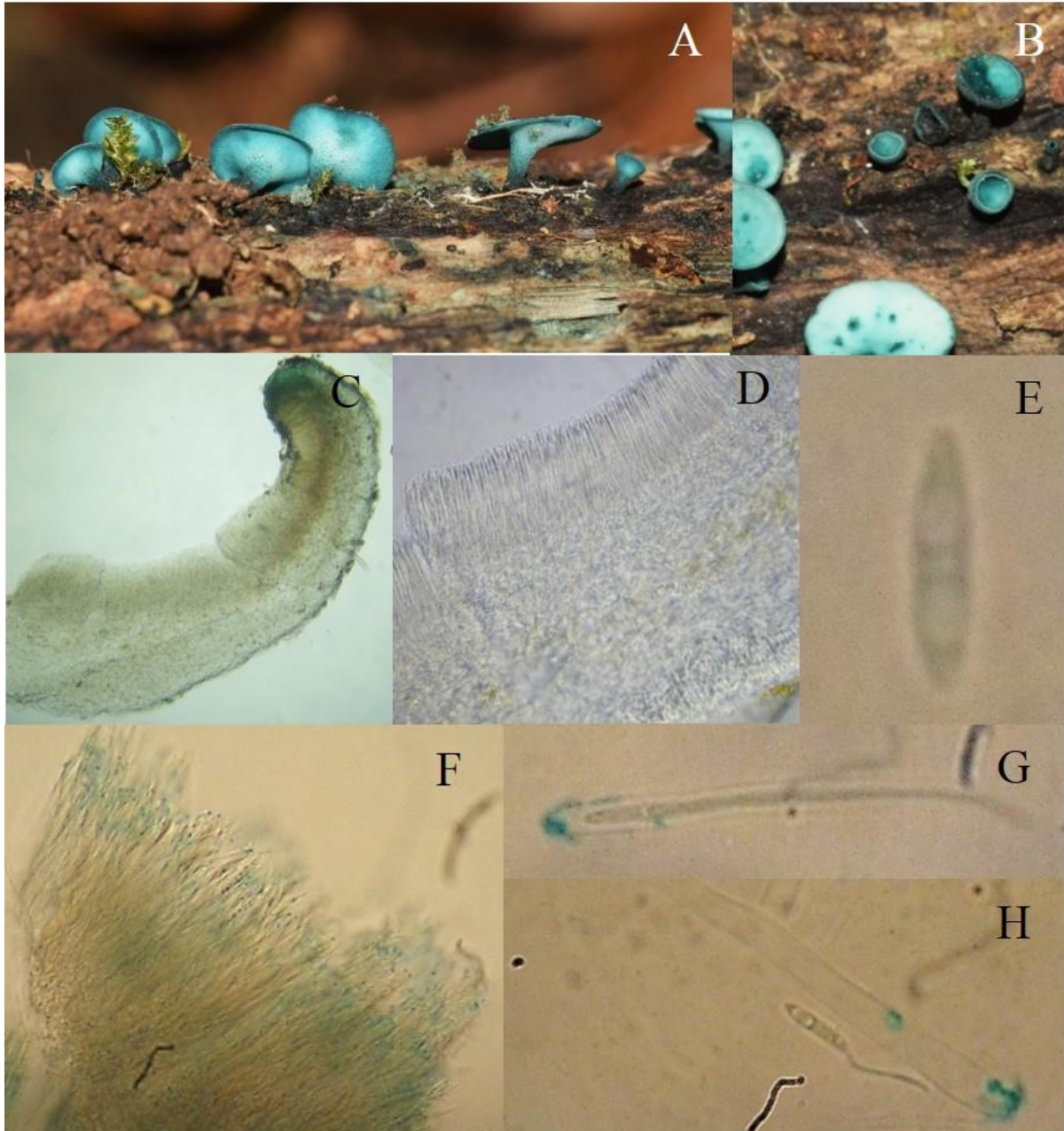


Lámina 3. *Chlorociboria aeruginascens*.- A, B. Apotecios fotografiados *in situ*; C. Corte transversal del apotecio; D. Corte transversal donde se aprecia los distintos excípulos; E. Ascospora. F. Ascas en MELZER; G, H. Ascas amiloides.

4. *Cookeina venezuelae* (Berk. & M.A. Curtis) Le Gal

Lámina 4

Apotecio de 15-25 mm de diámetro, cupuliforme, sésil o supestipitado, liso de margen liso-entero, color naranja-rosado (5A6) a salmón (5A4), solitario himenio liso. Excípulo ectal de 90-180 μm de grosor, textura globosa a angular con células de 6-10 μm de diámetro, de hialinas a pálido amarillento (3A2). Excípulo medular de 56-88 μm de grosor, textura porrecta, con hifas de 2-3 μm de diámetro, entrelazadas, hialinas. Subhimenio de 354-369.6 μm . Paráfisis de 3-5 μm de diámetro, filiformes, septadas, con una ramificación simple. Ascas de 275-350 x 10-14 μm , suboperculadas, octosporadas, uniseriadas, inamiloides. Ascosporas de (30) 32-40 x 11.4-14 μm , elipsoides a fusoides, hialinas, pared delgada, ornamentadas con estrías longitudinales conectadas entre ellas con estrías más finas y abundantes, la ornamentación fue vista al MEB.

Habito: Saprobio. Lignícola. Creciendo sobre madera muerta en bosque mesófilo de montaña.

Distribución: Jalisco (Herrera *et al.* 2002); Oaxaca (Ortega 2015).

Material revisado: Puebla, municipio de Honey, localidad San Pedro Chila, septiembre 17, 2017, M. Sánchez 946 y 952 (ENCB). Localidad Cascada Velo de Novia, octubre 21, 2017, M. Sánchez 1054 (ENCB).

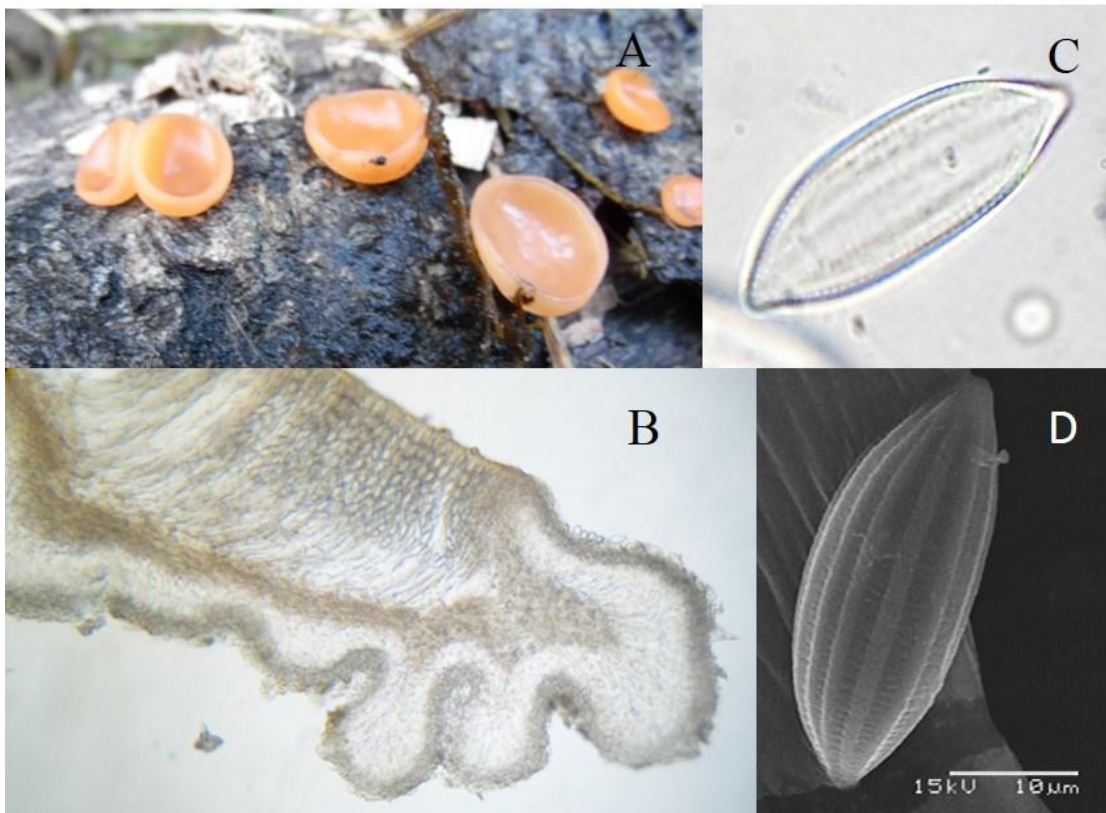


Lámina 4. *Cookeina venezuelae*.- A. Apotecio fotografiado en campo; B. Corte transversal del hongo; C. Ascospora. D. Ascospora en MEB

5. *Cudoniella acicularis* (Bull.) J. Schröt.

Lámina 5

Ascomiceto de color blanco 1-3 mm de diámetro en la cabeza himenial, estipitado, 3 mm de largo, textura gelatinosa-carnosa. Excípulo ectal de 38-81.7 μm de textura prismática constante en todo el hongo, células de hialinas a un color amarillo. Excípulo medular de 197.6-246.4 μm de grosor, textura intrincada, con hifas hialinas de 2.4-4 μm de diámetro. Excípulo himenial de 104.5-127.3 μm . Paráfisis: filiformes, hinchados en el ápice de 3-5 μm , hialinos. Ascas: 80-120 x 10-13 μm , octosporadas, cilíndricas- clavadas, inamiloides, los ápices ligeramente lanceolados. Ascosporas: (12.8) 15.2-19.2 x 4-4.8 μm fusiformes, lisas, de pared delgada, hialinas, biseriadas.

Habito: Saprobio. Lignícola. Creciendo sobre madera en descomposición en bosque mesófilo de montaña.

Distribución: EUA (Beug 2014); Suiza (Breitenbach 1984); Inglaterra (Dennis 1981).

Material revisado: Puebla, municipio de Honey, localidad Cascadas Arcoíris, noviembre 25, 2017, M. Sánchez 1086 (ENCB).

Notas taxonómicas: Kučera (2011) menciona que las esporas son más largas de (17) 19-22 x 4-5 μm , pero Beug (2014) el tamaño de las esporas que indica de 15-22 x 4-5 μm , es similar al del espécimen estudiado. Esta especie es un nuevo registro para México.

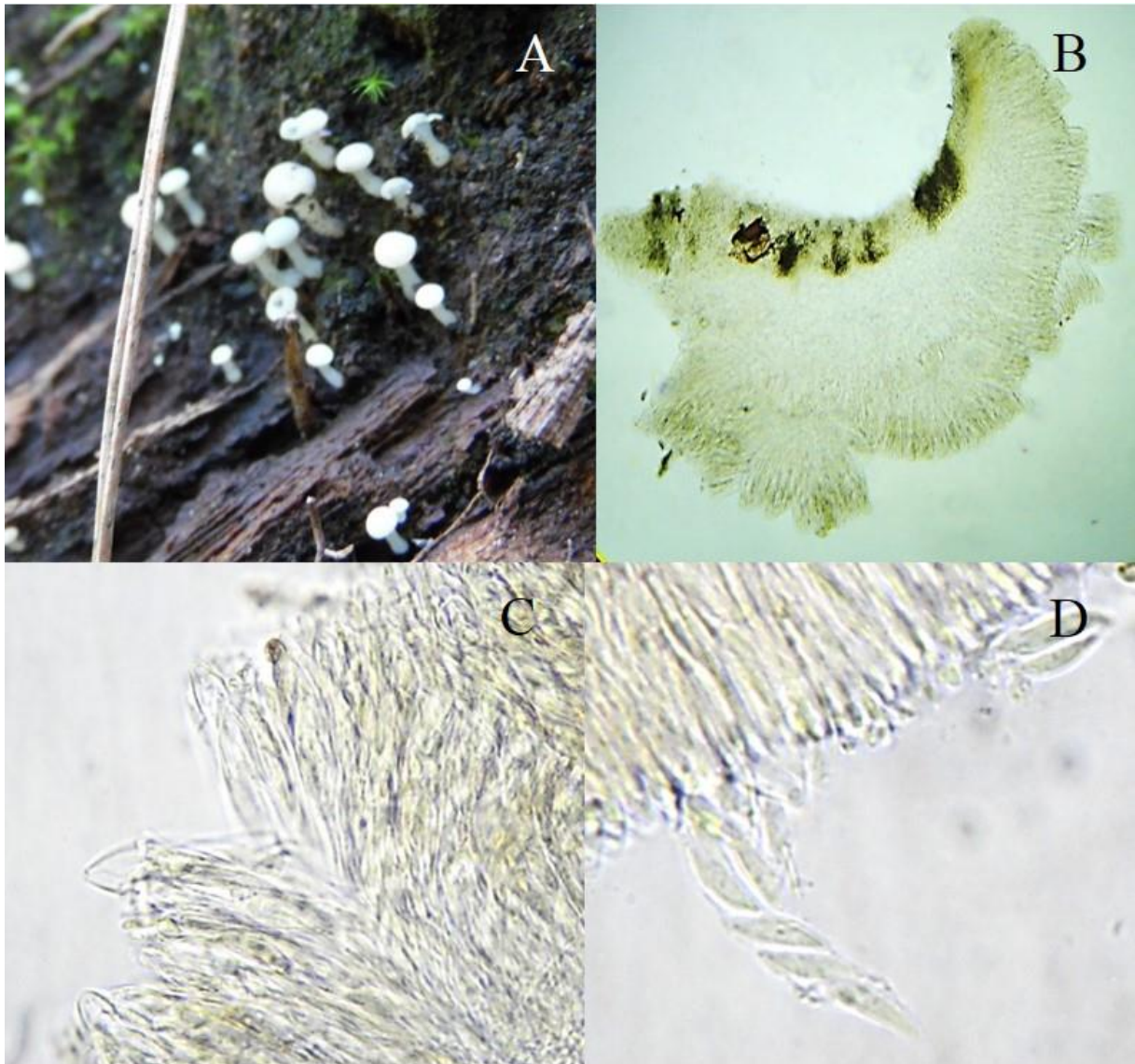


Lámina 5. *Cudoniella acicularis*.- A. Apotecios; B. Corte transversal de la parte ascógena; C. Ascas; D. Ascas y ascosporas.

Estroma irregularmente hemisférico con un estípote corto, algo marchito, con márgenes fuertemente revolutos, 8-20 × 8-14 mm, superficie marrón vináceo (18F1), ennegrecimiento en algunos lugares, liso a finamente reticulado, a menudo cerebriforme debido al encogimiento, con gránulos de color marrón rojizo inmediatamente debajo de la superficie, con pigmentos extraíbles con KOH, violeta (18E5); tejido entre peritecios negruzco a café grisáceo (30F3), leñoso, tejido debajo de la capa peritecial compuesto por zonas concéntricas alternas, zonas leñosas, más oscuras, marrón negruzco (25F1), 0.3-0.4 mm de espesor, zonas más claras, gris parduzco, persistente, 0.3-0.5 mm de espesor. Peritecio lanceolado, 1.5-1.7 × 0.25-0.35 mm, densamente poblada. Ostiolos: discretos, no papilados. Ascas: fragmentaria, cilíndrica, larga-estipitada, 70-83 × 6.5-7 μm, con amiloidia, aparato apical discoide 0.5-0.75 × 2-2.5 μm. Ascosporas: marrones (30F4), elipsoides-inequilaterales con extremos estrechamente redondeados, (9) 9.5-10.4 × 4-5 μm, con hendidura germinal dorsal recta, lisas, perisporo dehiscente en 10% KOH.

Habito: Endófito-saprobio. Lignícola. Creciendo sobre madera en descomposición en bosque mesófilo de montaña.

Distribución: únicamente conocido de la localidad tipo en Brasil y en Ecuador (Stadler *et al.* 2014).

Material revisado: Puebla, municipio de Honey, localidad Cascadas Arcoíris, noviembre 19, 2016, M. Sánchez 829 (FEZA, ENCB).

Observaciones: La especie ha sido citada para el continente americano, este representa el primer registro de *Daldinia rehmii* Læssøe, M. Stadler & J. Fourn., para México.

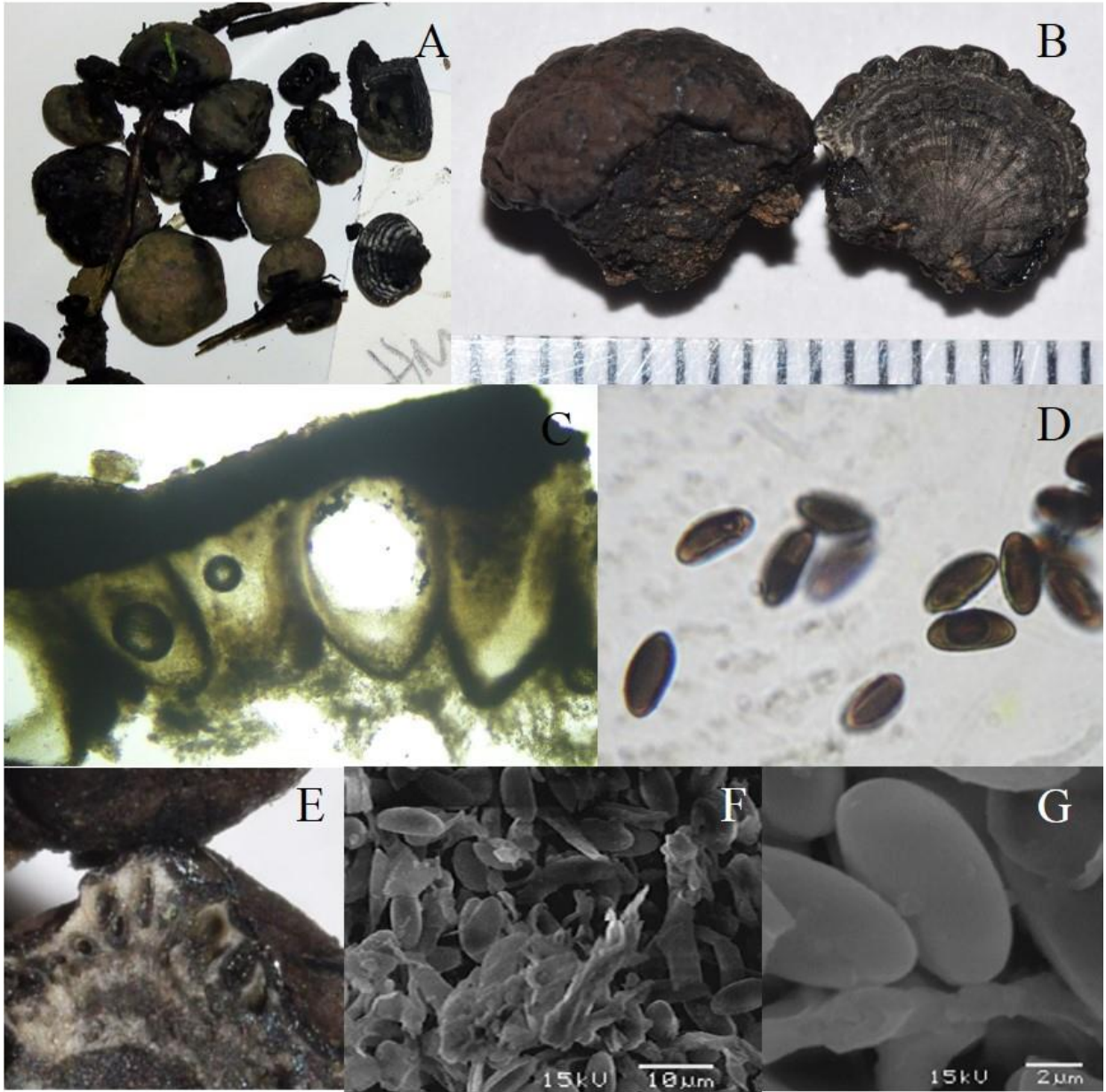


Lámina 6. *Daldinia rehmii*.- A, B. Estromas; C y E. Corte transversal de los peritecios; D. Ascosporas; E. Corte transversal del estroma mostrando los peritecios; F, G. Ascosporas en MEB.

7. *Dictyosporium tetrasporum* L. Cai & K.D. Hyde

Lámina 7

Esporodoquios en puntiforme sustrato natural, dispersado, negro, granular, 350-700 m de diámetro. Conidióforos de pared delgada, septadas, ramificado, de color marrón pálido (30FA). Células conidiógenas cilíndricos, 20-26.4 x 4-5 μm . Conidios 23.5-40 16-21,5 μm , amarillo suave a marrón medio, convirtiéndose de color marrón oscuro (30F2) con la madurez, que consiste en 12 -27 células dispuestas en (3) 4 filas, ligeramente constreñido en el tabique, las filas exteriores son generalmente más corto, ausente apéndice.

Habito: Saprobio. Lignícola. Creciendo sobre sobre *Xylaria anisopleura* (Mont.) Fr., en bosque mesófilo de montaña.

Distribución: Veracruz (Heredia et al 2013).

Material revisado: Puebla, municipio de Honey, localidad Cascada Velo de Novia, octubre 21, 2017, M. Sánchez 1072a (ENCB).

Observaciones: se encontró al observarlo en el microscopio en una preparación de *X. anisopleura* (Mont.) Fr.

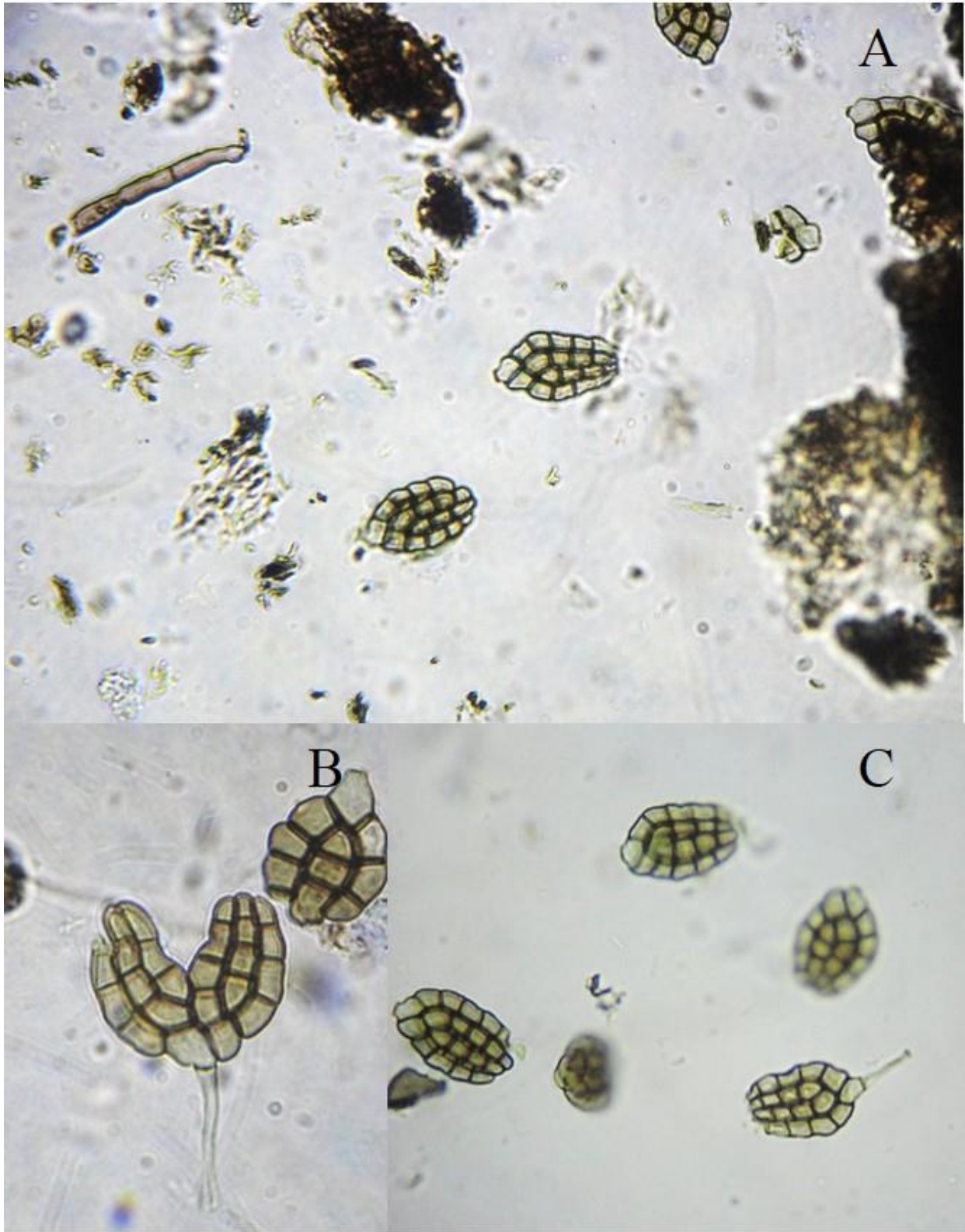


Lámina 7. *Dictyosporium tetrasporum*. - A-C. Conidios.

8. *Helminthosphaeria clavariarum* (Desm.) Fuckel

Lámina 8

Conidióforo de color marrón (30F4) septados, algunas contienen una gutula en los septos. Conidiosporas: 10-13 x 6-7 μm , de color marrón, bicelulares, con una pared delgada. Este hongo parasita a *Clavulina cinerea*, que es el que le da la tonalidad azul, también se reporta parasitando *C. cristata* y *C. rugosa*.

Habito: Fungícola. En bosque mesófilo de montaña.

Distribución: España (Vila *et al.* 1998); Cuba (Mena-Portales y Delado-Rodríguez 2017) Esta especie se cita por primera vez para México.

Material revisado: Puebla, municipio de Honey, localidad Cascadas Arcoíris, febrero 26, 2018, M. Sánchez 1176 (ENCB).

Nota taxonómica: A pesar de que las especies de *Clavulina cinerea* (Bull.) J. Schröt., *C. cristata* (Holmsk.) J. Schröt. y *C. rugosa* (Bull.) J. Schröt. han sido citadas para el país (Chiapas por Robles *et al.* 2006, Jalisco por Herrera y Guzmán-Davalos 2002, Morelos por Ávila *et al.* 1980, Estado de México por Lara-Vázquez 2013 y Burrola-Aguilar *et al.* 2012), la especie estudiada no fue reportada como micoparasito de estos hongos, por lo que sería acertado hacer una revisión bibliográfica de la especies de *Clavulina* J. Schröt., existentes en las diferentes entidades federativas del país y citarla para las mismas.



Lamina 8. *Helminthosphaeria clavariarum*. - A. Ascomiceto fresco; B. Ascomiceto deshidratado; C, D. Conidios; E. Vista de la masa conidial en el estereoscopio.

Apotecios de 1-4 x 1-6 mm, estipitados, solitarios a gregarios, de color amarillo (30A7), himenio liso, estípito liso, central, filiforme. Excípulo ectal de 43.7 μm de grosor, textura porrecta, formado por células de 4.8-5.6 μm . Excípulo medular de 43.7 μm de grosor formado por hifas de textura intrincada. Subhimenio de 104.5-127.3 μm . Paráfisis de 3 μm de diámetro, filiformes, septadas. Ascas de 90-95 x 7.6-9.5 μm , clavadas, octosporadas, uniseriadas, con poro apical amiloide. Ascosporas de 17-47.5 x 3-6 μm , fusiformes, hialinas, de pared delgada y lisa con 1-7 septos.

Habito: Saprobio. Lignícola. Crece sobre madera encontrado en bosque mesófilo de montaña.

Distribución: Alemania, Eslovaquia (Baral 2015); Turquía (Uzun *et al.* 2009); Holanda (Henstmengel 1996); China (Zheng y Zhuang 2012).

Material revisado: Puebla, municipio de Honey, localidad Parque de Honey, noviembre 17, 2016, M. Sánchez 747 (FEZA, ENCB). Localidad San Pedro Chila, septiembre 17, 2017, M. Sánchez 949, 951, 954, 955 y 958 (ENCB). Localidad Cascada Velo de Novia, octubre 21, 2017, M. Sánchez 1053 (ENCB); octubre 22, 2017, M. Sánchez 1074 (ENCB). Localidad Cascadas Arcoíris, noviembre 25, 2017, M. Sánchez 1103 (ENCB); febrero 26, 2018, T. Raymundo 7364 (ENCB). Localidad Carretera Acahualtes-Chila, noviembre 26, 2017, M. Sánchez 1115 y 1117 (ENCB).

Observaciones: las ascosporas del material estudiado son más grandes y anchas que las reportadas por Hensstmengel (1996) de 20-27 x 3-4 μm y Dennis (1981) con un rango de esporas de 18-27 x 3.5-5 μm . Los ejemplares revisados durante el presente estudio podrían ser una nueva especie para la ciencia, al no coincidir las esporas y al igual que su rango de largo es mayor a lo que indica las especies en Dennis (1981).

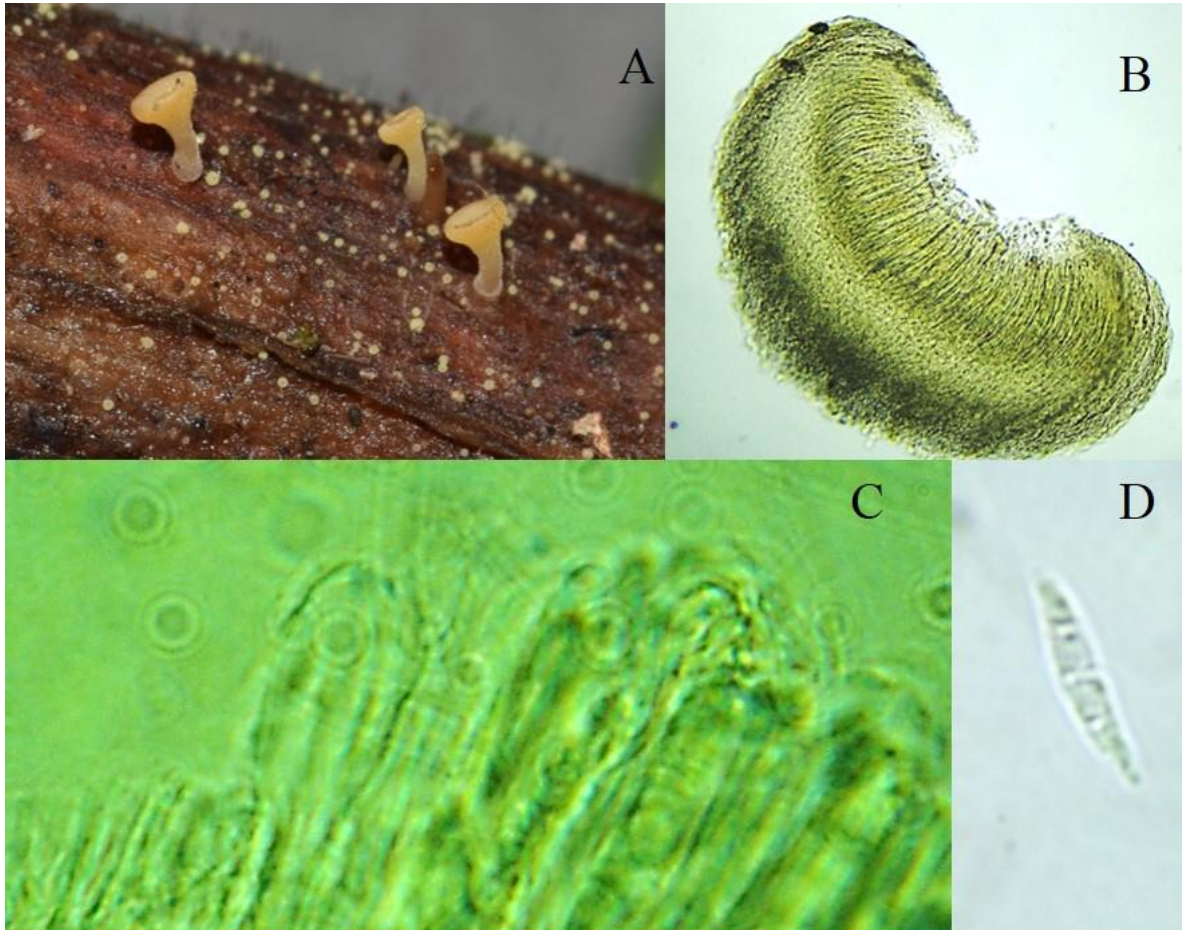


Lámina 9. *Hymenoscyphus scutula*.- A. Apotecios; B. Corte transversal del apotecio; C. Ascas amiloides en MELZER; D. Ascospora.

10. *Lachnum apalum* (Berk. & Broome) Nannf.

Lámina 10

Apotecios de 2-5 mm de alto, cupulifrome y estipitado, solitario a gregario, estipitado, himenio liso de color amarillo (30A6), el exterior del apotecio es de color blanco, con pelos creciendo del excípulo ectal 83.6-195.7 x 3.2 μm , septados, con cristales incrustados de ápice redondeado. Excípulo ectal de 57-104.5 μm de grosor, textura angular de 9-10.4 x 6.4-7.2 μm , células hialinas y pared delgada. Excípulo medular de 66.5-269.5 μm de grosor, de grosor, textura intrincada. Subhimenio de 104.5-123.5 μm . de grosor. Paráfisis: 4 μm , filiformes con ápice lanceoladas, hialinas. Ascas de 90-110.2 x 6-8 μm , clavadas a cilíndricas, octosporadas, uniseridas, con poro apical amiloide, ascosporas de 33.5-60 x 1.6 μm , filiformes, hialinas, lisas.

Habito: saprobio. Lignícola. Crece sobre madera en descomposición en bosque mesófilo de montaña.

Distribución: Hidalgo (Raymundo 2016); Oaxaca (Reyes 2016).

Material revisado: Puebla, municipio de Honey, localidad Parque de Honey, noviembre 17, 2016, M. Sánchez 758 (FEZA, ENCB). Localidad Cascada Velo de Novia, octubre 21, 2017, M. Sánchez 1061 (ENCB). Cascadas Arcoíris, febrero 26, 2018, M. Sánchez 1141, 1142 y 1145 (ENCB).

Notas taxonómicas: Breitenbach (1984) indica esporas más chicas de 35-40 x 1.5 μm que las estudiadas en Honey, así mismo Dennis (1981) marca esporas más chicas de 35-45 x 1.5 μm a comparación de las registradas en los especímenes encontrados.

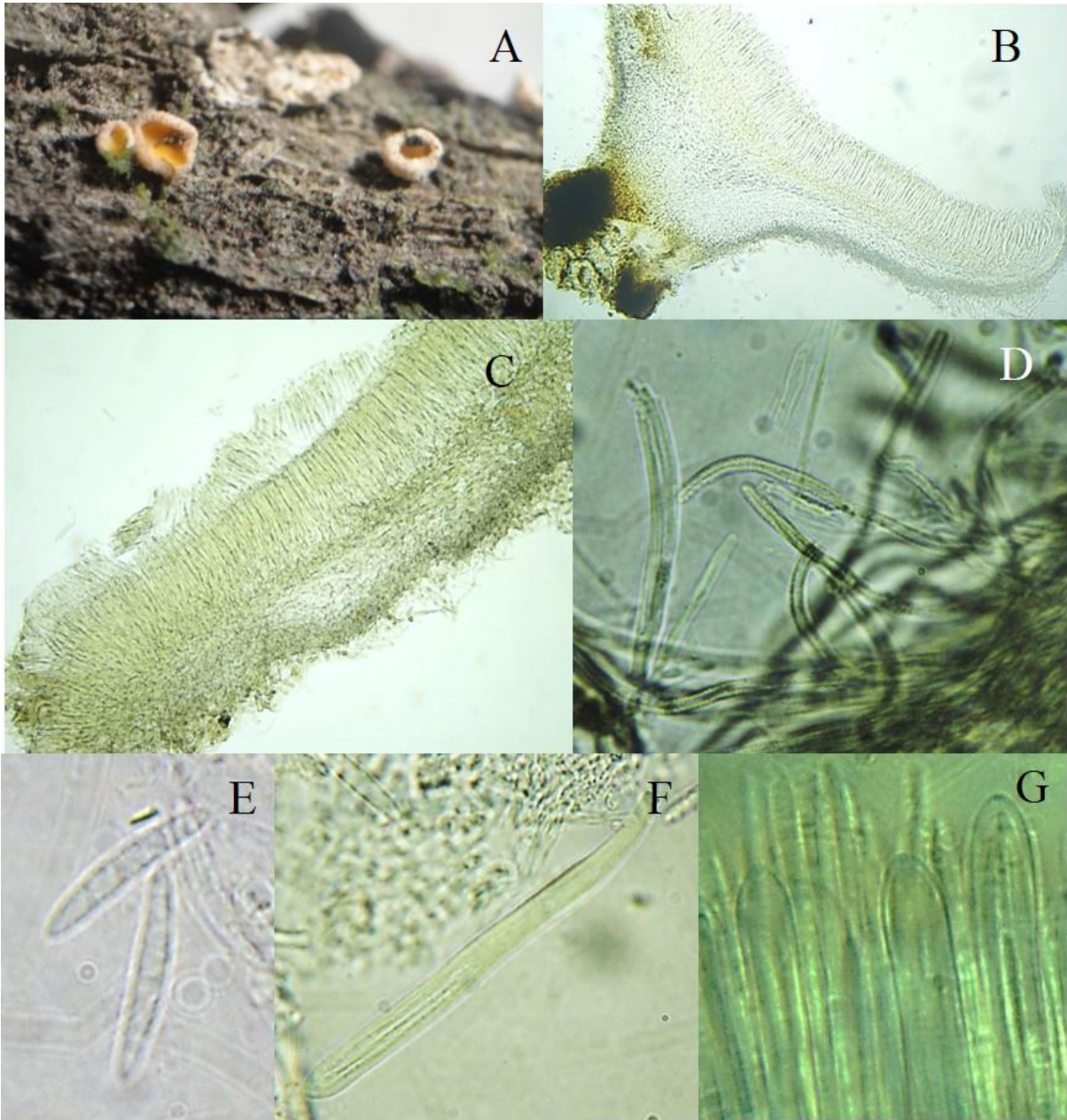


Lámina 10. *Lachnum apalum*.- A. Apotecios; B-C. Corte transversal del apotecio; D. Pelos del excípulo ectal; E. Ascosporas; F. Asca; G. Ascas con el ápice amiloide.

11. *Lachnum fuscescens* (Pers.) P. Karst.

Lámina 11

Apotecios de 2-5 mm de alto, estipitados, solitarios a gregarios, himenio de color blanco, liso, el exterior del apotecio está cubierto de pelos de color marrón (5D7) creciendo del excípulo ectal, 80-123.5 x 4-5 μm , septadas, con cristales incrustados y ápice capitado. Excípulo ectal de 13.6-21.6 μm de grosor, textura globulosa de 6.4-88 x 4-7.2 μm de diámetro a prismática a los extremos de 11.2-24 x 5.6-10.4 μm de diámetro, formado por células hialinas de pared delgada. Excípulo medular 21-161 μm de ancho que se va adelgazando hacia el margen, textura intrincada de hifas hialinas de 2-3 μm . Subhimenio de 44-56 μm . Excípulo himenial: 44-51.2 μm . Paráfisis: 3-4 μm lanceoladas, filiformes. Ascas de 40-45 x 4-5 μm , cilíndricas, clavadas, octosporadas, biseriadas, Ascosporas: 5.5-7 x 1-1.6 μm , cilíndricas a fusiformes, hialinas, lisas.

Habito: Saprobio. Humícola. Crece sobre hojarasca de bosque mesófilo de montaña.

Distribución: Suiza (Breitenbach 1984); Inglaterra (Dennis 1981). Se cita por primera vez para el país.

Material revisado: Puebla, municipio de Honey, localidad Cascadas Arcoíris, febrero 26, 2018, M. Sánchez 1172, T. Raymundo 7359 y R. Valenzuela 18059 (ENCB).

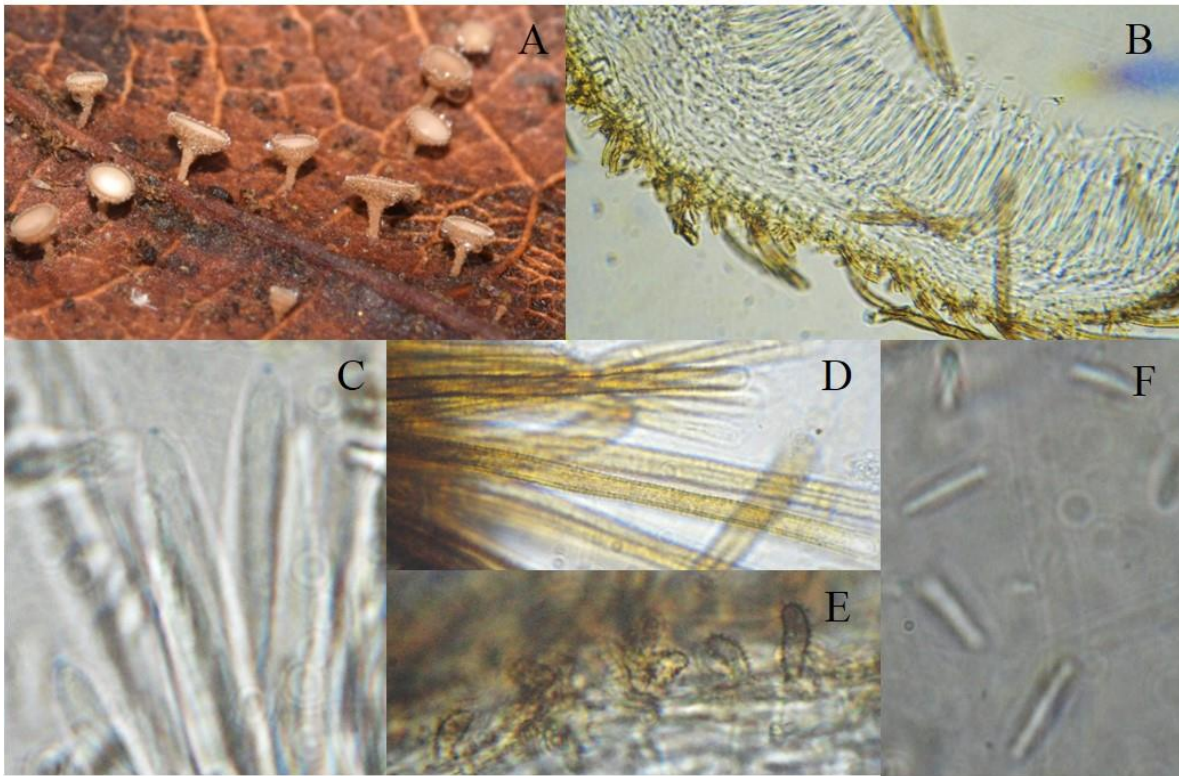


Lámina 11. *Lachnum fuscescens*. - A. Apotecios; B. Corte transversal del apotecio; C. Ascas amiloides; D, E. Pelos del excípulo; F. Ascosporas.

12. *Leotia lubrica* (Scop.) Pers.

Lámina 12

Ascoma cespitosos, gregarios capitado, estípitados, o algunas veces dispersos, de 20-80 mm de largo, apilados, gelatinosos de color marrón con tonalidades verde-oliváceo (27A7), estípites de color amarillento ocre (30B5). La parte fértil liso o algo surcado o arrugado arriba, de 8-20 mm de diámetro, estípites teretes. Paráfisis: 3-4 μm , filiformes. Ascas: 115-150 x 7-10 μm , amiloides, clavadas, octosporadas, cilíndricas. Ascosporas de (13.3) 15-21 x 4-5.7 μm , fusoides a estrechamente elipsoidales, ligeramente curvas, hialinas, de pared delgada y lisa con de 3-5 septos.

Habito: Micorrizogeno. Terrícola-humícola encontrado en bosque de *Pinus-Quercus*.

Distribución: Jalisco (Herrera *et al.* 2002); Puebla, Coahuila, CDMX, Durango, Morelos, Nuevo León, Estado de México y Veracruz (Chacon y Guzmán 1983); Durango (Raymundo *et al.* 2012); Estado de México (Chio *et al.* 1988); Guerrero Querétaro, Tlaxcala Nayarit (Ramírez y Villegas 2007); Hidalgo (Varela y Cifuentes 1979); Michoacán (Cifuentes *et al.* 1990); Morelos (Bautista *et al.* 1986); Nuevo León (Castillo *et al.* 1979 y Garza *et al.* 1985); Veracruz y Oaxaca (Welden y Guzmán 1978); Oaxaca (Raymundo *et al.* 2013); Sonora (Pérez-Silva *et al.* 1996).

Material revisado: Puebla, municipio de Honey, localidad Cascada Velo de Novia, octubre 21, 2017, M. Sánchez 1052 (ENCB).

Notas taxonómicas: En los estados de Oaxaca, Nayarit y Sonora esta especie había sido citada como *Leotia viscosa* (Ramírez y Villegas 2007), pero actualmente esta especie es un sinónimo de *Leotia lubrica* (Scop.) Pers.

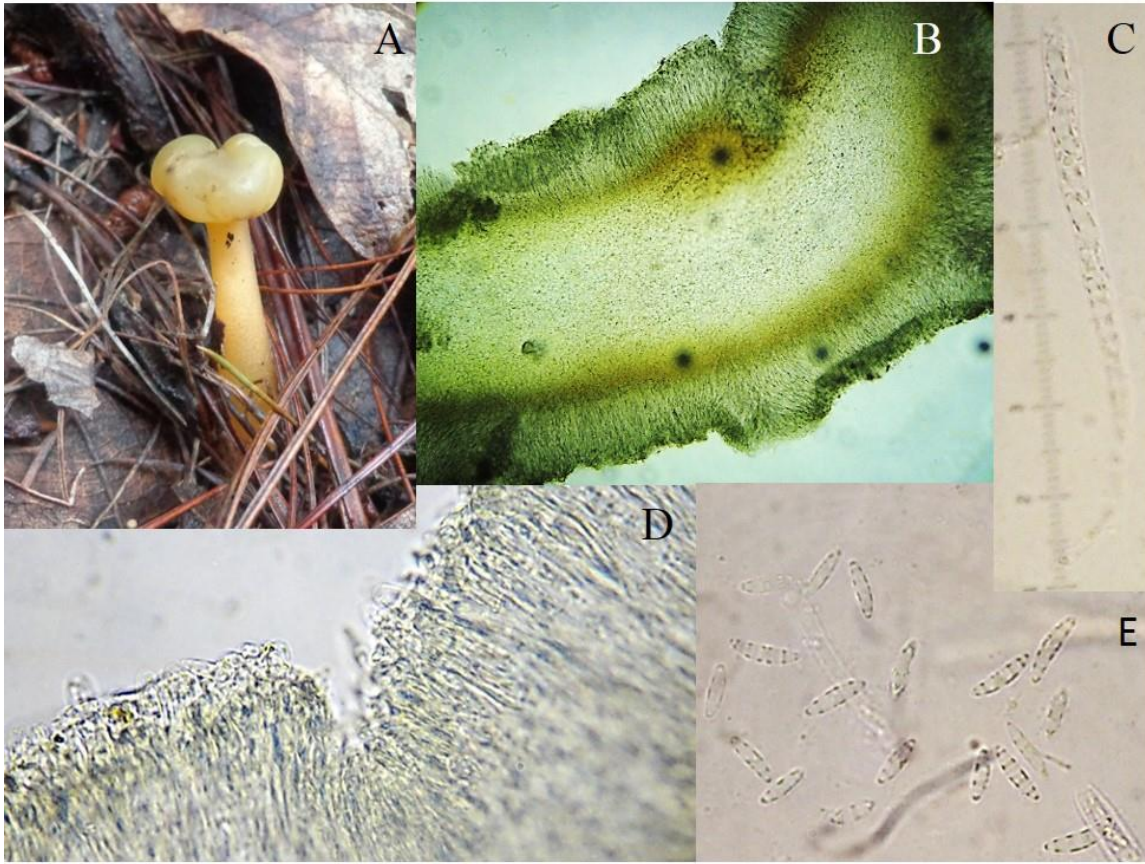


Lámina 12. *Leotia lubrica*.- A; Apotecio fotografiado *in situ*; B. Corte transversal del apotecio; C. Asca; D. Acercamiento del excípulo himenial, donde se aprecian las ascas; E. Ascosporas.

Ascomas cespitosos a gregarios de 15-23 mm de largo y 10-12 mm de ancho, espatulados, color negro, textura rugosa, consistencia carnosa a dura, margen del apotecio es irregular, cupiforme alargándose hasta formar un estípote, himenio de color marrón-grisáceo (27F1), al reaccionar con KOH libera una pigmentación verde inglés (27B6) a verde oliváceo (27D6). Excípulo ectal de 23.1-38.5 μm de textura globosa de células de 11-25 x 8- 18.5 μm , de color marrón (30F4). Excípulo medular de 114-136.8 μm , de textura intrincada, hifas de color lila (17D5) de 5.6-8 μm , presenta pigmentos de color verde inglés (25C7). Subhimenio de 106.4-114 μm de grosor. Paráfisis de 1.6-2.4 μm de diámetro, filiformes, hialinas, con el ápice redondeado a capitado, septada hacia la base. Ascas de (57) 58.4-72.8 x 3.2-4 μm , cilíndricas, octosporadas, uniseriadas? Con poro apical inamiloide. Ascosporas: (3.2) 4.8-5.6 x 1.0-1.6 μm , elipsoides, hialinas, de pared delgada y lisa, con un septo transversal, y dos gúttulas, lisas vistas en MEB.

Hábito: Creciendo sobre madera en descomposición en bosque mesófilo de montaña.

Material revisado: Puebla, municipio de Honey, localidad San Pedro Chila septiembre 17, 2017, M. Sánchez 941 (ENCB).

Notas taxonómicas: Una especie afín es *Midotis occidentalis* E. J. Durand, sin embargo, se diferencia por el tamaño de las ascas de 80 μm de largo y que no se especifica el ancho, las ascosporas 5-6 x 3 μm , de acuerdo con la clave revisada no muestra una reacción con KOH, el estípote lo tiene estriado y el hongo estudiado su estípote no presenta dicha estriación (Durand 1923). Se observó que el material estudiado libero pigmentos en tonalidades verdosas, mientras que, la mayoría de las especies presentan una tonalidad violeta a purpura (Durand 1923). *Ionomidotis irregularis* (Schwein.) E J. Durand, se diferencia por las paráfisis que tienen un ápice lanceolado y de esporas más grandes 8-10 x 3-4 μm y uniseriadas (Durand 1923), mientras que, *Midotis sp* las paráfisis tiene el ápice redondeado, de esporas más chicas y con un septo. *Ionomidotis chilensis* E. J. Durand, es parecida pero se diferencia por el tamaño del asca al ser más chica de 40-45 μm (Durand 1923). *Ionomidotis sprucei* (Berk.) E. J. Durand, se diferencia por el tamaño del asca de 65 μm de largo sin que se especifique el ancho y de esporas más anchas de 5-6 x 3 μm (Durand 1923).

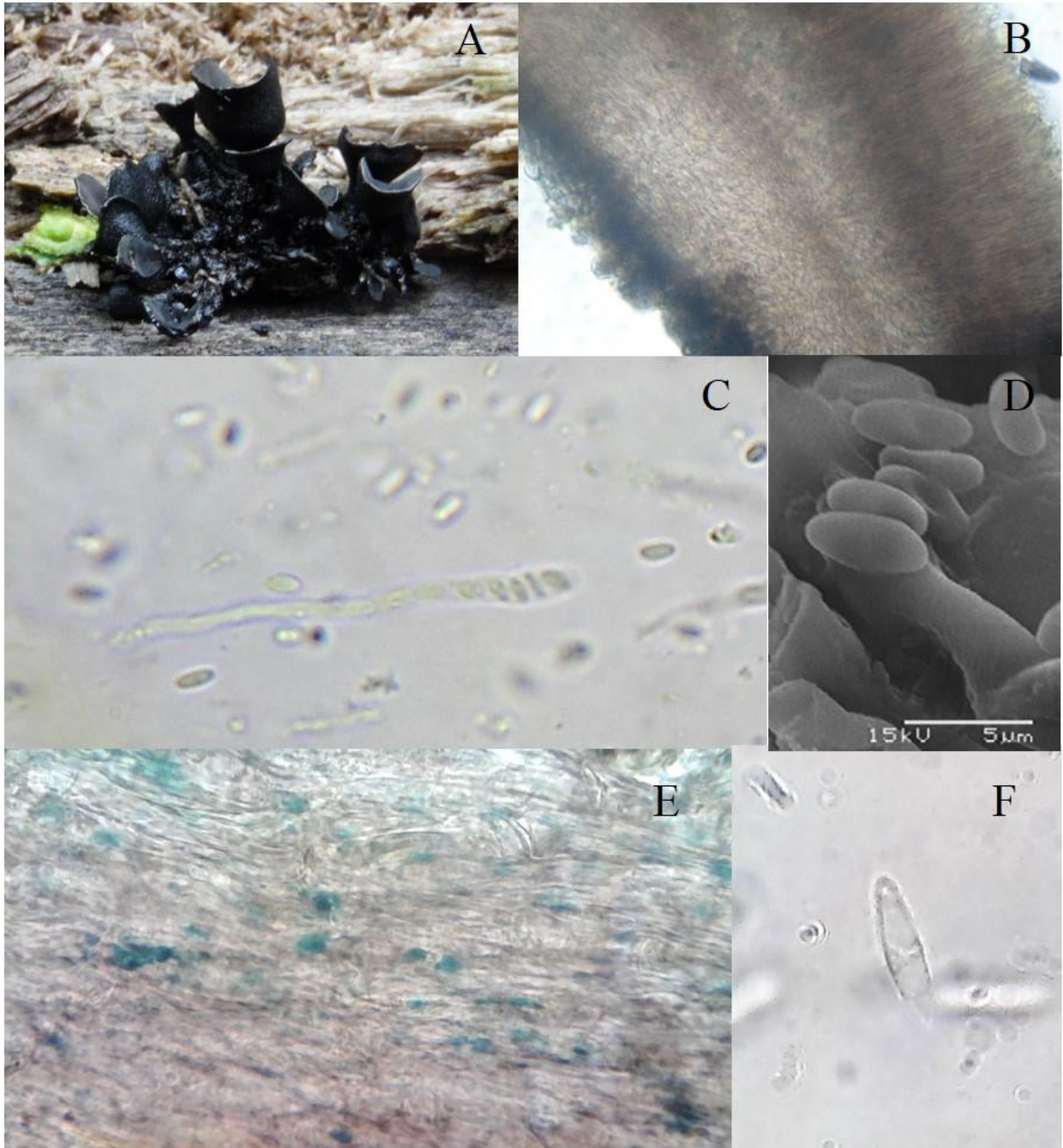


Lámina 13. *Midotis* sp..- A. Apotecio recolectado en campo; B. Corte transversal del apotecio mostrando los diferentes excípulos; C. Ascas y ascosporas. D. Ascospora en MEB; E. Pigmentos del excípulo medular; F. Ascospora.

Peritecios solitarios a gregarios, superficiales, de $469.7-716 \times 346.5-508.2 \mu\text{m}$, subglobosos a piriformes, con un cuello alargado de $2618-3465 \times 72-102.6 \mu\text{m}$, de color negro, ostólo más claro que el resto del ascoma, de textura carbonosa, las paredes del peritecio son de una textura angular. Perifisis y paráfisis ausentes. Ascas de $80-100 \times 5.5-6.5 \mu\text{m}$, hialinos cilíndricos, rectos a ligeramente curvos, octosporadas, biseriadas, inamiloide. Ascosporas de $(48.8) 58.4-68.8 \times 1.6 \mu\text{m}$, filiformes, rectos o sigmoides, hialinas, de pared delgada y lisa, multiseptadas.

Habito: Saprobio. Lignícola. Creciendo sobre madera en descomposición en bosque mesófilo de montaña.

Distribución: EUA (Shearer *et al.* 1999). Se cita por primera vez para México.

Material revisado: Puebla, municipio de Honey, localidad San Pedro Chila, septiembre 17, 2017, M. Sánchez 950 (ENCB).

Nota taxonómica: el género *Ophioceras* Sacc., ya ha sido citado para el país en la CDMX (Chavarria *et al.* 2010).

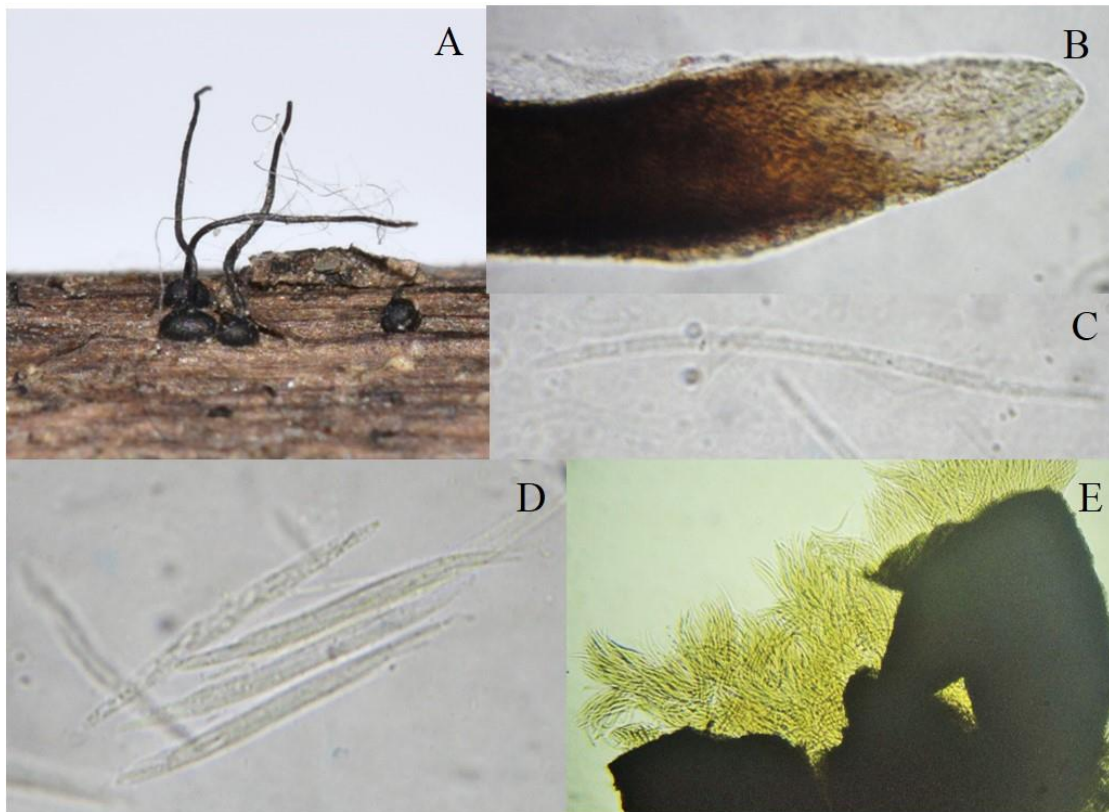


Lámina 14. *Ophioceras leptosporum*.- A. Peritecios; B. Ápice del cuello; C. Ascospora; D. Ascas; E. Desprendimiento de las ascas del peritecio.

15. *Orbilina curvatispora* Boud.

Lámina 15

Apotecio de 1.5 mm de diámetro, gregarios, a veces solitarios, suaves a cerosos, discoide a cupulados poco profundos, translúcidos cuando están frescos, volviéndose opacos al secarse, superficie externa de color blanco a amarillo intenso (30A4) o naranja (5A5), lisa; superficie himeneal concolorosa, cóncava, lisa; margen entero a ligeramente ondulado. Excípulo ectal: 45.6-89.6 μm , células angulares de 7-25 x 6.4-16.8 μm de diámetro, hialinas. Excípulo medular: 20-28 μm de textura intrincada. Excípulo himeneal: 25.6-28 μm . Paráfisis de hasta 1.2 μm de ancho, filiformes, hialinos, no septadas, ramificadas en la base, ápices abruptamente hinchadas, de 4.5 μm de ancho. Ascas: 20-25 x 2--3.8 μm , octosporadas, amiloide en el poro con en el reactivo de MELZER, cilíndrico clavado, con los ápices estrechos pero obtusos. Ascosporas 7.2-8 x 1 μm , fusoides a alantoides, hialinas, de paredes delgadas, unicelulares, con una gutula, lisas.

Habito: Fungícola, creciendo sobre madera en descomposición de bosque mesófilo de montaña.

Distribución: Venezuela, Rusia, India (Thind y Sharma 1980); Inglaterra (Dennis 1981); Suiza (Breitenbach 1984).

Material revisado: Puebla, municipio de Honey, localidad Cascadas Arcoíris, febrero 26, 2018, M. Sánchez 1169 (ENCB).

Nota taxonómica: Esta especie es citada por primera ocasión para México

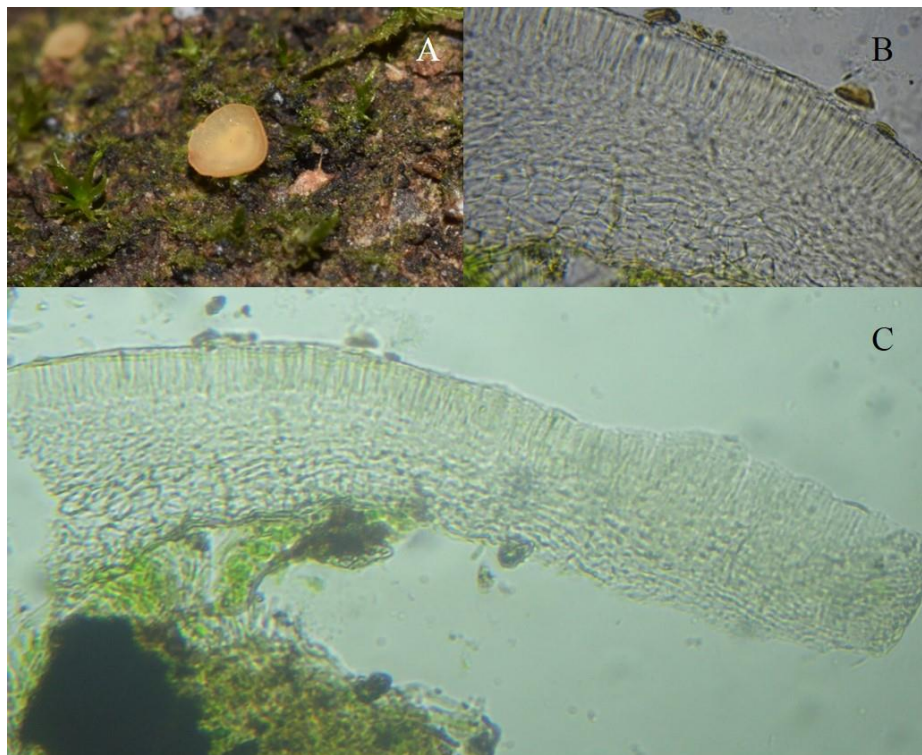


Lámina 15. *Orbilina curvatispora*. - A. Apotecio; B. Corte transversal del apotecio, en donde se aprecian los diferentes excípulos; C. Corte transversal del apotecio.

Apotecio cupuliforme a discoide, 15-45 mm de diámetro, himenio de color amarillo-naranja (5A6), con una consistencia cartilaginosa, sésil o subestipitado, exterior del apotecio de color blanco. Excípulo ectal de 49.6-77.6 μm de textura porrecta de 3-4 μm . Excípulo medular: 38-104.5 μm de textura intrincada con hifas de color amarillento (30B5). Excípulo himenial: 277.2-338.8 μm . Paráfisis: 2.4-3.2 μm , filiformes, rectas, simples, hialinas. Ascas: 350-470 x 14-18 μm , cilíndricas, pediceladas, octosporadas, inamiloide. Ascosporas: 21-28.5 x (7.6) 9.5-11.4 μm , elipsoides, hialinas, ornamentadas rugosas de forma irregular en toda la espora vistas en MEB, generalmente contiene dos gutulas.

Habito: Saprobio. Lignícola. Creciendo sobre madera en descomposición de bosque mesófilo de montaña.

Distribución: Costa Rica, Venezuela, Ecuador y Brasil en el continente Americano (Pfister 1999).

Material revisado: Puebla, municipio de Honey, localidad San Pedro Chila, septiembre 17, 2017, M. Sánchez 948 (ENCB).

Notas taxonómicas: Esta especie es muy similar a *Phillipsia gigantea* Seaver, pero el tamaño de las ascosporas es diferentes ya que en el rango de ancho es muy variable. El ejemplar estudiado posee esporas más pequeñas de las descritas en la bibliografía, sin embargo la ornamentación en MEB coincide con *P. olivacea* Rick, además de las características macroscópicas. A través de este estudio se hace una consideración de que la especie citada para el estado puede estar mal identificada y habría que hacer una revisión exhaustiva y corroborar la especie, esto incluyendo que no se tiene una descripción propia de *P. gigantea* Seaver, para el país y siendo la única vez que se ha reportado para México.

En el trabajo de Hansen y Pfister (1999) muestran una ornamentación diferente de *P. olivacea* Rick y en el mismo la ornamentación de *Nanoscypha tetraspora* (Seaver) Denison, coincide con el ejemplar en cuestión, en el Trabajo de Calonge (2006) la ornamentación coincide con el ejemplar estudiado.

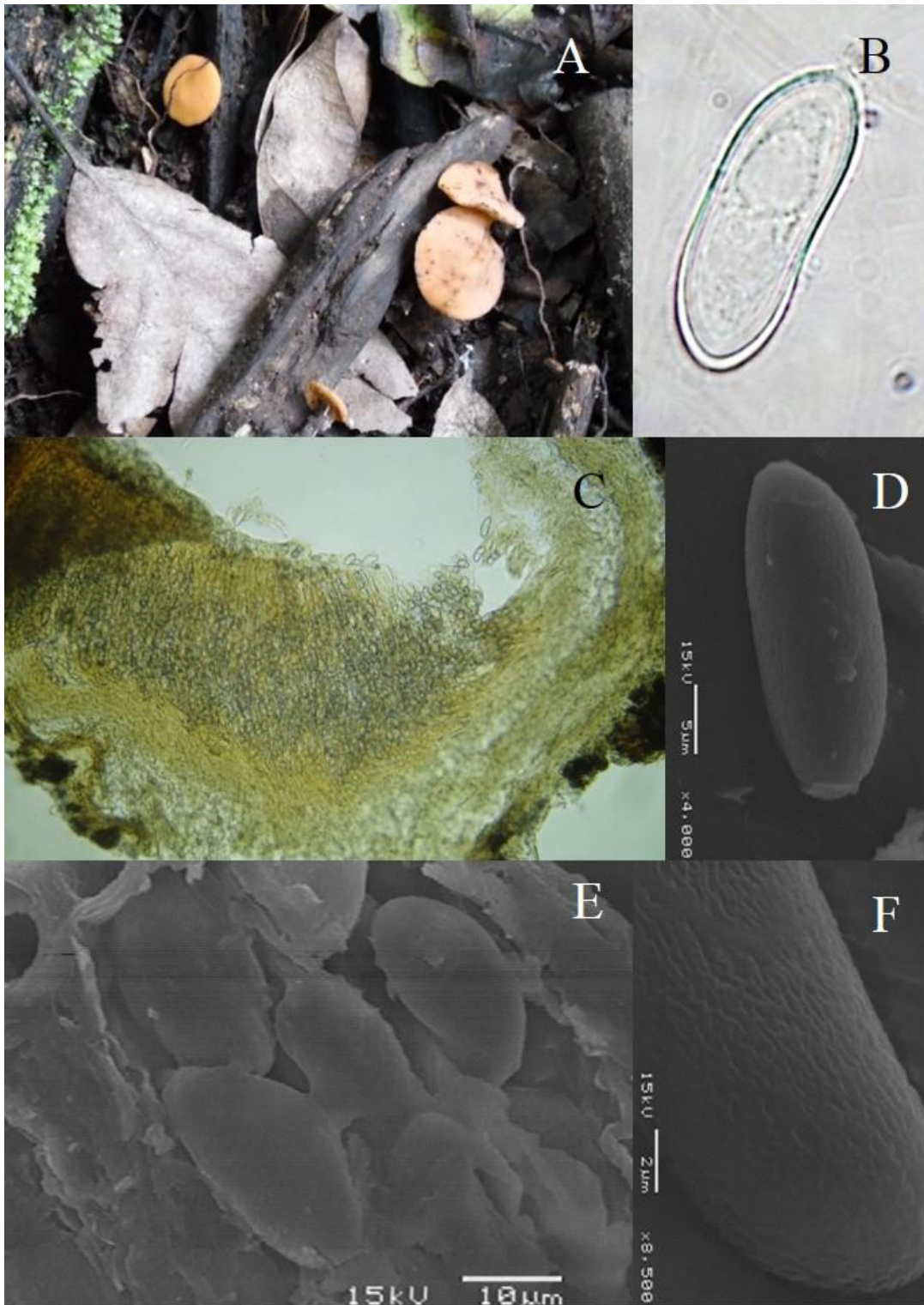


Lámina 16. *Phillipsia olivacea*.- A. Apotecios fotografiados *in situ*; B. Ascospora; C. Corte transversal del apotecio; D-F. Ascosporas en MEB; E. Ascosporas; F. Acercamiento de la ornamentación de la ascospora.

17. *Pithya cupressina* (Batsch) Fuckel

Lámina 17

Apotecio solitario o gregario de 1-5 mm de diámetro, discoide de color naranja (5A7), himenio liso, sésil, de margen liso, con hifas hialinas originadas del excípulo ectal de 2.4-3.2 x 15.2-31.2 μm , hialinas y lisas. Excípulo ectal de 38-114 μm de textura angular de 12-22.4 x 8.8-14.4 μm y porrecta de 3.2-4.8 μm , células hialinas. Excípulo medular de 152-515.9 μm de textura intrincada con hifas hialinas de 2.4-4.8 μm . Subhimenio es difícil de diferenciar del excípulo medular. Paráfisis de 3-4 μm , filiformes, ápice ligeramente redondeado, septadas hacia la base y ramificadas desde la base. Ascas de 205.2-264.1 x 11.5-113 μm , cilíndricas, octosporadas, uniseriadas. Ascosporas de 10.4 μm de diámetro, globosas, lisas de pared gruesa, con varias gúttulas dentro de ellas.

Habito: Saprobio. Humícola. Creciendo sobre hojarasca de *Cupressus sp.* en un bosque de coníferas.

Distribución: CDMX (Chacón y Guzmán 1983); Veracruz (López y García 2001); Querétaro, Colima (GBIF); CDMX, Estado de México, Hidalgo y Morelos (Valenzuela, Raymundo y Palacios 2004).

Material revisado: Puebla, municipio de Honey, localidad Parque de Honey, noviembre 17, 2016, M. Sánchez 749 (FEZA, ENCB).

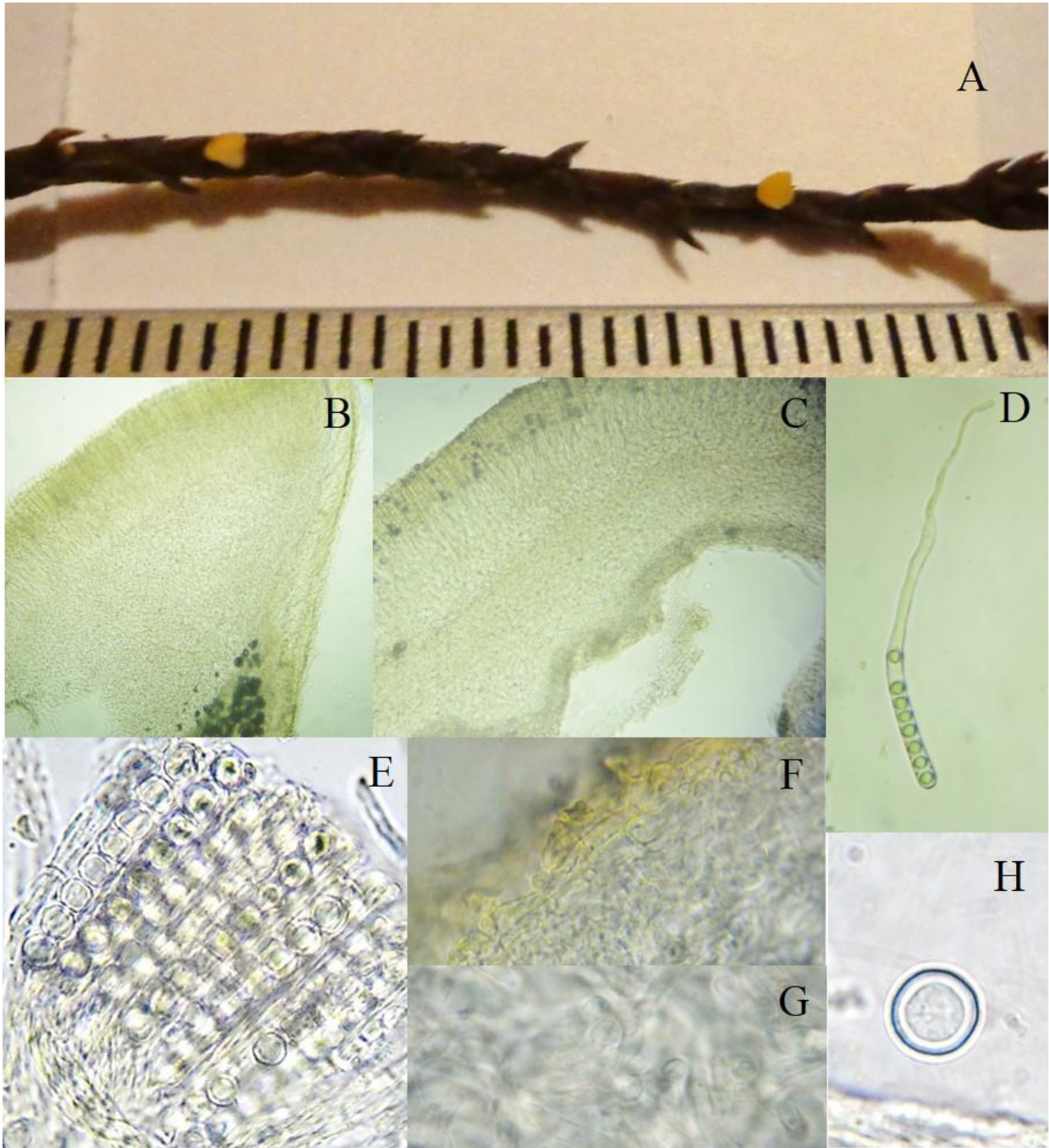


Lámina 17. *Pithya cupressina*.- A. Apotecios; B, C. Corte transversal del apotecio; D. Asca; E. Ascas y ascosporas; F. Excípulo ectal; G. Hifas del excípulo medular; H. Ascospora.

18. *Rhytidhysteron rufulum* (Spreng.) Speg.

Lámina 18

Histerotecios 1-5 x 0.5-1 mm, naviculares, alargados o flexuosos, negros, carbonáceos, errumpentes, superficiales, himenio de color amarillento-anaranjado (5C8), el margen de color negro y estriado, forma de copa cuando maduro y con humedad, muy lobulado cuando esta inmaduro o con poca humedad. Peridio de 40-72 μm de grosor compuesto por células pseudoparenquimáticas subglobosas, de 9.6-12 x 8-8.8 μm , de paredes gruesas, de 1.6-2.4 μm de grosor. Pseudoparáfisis filamentosas, septadas, hialinas, ramificadas hacia el ápice, de 1.6 - 2.4 μm de diámetro, anastomosadas formando un epitocio naranja el cual se vuelve magenta (14E8) al reaccionar con KOH 5%. Ascas de 152-199.5 x 12.2-15.2 μm , cilíndricas, hialinas, octosporadas, unideriadas. Ascosporas de 26.6-32.3 x 5.7-9.5 μm , elipsoide a alantoides, color marrón (30F4), con tres septos transversales.

Habito: Saprobio. Lignícola. Creciendo sobre madera muerta en bosque mesófilo de montaña.

Distribución: Oaxaca (Raymundo 2016); Chiapas, Guerrero, Nuevo León, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, Sonora, Tabasco, Tamaulipas y Veracruz (Chacón *et al.* 2014).

Material revisado: Puebla, municipio de Honey, localidad Cascadas Arcoíris, noviembre 25, 2017, M. Sánchez 1102 (ENCB); febrero 26, 2018, T. Raymundo 7353 (ENCB).

Notas taxonómicas: Esta especie ha sido ampliamente citada de zonas tropicales en México Alvarez *et al.*, (2016), únicamente Raymundo *et al.*, (2016) han citado a la especie de bosque mesófilo de montaña, no obstante, gracias a estudios recientes que incluyen caracteres moleculares al parecer se puede tratar de un complejo de especies, por lo que el material estudiado deberíamos considerarlo en futuros estudios que incluyan caracteres morfológicos, moleculares, ecológicos y de distribución.

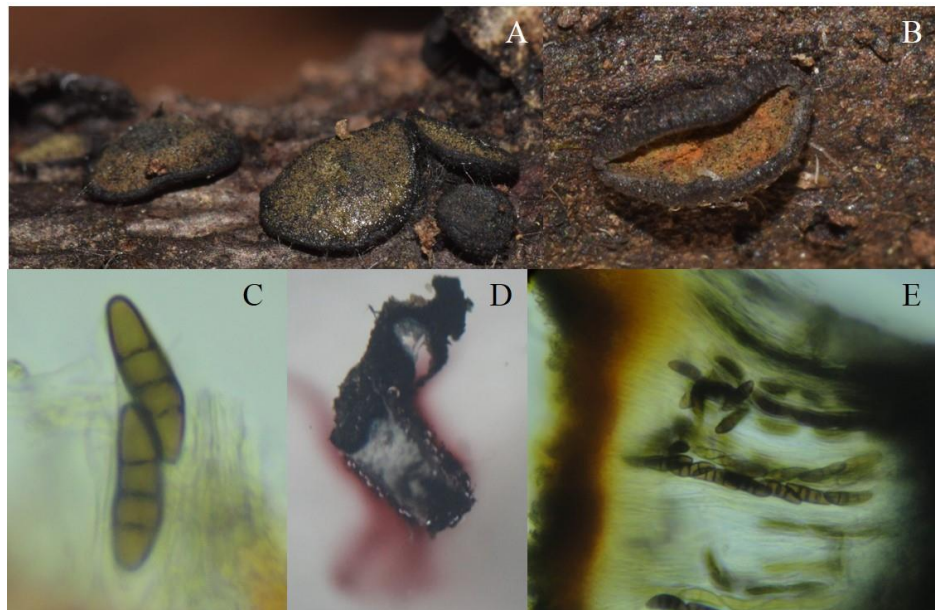


Lámina 18. *Rhytidhysteron rufulum*.- A, B. Apotecios; C. Ascosporas; D. Reacción en KOH desprendiendo los pigmentos magentas; E. Corte transversal del hongo donde se aprecia las ascosporas en las ascas.

19. *Rosellinia aff procera* Syd. & P. Syd.

Lámina 19

Estromas solitarios a densamente gregarios, errumpentes de 825-975 x 550-875 μm , globoso a subgloboso, de color negro, consistencia carbonosa, lisos, ostiolos de color negro. Ascas de 142.5-193.8 x 17-26.6 μm , cilíndricas, octosporadas, uniseriadas, con poro apical amiloides. Ascosporas de 64.5-84 x 11.5-17 μm , asimétricamente elipsoidales, de color marrón (30F4), sin línea germinal.

Habito: Saprobio, lignícola. Creciendo sobre madera en bosque mesófilo de montaña.

Distribución: Chiapas, Oaxaca (San Martín y Rogers 1995a).

Material revisado: Puebla, municipio de Honey, localidad San Pedro Chila, septiembre 17, 2017, M. Sánchez 943 (ENCB).

Notas taxonómicas: San Martín (1995), indicó que los ejemplares de *Rosellinia procera* Syd. & P. Syd. para el país presentan una línea germinal, no obstante, Petrini (2013) describe las ascosporas sin dicha línea germinal por lo que indicó que el material estudiado de San Martín podrían ser *R. megalosperma* Syd. & P. Syd. o *R. formosana* Y. M. Ju & J. D. Rogers, por lo que se debería realizar una revisión minuciosa de dichos ejemplares. En el caso de los especímenes estudiados coinciden con los descritos por Petrini.

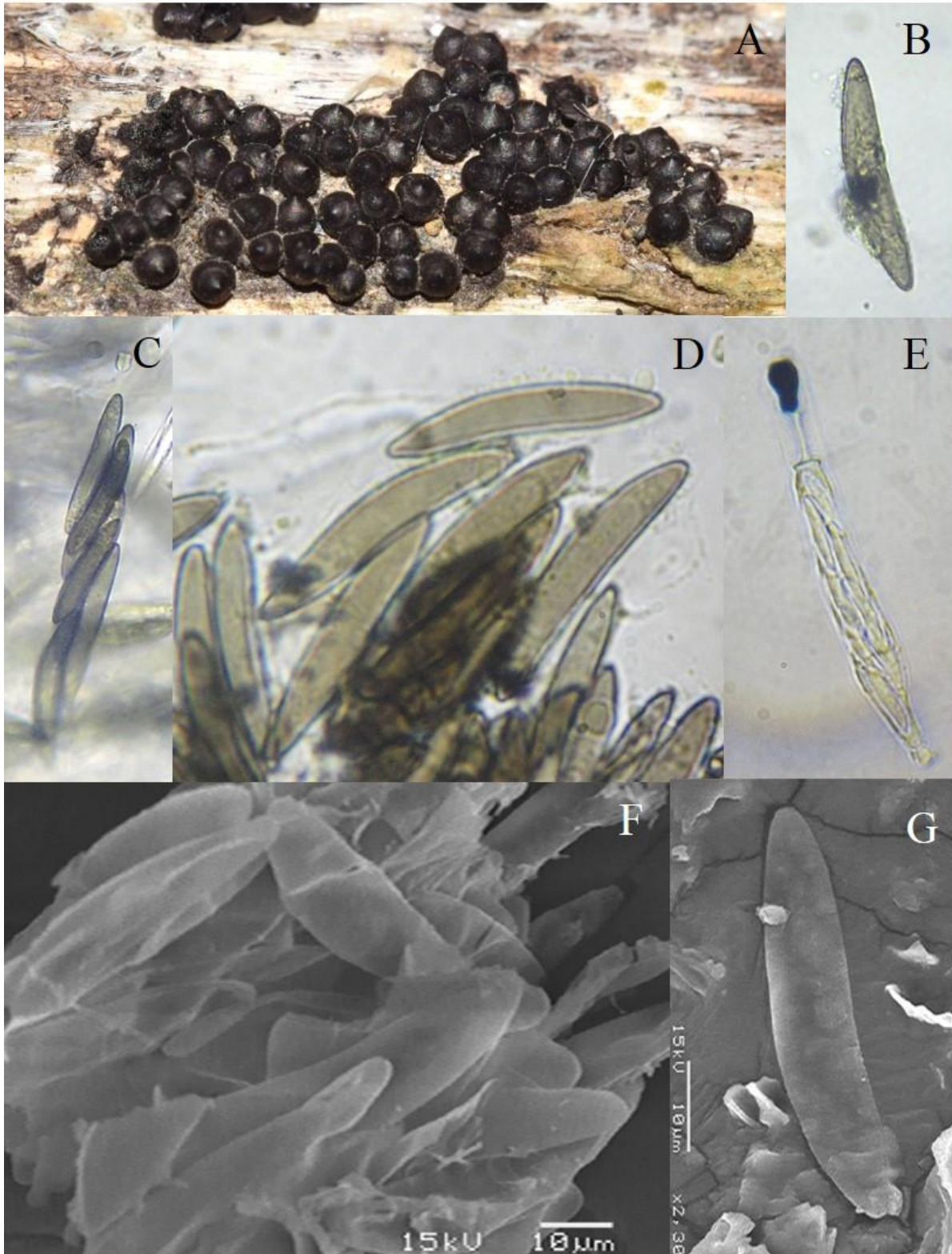


Lámina 19. *Rosellinia aff procera*.- A. Peritecios; B. Ascospora; C. Ascosporas dentro del asca; D. Ascosporas; E. Asca inmadura con opérculo amiloide; F,G. Ascosporas vistas en MEB.

Apotecios de 5-20 mm de diámetro, discoides, margen convuelto, carnoso a cartilaginoso, himenio de color amarillo (4A8) a rojo naranja (7A7). Setas del margen 723-1039 x 15-30.8 μm , de pared gruesa de 3-10 μm , ápice agudo, ensanchándose hacia la base, multiseptados, de color marrón (6F8) que se originan en el excípulo ectal. Excípulo ectal de 140-160 μm de grosor, células globosas a angulares de 9-11 μm , amarillentas (5C7). Excípulo medular de 47.5-89.3 μm de grosor con textura intrincada de hifas de 3-4 μm de diámetro, hialinas. Paráfisis de 3-4 μm , filiformes, septadas, clavadas. Ascas de 140- 220 x 10-14 μm , cilíndricas, octosporadas. Ascosporas de 16-19 x 10.5-13 μm , elipsoides, gutuladas, hialinas, tienen una ornamentación de verrugas redondeadas que se unen formando crestas vistas en MEB.

Habito: Saprobio. Lignícola. Creciendo sobre madera en descomposición en bosque mesófilo de montaña.

Distribución: Oaxaca (Ortega 2015); Chihuahua, Estado de México, Guanajuato, Guerrero, Michoacán, Querétaro, y Tlaxcala (Sierra *et al.* 2016).

Material revisado: Puebla, municipio de Honey, localidad Parque de Honey, noviembre 17, 2016, M. Sánchez 755 (FEZA, ENCB). Cascada Velo de Novia, octubre 22, 2017, M. Sánchez 1073 (ENCB).

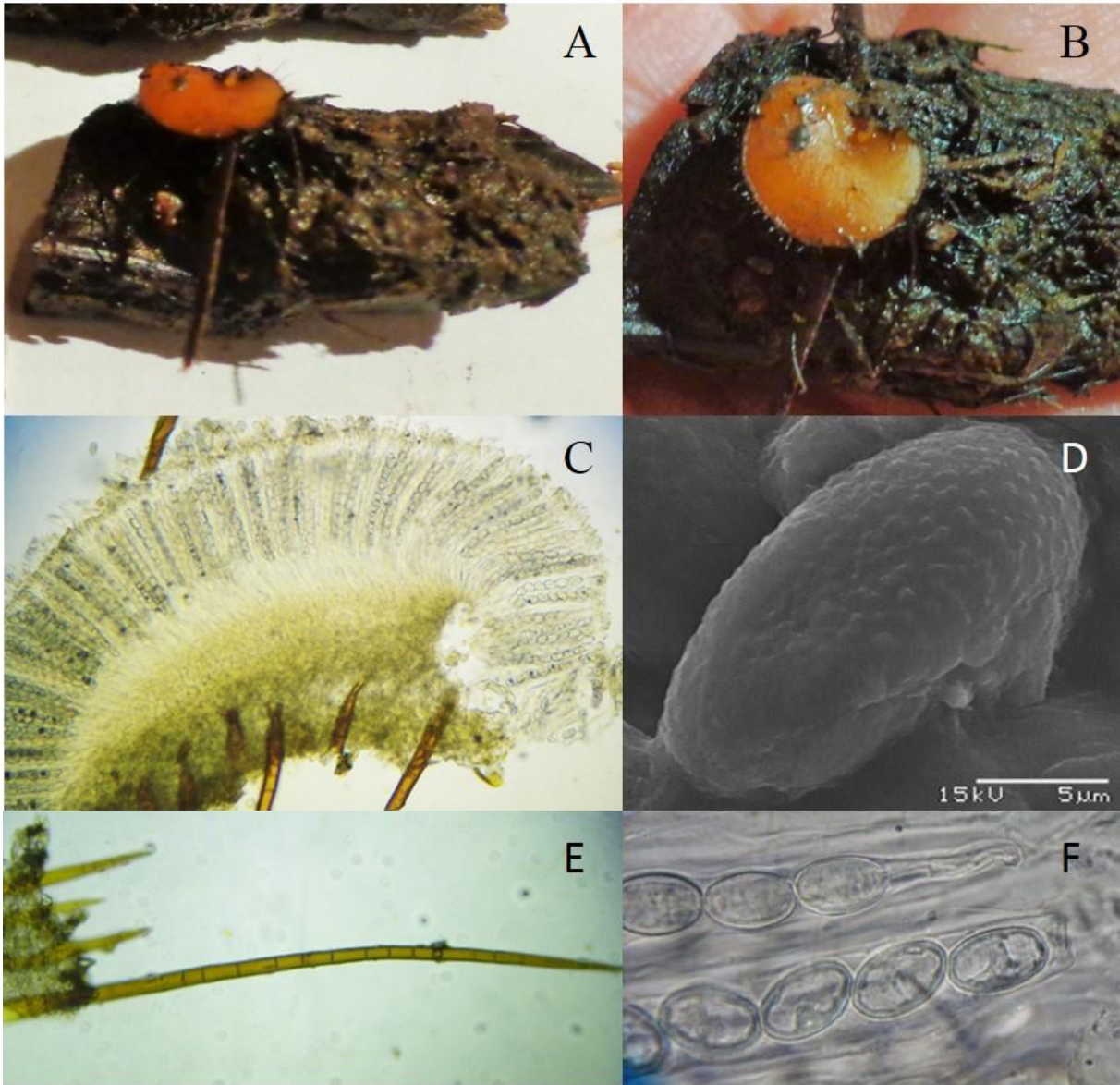


Lámina 20. *Scutellinia pennsylvanica*.- A, B. Apotecios; C. Corte transversal del apotecio. D. Ascospora vista en MEB; E. Pelos excípuales; F. Ascosporas dentro del asca.

Peritecios solitarios a gregarios, de 280-400 x 250-350 μm , subglobosos, ligeramente escamosos, color rojo anaranjado (8A7), cambian a color rojo oscuro en KOH, el ápice es papilado del mismo color que el resto del peritecio. Ascas de 66.5-98.8 x 6-9.5 μm , hialinas, octosporadas. Ascosporas de 16-18.4 x 5-6.5 μm , elipsoides, hialinas, bicelulares, pueden tener una ornamentación espinulosa o bien lisas.

Habito: Lignícola encontrado en bosque mesófilo de montaña.

Distribución: Hidalgo (Raymundo et al., 2017).

Material revisado: Puebla, municipio de Honey, localidad Cascadas Arcoíris, noviembre 25, 2017, M. Sánchez 1109 (ENCB).

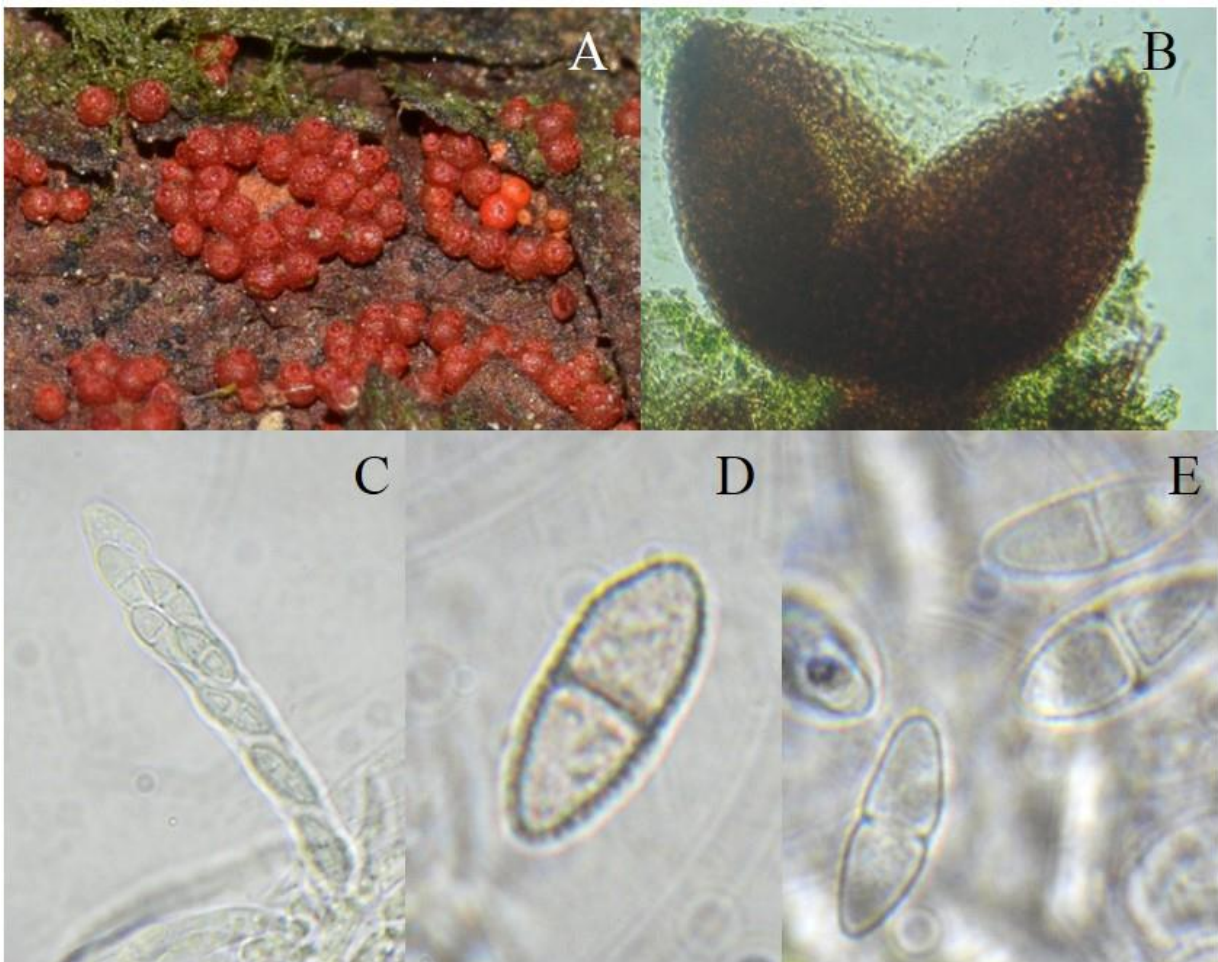


Lámina 21. *Thelonectria veuillotiana*.- A, B. Peritecios; C. Ascosporas en asca; D, E. Ascosporas.

Apotecios de gregarios, de 385-415 x 152-161.5 μm , discoide, con un margen ondulado, sésil, himenio de color beige (5D4) cuando fresco y marrón cuando seco, mientras que el exterior del apotecio es de un color gris (5C1). Pelos de 24-27 x 3-3.5 μm , en forma de gancho, adelgazándose en el ápice 0.8 μm y originándose sobre el excípulo ectal. Excípulo ectal de 13- 23 μm de grosor, de textura globosa a angular con células de 4-12 μm , globosas de color marrón. Excípulo medular de textura angular a intrincada, difícil de diferenciar del excípulo ectal. Subhimenio de 57-60 μm . Paráfisis de 1-2 μm , filiformes, hialinas, septadas en la base. Ascas de 30-38 x 4.5-5 μm , clavadas, octosporadas, biseriadas, inamiloides. Ascosporas: 4-5 x 1.5-2 μm , elípticas, hialinas, bigutuladas, pared delgada.

Habito: Fungícola, encontrado en un bosque mesófilo de montaña.

Distribución: Estados Unidos (Zhuang 1988).

Material revisado: Puebla, municipio de Honey, localidad Cascadas Arcoíris, febrero 26, 2018, M. Sánchez 1170 (ENCB).

Notas taxonómicas: esta especie se reporta creciendo sobre hongos Corticioides, pero en este caso se encontró creciendo a lado de *Orbilina curvatispora* Boud. Se cita por primera vez para México.

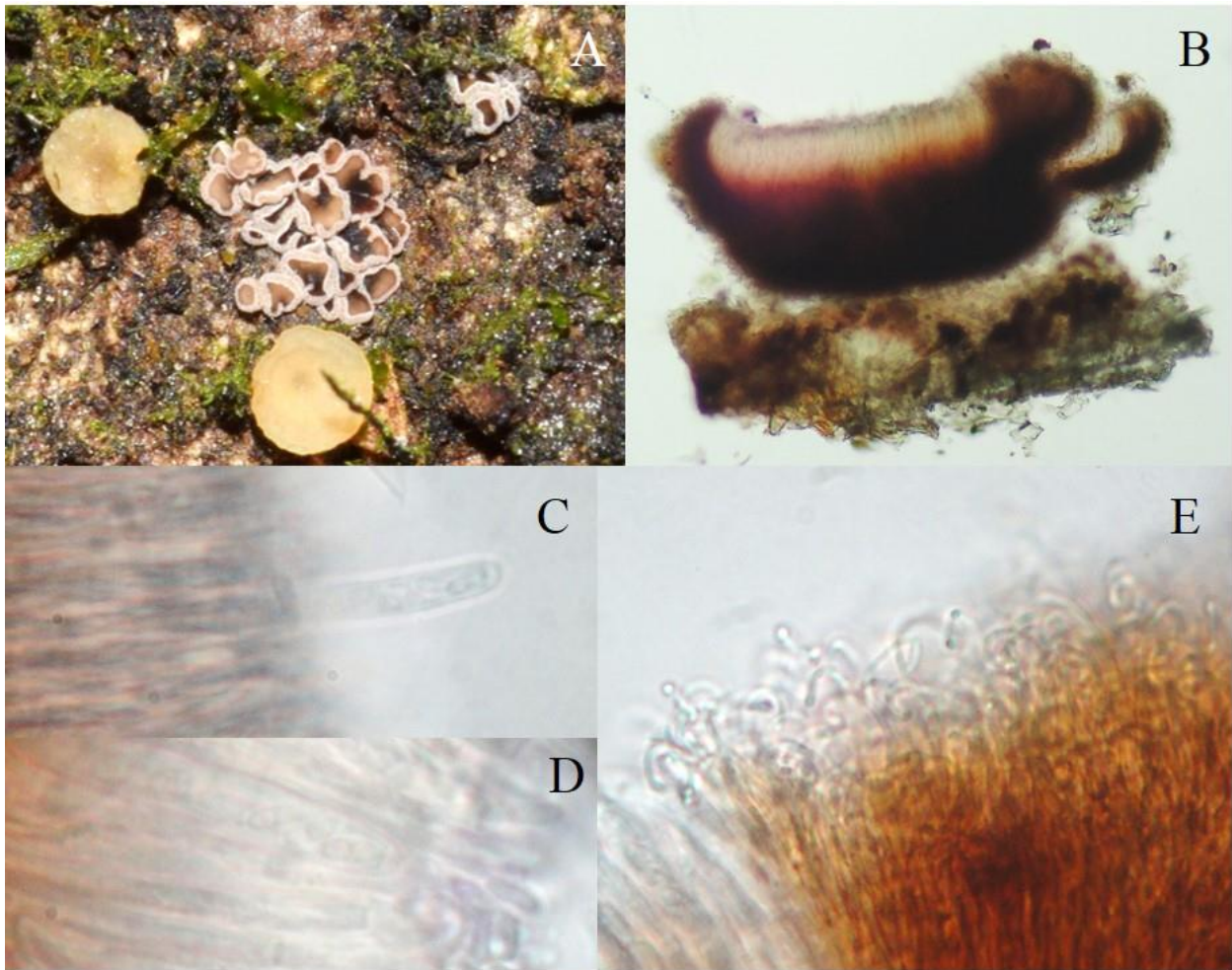


Lámina 22. *Unguiculariopsis aff acerina*.- A. Apotecios; B. Corte transversal del apotecio; C. Asca; D. Ascas y ascosporas; E. Pelos del excípulo.

23. *Unguiculariopsis ravenelii* (Berk. & M.A. Curtis) W.Y. Zhuang & Korf Lámina 23

Apotecio de 0.6-2 mm de diámetro, discoide a cupuliforme, subestipitado, solitario a gregario, de margen enrollado algunas veces lobulado, himenio de color naranja (5A7) o naranja pálido (6F8) cuando fresco y marrón cuando seco, el exterior del apotecio de color gris. Los pelos del excípulo: 20-27 x 2.4-3.2 μm , el ápice de 0.8 μm de grosor, hialinos, lisos, con el ápice enganchado, de pared delgada, cambiando a color lila (13E4) con reactivo de Melzer. Excípulo ectal de 18-55 μm , textura globular a angular, formado por células de 5-15 μm de diámetro, de color marrón (30F4). Excípulo medular de 24-123.5 μm adelgazándose hacia el margen, textura intrincada, hifas de color amarillentas de 4-6.4 μm . Subhimenio de 53.2-60.8 μm de grosor. Paráfisis de 1.6-2.4 μm , filiformes, con un septo en la base. Ascas de 37-51 x 4.4-5.2 (5.5) μm de diámetro, octosporadas, uniseriadas, cilíndricas. Ascosporas de 3.2-4 μm , globosas, hialinas, lisas.

Habito: Fungícola. Crece sobre *Rhytidhysterium rufulum* (Speg.) Speg. encontrado en un bosque mesófilo de montaña.

Distribución: Colombia, Jamaica, Perú, Venezuela y Estados Unidos (Zhuang 1988). Se describe por primera vez para México.

Material revisado: Puebla, municipio de Honey, localidad Cascadas Arcoíris, noviembre 25, 2017, M. Sánchez 1102a (ENCB).

Notas taxonómicas: *Unguiculariopsis ravenelii* (Berk. & M.A. Curtis) W.Y. Zhuang & Korf es citada por primera vez para el país. El género *Unguiculariopsis* Rehm no había sido citado para México, por lo cual en el actual trabajo se citan dos especies pertenecientes a este género ya mencionado.

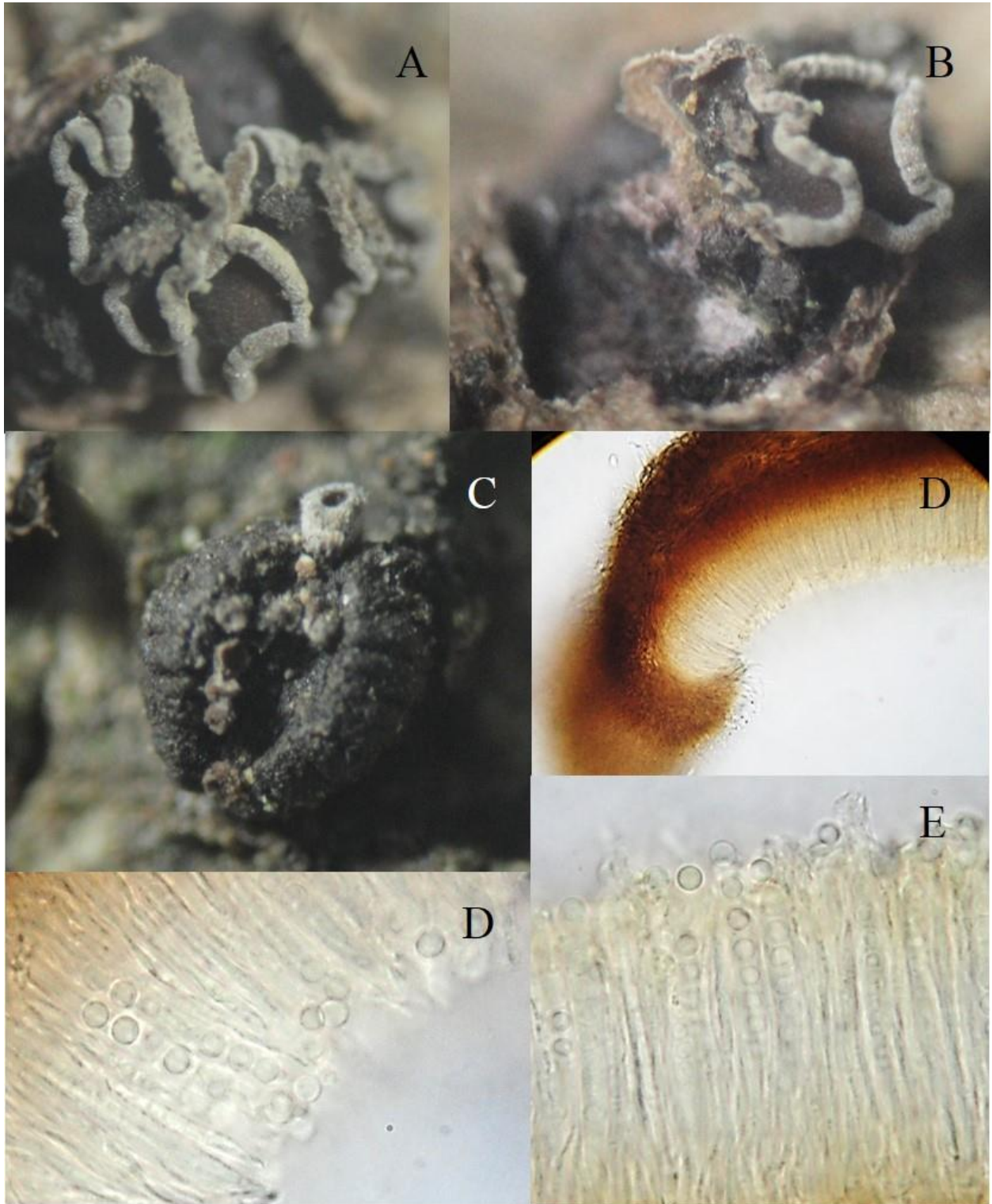


Lámina 23. *Unguiculariopsis ravenelii*.- A. Apotecio fotografiado en estereoscopio; B. Corte del apotecio y de su hospedero *Rhytidhysteron rifulum*; C. *Unguiculariopsis* sobre *Rhytidhysteron*; D. Corte transversal del apotecio; D, E. Ascas y ascosporas del ejemplar.

24. *Xylaria anisopleura* (Mont.) Fr.

Lámina 24

Estromas de 5-10 x 5-15 mm, fragiformes a hemisféricos, de color pardo oscuro a negro, consistencia dura a carbonosa, rugosos y ásperos. Peritecios de 0.3-1 mm de diámetro. Ostiolos papilados. Ascas de 230-275 x 8-10 μm , cilíndricas, octosporadas, uniseriadas, amiloides. Ascosporas de (19) 20.9-24.7 x 7.6-9.5 μm , elipsoides, marrón obscuro, con una línea germinal oblicua corta.

Habito: Endófito. Lignícola. Crece sobre madera en descomposición en bosque mesófilo de montaña.

Distribución: Tamaulipas, Veracruz, Chiapas, Oaxaca, Quintana Roo y Tabasco (San Martín y Rogers 1989 y 1995b); Oaxaca (Raymundo *et al.* 2016).

Material revisado: Puebla, municipio de Honey, localidad Cascada Velo de Novia, octubre 22, 2017, M. Sánchez 1072 (ENCB).

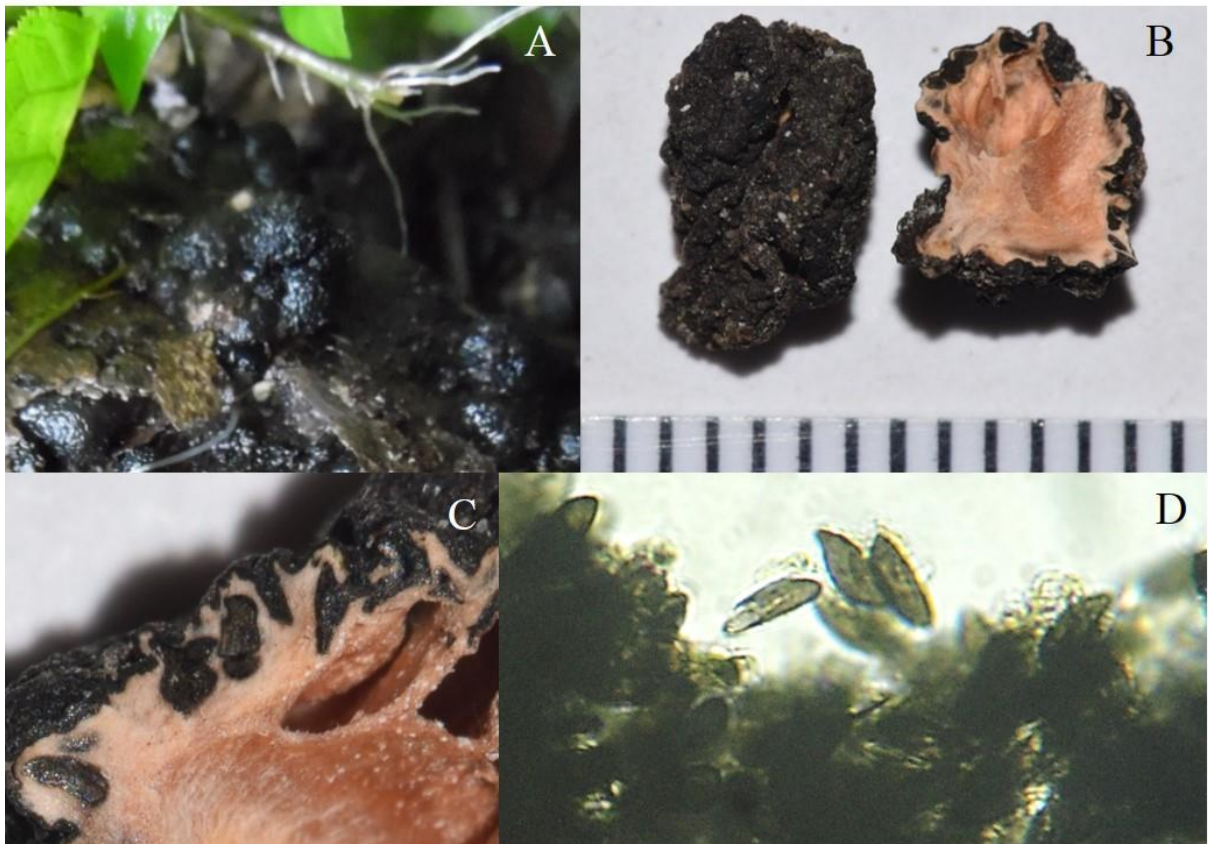


Lámina 24. *Xylaria anisopleura*.- A; Estromas fotografiados *in situ*; B. Estromas y corte transversal; C. Peritecios del estroma; D. Ascosporas.

Estromas solitarios a gregarios, filiformes, pocas veces ramificado, 15-40 x 2-5 mm, color rojizo (8A8) cuando joven y cambiando a violeta (12C7) con la edad, ápice agudo y estéril, textura rugosa, desprende pigmentos de color rojizo cuando joven y un color oliva (27C6) estando el estroma maduro en contacto con KOH 10%. Ostiolos papilados. Peritecios: 477.4-646.8 x 338.8-408.1 μm , subglobosos a elipsoidales. Ascas: 140.6-209 x 7-9 μm , octosporadas, cilíndricas, amiloides. Ascosporas: 16-21.5 x 5.5-6.5 μm , lisas, elipsoides-equilaterales, de color café a marrón (30F4), de pared delgada, con dos gutulas, línea germinal recta del largo de la espóra.

Habito: Endófito. Lignícola. Creciendo sobre madera en bosque mesófilo de montaña.

Distribución: España (Fournier 2014).

Material revisado: Puebla, municipio de Honey, localidad Cascadas Arcoíris, febrero 26, 2018, M. Sánchez 1177, R. Valenzuela 18033 (ENCB).

Observaciones: La especie citada para Europa es de esporas más pequeñas (14.1) 15.8-16.3 (17.9) x (5) 5.9-6.1 (7) μm y de ascas más largas 200-230 μm , además de que en la bibliografía los colores del estroma no mencionan de un color rojizo cuando joven, por lo cual se puede considerar una especie nueva para la ciencia posteriormente.

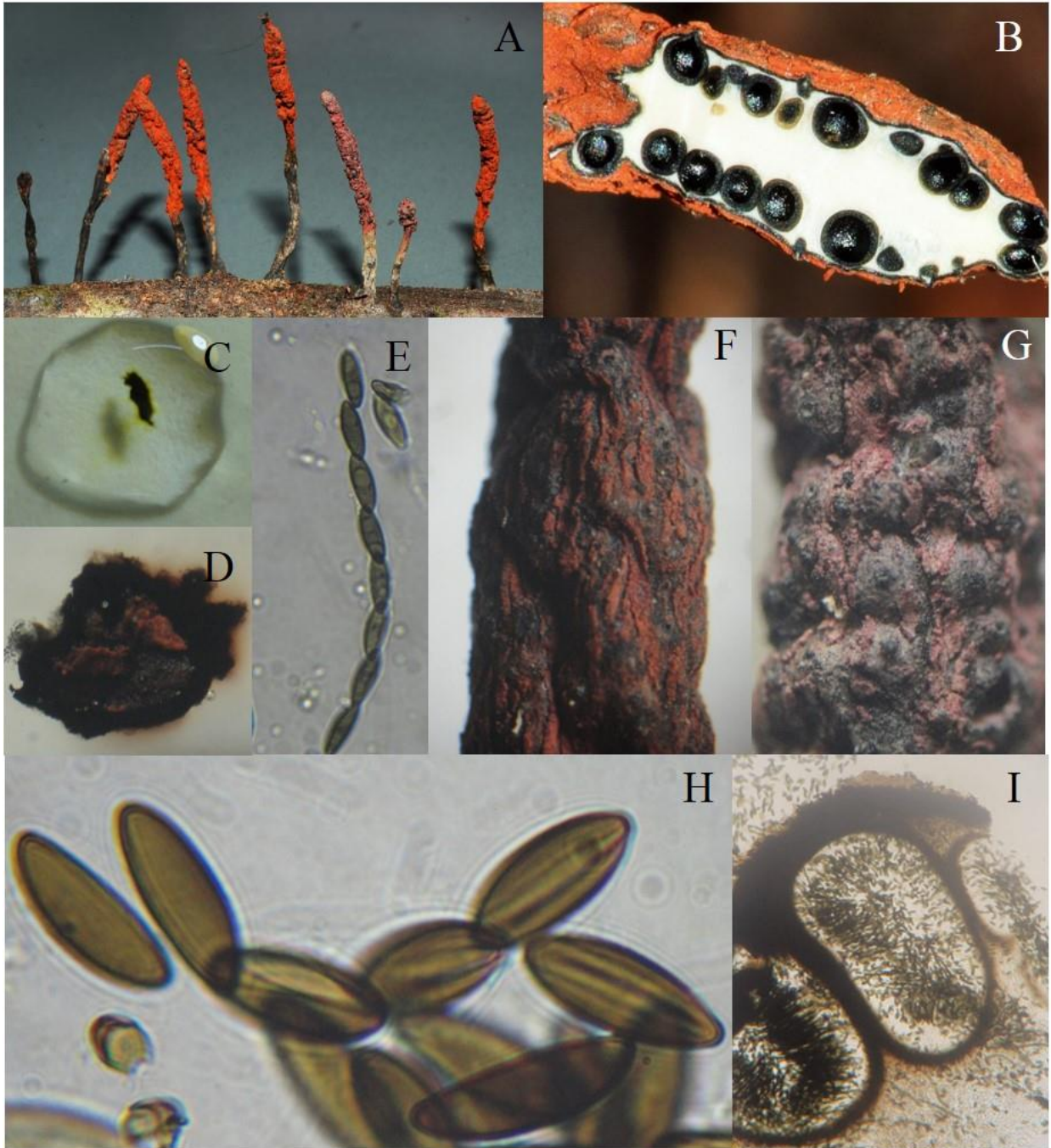


Lámina 25. *Xylaria aff violaceorosea*.- A. Estromas; B. Corte del estroma, mostrando los peritecios y ostiolos papilados; C. Reacción con KOH del estroma maduro; D. Reacción del estroma con KOH del estroma joven; E. Ascosporas inmersas en el asca; F. Coloración del estroma joven; G. Coloración del estroma madura; H. Ascosporas; I. Corte transversal de los peritecios.

Estroma solitario a gregario, 2-9 x 1-2 mm en la parte fértil, de color negro, superficie rugosa, subgloboso a conico, con contornos periteciales bien pronunciados y con el ápice cónico y estéril, sésil o a veces con un estípote corto estípote de hasta 1.5 mm de largo, tomentoso, del mismo color con la parte fértil. Peritecios de 0.2-0.7 mm de diámetro, globoso a subgloboso, ostiolos inconspicuos a papilados, 0.1 mm de diámetro. Ascas: 129.2-144 x 7.6-9.6 μm , claviformes a cilíndricas, octosporadas, amiloides, hialinas. Ascosporas: (16) 17.5-22.5 x 8-9 μm , elípticas a naviculares, con una línea germinal recta que abarca casi toda la espora, de color marrón (30F4) a marrón negruzco (30F1).

Habito: Endófito. Lignícola. Creciendo sobre madera de angiospermas de bosque mesófilo de montaña.

Distribución: Conocido previamente de Veracruz (Tapia et al 2017).

Material revisado: Puebla, municipio de Honey, localidad Cascadas Arcoíris, noviembre 25, 2017, M. Sánchez 1101 (ENCB); febrero 26, 2018 M. Sánchez 1158 (ENCB).

Notas taxonómicas: Tapia, F., *et al.*, (2017) citaron esta especie por primera vez para México, que con este trabajo se reporta por segunda ocasión para el país.

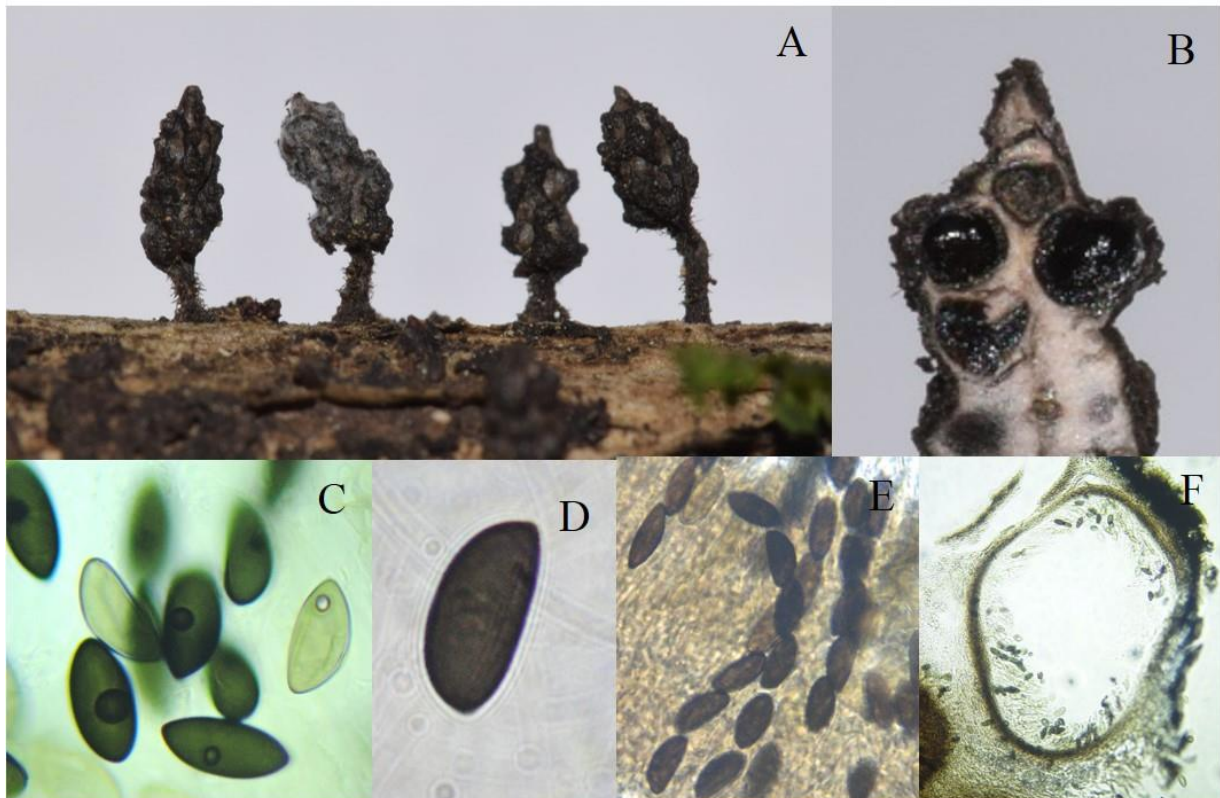


Lámina 26. *Xylaria xylarioides*. - A. Estromas; B. Corte transversal del estroma, mostrando los peritecios; C, D. Ascosporas; E. Ascosporas en ascas; F. Corte transversal del peritecio.

IX.3. Distribución de las especies en el municipio de Honey

En la tabla 3 se muestran la distribución de las especies recolectadas por localidad en el municipio de Honey.

Tabla 3. Especies determinadas por localidad

Especie	1	2	3	4	5	6
<i>Adelphella babingtonii</i>			X			
<i>Annulohypoxyton annulatum</i>		X	X			
<i>Annulohypoxyton moriforme</i>	X					
<i>Annulohypoxyton thouarsianum</i>	X	X	X			
<i>Anthracobia melaloma</i>					X	
<i>Biscogniauxia nummularia</i>			X			
<i>Bisporella sp.</i>			X			
<i>Byssolophis sp.</i>			X			
<i>Byssosphaeria rhodomphala</i>					X	
<i>Calonectria sp.</i>			X			
<i>Calycellina sp.</i>						X
<i>Cercophora caudata</i>					X	X
<i>Chlorociboria aeruginascens</i>			X			
<i>Coccomyces dentatus</i>			X			
<i>Cookeina venezuelae</i>				X	X	
<i>Corynespora sp.</i>			X			
<i>Cosmospora ustulinae</i>				X		
<i>Cosmospora sp.</i>			X	X		
<i>Cudoniella acicularis</i>			X			
<i>Daldinia childiae</i>					X	
<i>Daldinia rehmi</i>			X			
<i>Dictyosporium tetrasporum</i>					X	
<i>Discinella sp.</i>			X			
<i>Diatrype sp.</i>			X			
<i>Elaphomyces sp.</i>					X	
<i>Helminthosphaeria clavariarum</i>			X			
<i>Helvella sp.</i>			X		X	
<i>Hyalorbilia inflatula</i>				X	X	
<i>Hymenoscyphus scutula</i>	X		X	X	X	X
<i>Hypomyces cervinus</i>					X	
<i>Hypomyces chrysospermus</i>	X				X	
<i>Hypomyces hyalinus</i>					X	
<i>Hypoxyton fuscum</i>			X			
<i>Hypoxyton investiens</i>					X	
<i>Hypoxyton olivicolor</i>			X			
<i>Hypoxyton rickii</i>	X		X			
<i>Hypoxyton rubigineoareolatum</i>			X			
<i>Hypoxyton sp.</i>			X			
<i>Incrucipulum ciliare</i>			X			
<i>Midotis sp.</i>				X		
<i>Kretzschmaria deusta</i>			X	X		
<i>Lachnum apalum</i>	X		X		X	
<i>Lachnum fuscescens</i>			X			
<i>Lachnum sp.</i>			X			
<i>Lachnum virgineum</i>			X			
<i>Lentomitella cirrhosa</i>			X			
<i>Leotia lubrica</i>					X	
<i>Mollisia cinerea</i>			X			X
<i>Mollisia aff ventosa</i>			X			

<i>Nectria sp.</i>						X
<i>Ophioceras leptosporum</i>				X		
<i>Orbilia curvatispora</i>			X			
<i>Orbilia xanthostigma</i>			X			
<i>Patellariopsis atrovinosa</i>			X			
<i>Phillipsia olivacea</i>				X		
<i>Pithya cupressina</i>	X					
<i>Plectania rhytidia</i>			X			
<i>Pseudoplectania nigrella</i>			X	X		
<i>Rhytidhysteron rufulum</i>			X			
<i>Rosellinia aff procera</i>				X		
<i>Rosellinia sp.</i>			X			
<i>Scutellinia pennsylvanica</i>					X	
<i>Scutellinia scutellata</i>	X					
<i>Scutellinia setosa</i>			X			
<i>Stictis radiata</i>			X			
<i>Thelonectria discophora</i>			X			
<i>Thelonectria veuillotiana</i>			X			
<i>Tolypocladium capitatum</i>					X	
<i>Trichobelonium sp.</i>			X			
<i>Trichoderma citrinum</i>			X			
<i>Unguiculariopsis aff. acerina</i>			X			
<i>Unguiculariopsis ravenelii</i>			X			
<i>Urnula mexicana</i>			X			
<i>Valsa sp.</i>	X					
<i>Xylaria aff violaceorosea</i>			X			
<i>Xylaria anisopleura</i>					X	
<i>Xylaria apiculata</i>	X		X			
<i>Xylaria brachiata</i>					X	
<i>Xylaria enteroleuca</i>			X			
<i>Xylaria feejeensis</i>						X
<i>Xylaria hypoxylon</i>		X				
<i>Xylaria juruensis</i>			X			
<i>Xylaria laevis</i>					X	
<i>Xylaria liquidambaris</i>					X	
<i>Xylaria longiana</i>			X			
<i>Xylaria longipes</i>			X	X		
<i>Xylaria multiplex</i>			X			
<i>Xylaria scruposa</i>	X		X	X		
<i>Xylaria xylarioides</i>			X			

1.- Parque de Honey; 2.- Río de Honey; 3.- Cascadas Arcoíris; 4.- San Pedro Chila; 5.- Cascada Velo de Novia; 6.- Carretera Acahual-Chila.

IX.4. Hábito y hábitat de las especies estudiadas.

Tabla 4. Especies por hábito

Especie	Sa.	En.	Fip.	Micorri.	Micopa.
<i>Adelphella babingtonii</i>	X				
<i>Annulohypoxylon annulatum</i>	X		X		
<i>Annulohypoxylon moriforme</i>	X		X		
<i>Annulohypoxylon thouarsianum</i>	X		X		
<i>Anthracobia melaloma</i>	X				
<i>Biscogniauxia nummularia</i>			X		
<i>Bisporella sp.</i>	X				
<i>Byssolophis sp.</i>	X				
<i>Byssophaeria rhodomphala</i>	X				
<i>Calonectria sp.</i>			X		

<i>Calycellina sp.</i>	X				
<i>Cercophora caudata</i>					
<i>Chlorociboria aeruginascens</i>	X				
<i>Coccomyces dentatus</i>	X				
<i>Cookeina venezuelae</i>	X				
<i>Corynespora sp.</i>	X				
<i>Cosmospora ustulinae</i>					X
<i>Cosmospora sp.</i>					X
<i>Cudoniella acicularis</i>	X				
<i>Daldinia childiae</i>		X	X		
<i>Daldinia rehmi</i>		X	X		
<i>Dictyosporium tetrasporum</i>	X				
<i>Discinella sp.</i>	X				
<i>Diatrype sp.</i>	X				
<i>Elaphomyces sp.</i>				X	
<i>Helminthosphaeria clavariarum</i>					X
<i>Helvella sp.</i>				X	
<i>Hyalorbilia inflatula</i>					X
<i>Hymenoscyphus scutula</i>	X				
<i>Hypomyces cervinus</i>					X
<i>Hypomyces chrysospermus</i>					X
<i>Hypomyces hyalinus</i>					X
<i>Hypoxylon fuscum</i>	X		X		
<i>Hypoxylon investiens</i>	X		X		
<i>Hypoxylon olivicolor</i>	X		X		
<i>Hypoxylon rickii</i>	X		X		
<i>Hypoxylon rubigineoareolatum</i>	X		X		
<i>Hypoxylon sp.</i>	X				
<i>Incrucipulum ciliare</i>	X				
<i>Midotis sp.</i>	X				
<i>Kretzschmaria deusta</i>			X		
<i>Lachnum apalum</i>	X				
<i>Lachnum fuscescens</i>	X				
<i>Lachnum sp.</i>	X				
<i>Lachnum virgineum</i>	X				
<i>Lentomitella cirrhosa</i>	X				
<i>Leotia lubrica</i>				X	
<i>Mollisia cinerea</i>	X				
<i>Mollisia aff ventosa</i>	X				
<i>Nectria sp.</i>	X				
<i>Ophioceras leptosporum</i>	X				
<i>Orbilbia curvatispora</i>					X
<i>Orbilbia xanthostigma</i>					X
<i>Patellariopsis atrovinosa</i>	X				
<i>Phillipsia olivacea</i>	X				
<i>Pithya cupressina</i>	X				
<i>Plectania rhytidia</i>	X			X	
<i>Pseudoplectania nigrella</i>	X				
<i>Rhytidhysterium rufulum</i>	X				
<i>Rosellinia aff procera</i>	X			X	
<i>Rosellinia sp.</i>	X				
<i>Scutellinia pennsylvanica</i>	X				
<i>Scutellinia scutellata</i>	X				
<i>Scutellinia setosa</i>	X				
<i>Stictis radiata</i>	X				
<i>Thelonectria discophora</i>			X		
<i>Thelonectria veuillotiana</i>			X		
<i>Tolypocladium capitatum</i>					X
<i>Trichobelonium sp.</i>	X				

<i>Trichoderma citrinum</i>	X				
<i>Unguiculariopsis aff. acerina</i>					X
<i>Unguiculariopsis ravenelii</i>					X
<i>Urnula mexicana</i>	X				
<i>Valsa sp.</i>	X				
<i>Xylaria aff violaceorosea</i>	X				
<i>Xylaria anisopleura</i>	X				
<i>Xylaria apiculata</i>	X				
<i>Xylaria brachiata</i>	X				
<i>Xylaria enteroleuca</i>	X				
<i>Xylaria feejeensis</i>	X				
<i>Xylaria hypoxylon</i>	X				
<i>Xylaria juruensis</i>	X				
<i>Xylaria laevis</i>	X				
<i>Xylaria liquidambaris</i>	X				
<i>Xylaria longiana</i>	X				
<i>Xylaria longipes</i>	X				
<i>Xylaria multiplex</i>	X				
<i>Xylaria scruposa</i>	X				
<i>Xylaria xylarioides</i>	X				

Sa.- Saprobio; En.- Endófito; Fip.- Fitopatógono; Micorri.- Micorrizogéno; Micopa.- Micoparasito.

Tabla 5. Especies por hábitat.

Especie	Lignícola	Humícola	Terrícola	Fungícola
<i>Adelphella babingtonii</i>	X			
<i>Annulohypoxylon annulatum</i>	X			
<i>Annulohypoxylon moriforme</i>	X			
<i>Annulohypoxylon thouarsianum</i>	X			
<i>Anthracobia melaloma</i>		X		
<i>Biscogniauxia nummularia</i>	X			
<i>Bisporella sp.</i>	X			
<i>Byssolophis sp.</i>	X			
<i>Byssosphaeria rhodomphala</i>	X			
<i>Calonectria sp.</i>	X			
<i>Calycellina sp.</i>	X	X		
<i>Cercophora caudata</i>	X			
<i>Chlorociboria aeruginascens</i>	X			
<i>Coccomyces dentatus</i>		X		
<i>Cookeina venezuelae</i>	X			
<i>Corynespora sp.</i>	X			
<i>Cosmospora ustulinae</i>				X
<i>Cosmospora sp.</i>				X
<i>Cudoniella acicularis</i>	X	X		
<i>Daldinia childiae</i>	X			
<i>Daldinia rehmi</i>	X			
<i>Dictyosporium tetrasporum</i>	X			X
<i>Discinella sp.</i>	X			
<i>Diatrype sp.</i>	X			
<i>Elaphomyces sp.</i>			X	
<i>Helminthosphaeria clavariarum</i>				X
<i>Helvella sp.</i>			X	
<i>Hyalorbilia inflatula</i>	X			X
<i>Hymenoscyphus scutula</i>		X		
<i>Hypomyces cervinus</i>				X
<i>Hypomyces chrysospermus</i>				X
<i>Hypomyces hyalinus</i> (Schwein.)				X
<i>Hypoxylon fuscum</i>	X			

<i>Hypoxylon investiens</i>	X			
<i>Hypoxylon olivicolor</i>	X			
<i>Hypoxylon rickii</i>	X			
<i>Hypoxylon rubiginosae</i>	X			
<i>Hypoxylon sp.</i>	X			
<i>Incrucipulum ciliare</i>	X			
<i>Midotis sp.</i>	X			
<i>Kretzschmaria deusta</i>	X			
<i>Lachnum apalum</i>	X	X		
<i>Lachnum fuscescens</i>	X			
<i>Lachnum sp.</i>		X		
<i>Lachnum virgineum</i>		X		
<i>Lentomitella cirrhosa</i>	X			
<i>Leotia lubrica</i>			X	
<i>Mollisia cinerea</i>	X			
<i>Mollisia aff ventosa</i>	X			
<i>Nectria sp.</i>	X			
<i>Ophioceras leptosporum</i>	X			
<i>Orbilbia curvatispora</i>	X			X
<i>Orbilbia xanthostigma</i>	X			X
<i>Patellariopsis atrovinosa</i>	X			
<i>Phillipsia olivacea</i>	X			
<i>Pithya cupressina</i>		X		
<i>Plectania rhytidia</i>	X			
<i>Pseudoplectania nigrella</i>	X			
<i>Rhytidhysteron rufulum</i>	X			
<i>Rosellinia aff procera</i>	X			
<i>Rosellinia sp.</i>	X			
<i>Scutellinia pennsylvanica</i>	X			
<i>Scutellinia scutellata</i>	X			
<i>Scutellinia setosa</i>	X			
<i>Stictis radiata</i>	X			
<i>Thelonectria discophora</i>	X			
<i>Thelonectria veuillotiana</i>	X			
<i>Tolypocladium capitatum</i>				X
<i>Trichobelonium sp.</i>	X			
<i>Trichoderma citrinum</i>	X			
<i>Unguiculariopsis aff. acerina</i>				X
<i>Unguiculariopsis ravenelii</i>				X
<i>Urnula mexicana</i>	X			
<i>Valsa sp.</i>	X			
<i>Xylaria aff violaceorosea</i>	X			
<i>Xylaria anisopleura</i>	X			
<i>Xylaria apiculata</i>	X			
<i>Xylaria brachiata</i>	X			
<i>Xylaria enteroleuca</i>	X			
<i>Xylaria feejeensis</i>	X			
<i>Xylaria hypoxylon</i>	X			
<i>Xylaria juruensis</i>	X			
<i>Xylaria laevis</i>	X			
<i>Xylaria liquidambaris</i>	X			
<i>Xylaria longiana</i>	X			
<i>Xylaria longipes</i>	X			
<i>Xylaria multiplex</i>	X			
<i>Xylaria scruposa</i>	X			
<i>Xylaria xylarioides</i>	X			

IX.5. Hoja de datos de las especies y especímenes de Honey

Se elaboró una hoja de datos para los 179 ejemplares en el programa Excel (Figura 7), en el que se registró género, especie, autoridad, familia, orden, clase, localidad, fecha, colector, número de colecta, vegetación, coordenadas y altitud de cada espécimen identificados para el municipio de Honey. Posteriormente se analizaron los datos de todos los organismos realizando gráficas de pastel (Gráficas 1-3).

F31 Helotiales											
B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	
1	Género	Especie	Autor	Familia	Orden	Clase	Localidad	Fecha de col	Colector	Número Tipo de vegetación	
2	Xylaria	scruposa	(Fr.) Fr.	Xylariaceae	Xylariales	Xylariomycet	Cascadas arcoiris, Rincón de Chila, Honey, Puebla, México	26/02/2018	S. Rangel	1 Bosque Mesófilo de Mont	
3	Annulohypoxylon	thouarsianum	(Lév.) Y.M. Jt	Hypoxylaceae	Xylariales	Xylariomycet	Cascadas arcoiris, Rincón de Chila, Honey, Puebla, México	26/02/2018	S. Rangel	2 Bosque Mesófilo de Mont	
4	Hypoxylon	sp.		Hypoxylaceae	Xylariales	Xylariomycet	Cascadas arcoiris, Rincón de Chila, Honey, Puebla, México	26/02/2018	S. Rangel	3 Bosque Mesófilo de Mont	
5	Chlorociboria	aeruginascens	(Nyl.) Kanou	Chlorocibori	Helotiales	Leotiomyctet	Cascadas arcoiris, Rincón de Chila, Honey, Puebla, México	26/02/2018	S. Rangel	24 Bosque Mesófilo de Mont	
6	Annulohypoxylon	thouarsianum	(Lév.) Y.M. Jt	Hypoxylaceae	Xylariales	Xylariomycet	Cascadas arcoiris, Rincón de Chila, Honey, Puebla, México	26/02/2018	U. Rodríguez	116 Bosque Mesófilo de Mont	
7	Xylaria	scruposa	(Fr.) Fr.	Xylariaceae	Xylariales	Xylariomycet	Cascadas arcoiris, Rincón de Chila, Honey, Puebla, México	26/02/2018	U. Rodríguez	120 Bosque Mesófilo de Mont	
8	Xylaria	hypoxylon	(L.) Grev.	Xylariaceae	Xylariales	Xylariomycet	Rio de Honey, Honey, Puebla México	05/05/2016	M. Sánchez	401 Bosque Mesófilo de Mont	
9	Annulohypoxylon	annulatum	(Schwein.) Y	Hypoxylaceae	Xylariales	Xylariomycet	Rio de Honey, Honey, Puebla México	05/05/2016	M. Sánchez	405 Bosque Mesófilo de Mont	
10	Annulohypoxylon	thouarsianum	(Lév.) Y.M. Jt	Hypoxylaceae	Xylariales	Xylariomycet	Rio de Honey, Honey, Puebla México	05/05/2016	M. Sánchez	412 Bosque Mesófilo de Mont	
11	Annulohypoxylon	thouarsianum	(Lév.) Y.M. Jt	Hypoxylaceae	Xylariales	Xylariomycet	Rio de Honey, Honey, Puebla México	05/05/2016	M. Sánchez	414 Bosque Mesófilo de Mont	
12	Annulohypoxylon	thouarsianum	(Lév.) Y.M. Jt	Hypoxylaceae	Xylariales	Xylariomycet	Rio de Honey, Honey, Puebla México	05/05/2016	M. Sánchez	415 Bosque Mesófilo de Mont	
13	Xylaria	hypoxylon	(L.) Grev.	Xylariaceae	Xylariales	Xylariomycet	Rio de Honey, Honey, Puebla México	05/05/2016	M. Sánchez	418 Bosque Mesófilo de Mont	
14	Hymenoscyphus	scutula	(Pers.) W. P.	Helotiaceae	Helotiales	Leotiomyctet	Parque de Honey, Honey, Puebla, México	17/11/2016	M. Sánchez	747 Bosque de coníferas	
15	Pithya	cupressina	(Batsch) Fuc	Sarcoscypha	Pezizales	Pezizomycet	Parque de Honey, Honey, Puebla, México	17/11/2016	M. Sánchez	749 Bosque de coníferas	
16					Helotiales	Leotiomyctet	Parque de Honey, Honey, Puebla, México	17/11/2016	M. Sánchez	751 Bosque de coníferas	
17	Annulohypoxylon	moriforme	(Henn.) Y.M.	Hypoxylaceae	Xylariales	Xylariomycet	Parque de Honey, Honey, Puebla, México	17/11/2016	M. Sánchez	752 Bosque de coníferas	
18	Scutellinia	scutellata	(L.) Lambott	Pyronemata	Pezizales	Pezizomycet	Parque de Honey, Honey, Puebla, México	17/11/2016	M. Sánchez	755 Bosque de coníferas	
19	Xylaria	scruposa	(Fr.) Fr.	Xylariaceae	Xylariales	Xylariomycet	Parque de Honey, Honey, Puebla, México	17/11/2016	M. Sánchez	756 Bosque de coníferas	
20	Lachnum	apalum	(Berk. & Brc	Lachnaceae	Helotiales	Leotiomyctet	Parque de Honey, Honey, Puebla, México	17/11/2016	M. Sánchez	758 Bosque de coníferas	
21	Valsa	sp.		Valsaceae	Diaporthales	Sordariomycet	Parque de Honey, Honey, Puebla, México	17/11/2016	M. Sánchez	763 Bosque de coníferas	
22	Hypoxylon	rickii	Y.M. Ju & J.D	Hypoxylaceae	Xylariales	Xylariomycet	Parque de Honey, Honey, Puebla, México	17/11/2016	M. Sánchez	764 Bosque de coníferas	
23	Hypomyces	chrysospermus	Tul. & C. Tul.	Hypocreaceae	Hypocreales	Hypocreomyctet	Parque de Honey, Honey, Puebla, México	17/11/2016	M. Sánchez	770 Bosque de coníferas	
24	Daldinia	rehmii	Læssøe, M.	Xylariaceae	Xylariales	Xylariomycet	Cascadas arcoiris, Rincón de Chila, Honey, Puebla, México	19/11/2016	M. Sánchez	829 Bosque Mesófilo de Mont	
25	Xylaria	enteroleuca	(J.H. Mill.) P.	Xylariaceae	Xylariales	Xylariomycet	Cascadas arcoiris, Rincón de Chila, Honey, Puebla, México	19/11/2016	M. Sánchez	831 Bosque Mesófilo de Mont	
26	Midotia	sp.		Helvellaceae	Pezizales	Pezizomycet	Riachuelo cerca del río San Marcos, San Pedro Chila, Hone	17/09/2017	M. Sánchez	941 Bosque Mesófilo de Mont	

Figura 7. Hoja de datos en Excel.

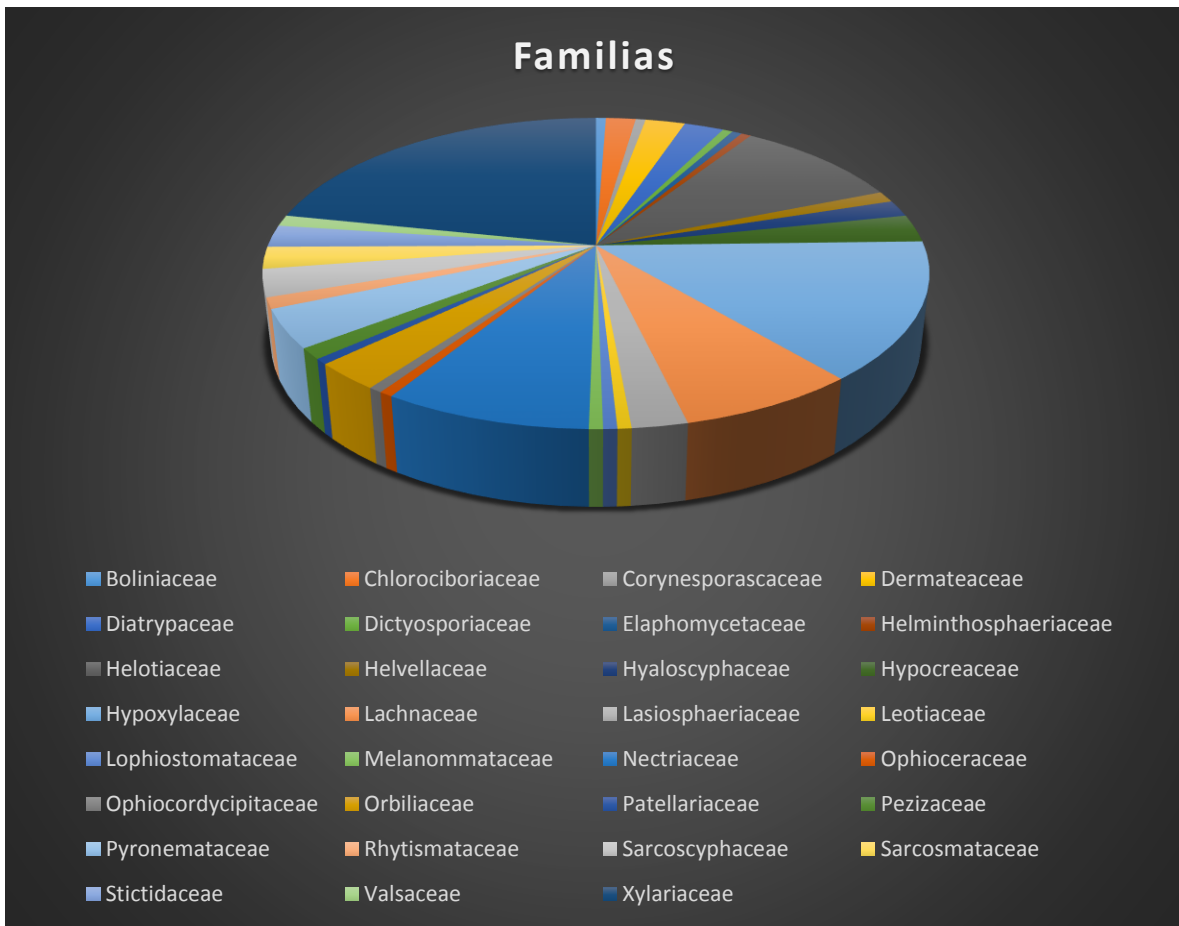
X. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

X.1 Riqueza de especies

Se determinaron 179 ejemplares correspondientes a 72 especies y una sin asignar, distribuidas en 52 géneros, 31 familias, 13 órdenes y 8 subclases de Ascomycota de acuerdo al *Index fungorum*. Los especímenes proceden de seis localidades del municipio entre las fechas de 2016 y 2018, tomando en cuenta ejemplares de salidas a campo del Laboratorio de Investigación Formativa VII y VIII.

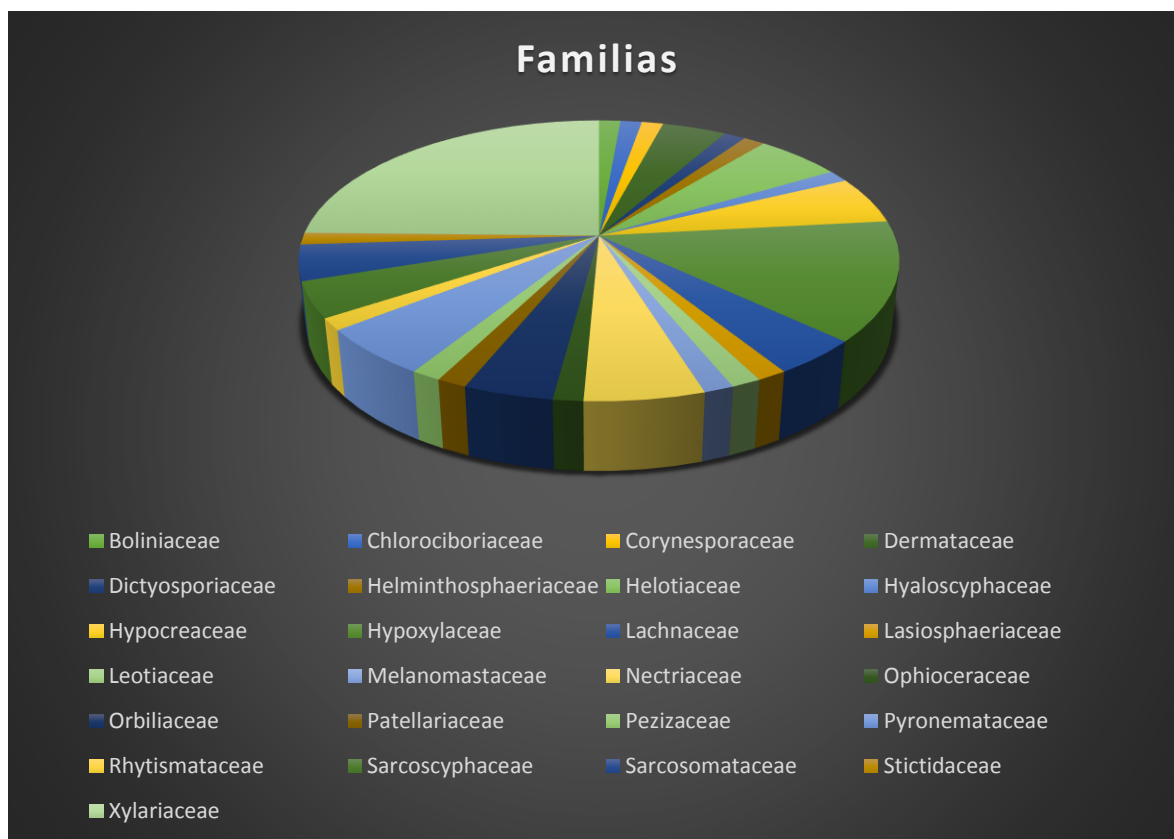
La familia Xylariaceae tuvo una gran representación de ejemplares recolectados con un total de 38 organismos del total examinados, seguido de la familia Hypoxylaceae con 25, Nectriaceae con 15, Helotiaceae con 17 y Lachnaceae con 13, estas son las familias más representadas para el estudio taxonómico presente (Gráfica 1).

Gráfica 1. Familias correspondientes de acuerdo al número de ejemplares.



La familia Xylariaceae fue la que más diversidad presentó con cuatro géneros y 18 especies determinadas, seguida de la familia Hypoxylaceae con tres géneros y 10 especies, sin embargo las familias Helotiaceae y Nectriaceae fueron las que tuvieron mayor representación en cantidad de géneros con cinco géneros cada una con cuatro y tres especies respectivamente (Gráfica 2).

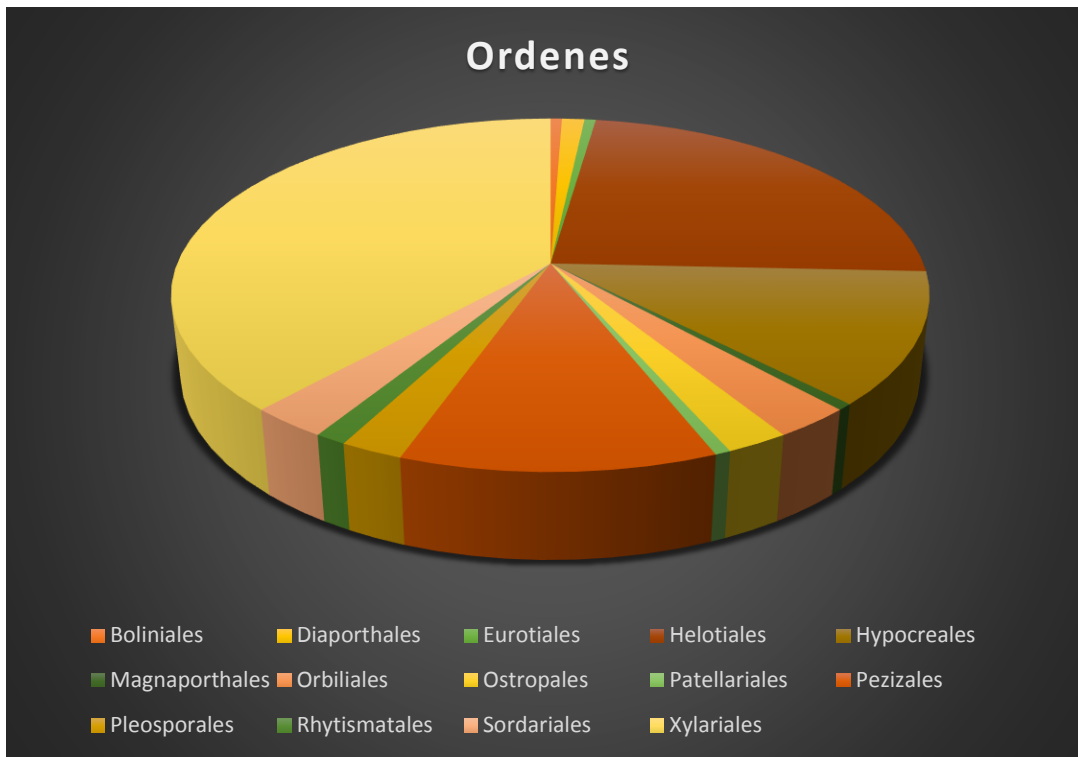
Gráfica 2. Familias correspondientes al número de especies y géneros.



En cuanto especies por género, *Xylaria* fue el más diverso al tener 15 especies determinadas, además del nuevo registro *Xylaria* aff. *violaceorosea*, esto para el país o en su caso un nuevo taxón para la ciencia. Seguido del género *Hypoxylon* con 5 especies y los géneros *Annulohypoxylon*, *Hypomyces*, *Lachnum* y *Scutellinia* con tres especies cada uno.

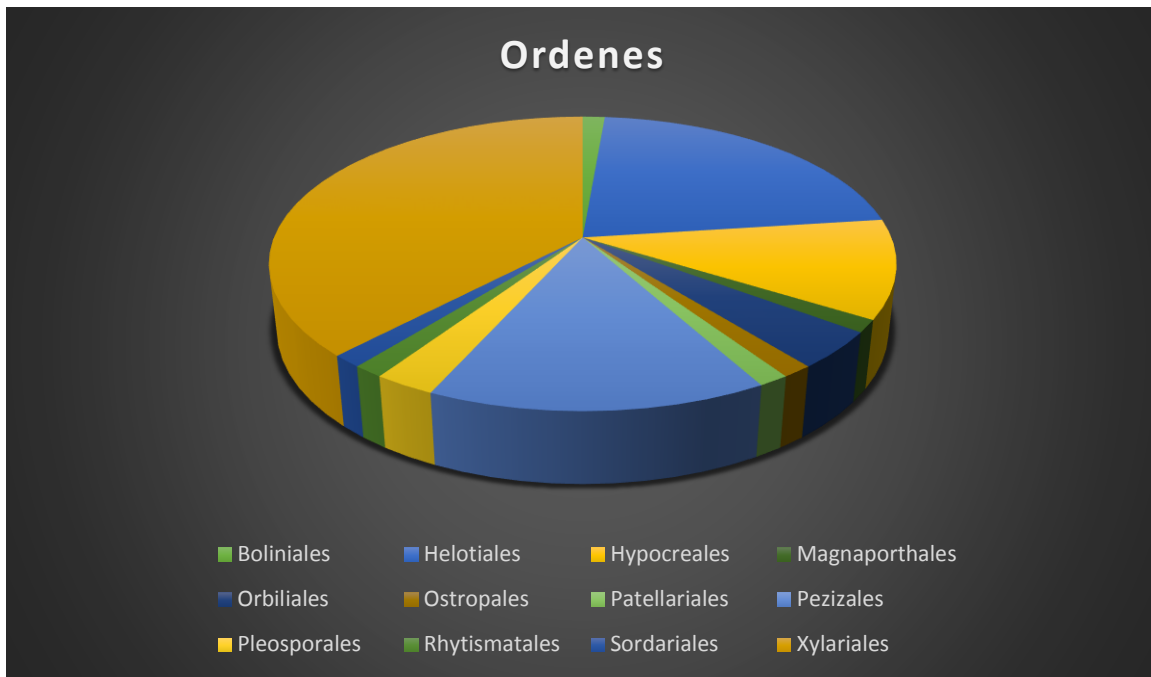
El orden de los Xylariales posee una gran cantidad de ejemplares recolectados con un 38% del total, los siguen los Helotiales con el 23%, Hypocreales con 12% y Pezizales con un 11%, siendo estos los mejores representados (Gráfica 3).

Gráfica 3. Ordenes correspondientes de acuerdo al número de ejemplares.



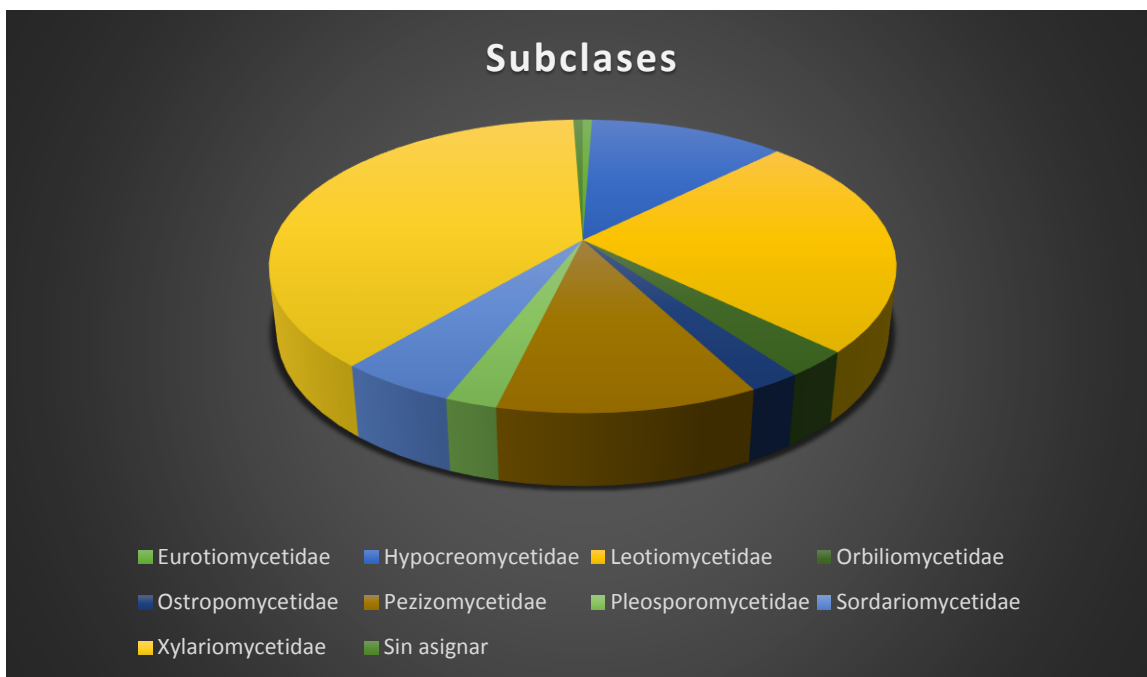
El orden de los Helotiales es el más diverso al contar con 6 familias distribuidas en este orden, seguido de los Pezizales con 5 familias, Pleosporales con 4 familias, Hypocreales y Xylariales con tres familias cada uno y Sordariales con 2 familias, los demás ordenes sólo presentan una familia cada una (Gráfica 4).

Gráfica 4. Ordenes correspondientes de acuerdo al número de especies y géneros.



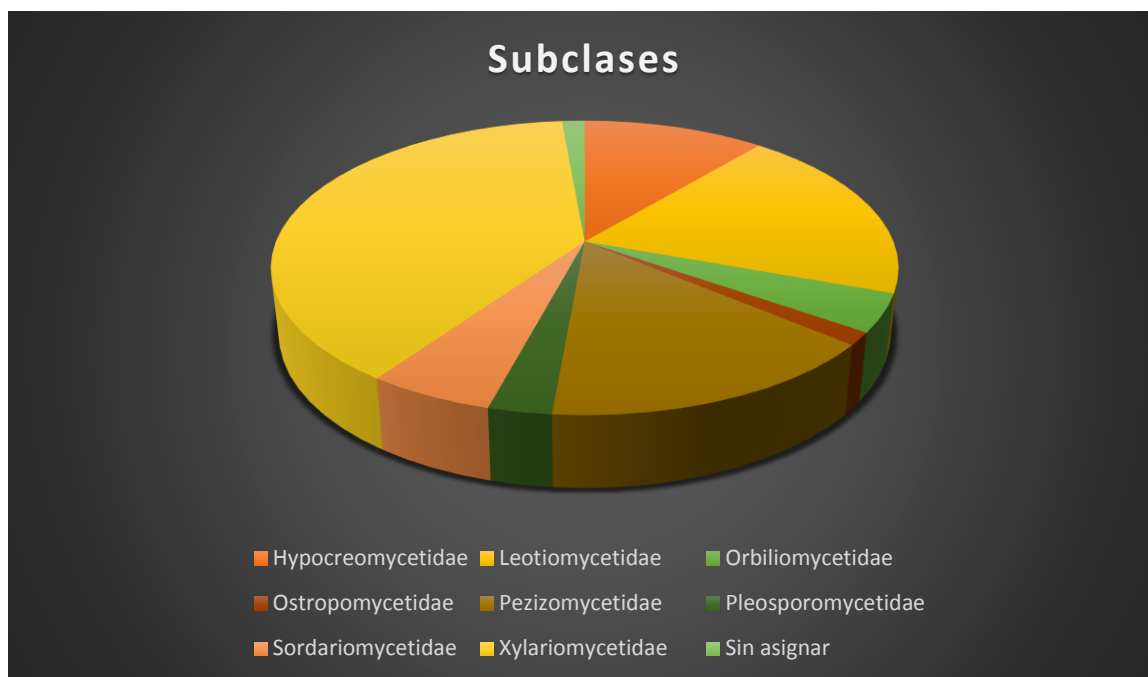
La subclase Xylariomycetidae, Leotiomycetidae, Pezizomycetidae y la subclase Hypocreomycetidae son las que tienen una representación más amplia de ejemplares sumando un 87% del total de los organismos muestreados (Gráfica 5).

Gráfica 5. Subclases correspondientes al número de ejemplares.



Las subclases más representadas en este estudio fue la Sordariomycetidae con 4 órdenes y Leotiomyces con 2 órdenes, las demás clases están representadas con tan sólo un orden cada una (Gráfica 6).

Gráfica 6. Subclases correspondientes de acuerdo al número de especies y géneros.



La comparación de las gráficas por especies y ejemplares las familias Helotiaceae y Lachnaceae tuvieron una gran cantidad de ejemplares sin embargo se redujo considerablemente al tener un menor número de especies que las representara, en las familias Xylariaceae, Hypoxylaceae y Nectriaceae se mantuvo su predominancia con respecto al número de ejemplares y especies.

Con lo que respecta a los órdenes Xylariales y Helotiales se mantienen predominantes, no obstante el porcentaje en las gráficas de especies se reduce en comparación al de los ejemplares. Por su parte Hypocreales y Pezizales se mantienen constantes en ambas gráficas.

Las subclases Hypocreomycetidae y Sordariomycetidae se mantienen constantes en las dos gráficas, mientras que las subclases Leotiomycetidae y Xylariomycetidae se reduce su cobertura en la gráfica de especies, no obstante, estas dos subclases son las más predominantes. Caso contrario en la subclase Pezizomycetidae en el cual su porcentaje en la gráfica de especies es mayor en comparación de la de ejemplares, esto se debe a que hay una mejor distribución de los especímenes.

X.2. Taxonomía de las especies

Los nuevos registros para el México corresponden a las especies: *Adelphella babingtonii*, *Cudoniella acicularis*, *Daldinia rehmi*, *Hymenoscyphus scutula*, *Lachnum fuscescens*, *Ophioceras leptosporum*, *Orbilium curvatispora*, *Unguiculariopsis* aff. *acerina*, *U. ravenelii* y *Xylaria* aff. *violaceorosea*.

En el caso de *Xylaria violaceorosea* se consideró ejemplares ya recolectados del municipio de Naupan, Puebla y de la descripción taxonómica de la especie de España, por lo cual se

decidió dejarlo en afín, esto con el motivo de posteriormente hacerle un análisis molecular para determinar si es la misma especie o una nueva para la ciencia.

En el caso de *Midotis* sp. las claves consultadas no mencionaban algunos caracteres que se observaron que se consideraron importantes, además de que no coincidía en su totalidad la descripción dada en dichas claves con las descritas, por lo cual se hace pensar que es una nueva especie para la ciencia.

Para *Cosmospra* sp. no se realizó un estudio profundo por la escasez de sus ejemplares y se consideró que por ser solo unos pocos peritecios podrían ser los únicos vistos. Esto se debe a que no hay citas o registros del crecimiento en el hospedero en el que fue encontrado (*Rosellinia procera*), de tal manera solo se dejó en el registro fotográfico y físico (Figura 8) de los ejemplares, para que en un futuro y con más recolecciones se le pueda hacer el estudio pertinente así como el análisis molecular.

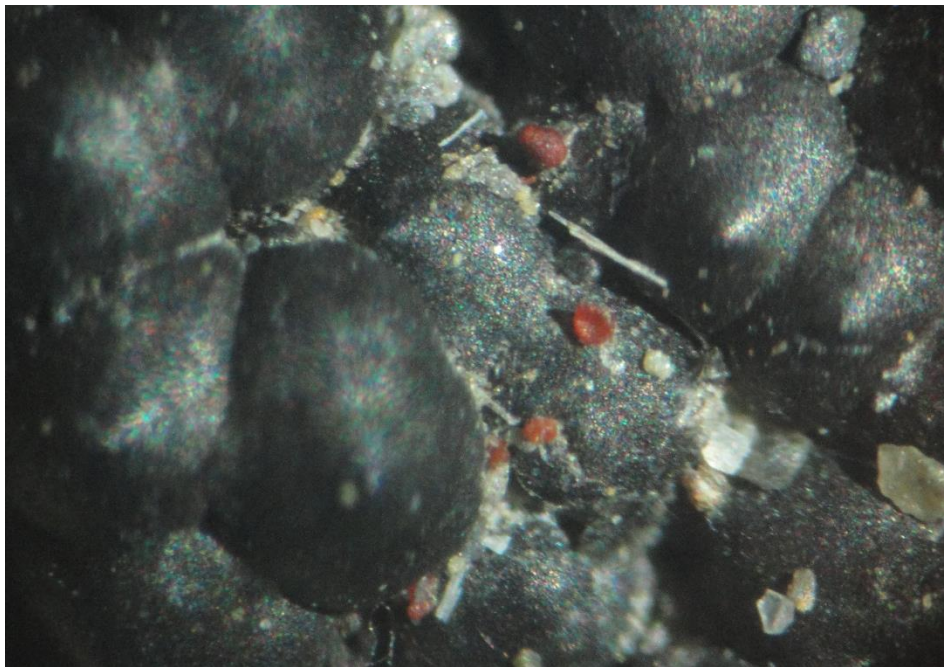


Figura 8. *Cosmospra* sp.

Cabe mencionar algunas consideraciones sobre especies que fueron citadas para el estado de Puebla sin embargo, gracias a estudios recientes podemos determinar que, En el caso de *Daldinia concentrica* que esta citada para Puebla, habría que hacer una búsqueda exhaustiva de los ejemplares y realizar nuevamente una determinación taxonómica, ya que en la tesis de Stadler *et al.* (2014) *D. concentrica* es endémica de Europa y no existe en el continente americano y así re-determinar dicha especie. La cita de *Phillipsia gigantea* es incierta su determinación, ya que al ser la única cita en México y no tener una descripción en el artículo se puede considerar que puede ser otra especie y que en su momento fue mal determinada. En las citas se menciona a *Hypoxylon nummularium* var. *australe*, por lo cual se haría pensar que es un sinónimo de *Biscogniauxia nummularia*, pero dicha especie citada es sinónimo de *Biscogniauxia capnodes*, por lo cual la especie determinada representa un nuevo registro para el estado.

Para el caso de los géneros que no se pudieron determinar, se consideró la etapa de maduración de los ejemplares, la escasa información para poder llegar a la especie, así como la escases de los organismos.

A partir de la bibliografía consultada se consideró que las 65 especies que son nuevos registros para el estado, tienen una relación con los estados de Hidalgo y Veracruz, esto gracias a las cercanías de estos estados, además los organismos vegetales predominantes coinciden con la vegetación del municipio estudiado, ya que son bosques *Pinus-Quercus* y Bosque mesófilo de montaña principalmente. En el caso de Hidalgo, el municipio de Acaxochitlán, comparte muchas similitudes al municipio de Honey, en clima y vegetación, esto se debe a que Acaxochitlán tiene una gran colindancia respecto a Honey. Las 72 especies identificadas también pueden ser encontradas en los estados colindantes esto gracias a que los bosques predominantes son muy cercanos.

Del listado obtenido, sólo siete especies han sido citadas para el estado de Puebla, esto se comparó con la lista de Medel (2011) y con Chacón (2014), 55 especies son nuevos registros para el estado, 10 son nuevos registros para México y dos posibles nuevas especies para la ciencia.

X.3. Distribución por localidad

Las Cascadas Arcoiris es la localidad con mejor representación de especies al albergar un total de 45 especies lo que representa un 62.5% de todas las especies identificadas, esto se debe a que dicha localidad se realizaron más colectas a lo largo de este estudio. Por otra parte la localidad que presentó menos especies fue en el Río de Honey al contar con tres especies que representa un 4% del total de las especies. En el caso de la localidad de la Cascada Velo de Novia el número de especies halladas son de 20, lo que lo hace como la segunda localidad mejor representada, esto se debe a que dicha localidad es un ecotono entre Bosque mesófilo de montaña y Bosque de *Pinus-Quercus*.

Las Cascadas Arcoirirs y San Pedro Chila son las localidades de mayor importancia para este estudio, ya que en éstas se encontraron las especies de mayor relevancia, como son los nuevos registros y las nuevas especies.

Hymenoscyphus scutula es la especie mejor representada en el municipio al recolectarse en cinco de las seis localidades muestreadas y donde mayormente se encontró en bosque mesófilo de montaña, la única localidad donde no se presentó esta especie fue en el Río de Honey, le siguen *Annulohypoxylon thouarsianum*, *Lachnum apalum* y *Xylaria scruposa* presentes en tres localidades de Honey.

Se observó que 58 especies del listado total obtenido sólo se presentan en una sola localidad, lo que hace reflexionar que a futuro se realicen más recolectas en los diferentes puntos de muestreo o en las diferencias y similitudes de vegetación y clima de cada uno, con el fin de determinar si dichas especies se pueden localizar en las otros sitios dentro del municipio o el de establecer de porque una especie se encuentra sólo en la localidd mencionada.

X.4. Hábito y hábitat

Las especies identificadas, en su mayoría fueron de hábito saprobio (Tabla 4), lo que hace referencia a la similitud con la Tabla 5 en donde el hábitat de la mayoría de las especies es lignícola.

En la tabla de hábito se observa que 54 especies son saporias a lo que corresponde al 75% del total de las especies, mientras que las especies endófitas son dos y corresponde al 2.7%, siendo éstas las que tienen una menor representación en el listado, por su parte la especies fitopatógenas son un total de 14 especies que corresponde el 19.4%, los micorrizticos con tres especies con el 4.1% y las especies micoparásitas con 11 que equivale al 15.2%.

Las especies lignícolas son las mejores representadas con 59 especies que corresponde al 81.9%, seguido de las especies fungícolas con 12 especies (16.6%), los humícolas con 7 especies (9.7%), con lo que respecta a los terrícolas sólo se presentó una especie que corresponde al 1.3% del total de las especies identificadas.

XI. CONCLUSIONES

- Se identificaron 72 especies para el municipio de Honey de tres tipos de vegetación diferentes en donde el bosque mesófilo de montaña es el mejor representado con 66 que representa el 91.6% de todas las especies en este estudio. Es importante mencionar que el BMM es más diverso no obstante es un ecosistema en peligro de extinción.
- De las especies estudiadas, sólo se conocían siete para el estado de Puebla que representan el 10%, por lo que con este estudio se incrementó en un 81.70% y de éste el 9.86% representa los nuevos registros para México, por lo que la presente aportación es importante para el conocimiento de la diversidad fúngica en el municipio de Honey y el país.
- Para el estado de Puebla se incrementa considerablemente el listado de ascomicetos, de 42 especies a un actual de 107 especies para el estado, con un gran potencial de volver a aumentar el listado, esto tomando en cuenta ejemplares que no se pudo llegar a una especie concreta, los posibles nuevas especies, además de los distintos municipios y vegetaciones existentes para dicha entidad federativa.
- Es importante, hacer énfasis en cuidar los bosques existentes en el municipio ya que el constante crecimiento de la mancha urbana y el uso de cambio de suelo, puede llegar a deteriorar considerablemente los tipos de vegetación que predominan en Honey. Esto puede provocar a un futuro el que algunas especies presentes en este estudio, no se vuelvan a encontrar con facilidad.

XII. BIBLIOGRAFÍA.

- Aguirre-Acosta, A., M. Ulloa, S. Aguilar, J. Cifuentes y R. Valenzuela. 2014. Biodiversidad de hongos en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, Supl. 85: S76-S81.
- Ahmed, D. I., R. F. Cain. 1972. Revision of the genera *Sporormia* and *Sporormiella*. *Can. J. Bot.* 50: 419-477.
- Alexopoulos C. 1985. *Introducción a la micología*. Ediciones Omega. Barcelona, España
- Álvarez, V. I., T. Raymundo y R. Valenzuela. 2016. Hongos Histerioides (Dothideomycetes, Ascomycota) del bosque tropical caducifolio en el Parque Nacional Lagunas de Chacahua, Oaxaca, México. *Acta Botánica Mexicana* 116: 49-64.
- Andrade-Gallegos, R. H., J. G. Marmolejo, F. Garza-Ocañas y A. E. Estrada-Castillón. 2009. Uso del programa Delta para el estudio de los hongos aphylophorales no poroides de México. *Ciencia UANL* 12 (2): 165-168.
- Arias, R. M., G. Heredia y J. Mena-Portales. 2010. Adiciones al conocimiento de la diversidad de los hongos anamorfos del bosque mesófilo de montaña del estado de Veracruz III. *Acta Botánica Mexicana* 90: 19-42.
- Ávila, A., A. L. Welden and G. Guzmán. 1980. Notes on the ethnomycology of Hueyapan, Morelos, México. *Journal of Ethnomycology* 2: 311-321.
- Baral, H.-O. 2015. *Hymenoscyphus menthae*, *H. macroguttatus* and *H. scutula*, a comparative taxonomic study emphasizing the value of spore guttulation and croziers. *Ascomycete.org* 7 (6): 255-287.
- Bautista, N., S. Chacón y G. Guzmán. 1986. Ascomicetes poco conocidos de México. III. Especies del Estado de Morelos. *Revista Mexicana de Micología* 2: 85-104.
- Beug, M., A. E. Bessette y A. R. Bessette. 2014. *Ascomycete Fungi of North America a Mushroom Reference Guide*. University of Texas Press. Texas, U.S.A.
- Bissett, J. 1983. Notes on *Tolypocladium* and related genera. *Can. J. Bot.* 61: 1311-1329.
- Boehm, E. W. A., G. K. Mugambi, A. N. Miller, S.M. Huhndorf, S. Marincowitz, J. W. Spatafora y C. L. Schoch. 2009. A molecular phylogenetic reappraisal of the Hysteriaceae, Mytiliniaceae and Gloniaceae (Pleosporomycetidae, Dothideomycetes) with key to the world species. *Studies in Mycology* 64:49-83.
- Brayford, D., B. M. Honda, F. R. Mantiri and G. J. Samuels. 2004 *Neonectria* and *Cylindrocarpon*: the *Nectria mammoidea* group and species lacking microconidia. *Mycologia* 96 (3): 572-597.
- Breitenbach, J. y F. Kränzlin. 1984. *Fungi of Switzerland, Vol. I. Ascomycetes*. Verlag Mykologia, Lucerna.
- Burrola-Aguilar, C., O. Montiel, R. Garibay-Orijel y L. Zizumbo-Villareal. 2012. Conocimiento tradicional y aprovechamiento de los hongos

comestibles silvestres en la región de Amanalco, Estado de México. Rev. Mex. Mic. 35: 1-16.

- Cai, L. and Hyde K. D. 2007. Anamorphic fungi from freshwater habitats in China: *Dictyosporium tetrasporum* and *Exserticlava yunnanensis* spp. nov., and two new records for *Pseudofuscophialis lignicola* and *Pseudobotrytis terrestris*. Mycoscience 48: 290-296.
- Calonge, F. D., M. Mata & L. Umaña. 2006. The genus *Phillipsia* (Ascomycota) in Costa Rica; with a key to identify the species. *Bol. Soc. Micol. Madrid* 30: 35-42.
- Castillo, J., J. García y F. San Martín. 1979. Algunos datos sobre la distribución ecológica de los hongos, principalmente los micorrícicos, en el centro del Estado de Nuevo León. *Boletín de la Sociedad Mexicana de Micología* 13: 229-237.
- Chacón, S. y G. Guzmán. 1983. Ascomycetes poco conocidos de México. *Bol. Soc. Mex. Mic.* 18: 183-218.
- Chacón, S. 2002. Taxonomic notes on the genus *Endoxylina* (Diatrypales, Ascomycotina) and description of a new species from México. *Fungal Diversity* 11: 61-68.
- Chacón, S. 2005. El género *Diatrype* especies poco conocidas y nuevos registros. *Revista Mexicana de Micología* 20: 5-12.
- Chacón, S., F. Tapia y M. Esqueda. 2014. New records of *Dothideomycetes* from México. *Mycotaxon* 128: 147-157.
- Chacón-Zapata, S. y F. Tapia-Padilla. 2013. Algunas especies del género *Byssosphaeria* (Melanommataceae, Pleosporales) de Veracruz, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 84: 739-745.
- Chavarria, A., M. C. González, E. Dantán y J. Cifuentes. 2010. Evaluación espacial y temporal de la diversidad de los ascomicetes dulceacuícolas del canal turístico Santa Cruz, Xochimilco, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 81: 733-744.
- Chaverri, P., C. Salgado, Y. Hirooka, A. Y. Rossman y G. J. Samuels. 2011. Delimitation of *Nectria* and *Cylindrocarpon* (Nectriaceae, Hypocreales, Ascomycota) and related genera with *Cylindrocarpon*-like anamorphs. *Studies in Mycology* 68: 57-78.
- Chaverri, P., S. Huhndorf, J.D. Rogers y G.J. Samuels. 2011. Microhongos comunes de Costa Rica y otras regiones tropicales. 1ª ed. INBIO. Costa Rica. p.p. 215-226.
- Chio, R. E., I. Frutis y G. Guzmán. 1988. Hongos del Estado de México. I. Especies citadas de la bibliografía, primera parte. Ascomictes, Tremellales y Aphyllophorales. *Revista Mexicana de Micología* 4: 97-113.
- Cifuentes, J., M. Villegas, L. Pérez-Ramírez, M. Bulnes, V. Corona, M. R. González, I. Jiménez, A. Pompa y G. Vargas. 1990. Observaciones sobre la distribución, hábitat e importancia de los hongos de Los Azufres, Michoacán. *Revista Mexicana de Micología* 6: 133-149.
- Denison, W. C. 1969. Central American Pezizales III. The genus *Phillipsia*. *Mycologia* 61: 289-304.

- Dennis, R. W. G. 1981. British Ascomycetes. Ed. J. Cramer. Vaduz. 1959 p.
- Durand, E. J. 1923. The genera *Midotis*, *Ionomidotis* and *Cordierites*. Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences 59: 3-16.
- Fournier, J., A. Román, J. Balda, E. Rubio. 2014. *Xylaria violaceorosea* sp. nov. (Xylariaceae), a distinctive species discovered in Spain. Ascomycete.org 6 (2): 35-39.
- Fournier, J., M. A. Delgado and J. Castillo. 2016. *Xylaria xylarioides* (Xylariaceae), a subtropical species reported for the first time from Europe. Ascomycete.org 8 (5): 221-226.
- Fries, E. M. 1851. Novae symbolae mycologicae, la peregrinis terris a botanics collectae. Acta Societatis Scientiarum upsaliensis. 31: 1-136.
- García-Romero, L., G. Guzmán y T. Herrera. 1970. Especies de macromicetos citadas de México I. Ascomycetes, Tremellales y Aphyllophorales. Bol. Soc. Mex. Mic. 4: 54-76.
- Garza, F., J. García y J. Castillo. 1985. Macromicetos asociados al bosque de *Quercus rysophylla* en algunas localidades del centro del Estado de Nuevo León. Revista Mexicana de Micología 1: 423-437.
- González, M. C., R. T. Hanlin, M. Ulloa. 2004. *Poroleprieuria*, a new xylariaceous genus from México. Mycologia 96: 675-681.
- González, M., R. T. Hanlin. 2008. Ascomycetes in México. North American Fungi 3: 139-145.
- Gräfenhan, T., H.-J. Schroers, H. I. Nirenberg and K. A. Seifert. 2011. An overview of the taxonomy, phylogeny, and typification of nectriaceous fungi in *Cosmospora*, *Acremonium*, *Fusarium*, *Stilbella* and *Volutella*. Studies in Mycology 68: 79-113.
- Guzmán, G. 1995. La Diversidad de Hongos en México. CIENCIAS. No. 39: 52-57.
- Guzmán, G., R. Valenzuela y J. Castillo. 1980. El género *Spathularia* en México. Boletín Sociedad Mexicana de Micología 14: 51-59.
- Guzmán. 2015. De cien mil especies de hongos en México, sólo se conocen tres mil. La Jornada.
- Hansen, K., D. H. Pfister and D. S. Hibbet. 1999. Phylogenetic relationships among species of *Phillipsia* inferred from molecular and morphological data. Mycologia 91 (2): 299-314.
- Hashemi, S. A., R. Zare, S. A. Khodaparast and S. A. Elahina. 2015. A new *Xylaria* species from Iran. Mycologia Iranica 2 (1): 1-10.
- Hengstmengel, J. 1996. Notes on *Hymenoscyphus* – II. Persoonia 6 (2): 191-207.
- Heredia-Abarca, G. 2013. Base de datos sobre los hongos anamorfos de restos vegetales del bosque mesófilo del estado de Veracruz. Instituto de Ecología A. C. Informe final SNIB-CONABIO, proyecto No. IE004. México D.F.
- Herrera, T. y G. Guzmán. 1961. Taxonomía y ecología de los principales hongos comestibles de diversos lugares de México. An. Inst. Biol. UNAM. 32: 29-31.
- Herrera T. y M. Ulloa. 2008. El reino de los hongos. Fondo de Cultura Económica-UNAM. México, D. F.

- Herrera, M. J., Guzmán-Davalos L. y Rodríguez O. 2002. Contribución al conocimiento de la micobiota de la región de San Sebastián del Oeste, Jalisco, México. *Acta Botánica Mexicana* 58: 19-50.
- Hladki, A. I. & A. I. Romero. 2009. Novedades para los géneros *Annulohypoxyton* e *Hypoxyton* (Ascomycota, Xylariaceae) en la República de Argentina. *Darwiniana* 47 (2): 278-288.
- INEGI. 2009. Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos. Honey, Puebla. México.
- J. Vila, F. Ángel, A. Mayoral y P. Hoyo. 1998. Segona aportació al coneixement dels macromicets de la zona de Garraf. *Revista Catalana de Micologia* 21: 45-61.
- Ju, Y. M., J. D. Rogers, F. San Martín y A. Granmo. 1998. The genus *Biscogniauxia*. *Mycotaxon* 66: 1-98.
- Kanouse, B. B. 1949. Studies in the genus *Otidea*. *Mycologia* 41:660-677.
- Kanouse, B.B. 1948. The genus *Plectania* and its segregates in North American. *Mycologia* 40: 482-497.
- Kornerup, A. y J. H. Wanscher. 1978. *Methuen Handbook of Colour*. 3a. ed. Eyre Methuen, Londres.
- Kirk, P. M., P. F. Cannon, D. W. Minter y J. A. Stalpers. 2008. *Ainsworth and Bisby's Dictionary of the fungi*. 10th ed. Wallingford, UK: CAB International. 771p.
- Kučera, V. 2011. *Cudoniella acicularis*. *Catathelasma*. 13: 25-27.
- Lara-Vázquez, F., Romero-Contreras A. T. y Burrola-Aguilar C. 2013. *Agricultura, Sociedad y Desarrollo* 10 (3): 305-333.
- Lombard, L., P. W. Crous, B. D. Wingfield y M. J. Wingfield. 2010. Species concepts in *Calonectria* (*Cylindrocladium*). *Studies in Mycology* 66: 1-14.
- López, A. y J. García. 2001. *Pithya cupressina*. *Funga Veracruzana* 39.
- López, A. y J. García. 2002. *Stictis radiata*, *Ascomycota: Ostropales: Stictidaceae*. *Funga Veracruzana* 69.
- Mains, E. B. 1954. North American species of *Geoglossum* and *Trichoglossum*. *Mycologia* 46: 586-631.
- Mains, E. B. 1955. North American hyaline-spored species of the *Geoglossaceae*. *Mycologia* 47: 846-877.
- Mains, E. B. 1956. North American Species of the *Geoglossaceae*. Tribe *Cudonieae*. *Mycological Society of America* 48 (5): 694-710.
- Mains, E. B. 1957. Species of *Cordyceps* Parasitic on *Elaphomyces*. *Bulletin of the Torrey Botanical Club* 84 (4): 243-251.
- Mains, E. B. 1958. North American Entomogenous Species of *Cordyceps*. *Mycologia* 50 (2): 169-222.
- Marinez-Alfaro, M. A., E. Pérez-Silva, E. Aguirre-Acosta. 1983. Etnomicología y exploraciones micológicas de la Sierra Norte de Puebla. *Bol. Soc. Mex. Mic.* 18: 51-64.
- Medel Ortíz, R., Espinosa Taxis A., Sánchez Alonso P., Romero Arenas O. y López Reyes L. 2011. Diversidad de hongos. *La Biodiversidad en Puebla: Estudio de Estado*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la

Biodiversidad, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Gobierno del Estado de Puebla, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

- Medel, R., G. Guzmán y S. Chacón. 1999. Especies de macromicetos citadas de México IX. Ascomycetes, parte III: 1983-1996. *Acta Botanica Mexicana*, 46:57-72.
- Medel, R. & F. D. Calonge. 2004. Aportación al conocimiento de *Discomycetes* de México, con especial referencia al género *Helvella*. *Bol. Soc. Micol. Madrid* 28: 151-159.
- Medel, R. 2002. Nuevos registros de Pyrenomycetes (*Ascomycotina*) en México. *Boletín de la Sociedad Botánica de México* 70: 79-85.
- Medel, R. 2007. Especies de Ascomycetes citados de México IV: 1996-2006. *Revista Mexicana de Micología* 25: 69-76.
- Medel, R. 2013. Hongos ascomycetes del bosque mesófilo de montaña en México. *Acta Botánica Mexicana* 105: 87-106.
- Medel, R. y S. Chacón. 1997. Ascomycetes poco conocidos de México VIII. Algunas especies del bosque mesófilo de Veracruz. *Acta Botánica Mexicana* 39: 43-52.
- Medel, R. y S. Chacón. 2000. Contribución al conocimiento del género *Plectania* (*Pezizales, Sarcosomataceae*) en México. *Acta Botánica Mexicana*. 50: 11-19.
- Medel, R., Chacón Zapata, S.. 2011. Morillas, gachupines, trufas y hongos relacionados (Ascomycetes). En: *La biodiversidad en Veracruz: Estudio de Estado Vol. II* (Ed: A. Cruz, F.G. Lorea, V. Hernández, J.E. Morales). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Gobierno del Estado de Veracruz, Universidad Veracruzana, Instituto de Ecología, A.C. Pp. 23-32
- Medel, R., F. D. Calonge y G. Guzmán. 2006. Nuevos registros de Pezizales (*Ascomycota*) de Veracruz. *Revista Mexicana de Micología* 23: 83-86.
- Medel, R., G. Guzmán y R. Castillo. 2010. Adiciones al conocimiento de *Xylaria* (*Ascomycota, Xylariales*) en México. *Revista Mexicana de Micología* 31: 9-18.
- Medel, R., R. Castillo y G. Guzmán. 2008. Las especies de *Xylaria* (*Ascomycota, Xylariaceae*) conocidas de Veracruz, México y discusión de nuevos registros. *Revista Mexicana de Micología* 28: 101-118.
- Medel, R., R. Castillo, J. Marmolejo y Y. Baeza. 2013. Análisis de la familia *Pezizaceae* (*Pezizales: Ascomycota*) en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*: S21-S38.
- Mena-Portales, J. y G. Delgado-Rodríguez. 2017. Hifomicetes de la reserva de la biosfera Sierra del Rosario, Cuba. *Acta Botánica Cubana* 216 (2): 12-41.
- Méndez-Mayboca, F. C., S. Chacón, M. L. Coronado y M. Esqueda. 2007. Ascomycetes de Sonora, México, II: Reserva Forestal Nacional y Refugio de Fauna Silvestre Ajos-Bavispe. *Revista Mexicana de Micología* 25: 33-40.
- Mirza, J. H. and R. F. Cain. 1969. Revision of the genus *Podospora*. *Canadian Journal of Botany*. 47 (12): 1999-2048.
- Moreno, G. y J. L. García-Manjón. 2010. Guía de hongos de la península Ibérica. 1 ed. Barcelona.p.p. 86-89.

- Mugambi, G. K. y S. M. Huhndorf. 2009. Molecular phylogenetics of *Pleosporales: Melanommataceae* and *Lophiostomataceae* re-circumscribed (*Pleosporomycetidae, Dothideomycetes, Ascomycota*). *Studies in Mycology* 64: 103-121.
- Nieto López M. G. Fundamentos para la preparación de muestras para microscopía electrónica de barrido. Laboratorio de microscopía electrónica de barrido Ecosur. 2-28.
- Nong, Y. y W.-Y. Zhuang. 2004. Preliminary survey of *Bionectriaceae* and *Nectriaceae* (*Hypocreales, Ascomycetes*) from Jigongshan, China. *Fungal Diversity* 19: 95-107.
- Ortega, I. 2015. Tesis de maestría: Descripción de especies xilófagas del orden Pezizales (*Pezizomycetes, Ascomycota*) en cuatro tipos de vegetación de la Sierra Norte y Sur del estado de Oaxaca. ENCB IPN.
- Pérez-Silva, E. 1970. Datos sobre el género *Poronia* (*Pyrenomycetes*) en México. *Bol. Soc. Bot. Mex.* 31: 139-146.
- Pérez-Silva, E. 1972. El género *Phylacia* (*Pyrenomycetes*) en México. *Bol. Soc. Mex. Mic.* 6: 9-16.
- Pérez-Silva, E. 1975. El género *Xylaria* (*Pyrenomycetes*) en México. *Bol. Soc. Mex. Mic.* 9: 31-52.
- Pérez-Silva, E., M. Esqueda-Valle y A. Armenta-Calderón. 1996. Ascomicetes de Sonora I: Discomycetes y Pyrenomycetes. *Revista Mexicana de Micología* 12: 97-106.
- Petrini, L. E. 2013. *Rosellinia*- a world monograph. *Biblioteca Mycologica*, Vol. 205. J. Creamer.
- Pfister, D. H., Matošec, N. & I. Kušan. 2008. Integrated studies in the classification of the *Pezizaceae*. Re-evaluation of the genus *Pachyella* with a new segregate genus *Adelphella*. *Mycol. Monten.* 11: 7-17.
- Ramírez-López, I. y M. Villegas. 2007. El conocimiento taxonómico de Geoglossaceae *sensu lato* (Fungi: Ascomycetes) en México con énfasis en la zona centro y sur. *Revista Mexicana de Micología* 25: 41-49.
- Raymundo, T., E. Aguirre-Acosta, S. Bautista-Hernández, M. Contreras-Pacheco, P. Garma, H. León-Avedaño & R. Valenzuela. 2013. Catálogo de los *Ascomycota* en los bosques de Santa Martha Latuvi, Sierra Norte, Oaxaca, México. *Bol. Soc. Micol. Madrid* 37: 13-29.
- Raymundo, T., E. Escudero-Leyva, I. Ortega-López, D. Castro-Bustos, H. León-Avedaño & R. Valenzuela. 2014. Ascomicetes del bosque tropical caducifolio en el Parque Nacional Lagunas de Chacahua, Oaxaca, México. *Bol. Soc. Micol. Madrid* 38: 9-21.
- Raymundo, T., E. Escudero-Leyva, R. Soto-Agudelo, J. García-Jiménez, L. Romero—autista y R. Valenzuela. 2017. Nuevos registros de Hypocreales (*Sordariomycetes, Ascomycota*) del bosque mesófilo de montaña de la Sierra Alta Hidalguense en México. *Acta botánica Mexicana* 120: 39-57.
- Raymundo, T., R. Díaz-Moreno, S. Bautista-Hernández, E. Aguirre-Acosta y R. Valenzuela. 2012. Diversidad de ascomicetes macroscópicos en Bosque Las

- Bayas, municipio de Pueblo Nuevo, Durango, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 83: 1-14.
- Raymundo, T., R. Soto-Agudelo, S. Bautista-Hernández, A. Morales-Campos y R. Valenzuela. 2016. Catálogo de los ascomicetos del bosque mesófilo de montaña de Tlanchinol, Hidalgo (México). *Boletín de la Sociedad Micologica de Madrid* 40: 83-108.
 - Requejo, O. & M. L. Castro. 2015. Mycobiota of the Gándaras of Budiño (Pontevedra, N. W. Iberian Peninsula). *Ascomycota. Bol. Soc. Micol. Madrid* 39: 75-82.
 - Reyes Díaz, M. 2003. Estudio de la vegetación de los municipios de Honey y Pahuatlán de la Sierra Norte de Puebla, Puebla. Facultad de Ciencias. UNAM.
 - Reyes, P. E. 2016. Tesis: Ascomicetos asociados o *Oreomunnea mexicana* (Standl.) J. F. Leroy en el bosque mesófilo de montaña de La Esperanza, Sierra Norte de Oaxaca. ENCB IPN.
 - Robles, L., G. Huerta, R. H. Andrade, y H. M. Ángeles. 2007. Conocimiento tradicional sobre los macromicetos en dos comunidades Tseltales de Oxchuc, Chiapas, México. *Etnobiología* 5: 21-35.
 - Robles, L., M. Ishiki y R. Valenzuela. 2006. Inventario preliminar en los macromicetos de los Altos de Chiapas, México. *Polibotánica* 21: 89-101.
 - Rogers, J. D. and Y.-M. Ju. 1998. The genus *Kretzschmaria*. *Mycotaxon* 68: 345-393.
 - San Martín F., Y.-M. Ju and J. D. Rogers. 1999. Algunas especies de *Hypoxylon* (*Pyrenomyces*, *Xylariaceae*) de México. *Acta Botánica Mexicana* 47: 31-53.
 - San Martín, F. y J. D. Rogers. 1989. A preliminary of account of *Xylaria* of Mexico. *Mycotaxon* 34: 283-374.
 - San Martín, F. y J. D. Rogers. 1989. A preliminary account of *Xylaria* of México. *Mycotaxon* 34: 283-373
 - San Martín, F. y J. D. Rogers. 1993. *Biscogniauxia* and *Camillea* in Mexico. *Mycotaxon* 47: 229-258.
 - San Martín, F. y J. D. Rogers. 1995. *Rosellinia* and *Thamnomycetes* in México. *Mycotaxon* 53: 115-127.
 - San Martín, F. y J. D. Rogers. 1996. A preliminary list of xylariaceous fungi at El Cielo Biosphere reserve in Tamaulipas, México. *Acta Bot. Mex.* 37:23-31.
 - San Martín, F., Y. M., Ju y J. D. Rogers. 1999. Algunas especies de *Hypoxylon* (*Pyrenomyces*, *Xylariaceae*) de México. *Acta Bot. Mex.* 47: 31-53.
 - San Martín, F., Y.-M. Ju y J. D. Rogers. 1999. Algunas especies de *Hypoxylon* (*Pyrenomyces*, *Xylariaceae*) en México. *Acta Botánica Mexicana* 47: 31-53.
 - Sato, H., S. Ban, H. Masuya y T. Hosoya. 2010. Reassessment of type of *Cordyceps* and its allies described by Dr. Yosio Kobayasi, preserved in the National Museum of Nature and Science. Part 2: *Cordyceps* (*Elaphocordyceps*) on *Elaphomyces*. *Mycoscience* 51: 397-390.

- Schultes, R. E. y A. Hofmann. 2012. Las plantas de los dioses. Fondo de Cultura Económica. México, D.F. pp.
- Seaver, F. J. 1928. The North American Cup-Fungi (Operculates). Lubrecht y Cramer. Monticello, Nueva York. 377 p.
- Seaver, F. J. 1951. The North American Cup-fungi (Inoperculates). New York.
- Shearer, C. A., J. L. Crane and W. Chen. 1999. Freshwater Ascomycetes: *Ophioceras* Species. *Mycologia* 91: 145-156.
- Sierra, S., L. Izquierdo-San Agustín, S. Castro-Santiuste, I. Rodríguez-Gutiérrez, A. Alcántara-Mojica, L. Pérez-Ramírez y J. Cifuentes. 2016. Nuevos registros del género *Scutellinia* (Pyronemataceae, Pezizales) para la micobiota mexicana. *Acta Botánica Mexicana* 117: 79-89.
- Sierra-López, D. 2006. Contribución al estudio de los Ascomicetos bitunicados de Cataluña. *Acta Botánica Barcelónica* 50:5-434.
- Stadler, M., T. Laessle, J. Fournier, C. Decock, B. Schmieschek, H.-V. Tichy and D. Peršoh. 2014. A polyphasic taxonomy of *Daldinia* (Xyllariaceae) Studies in Mycology 77.
- Tanaka, K., K. Hirayama, H. Yonezawa, G. Sato, A. Toriyabe, H. Kudo, A. Hashimoto, M. Matsumura, Y. Harada, Y. Kurihara, T. Shirouzu and T. Hosoya. 2015. Revision of *Massarineae* (Pleosporales, Dothideomycetes). *Studies in Mycology* 82: 75-136.
- Tapia, F., Y.-M. Ju, S. Chacón & E. Utrera-Barillas. 2017. Five penzingeroid *Xylaria* species from Veracruz (México). *Mycotaxon* 132: 19-27.
- Thind, K. S. & M. P. Sharma. 1980. The family *Orbiliaceae* in India. (*Helotiales*). Sydowia.
- Trappe, J., G. Guzmán, C. Vasquez Salinas. 1979. Observaciones sobre la identificación, distribución y usos de los hongos del género *Elaphomyces* en México. *Bol. Soc. Mex. Mic.* 13: 145-150.
- Uzun, Y., A. Kaya., M. E. Akçay and K. Demirel. 2010. New additions to the Turkish Macromycota from Bingöl province (Turkey). *Turkish Journal of Botany* 34: 63-66.
- Uzun, Y., I. Acar, M. E. Akçay and I. Akata. 2014. Additions to the Turkish Discomycetes. *Turkish Journal of Botany* 38: 617-622.
- Valenzuela, R. 1990. El género *Chlorociboria* en México. *Revista Mexicana de Micología* 6: 125-131.
- Valenzuela, R., T. Raymundo y M. R. Palacios. 2004. Macromicetos que crecen sobre *Abies religiosa* en el Eje Neovolcánico Transversal. *Polibotánica* 18: 33-51.
- Varela, L. y J. Cifuentes. 1979. Distribución de algunos macromicetos en el Noreste del Estado de Hidalgo. *Bol. Soc. Mex. Mic.* 13: 75-88.
- Vasco-Palacios, A. M. and A. E. Franco-Molano. 2013. Diversity of Colombian macrofungi (*Ascomycota-Basidiomycota*). *Mycotaxon* 121.
- Vásquez, S. 2012. Nota científica: macromicetos medicinales provenientes de la Sierra Norte de Puebla, México; depositados en el Herbario “Gaston Guzmán”, ENCB-IPN. *Etnobiología* 10 (2).

- Vázquez Mendoza S. y R. Valenzuela Garza. 2010. Macromicetos de la Sierra Norte del Estado de Puebla. *Naturaleza y Desarrollo* 8 (1).
- Wedin, M., Döring H. y G. Gilenstam. 2006. *Stictis s. lato*. (Ostropales, Ascomycota) in northern Scandinavia, with a key and notes on morphological variation in relation to lifestyle. *Mycological Research* 110: 773-789.
- Welden, A. L. y G. Guzmán. 1978. Lista preliminar de los hongos, líquenes y mixomicetos de las regiones de Uxpanapa y Xalapa (parte de los estados de Veracruz y Oaxaca). *Bol. Soc. Mex. Mic.* 12:59-102.
- Welden, A. L. y P. Lemke. 1961. Notas sobre algunos hongos mexicanos. *Bol. Soc. Bot. Mex.* 26: 1-24.
- Zhuang, W.-Y. 1988. A monograph of the genus *Unguiculariopsis* (Leotiaceae, Encoelioide). *Mycotaxon* 32: 1-83.
- Zhuang, W.-Y. 2000. Two new species of *Unguiculariopsis* (Helotiaceae, Encoelioideae) from China. *Mycological Research* 104: 507-509.

XII.1 Bibliografía electrónica

- <http://www.catalogueoflife.org/>
- <http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM21puebla/municipios/21057a.html>
- <http://www.indexfungorum.org/>
- <https://www.gbif.org/>