

00345 - 7.
2el



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO

REVISION TAXONOMICA DE ALGUNAS
ESPECIES DEL GENERO *Peziza* (FUNGI),
EN EL EJE NEVOLCANICO Y PARTE DE
LA SIERRA MADRE DEL SUR.

FALLA DE ORIGEN

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL GRADO ACADEMICO DE
MAESTRA EN CIENCIAS (BIOLOGIA VEGETAL)

P R E S E N T A :

LA BIOL. ARACELI POMPA GONZALEZ

DIRECTOR DE TESIS: M. EN C. JOAQUIN CIFUENTES BLANCO

1995



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Esta tesis fué elaborada bajo la dirección del M. en C. Joaquin Cifuentes Blanco en la Sección de Micología del Herbario de la Facultad de Ciencias UNAM. Además del apoyo brindado por DGAPA IN-208391.

DEDICATORIA

A la vida: Por darme la oportunidad cada día de seguir adelante en mis proyectos y por darme una familia maravillosa.

A mi esposo Francisco Rocha: Por ser como eres, gracias por tu amor, paciencia y aliento hasta en los momentos más difíciles de mi vida.

A mi hijo Gerardo: Porque eres el motivo de mi alegría y por quien voy a superarme siempre.

A mis padres Jorge y Ma. Eugenia Pompa: Por su cariño, apoyo y paciencia.

A mi hermano Ing. Daniel Pompa: Por su manera especial de ser y por todas las metas que ha alcanzado.

A los micólogos Joaquín Cifuentes, Elvira Aguirre, Lilia Pérez, Margarita Villegas, Guadalupe Vidal, Sigfrido Sierra, Marco A. Fernández, José Luis Villarruel, Jaime Jiménez, Ángel Moreno, Edith Méndez y Alfonso Montañes, por su cariño e incondicional apoyo en todo momento, además por ser muy especiales como compañeros de trabajo. GRACIAS

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi más sincero y afectuoso agradecimiento al M. en C. Joaquín Cifuentes, por la dirección de este trabajo, al igual que a la sección de micología del Herbario de la Facultad de Ciencias, por las facilidades otorgadas para la realización del presente.

A la Biól. Yolanda Hornelas, mi más grande reconocimiento por su labor en cuanto al procesamiento de las muestras en el Microscopio Electrónico de Barrido a su cargo, que se encuentra en el Instituto de Ciencias del Mar y Limnología.

Agradezco a cada uno de los miembros del jurado: M. en C. Joaquín Cifuentes, Dr. Teofilo Herrera, M. en C. Lucia Varela Fregoso, M. en C. Arturo Estrada Torres, M. en C. Elvira Aguirre Acosta, M. en C. Margarita Villegas y M. en C. Guadalupe Vidal Gaona por todas las sugerencias y críticas hechas al trabajo que sin duda mejoraron su calidad.

A los curadores de los herbarios que proporcionaron materiales herborizados para la elaboración del presente: M. en C. Ricardo Valenzuela, M. en C. Arturo Estrada, Dra. Evangelina Pérez-Silva, Biól. Irene Frutis, Biól. Elizur Montiel.

A los biólogos José Luis Vilarruel, Sigfrido Sierra, Marco A. Hernández y al Ing. Daniel Pompa, por las facilidades brindadas para la elaboración del manuscrito.

A Ma. Eugenia González, Verónica Fraga, Adriana Rocha y Claudia Fraga por su apoyo y ayuda de siempre con el motorcito de mi vida.

Se agradece especialmente el apoyo brindado para la realización del presente estudio por DGAPA con el proyecto IN-208391, además de la beca otorgada durante el desarrollo de toda la maestría.

C O N T E N I D O .

RESUMÉN	1
INTRODUCCIÓN	5
OBJETIVOS	14
ANTECEDENTES	15
MATERIALES Y MÉTODOS	20
UBICACIÓN TAXONÓMICA DEL GÉNERO <u>Peziza</u>	25
ANÁLISIS DE CARACTERES	26
RESULTADOS	31
A) LISTA TAXONÓMICA DE LAS ESPECIES ESTUDIADAS	31
B) CLAVE DICOTÓMICA PARA LA DETERMINACIÓN DE LAS ESPECIES ENCONTRADAS	32
C) CLAVE SINÓPTICA PARA LA DETERMINACIÓN DE LAS ESPECIES ENCONTRADAS	37
D) DESCRIPCIÓN DE LAS ESPECIES ESTUDIADAS	43
ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	86
LITERATURA CITADA	93

R E S U M É N

REVISIÓN TAXONÓMICA DE ALGUNAS ESPECIES DEL GÉNERO Peziza (FUNGI), EN EL EJE NEOVOLCÁNICO Y PARTE DE LA SIERRA MADRE DEL SUR.

El género Peziza pertenece a la subdivisión Ascomycotina; dicho género incluye más de 100 especies conocidas en el mundo, y es el género que tipifica al orden Pezizales, del que se conocen aproximadamente 900 especies a nivel mundial. La historia de su definición y posición nos muestra su complejidad, pues las características que lo delimitan fueron descubiertas paulatinamente debido a la heterogeneidad de los organismos que incluye (Donadini 1981).

Pompa-González y Cifuentes, (1991) observaron que en México existe una gran diversidad de especies del género Peziza, por lo que se decidió realizar este estudio, para contribuir a su conocimiento en México, debido a que no existe ningún trabajo que verse exclusivamente sobre este taxon. Para nuestro país, hasta el momento, se han registrado 12 especies del género en 14 trabajos generales, pero sólo 7 de ellos presentan algunas descripciones.

En la presente investigación, se revisaron 81 ejemplares, depositados en los herbarios institucionales mexicanos: (FCME), (ENCB), (MEXU), (HEMIM) y (TLXM), provenientes de los estados de: Chihuahua, Distrito Federal, Estado de México, Guerrero, Hidalgo, Michoacán, Morelos, Nayarit, Puebla Tlaxcala y Veracruz. Parte de los ejemplares fueron recolectados de acuerdo con la metodología citada por Cifuentes et al., (1986).

El material se reviso macroscópicamente e inicialmente con microscopía óptica de campo claro; para crear grupos de especímenes con características afines, de los cuales se eligieron ejemplares maduros y en buen estado, para analizar la ornamentación esporal en microscopía electrónica de barrido obteniendo micrografías electrónicas de cada grupo. Posteriormente se realizaron las descripciones y dibujos de esporas, ascas y paráfisis para cada grupo y finalmente se determinaron las especies. Asimismo se realizó una clave dicotómica y una sinóptica (corriendo una matriz de caracteres en el programa de computo PC-TAXON), para facilitar su determinación.

Las especies determinadas son: * *Peziza atrospora* Fuck., * *P. atrovinosa* Cke. & Ger., *P. badia* Pers.:Fr., * *P. badiofuscoides* Donadini, * *P. badioides* Donadini, *P. aff. boudieri* (Cke.) Donadini, * *P. echinophora* Donadini, *P. echinospora* Karst., * *P. endocarpoides* (Berk.) Rifai, *P. aff. fimeti* (Fuck.) Seav. ss.

Donadini, Gamundi, *P. aff. limnaea* Mass G., *P. michelii* (Boud.)
Dennis, *P. cfr. moravecii* (Svrcek) Donadini, *P. phyllogena* Cooke,
* *P. proteana* (Boud.) Seaver, *P. aff. repanda* Pers., *P. sp.* y *
P. taenispora Pfister.

De las 18 especies descritas, 8 son nuevos registros para México (*), lo cual podría indicar la falta de estudios de este género en nuestro país.

En el análisis de distribución se observa que existen nuevos registros para los estados de Hidalgo, Estado de México, Morelos, Nayarit y Tlaxcala. Por otra parte si tomamos en cuenta la gran extensión territorial que tiene México, la diversidad en cuanto a los tipos de vegetación que existen en él, la variabilidad del clima y de las condiciones edáficas entre otras, podemos suponer que el número de especies del género por descubrir y estudiar es muy grande, considerando que en el presente trabajo se abarcó solamente una región del país, teniendo así la posibilidad de ampliar dicho conocimiento.

Así mismo se incluye un análisis de caracteres, para determinar cuales son los más útiles en la determinación de especies.

En cuanto los tipos de vegetación donde se desarrollan las especies estudiadas, 13 se ubican en bosques templados de coníferas o encinos, 12 en bosque mesófilo de montaña (con influencia tropical) y 2 exclusivamente en bosque tropical

caducifolio lo que nos muestra, que Peziza habita en una amplia gama de condiciones ecológicas.

Finalmente, la fenología de las especies, nos muestra que la mayoría de las especies se presentan en abundancia durante la época de lluvias que va de julio a septiembre, teniendo su climax en el mes de agosto.

I N T R O D U C C I Ó N

ANTECEDENTES HISTORICOS DEL GÉNERO Peziza.

De acuerdo con Ulloa y Herrera (1994) y Donadini (1981), el nombre de Peziza proviene del griego pézís o pézikes acuñado por Teofrasto en "Histoire des plantes", siglo cuarto antes de Cristo. Este término designa a los hongos sésiles que están a flor de tierra y que emiten una nube de esporas cuando maduran; de aquí el latín pezicae o pezise y peziza. En 1719 Dillenius, bajo el nombre de Peziza, agrupa a los hongos con forma de disco o copa. Posteriormente Linneo consagra el nombre genérico en 1753 en su obra "Species plantarum", bajo el mismo concepto de Dillenius. En 1792 Bulliard, en su obra "Histoire des champignons de la France" incluye en el género Peziza fructificaciones carnosas en forma de disco o copa, con el margen entero o crenulado, sésiles o adheridos al sustrato por medio de un pedicelo central, por lo común de 1-8 cm de diámetro; presentando coloraciones moreno-amarillentas o blanquecinas. De acuerdo con Ainsworth (1976), Persoon en 1801 ubica al género Peziza en el orden Hymenothecii (hongos con himenio membranoso indisoluble con esporulación pulverulenta), dentro del grupo Helvelloidei que incluye hongos estipitados membranosos, en su obra "Synopsis methodica fungorum". Fries también lo reconoce en 1821 en "Systema mycologicum" y lo ubica en la clase Hymenomycetes

(hongos con cuerpos fructíferos que portan esporas externamente), dentro del orden Uterini relacionandolos con Gasteromycetes. El primer micólogo post-Friesiano que denominó correctamente el taxon, fué Saint-Amans en 1821, quien hace una revisión de las especies descritas por Bulliard en 1780 y describe entre otras a *P. vesiculosa* Bull. : Fr. , la cual fué elegida por varios micólogos contemporáneos como el lectotipo. Entre las características del género, que propone St. Amans de acuerdo con Dennis (1981), encontramos cuerpos fructíferos generalmente cupulados, con ascas que se tiñen de azul en la parte apical en presencia de yodo. Además divide al género en dos series de acuerdo a características esporales. La primer serie incluye especies con esporas lisas y la segunda especies con esporas ornamentadas.

En 1866 De Bary en "Morphologie und physiologie der pilze, flechten und myxomyceten" ubica el género dentro del orden de los Discomycetes. Más tarde en 1870 Fuckel, incluye a varios de los Discomycetes actualmente conocidos como inoperculados en Peziza, y coloca a *P. vesiculosa* en un nuevo género: *Pustularia*, a *P. aurantia* en el género *Aleuria* Fuck., y a las especies con esporas redondas en *Plicaria*. Cooke en 1879, crea el taxon *Galactinia*, para las pezizas con una secreción lechosa.

Posteriormente Boudier (1885), en su obra "Nouvelle classification naturelle des Discomycetes charnus, connus

généralement sur le nom de Pézizés", divide a los Discomycetes de acuerdo al mecanismo de dehiscencia del asca en dos series que son: operculados, que presentan ascas con dehiscencia através de una estructura circular apical denominada opérculo, e inoperculados, hongos cuyas ascas tienen su dehiscencia através de una abertura irregular de posición apical ó marginal. Asimismo separa a Peziza en dos géneros: Aleuria Boud. (que actualmente no se considera válido, pues Fuckel ya lo había creado anteriormente; sin embargo este fué utilizado en Francia hasta 1960), y Galactinia Cooke emend Boud., donde incluye a especies de Peziza con esporas gutuladas. Posteriormente. Seaver en 1915 retoma el concepto de Peziza (Dill.) L. y designa como tipo a *P. cochleata* L. que en realidad es una *Otidea*.

Después de varios años Le Gal (1953), retoma a Galactinia que fué descrita por Cooke en 1879, para ubicar en ese género a las especies de Peziza, conservando los caracteres comunes de los dos taxa creados por Boudier y designando como tipo a *G. succosa* (Berk.) Cooke. Una de las características más importante de este género es la presencia de una exudación lechosa al cortar el contexto. Ella divide al género en dos secciones: *Eguttulisporae* donde incluye especies sin gúttulas y casi siempre lisas y *Guttulisporae* conteniendo especies que presentan esporas con gúttulas y generalmente ornamentadas.

Korf (1960 y 1972), menciona que *Plicaria* originalmente contenía

cuatro especies con esporas esféricas, y ocho con esporas ovaladas, sin indicación del tipo genérico; debido a esto y a que han sido descubiertos los estados conidiales *Chromelosporium*, *Oedocephalum* y *Ostracoderma* tanto en especies con esporas elipsoides como esféricas, él considera que la forma esporal no es un carácter crítico para separar *Plicaria* de *Peziza* e incluye las especies segregadas en *Plicaria* dentro del género *Peziza*.

Posteriormente, Donadini (1977, 1980 y 1982) reconoce cinco subgéneros dentro de *Peziza*, que son: *Peziza*, *Galactinia*, *Plicaria*, *Scabropezia* y *Pachyella*; los cuatro primeros se distinguen del último, por presentar un excipulo ectal no gelatinizado, contrariamente a lo que sucede en *Pachyella*.

En el subgénero *Peziza* incluye las especies que habían figurado en *Aleuria sensu* Boudier y Le Gal, que se caracterizan por presentar esporas con un pigmento de ocráceo a amarillo pero nunca son hialinas.

El subgénero *Plicaria* lo caracteriza por presentar himenio negro o café oscuro y esporas esféricas lisas u ornamentadas que pueden ser blancas u ocráceas.

Por otro lado en el subgénero *Galactinia* incluye las especies de *Aleuria sensu* Boudier, con esporas hialinas, elipsoides, naviculares o esféricas, gutuladas o no, verrugosas o no y

presencia de látex en el contexto de los apotecios, el cual varía en su coloración. Cabe señalar que este último carácter no se ha podido detectar en los ejemplares recolectados para este trabajo, por lo cual se piensa que la presencia de esta exudación está relacionada con la humedad del ambiente y la madurez de los apotecios. Tomando en cuenta que este látex sí se ha observado en ejemplares colectados en bosques europeos, se puede pensar que éstos posiblemente sean más húmedos que los presentes en México.

Y finalmente el subgénero *Scabropezia*, es caracterizado por presentar esporas globosas, siempre incoloras, con una ornamentación que puede ser gruesamente verrugosa o presentar espinas truncadas.

La historia de la validación del género *Peziza* nos permite visualizar su complejidad en la heterogeneidad de los organismos que incluye. Actualmente existe un trabajo muy completo sobre este género, realizado en el sureste de Francia por Donadini (1981), donde describe 76 especies. Además de contarse ya con una clave de 99 especies europeas por Hohmeyer (1986). Para el caso de América, existen trabajos que versan sobre macromicetos, donde se describen algunas especies, pero ninguno que trate sobre el estudio del género para una región, por lo cual es necesaria una investigación que incluya las descripciones de las especies americanas.

Durante el desarrollo del trabajo de Pompa-González y Cifuentes,

(1991), que forma parte del proyecto "Estudios micoflorísticos y taxonómicos del centro y sur de México (Eje Neovolcánico y Sierra Madre del Sur)", que se lleva a cabo en la sección de micología del Herbario de la Facultad de Ciencias, U.N.A.M., se observó que existe una gran diversidad de especies de Peziza, por lo que se decidió realizar este estudio, recabando materiales de diferentes herbarios, cubriendo parte de las entidades que se localizan en el Eje Neovolcánico y Sierra Madre del Sur.

En el presente estudio, se considera Peziza de acuerdo con el concepto de St. Amans, dado en 1821 (in Dennis 1981), además de incluir a las especies que fueron segregadas en Plicaria siguiendo el criterio de Korf (1960).

II DEFINICIÓN DE Peziza. St. Amans in Flore agenaise:530
(1821).

Lectotipo: *P. vesiculosa*

I CARACTERÍSTICAS MACROSCÓPICAS.

Apotecios cupulares, al principio discoides en algunas especies, sésiles o con un estípote corto, receptáculos usualmente de contexto delgado y quebradizo, externamente glabro o furfuráceo.

De tamaño muy variable que va de 0.3 a 20 cm. de diámetro, de color blanco, amarillo, café, violeta, púrpura hasta negro. El tipo de sustrato donde se desarrollan es muy diverso, pudiendo ser terrícolas, lignícolas, húmicolas, fímícolas o crecer sobre sitios quemados o arena. Los tipos de vegetación de acuerdo con la clasificación de Rzedowski (1978), en los que podemos encontrar *Peziza* en México son:

- Bosque de Abies
- Bosque de Abies-Pinus
- Bosque de Juniperus
- Bosque de Quercus
- Bosque de Pinus
- Bosque de Pinus-Abies
- Bosque de Pinus-Quercus
- Bosque mesófilo de montaña
- Bosque tropical caducifolio

II CARACTERÍSTICAS MICROSCÓPICAS.

- a) Esporas uninucleadas, gutuladas o no; lisas u ornamentadas con verrugas, espinas o con un retículo; de hialinas a ocreas, de forma globosa, elipsoide, elongada o cilíndrica.
- b) Ascas operculadas, amiloides generalmente con un anillo

definido hacia el ápice, aunque a veces llegan a ser amiloides en sus paredes hasta la parte media, cilíndricas adelgazadas hacia la base y octosporadas.

c) Paráfisis generalmente con el ápice clavado, septadas, algunas veces presentan contenido granular de color café o amarillo.

d) Contexto formado por el excípulo medular ubicado bajo el subhimenio y constituido por 1 o varios estratos de composición celular diferente y el excípulo ectal bajo el excípulo medular que generalmente consiste de 1 solo estrato celular y a veces suele terminar con cadenas de células globosas o pelos cilíndricos.

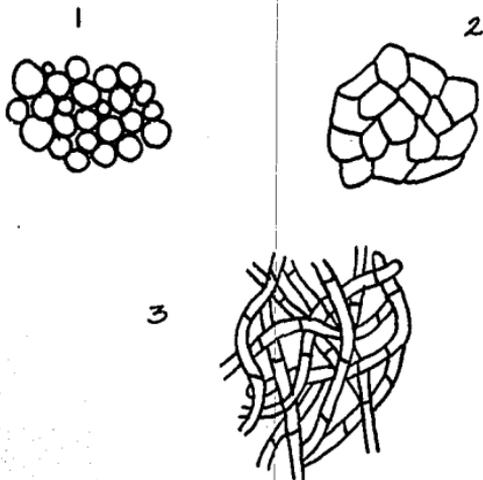
Tanto el excípulo medular como el ectal pueden presentar cualquiera de las siguientes texturas de acuerdo con la definición dada por Uiloo (1991):

Figs. 1-3

- i) Textura globulosa: Formada por células redondas poliédricas, casi isodiamétricas, con espacios intercelulares, pero sin distinguirse hifas como tales.
- ii) Textura angular: Constituida por células poliédricas por mutua presión, sin espacios intercelulares.
- iii) Textura intrincada: Formada por hifas de células largas, que corren en todas direcciones, con sus paredes no

unidas, y generalmente con espacios intercelulares.

Cuando el excípulo medular presenta la misma textura que el excípulo ectal pueden diferenciarse por el tamaño de las células, ya que en el caso del excípulo ectal son más pequeñas y condensadas.



Figs. 1-3. 1: Textura globulosa, 2: Textura angular, 3: Textura intrincada.

OBJETIVOS

- 1) Contribuir al conocimiento del género *Peziza* en México.
- 2) Analizar los caracteres específicos del género.
- 3) Desarrollar una descripción macro y microscópica de cada especie determinada.
- 4) A partir del análisis de caracteres y de las descripciones, desarrollar una clave dicotómica y una sinóptica, que faciliten la determinación de las especies estudiadas.
- 5) Analizar la ornamentación esporal en microscopio electrónico de barrido.
- 6) Conocer la distribución en México de las especies estudiadas, así como los tipos de vegetación donde se desarrollan.

A N T E C E D E N T E S

Hasta el momento, no existe ningún estudio mexicano que verse exclusivamente sobre el género *Peziza*, y son sólo 7 trabajos en donde se describen y/o discuten 12 especies mexicanas de *Peziza*: Bandala-Muñoz et al. (1987), Bautista et al. (1986), Bellemère y Meléndez-Howell (1976), Denison (1969)*, Esqueda-Valle et al. (1992), Pompa-González y Cifuentes (1991) y Vázquez del Mercado (1977).

Por otro lado, existen registros de este taxon, que se encuentran en 7 trabajos generales de tipo florístico (ver anexo).

Así tenemos que hasta el momento han sido registradas para México 13 especies del género que son: *P. abietina* Pers., *P. badia* Fr., *P. brunneatra* Desm., *P. cordovensis* Cooke, *P. echinospora* Karst., *P. fortini* Bellemère y Meléndez-Howell, *P. michelii* (Boud.)Dennis, *P. phyllogena* Cooke, *P. pustulata* (Hedw.:Fr.)Pers., *P. repanda* Pers., *P. succosa* Berk., *P. sylvestris* (Boud.)Sacc. y *P. vesiculosa* Fr.

Haciendo una somera comparación de lo conocido hasta el momento en México con las especies descritas en el trabajo de Donadini (1981), de sólo una región de Francia, tenemos que las especies

mexicanas representan sólo el 18% de lo conocido para aquel país; por lo que si tomamos en cuenta, que los tipos de vegetación en México, son mucho más diversos, que este género es de amplia distribución y que el área de México es mucho mayor que la de Francia, nuestro país ofrece una gran diversidad de especies que al parecer aún no han sido estudiadas.

ESPECIES MEXICANAS DE Peziza CITADAS EN LA LITERATURA.

Peziza abietina Pers.

Descrita de Sonora por Esqueda-Valle et al. (1992).

Peziza badia Desm.

Citada del Estado De México por Guzmán (1958)* y descrita de la misma entidad y de Guerreropor Pompa-González y Cifuentes (1991), citada de Michoacán por Cifuentes et al. (1990), descrita de Morelos por Bautista et al. (1986) y de Veracruz por Bandala-Núñez et al. (1987).

Peziza brunneoatra Desm.

Descrita de Sonora por Esqueda-Valle et al. (1992).

Peziza cordovensis Cooke

Descrita en 1875 por Denison (1969)*.

Peziza echinospora Karst.

Descrita de Veracruz por Vázquez del Mercado (1977) y citada de la misma entidad por Welden y Guzmán (1978).

Peziza fortini Bellemère y Meléndez Howell.

Descrita de Oaxaca por Bellemère y Meléndez Howell (1976).

Peziza michelii (Boud.) Dennis

Descrita de Guerrero por Pompa-González y Cifuentes (1991).

Peziza phyllogena Cooke

Descrita de Guerrero y Michoacán por Pompa-González y Cifuentes (1991), de Sonora por Esqueda Valle et al. (1992). Citada de Hidalgo por Frutis y Guzmán (1983), de México sin entidad federativa por Zarco (1981)** y del Valle de México por Zarco (1986).

Peziza pustulata (Hedw.:Fr.)Pers.

Descrita de Guerrero por Pompa-González y Cifuentes (1991).

Peziza repanda Pers.

Citada para México sin entidad federativa por Zarco (1981)** y del Valle de México por Zarco (1986). Descrita de Morelos por Bautista et al. (1986).

Peziza succosa Berk.

Descrita de Morelos por Bautista et al. (1986).

Peziza sylvestris (Boud.) Sacc.

Descrita de Morelos por Bautista et al. (1986).

Peziza vesiculosa Fr.

Citada del Estado de México por Guzmán (1972a).***

* in García-Romero et al. (1970).

** in Chacón y Guzmán (1983a).

*** in Chio et al. (1988).

M A T E R I A L E S Y M É T O D O S

Para la realización de este estudio se separó el material del género *Peziza*, previamente recolectado y depositado en el Herbario de la Facultad de Ciencias UNAM, (FCME).

Asimismo se hicieron recolectas de material fresco durante los meses de julio a septiembre, de los años 1990, 1991 y 1992, tomando de éstos los datos morfológicos de los apotecios como: Forma, consistencia, tamaño, ornamentación de la superficie externa en caso de presentarla, posición en relación al sustrato, color del himenio y de la parte externa, para lo cual se utilizaron los manuales de Kornerup y Wanscher (1978) y Smithe (1975). Además de datos ecológicos como sustrato, altura y tipo de vegetación. Este material fue curado y depositado en el herbario FCME.

Por otro lado, se reunieron los ejemplares de *Peziza*, depositados en los siguientes herbarios:

- Herbario de la Facultad de Ciencias UNAM, México D.F. (FCME).
- Herbario de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas I.P.N.,

México, D.F. (ENCB).

- Herbario del Instituto de Biología UNAM, México D.F. (MEXU).
- Herbario de la Universidad Autónoma de Tlaxcala, Tlaxcala, (TLXM).
- Herbario de la Universidad Autónoma de Morelos, Cuernavaca, Mor. (HEMIM).
- Herbario de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa, México D.F. (UAMIZ).

Posteriormente, en el laboratorio se realizó el análisis con microscopía de campo claro de los especímenes, que suman un total de 81, observando las siguientes características:

ASCAS: Forma, tamaño y ubicación en el asca de la reacción amiloide con Melzer (previamente hidratando con alcohol al 70%).

ESPORAS: Forma. Obtenida con base en el coeficiente Q siendo calculado globalmente para cada especie, tomando en consideración el total de mediciones de esporas hecha para cada

ejemplar, que aproximadamente van de 20 a 25 esporas medidas por espécimen. Y siguiendo la relación hecha por Bas en 1969 in Hernández-Muñoz, (1992).

Tamaño. El cual se obtuvo directamente de las mediciones realizadas bajo el microscopio de campo claro.

Posteriormente se realizó un análisis estadístico calculando la desviación standart y la media para el largo y el ancho del número total de mediciones realizadas en cada especie, lo cual se utilizó con el fin de verificar estadísticamente los intervalos de tamaño obtenidos directamente de las mediciones realizadas bajo el microscopio de campo claro. Además se calculó \bar{Q} (Media del ancho/media del largo), para observar las variaciones en medidas entre las especies.

Color (en agua y a bajo aumento 10X o 40X).

Ornamentación (la cual se hace más evidente en azul de algodón láctico calentado directamente en la preparación).

Número de gúttulas de aceite internas (claramente observables en KOH al 3 ó 5 %).

PARAFISIS: Forma, presencia o no de septos, tamaño, presencia o no de contenido granular y color de dicho contenido.

EXCÍPULO MEDULAR: Estratificación y tipo de composición celular.

EXCÍPULO ECTAL: Tipo de composición celular.

Para la revisión microscópica se hicieron cortes a navaja, bajo el microscopio estereoscópico, los cuales fueron previamente hidratados con alcohol al 70% .

Hecha esta revisión, se formaron grupos de especies, de los cuales se eligieron ejemplares maduros y en buen estado, para hacer un análisis en microscopio electrónico (MEB) de barrido de los patrones de ornamentación esporal, éste se llevó a cabo en el Instituto de Ciencias de Mar, por la Bióloga Yolanda Hornelas Orozco. En esta parte del estudio se revisaron 46 muestras, obteniendo de cada una de ellas entre 4 y 5 micrografías electrónicas para ser analizadas. La información resultante se anexó con los datos macro y microscópicos de cada grupo de especies y se continuó con el desarrollo de las descripciones, a partir de las cuales finalmente se obtuvieron las determinaciones

con base en los trabajos de: Batra y Batra (1963), Casanovas (1984), De la Torre y Calonge (1977), Denison (1963), Dennis (1981), Dissing y Pfister (1981), Donadini (1977, 1980, 1981 y 1983), Gamundi (1964, 1975), Huhtinen (1985), Hohmeyer (1986), Korf (1954, 1960, 1972 y 1988), Korf y Zhuang (1991), Le Gal (1937, 1941 y 1953), Maas Geesteranus (1967 y 1969), Moravec (1969), Moravec y Spooner (1988), Pascuchi (1983), Pfister (1974), Rifai (1968) y Seaver (1916 y 1917).

POSICIÓN TAXONÓMICA DEL GÉNERO Peziza.

De acuerdo con Herrera y Ulloa (1990).

DIVISIÓN Eumycota

Hongos verdaderos, caracterizados, por tener una fase vegetativa micelial, que puede ser cenocítica o no y la mayoría se reproducen sexual y asexualmente por de esporas.

SUBDIVISIÓN Ascomycotina

Presentan ascas.

CLASE Euascomycetes

Con ascas unitunicadas, producidas en algún tipo de cuerpo fructífero.

SUBCLASE Discomycetidae

Las ascas forman un himenio y el ascocarpo se encuentra abierto, formando un apotecio.

ORDEN Pezizales

Hongos con ascas operculadas.

FAMILIA Pezizaceae

Las ascas son operculadas, amiloides hacia la parte apical o algunas veces en las paredes del asca en reactivo de Melzer.

CARACTERES CON VALOR TAXONÓMICO PARA EL GÉNERO Peziza.

Según los criterios de Donadini (1981), Hohmeyer (1986) y Korf y Zhuang (1991) entre otros, deben tomarse en consideración tanto características macro como microscópicas para la determinación de especies. Dentro de las características macroscópicas más importantes tenemos: la forma y diámetro del apotecio, color del himenio, color y ornamentación de la superficie externa del apotecio, hábito de crecimiento y hábitat. Para el caso de las características microscópicas se consideran varios aspectos de ascas, esporas, paráfisis y la estructura del contexto.

A continuación se hacen algunos comentarios de estos caracteres con base en lo observado durante la realización del trabajo.

CARACTERES MACROSCÓPICOS

FORMA: Este es un carácter que no ofrece variaciones, pues las especies de Peziza casi siempre son de discoides a cupulares, dependiendo de su madurez, y sólo en algunos casos pueden ser subglobosos como en P. proteana, pero esta especie a su vez también puede ser cupular de acuerdo con la literatura. Esta situación hace suponer que la forma solo es un buen carácter para separar géneros de Pezizales como lo propone Korf (1972).

DIÁMETRO DEL APOTECIO: Los intervalos de medidas de los

apotecios de cada una de las especies estudiadas, no son un buen carácter para separar especies si lo consideramos aisladamente, ya que estas medidas tienden a traslaparse en varias especies, por lo cual es necesario considerar otros caracteres conjuntamente con éste.

COLOR DEL HIMENIO: Las coloraciones presentes en las especies estudiadas generalmente están dentro de una serie de tonalidades de color café, por lo que el color debe ser perfectamente determinado en fresco, ya que de lo contrario al herborizarse, las tonalidades se pierden y ya no pueden ser consideradas. Asimismo existen otros colores como el blanco, rojo y negro presentes en P. proteana, P. cfr. moravecii y P. taenispora respectivamente que son claramente diferenciables; teniendo que para casos como éstos el color es un buen carácter a nivel específico, siempre y cuando sea considerado con otros caracteres.

COLOR DE LA SUPERFICIE EXTERNA: Este carácter es igualmente muy variable en las tonalidades de color café, por lo cual debe ser bien definido como es el caso del himenio y ser considerado junto con otros atributos.

ORNAMENTACIÓN DE LA SUPERFICIE EXTERNA: La ornamentación ofrece una gran variedad de diferencias fácilmente apreciables, teniendo: glabra, velutinosa, tomentosa, aterciopelada,

furfurácea y granulosa. Este es un carácter muy útil para definir especies junto con otros caracteres macroscópicos como por ejemplo el color del himenio.

HÁBITO DE CRECIMIENTO: Este no es un buen carácter para determinar especies, pues generalmente todas las especies son gregarias y las que son solitarias como P. badioides y P. taenispora entre otras, están reportadas también como gregarias, así que este atributo no es muy funcional de manera aislada, debiendo ser considerado junto con más características. Aunque existen especies de hábito cespitoso que si pueden discriminarse.

HÁBITAT: La mayoría de las especies estudiadas son terrícolas, lignícolas o humícolas, o bien presentar los 3 sustratos, así que este no es un carácter útil en la separación de especies, si se considera nuevamente de manera aislada, aunque algunas especies pueden ser sólo fimícolas como es el caso de P. aff. fimeti.

CARACTERES MICROSCÓPICOS

ASCAS: Las ascas presentan una reacción amiloide en presencia de reactivo de Melzer, la cual puede variar de acuerdo a la zona del asca que se tife de azul al reaccionar. Esta reacción, de manera general, es útil a nivel generico.

La mayoría de las especies presentan reacción solo en la parte apical, mientras que P. badioides y P. endocarpioides además del ápice se tiñen en las paredes de las ascas, así que si la reacción se observa, además del ápice, en la pared del asca, este es un buen carácter para separar algunas especies.

Por otro lado el tamaño del asca es importante, pues algunas veces si se observan diferencias considerables entre algunas especies como: P. endocarpioides vs. P. echinophora cuyas medidas son de 175-200X9.8 μm y 336-478X15.4-18.2 μm respectivamente.

ESPORAS: Este es el elemento anatómico más importante para la delimitación de especies, pues su tamaño, forma y ornamentación dentro del género son muy variables interespecíficamente, pero estables intraespecíficamente, pudiendo utilizarlos con facilidad siempre y cuando sean bien descritos e interpretados.

PARÁFISIS: El diámetro apical de estas estructuras es la característica útil en la separación de especies considerando además otros caracteres, pues existen especies con diámetros muy diferentes como es el caso de P. taenispóra vs. P. atropsora cuyas medidas son de 8.4-12.6 μm y 1.8-2.4 μm respectivamente.

ESTRUCTURA DEL CONTEXTO: Al igual que las esporas las características referentes al excípulo medular y ectal son de gran valor en la separación de especies. Tanto el excípulo medular como el ectal ofrecen variaciones interespecíficas que

facilitan la determinación de especies.

RESULTADOS

A) LISTA DE LAS ESPECIES ESTUDIADAS.

- 1.- Peziza atrospora Fuck.
- 2.- P. atrovinosa Cooke
- 3.- P. badia Pers.
- 4.- P. badiofuscoides Donadini
- 5.- P. badioides Donadini
- 6.- P. aff. boudieri (Cooke)Donadini
- 7.- P. echinophora Donadini
- 8.- P. echinospora Karst.
- 9.- P. endocarpioides (Berk.)Rifai
- 10.- P. aff. fimeti (Fuck.)Seav.
- 11.- P. aff. limnaea Mass. G.
- 12.- P. michelii (Boud.)Dennis
- 13.- P. cfr. moravecii (Svrcek)Donadini
- 14.- P. phyllogena Cooke
- 15.- P. proteana (Boud.)Seav.
- 16.- P. aff. repanda Pers.
- 17.- P. taenispora Pfister
- 18.- P. sp.

B) CLAVE DICOTÓMICA DE LAS ESPECIES ESTUDIADAS.

1A Especies con esporas globosas	2
1B Especies con esporas elipsoides, elongadas o cilíndricas	3
2A Esporas tuberculadas de 12.6-14 μm	P. echinophora
2B Esporas lisas de 7-8.4(-9.1) μm	P. endocarpioides
3A Excípulo medular con 1 estrato	4
3B Excípulo medular con 2 estratos	13
3C Excípulo medular con 3 estratos	14
4A Excípulo medular de textura intrincada	5
4B Excípulo medular de textura globulosa	10

5A Esporas lisas	6
5B Esporas ornamentadas	7
6A Apotecios con himenio de color café claro con tonos oliváceos, esporas de 19.6-22.4X11.2-12.6 μm	P. aff. boudieri
6B Apotecios con himenio de color café amarillo, esporas de 16.8-19.6X9.8-11.2 μm	P. aff. fimeti
6C Apotecios con himenio de color café canela o café rojizo, esporas lisas bajo el microscopio de campo claro (aunque pueden ser rugulosas o verrugulosas en MEB), de (12.6-)14-15.4(-16.8)X7-9.1(-9.8) μm	P. aff. repanda
7A Esporas reticuladas o subreticuladas	8
7B Esporas rugulosas, verrugulosas o verrugosas	9

8A Esporas de (11.2-)12.6-14X7-8.4 μm ,
reticulo-areoladas, paráfisis con el
ápice de 5.6-7 μm de diámetro y excípulo
ectal de textura angular P. atrovinosa

8B Esporas de (14-)18.2-19.6X8.4-11.2 μm ,
reticuladas, paráfisis con el ápice de
4.2-5.6 μm y excípulo ectal de textura
globulosa P. badia

8C Esporas de 12.6-16.8X7-9.8 μm ,
subreticuladas, paráfisis con el
ápice de 2.8-4.2 μm y excípulo
ectal de textura intrincada P. sp.

9A Esporas de rugulosas a verrugulosas
vistas bajo MEB, de
(12.6-)14-15.4(16.8-)X7-9.1(-9.8) μm P. aff. repanda

9B Esporas con gruesas verrugas,
generalmente separadas, las cuales
se anastomosan en los polos formando
un pseudoapículo aplanado de
(16.8-)18.2-21X8.4-9.8(-11.2) μm P. badioides

- 9C Esporas claramente verrugosas,
de (14-)15.4-16.8(18.2)X7-8.4(-9.1) μm P. michellii
- 10A Apotecios con hábito de crecimiento
generalmente gregario 11
- 10B Apotecios con hábito de crecimiento
generalmente solitario 12
- 11A Himenio de color café rojizo a café
chocolate, esporas pustuladas, de
(14-)15.4-18.2(-19.4)X8-11.2(-12.6) μm
y paráfisis con el ápice de 8.4-12.6 μm
de diámetro P. atrospora
- 11B Himenio de color café violeta a café
oscuro, esporas verrugosas, de
14-15.8X(7-)8.4-9.8 μm y paráfisis
con el ápice de 4.2-5.6 μm de diámetro P. aff. limnaea
- 12A Himenio rojo grisáceo,
esporas verrugulosas, de
12.6-14(-15.4)X7-8.4 μm P. cfr. moravecii

- 12B Himenio negro, esporas
 costadas longitudinalmente
 de 8.4-11.2(-12.6)X5.6 μm P. taenispora
- 13A Esporas con verrugas alargadas,
 de 15.4-17X8.4-9.8 μm , excípulo
 medular con 2 estratos de
 textura intrincada-globulosa P. badiofuscoides
- 13B Esporas con verrugas que se
 anastomosan en los polos, de
 16.8-21(-22.4)X7-11.2 μm , excípulo
 medular con 2 estratos de textura
 globulosa-intrincada P. phyllogena
- 14A Himenio sepia con tonos oliváceos,
 esporas equinuladas, de 14-16.1X7-8.4 μm P. echinospora
- 14B Himenio blanquecino, esporas con
 verrugas largas anastomosadas, de
 9.8-11.2X(4.2-)5.6 μm P. proteana

C) CLAVE SINÓPTICA PARA LA DETERMINACIÓN DE LAS
ESPECIES ESTUDIADAS.

LISTA DE ESPECIES.

- | | |
|-----------------------------|------------------------------|
| 1. <u>Peziza atropora</u> | 10. <u>P. aff. fimeti</u> |
| 2. <u>P. atrovinosa</u> | 11. <u>P. aff. limnaea</u> |
| 3. <u>P. badia</u> | 12. <u>P. michelii</u> |
| 4. <u>P. badiofuscoides</u> | 13. <u>P. cfr. moravecii</u> |
| 5. <u>P. badioides</u> | 14. <u>P. phyllogena</u> |
| 6. <u>P. aff. boudieri</u> | 15. <u>P. proteana</u> |
| 7. <u>P. echinophora</u> | 16. <u>P. aff. repanda</u> |
| 8. <u>P. echinospora</u> | 17. <u>P. taenispota</u> |
| 9. <u>P. endocarpioides</u> | 18. <u>P. sp.</u> |

1. Diametros más comunes del apotecio

Chico (hasta 20 mm)

[10]

Mediano (hasta 52 mm)

[1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18]

Grande (hasta 111 mm)

[3, 16]

2. Color del himenio

Blanquecino

[15]

Rojo grisáceo

[13]

Café oscuro (incluyendo chocolate y sepia)

[1, 2, 3, 7, 9, 11, 14, 18]

Café claro o café amarillo

[6, 10, 12]

Café rojizo o canela

[1, 3, 4, 8, 16, 18]

Café con tonos violetas o rosados

[11, 12, 14]

Café oscuro o sepia con tonos oliváceos

[3, 5, 6, 7, 14]

Negro

[17]

3. Color de la superficie externa

Blanquecino

[1, 8, 12, 15, 16]

Gris

[1, 11, 12, 14, 16]

Café claro

[2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 11, 12, 14, 16, 17, 18]

Café obscuro

[3, 7, 9, 18]

4. Ornamentación de la superficie externa

Glabra

[2, 4, 8]

Velutinoso

[1, 18]

Tomentoso

[3, 13, 14]

Aterciopelada

[12]

Furfurácea

[5, 6, 10, 11, 15, 17]

Granuloso

[7, 9, 16, 18]

5. Hábito de crecimiento

Generalmente solitario

[5, 6, 7, 8, 13, 17]

Generalmente gregario

[1, 2, 3, 4, 9, 11, 12, 14, 15, 16, 18]

Generalmente cespitoso

[10]

6. Substrato

Terrícola (Incluyendo suelo quemado)

[1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 18]

Humícola

[4, 12, 16]

Lignícola

[8, 13, 14, 16, 18]

Fimícola

[10]

7. Reacción amiloide en ascas

Solo la parte apical amiloide

[1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18]

Parte apical amiloide y ligera o fuertemente amiloide en las paredes del asca [5, 9]

8. Largo de las ascas

Hasta 200 μm

[9, 13]

Hasta 300 μm

[1, 2, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 15, 16, 17, 18]

Hasta 350 μm

[1, 3, 4, 5, 6, 7, 14]

Mayor de 350 μm

[7]

9. Ancho de las ascas

Hasta 11.2 μm

[2, 8, 9, 11, 13, 17]

Hasta 15.4 μm

[1, 2, 3, 4, 5, 8, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 18]

Hasta 18.2 μm

[6, 7, 15]

10. Forma de la espóra

Elipsoide, elongada o cilíndrica

[1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18]

Globosa

[7, 9]

11. Color de la espóra

Hialinas

[1, 6, 7, 8, 9, 13, 15, 16]

Amarillas

[1, 2, 3, 4, 5, 10, 11, 12, 14, 17, 18]

12. Largo de la espóra (medidas más frecuentes)

7-11.2 μm

[9, 15, 17]

12.6-16.8 μm

[1, 2, 3, 4, 7, 8, 11, 12, 13, 16, 17, 18]

16.8-22.4 μm

[1, 3, 4, 5, 6, 10, 14]

13. Ancho de la espóra (medidas más frecuentes)

4.2-5.6 μm

[15, 17]

7-11.2 μm

[1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 18]

11.2-12.6 μm

[6]

12.6-14 μm

[7]

14. Ornamentación de la espóra

Lisa

[6, 9, 10, 16]

Rugulosa

[16]

Verrugulosa

[13, 16]

Verrugosa

[4, 5, 11, 12, 14, 15]

Pustulada

[1]

Subreticulada
[18]

Reticulada
[3]

Reticulo-aerolada
[2]

Costada
[17]

Tuberculada
[7]

Equinulada
[8]

15. Gúttulas internas de aceite

Ausentes
[6, 13]

Uniguttuladas
[1, 4]

Biguttuladas
[1, 2, 3, 5, 7, 8, 10, 11, 12, 14, 15, 17, 18]

Multiguttuladas
[9, 16]

16. Diámetro apical de las paráfisis

Hasta 2.8 μm
[17]

Hasta 7 μm
[2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18]

Hasta 12.6 μm
[1, 9]

17. Capas del excipulo medular y tipos celulares

1 estrato de textura globulosa
[1, 9, 11, 13, 17]

1 estrato de textura intrincada
[2, 3, 5, 6, 10, 12, 16, 18]

2 estratos de textura globulosa-intrincada

[14]

2 estratos de textura intrincada-globulosa

[4, 7]

3 estratos de textura globulosa-intrincada-globulosa

[8, 15]

18. Textura del excípulo ectal

Globulosa

[1, 3, 4, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17]

Angular

[2, 5]

Intrincada

[6, 10, 18]

D) DESCRIPCIÓN DE LAS ESPECIES

1. Peziza atropora Fuck., Fung. rhen. exs. # 1224. 1865.

= Galactinia tosta Boud.

Figs. 4-6, 58-61.

APOTECIO: Sésil, cupulado a discoide de 11-36 mm. de diámetro, margen recto con el borde crenado, epigeo, himenio de color café rojizo o café chocolate (6F4 Methuen), superficie externa velutinosa, de color pardo naranja a blanquecino o gris rata (5E3), de consistencia cartilaginosa y con hábito de crecimiento gregario.

ASCAS: Cilíndricas, amiloides hacia el ápice, de 252.5-297.5X 11.2-15.4 μm .

ESPORAS: Elipsoides a elongadas (\bar{Q} = 1.72), de (14-)15.4-18.2(-19.4) X 8-11.2(-12.6) μm , de hialinas a amarillentas, con pústulas redondeadas, separadas, que se elevan hasta 0.7 μm , internamente con 1 ó 2 gúttulas de aceite. En microscopía electrónica de barrido se observa la presencia de pústulas generalmente separadas unas de otras, en su mayoría prominentes de 1.25-2.5 μm de largo, aunque algunas veces se presentan otras

de menor tamaño intercaladas con las primeras. Dicha ornamentación puede llegar a ser muy densa en algunos ejemplares, presentándose la anastomosis de algunas verrugas que semejan crestas.

PARÁFISIS: Cilíndricas, septadas, con el ápice fuertemente clavado, de 8.4-12.6 μ m de diámetro hacia la parte apical.

EXCÍPULO MEDULAR: De textura globulosa.

EXCÍPULO ECTAL: De textura globulosa.

HÁBITAT: Terrícola, algunas veces en suelo quemado, crece en bosques de Quercus, Pinus-Quercus o mesófilo de montaña, a una altitud de 1700-2100 m, en los meses de agosto a octubre.

MATERIAL ESTUDIADO: CHIHUAHUA: Km 71 carretera Creel-Guachochi, agosto 31, 1980, Ruiz (MEXU 16272). GUERRERO: Municipio de Chichihualco Los Morros, Villegas 265 (FCME 12571); Municipio de Tlapa Km. 128 carretera Chilpancingo-Tlapa, agosto 7, 1981, Aranda (FCME 2740). HIDALGO: Hacienda San Miguel Regla, octubre 2, 1976 Lamothe y E. Pérez-Silva (MEXU 11364). NAYARIT: La Capilla, cerro San Juan, Valverde y Pérez-Ramírez 1460 (FCME 3896); La Noria, Reserva cerro San Juan, Cifuentes 3211 (FCME 4081) y Rodríguez y Hernández-Muñoz 293 (FCME 4046) PUEBLA: Las Delicias, región de Río Frio, septiembre 3, 1976, G. Méndez

López (ENCB). TLAXCALA: Municipio de Tlaxcala, Cerros Blancos, Tizatlán, Kong-Luz 1524 (TLXM); Municipio de Yauquemehcan, cascadas de Atlhuetzia, Estrada-Torres 2242 (TLXM).

OBSERVACIONES: Esta especie, se caracteriza por el color café oscuro del himenio, en contraste con la superficie externa color pardo naranja, además por la ornamentación esporal consistente en pústulas prominentes generalmente separadas, las cuales suelen ser más densas conforme la espora va madurando. Los ejemplares descritos, corresponden macro y microscópicamente con las descripciones para esta especie dadas en los trabajos de Maas. Geesteranus (1969), De la Torre y Calonge (1977) y Hohmeyer (1986), quienes la reportan para Europa.

Cabe señalar que Pompa-González y Cifuentes (1991), habían determinado esta especie como P. pustulata sensu Seaver (1942), pero dicho concepto no fué exacto, pues al analizar la ornamentación esporal bajo el microscopio electrónico de barrido, ésta ya no corresponde con la descripción de Seaver, en la cual menciona que esta especie se caracteriza por presentar esporas con verrugas diminutas. Además de acuerdo con Hohmeyer (1986), P. pustulata sensu Seaver corresponde a P. echinospora Karst.

P. atrospora, se describe por primera vez para México de los estados de Chihuahua, Guerrero, Hidalgo, Nayarit, Puebla y Tlaxcala.

2. Peziza atrovinosa Cooke, Grevillea 3, tab.38, fig.124. 1875.

Figs. 7-9, 62 y 63.

APOTECIO: Sésil, cupular, de 10-30 mm de diámetro, margen incurvado, epigeo, himenio color café oscuro, superficie externa color ocre, de consistencia cartilaginosa y hábito de crecimiento gregario.

ASCAS: Cilíndricas, amiloides hacia el ápice, de 270-290X9.8-11.2 μm .

ESPORAS: Elongadas (\bar{Q} = 1.64), de (11.2-)12.6-14X7-8.4 μm , amarillentas, con un grueso retículo y con 2 gúttulas internas. En MEB se observa una ornamentación retículo-aerolada, la cual consiste de una red completa y regular, constituida por bordes generalmente gruesos de .75-1.5 μm de ancho y otros más delgados que conectan a los gruesos de 0.3-0.6 μm de ancho. Este retículo es de gran relieve por lo cual forma crestas y deja espacios de 0.75-5 μm de largo.

PARÁFISIS: Cilíndricas, septadas, con el ápice clavado, de 5.6-7 μm de diámetro.

EXCÍPULO MEDULAR: De textura intrincada.

EXCÍPULO ECTAL: De textura angular.

HÁBITAT: Terrícola, crece en bosques de Quercus, a 2400 msnm, en el mes de octubre.

MATERIAL ESTUDIADO: HIDALGO: Atotonilco El Chico, octubre 8, 1961 Herrera (MEXU 2942).

OBSERVACIONES: P. atrovinosa, se caracteriza por el tamaño de sus esporas de (11.2-)12.6-14X7-8.4 μm , por su ornamentación retículo-aerolada que es perceptible en microscopía de campo claro a modo de un grueso retículo, conjuntamente con la textura intrincada y angular de los excípulos medular y ectal respectivamente. P. retiderma Cooke es una especie que esta íntimamente relacionada con P. atrovinosa, la cual sólo puede separarse por la medida de sus esporas; que para el caso de P. retiderma van de 11-12X7.8-9 μm (sin ornamentación) siendo mucho más anchas. Cabe mencionar que Rifai (1968) determinó especímenes bajo un concepto equivocado de P. retiderma ya que éstos presentan una ornamentación esporal consistente de crestas aisladas que nunca llegan a formar un verdadero retículo y con medidas que van de 12-14X6-7 μm . De acuerdo con Moravec y Spooner (1988), la interpretación de Rifai corresponde a una nueva especie cuyo nombre es P. rifai.

Otra especie afin, por su ornamentación es P. ostracoderma, pero ésta, se encuentra habitando en bolsas de semillas asociada con

estados conidiales y presenta esporas hialinas, a diferencia de P. atrovinosa con esporas amarillentas.

Los ejemplares revisados, concuerdan con las descripciones de Donadini (1977 y 1981), Dennis (1981), Hohmeyer (1986) y Moravec y Spooner (1988) quienes la reportan para europa y Estados Unidos de Norteamérica.

Denison (1963), describe de Costa Rica, esta especie, pero las medidas de esporas no corresponden con el concepto de P. atrovinosa, pues son mucho más pequeñas (de $10 \times 6-8 \mu\text{m}$), por lo cual se considera que es probable se trate de otra especie.

Esta especie se cita y describe por primera vez para México del estado de Hidalgo.

3. Peziza badia Pers.:Fr. Obs. Mycol. 2:78. 1799.

=Galactinia badia (pers.:Fr.)Arnauld.

Figs. 10-12, 64 y 65.

APOTECIO: Sésil, cupular, de 18-70 mm. de diámetro, margen entero, incurvado, epigeo, himenio color arcilla (5D5 methuen), café antiquet (6D5), café rojizo, café chocolate (6F4) ó café obscuro, con tonos oliváceos, superficie externa, concolora con

el himenio, presentando un tomento basal blanquecino, de consistencia cartilaginosa y con hábito de crecimiento gregario.

ASCAS: Cilíndricas, amiloides hacia el ápice, de 262.5-315X11.2-15.4 μm .

ESPORAS: Elongadas (\bar{Q} =1.80), de (14-)18.2-19.6X8.4-11.2 μm , amarillentas, con un fino retículo completo, conteniendo 2 gúttulas internas. Bajo el microscopio electrónico de barrido, la ornamentación consiste de un retículo completo formado por venas de 0.5-0.75 μm de ancho, las cuales se encuentran más cerradas hacia los polos de la espóra, dejando espacios de 1-2.5 μm de largo.

PARAFISIS: Cilíndricas, septadas, con el ápice ligeramente capitado que mide de 4.2-5.6 μm .

EXCÍPULO MEDULAR: De textura intrincada.

EXCÍPULO ECTAL: De textura globulosa.

HABITAT: Terrícola, algunas veces en áreas quemadas, crece en bosques de Quercus, Pinus, Pinus-Quercus, Pinus-Abies y mesófilo de montaña, de 950 a 2250 msnm, en los meses de julio a septiembre.

MATERIAL ESTUDIADO: ESTADO DE MÉXICO: Municipio de Temascaltepec, Desviación a El Polvorín, Km. 54 carretera Toluca-Temascaltepec, Villegas 1049 (FCME 14814), carretera Temascaltepec-Toluca, septiembre 23, 1984 Pérez-Silva (MEXU 18346). GUERRERO: Municipio de Atlixnac Guerrero, Km. 76 carretera Chilpancingo-Tlapa, Villegas 299 (FCME 12471); Municipio de Chichihualco, Cerro Filo Cortado, E. Montiel 634 (HEMIM); Desviación a Atoyac, Villegas 180 (FCME 2735), Municipio Mochitlán, Agua de obispo, Ramírez 7 (FCME 1808). HIDALGO: Municipio de Tenango de Doria, Ejido Muridores a 2 Km. de Apulco, vía Agua Blanca, Cifuentes 823 (FCME 12877). MORELOS: 2a sección campamento, Lomas Pinar, Cuernavaca, N. Bautista 1082 (HEMIM); Norte de la clínica odontológica, UAEM, Cuernavaca, R. Monroy 112 (HEMIM). NAYARIT: "La Noria", Pompa-González 154 (FCME 3987) y La Capillita cerro San Juan, Ramírez-Rodríguez 271 (FCME 3906). TLAXCALA: Municipio de Terrenate, Villarreal, barranca Agua Escondida, Estrada-Torres 2878 (TLXM).

OBSERVACIONES: Esta especie, se caracteriza por el color café con tonos oliváceos del himenio, sumado a la fina reticulación que ornamenta sus esporas perceptible en microscopía de campo claro, la medida de sus esporas, así como por la textura intrincada del excípulo medular y la textura globulosa del excípulo ectal.

Los especímenes mexicanos, corresponden con las descripciones dadas en los trabajos de Le Gal (1941), Donadini (1977 y 1981),

De la Torre y Calonge (1977), Hohmeyer (1986), Bandala-Muñoz et al. (1987) y Korf y Zhuang (1991).

Bautista et al. (1986) describen a P. badia, con una ornamentación que aparentemente no corresponde a la especie, y dan medidas de esporas más pequeñas de 8.8-11X4.4-5.5 μm , por lo cual sería necesario revisar dicho material, pues es posible que se trate de otra especie.

Esta especie, es común en Europa y América se describe por vez primera, para los estados de Nayarit y Tlaxcala, y nuevamente para el Estado de México, y los de Guerrero y Morelos.

4. Peziza badiofusoides Donadini, Bull. Soc. Linn. Provence 31, p.9-35, 3 pl. 1978.

Figs. 13-15, 66 y 67.

APOTECIO: Sésil, cupular, de 28-52 mm. de diámetro, margen incurvado, epigeo, himenio de color cognac (6E7 Methuen), superficie externa color café canela (6E5), cartilaginosa y con hábito de crecimiento gregario.

ASCAS: Cilíndricas, amiloides hacia el ápice, de 297.5-332.5X12.6-14 μm .

ESPORAS: Elipsoides a elongadas ($\bar{Q}=1.60$), de 15.4-17x8.4-9.8 μm , de color amarillento, con verrugas alargadas anastomosadas, formando un retículo imperfecto, internamente con 1 gútula central, algunas veces 2. Las micrografías electrónicas de barrido nos muestran que la ornamentación esta constituida por verrugas alargadas de 0.9-1.25 μm de alto, generalmente anastomosadas formando crestas, dando la apariencia de un retículo incompleto, dichas verrugas se encuentran distribuidas regularmente en toda la superficie de la espora.

PARÁFISIS: Cilíndricas, septadas, con el ápice ligeramente capitado que mide de 2.1-5.6 μm de diámetro.

EXCÍPULO MEDULAR: Con 2 capas, la superior de textura intrincada y la inferior de textura globulosa.

EXCÍPULO ECTAL: De textura globulosa.

HABITAT: Humícola, crece en bosque mesófilo de montaña, a una altitud de 2400 m, en el mes de agosto.

MATERIAL ESTUDIADO: MORELOS: Curva La Pera, V.M. Mora 1125 (HEMIM). GUERRERO: Municipio Taxco Gro., parque Cerro del Huizteco, Gómez y Cifuentes 2104 (FCME 13405).

OBSERVACIONES: Esta especie es muy semejante a P. badia, sobre

todo en sus características macroscópicas, pero se diferencia, por tener esporas menos largas de 15.4-17X8.4-9.8 μm por la ornamentación esporal, consistente en un retículo incompleto y más grueso, formado por verrugas alargadas anastomosadas, lo cual puede ser percibido en microscopía de campo claro, asimismo por presentar 2 estratos celulares en el excipulo medular, una superior de textura intrincada y una inferior de textura globulosa.

El material estudiado, corresponde con las descripciones dadas para esta especie en los trabajos de Donadini (1977 y 1981) y Hohmeyer (1986), quienes la citan de Europa.

Es muy posible que varios de los ejemplares determinados comúnmente como P. badia, sean en realidad esta especie, pues la ornamentación debe ser bien diferenciada con azul de algodón láctico calentado, para notar la diferencia en el microscopio óptico de campo claro.

Esta especie se registra por primera vez para México, de los estados de Morelos y Guerrero.

5. Peziza badioides Donadini, Bull. Soc. Linn. Provence 31, p. 9-35, 3 pl. 1978.

Figs. 16-18, 68 y 69.

APOTECIO: Sésil, cupular, de 35 mm de diámetro, margen entero e incurvado, epigeo, himenio café oliváceo, superficie externa marrón, densamente furfuráceo, esta ornamentación tiende a ser más gruesa hacia el margen, de consistencia correosa-cartilaginosa y con hábito de crecimiento solitario.

ASCAS: Cilíndricas, amiloides en todo lo largo de sus paredes, pero más intenso hacia el ápice, de 300-315x14-15.4 μm .

ESPORAS: Elongadas a cilíndricas ($\bar{Q}=2.06$), de (16.8-18.2-21x8.4-9.8(-11.2) μm , amarillentas, con gruesas verrugas separadas, a veces anastomosadas sobre todo hacia los polos, formando un apículo aplanado y con 2 gúttulas internas. En microscopía electrónica de barrido se observa que la ornamentación está constituida por verrugas redondas de 0.5-1.5 μm de diámetro, generalmente separadas entre sí hacia la parte central de la espora, aunque algunas veces se llegan a anastomosar. En los polos de las esporas maduras, la anastomosis de la ornamentación es completa, formando un pseudoapículo aplanado muy evidente de 5 μm de largo por 2.5 μm de ancho. En el caso de esporas más jóvenes la anastomosis de la ornamentación se aprecia perfectamente, aunque va más allá de la zona polar, por lo que no se define claramente el pseudoapículo.

PARÁFISIS: Cilíndricas, septadas, de 4.2 μm de diámetro, ligeramente capitadas de 5.6 μm de diámetro.

EXCÍPULO MEDULAR: De textura intrincada.

EXCÍPULO ECTAL: De textura angular.

HÁBITAT: Terrícola, crece en bosque de Abies y Juniperus, a 2900 msnm, en el mes de octubre.

MATERIAL ESTUDIADO: HIDALGO: Parque Nacional El Chico, San Miguel El Cerezo, Chacón 771 (ENCB).

OBSERVACIONES: Se caracteriza por la ornamentación de las esporas, que consiste de verrugas gruesas, que se anastomosan en los polos, formando un apículo aplanado, en combinación con la estructura del contexto, que para el excípulo medular es de textura intrincada y para el ectal de textura angular.

Macroscópicamente, se asemeja a P. badia, P. phyllogena y a P. badiofuscooides en el color del apotecio, pero las diferencias microscópicas de la ornamentación esporal entre las cuatro especies son contundentes así como la estructura del contexto, teniendo que P. badia es reticulada y con excípulo medular de textura intrincada; P. phyllogena presenta verrugas claramente anastomosadas que se condensan en los polos pero nunca llegan a formar un pseudoapículo y excípulo medular con 2 capas, la superior de textura globulosa y la inferior de textura intrincada y P. badiofuscooides presenta una ornamentación de verrugas alargadas anastomosadas semejando un retículo incompleto y

excipulo medular con 2 capas, la superior de textura intrincada y la inferior de textura globulosa.

El material estudiado, corresponde con las descripciones de Donadini (1977 y 1981), quien la cita para Francia .

Esta especie, se cita por primera vez para México del estado de Hidalgo.

6. Peziza aff. houdieri (Cooke) Donadini

Figs. 19-21, 70 y 71.

APOTECIO: Sésil, cupular de 20 mm de diámetro, margen ligeramente ondulado, epigeo, himenio color café claro, con tonos olivas, superficie externa, concolora con el himenio, furfuráceo, cartilaginoso y con hábito de crecimiento solitario.

ASCAS: Cilíndricas, amiloides hacia la parte apical, de 280-336X16.8-18.2 μ m.

ESPORAS: Elipsoides a elongadas (\bar{Q} =1.77), de 19.6-22.4X11.2-12.6 μ m, hialinas, lisas, sin gúttulas. En microscopía electrónica de barrido se ratifica que la superficie de la espora es totalmente lisa.

PARÁFISIS: Cilíndricas, septadas, clavadas de 4.2-5.6 μm hacia el ápice.

EXCÍPULO MEDULAR: De textura intrincada .

EXCÍPULO ECTAL: De textura intrincada.

HÁBITAT: Terrícola, crece en bosque de Pinus-Abies, de 2850-2900 msnm, en el mes de octubre.

MATERIAL ESTUDIADO: ESTADO DE MÉXICO: Km 7.7 de la desviación a Valle de Bravo, carretera Toluca-Temascaltepec. L. Colón 550 (ENCB).

OBSERVACIONES: Esta especie se caracteriza por la medida de sus esporas que son lisas, para P. boudieri van de 19.5-22X11-13 μm , las cuales corresponden con el material estudiado; pero exhibe algunas discrepancias con la descripción de P. boudieri, dada por Donadini (1981), y con la clave de Hohmeyer (1986), en cuanto al color del apotecio, que para esta especie va de amarillo a color café amarillo más o menos oliváceo, así como la textura del excípulo medular y el ectal, que para el caso de P. boudieri es intrincada en el medular y globulosa en el ectal, mientras que en ejemplar estudiado se observa textura intrincada para ambos excípulos, por lo que sería necesario observar más material con mayor detalle en cuanto a estas características además de revisar

el tipo de esta especie.

Por el momento, esta especie se conoce sólo del Estado de México.

7. Peziza echinophora Donadini, Doc. Myc. 12:46:6, 1982.

Figs. 22-24, 72-75.

APOTECIO: Sésil cupular, de 20 mm de diámetro, epigeo, himenio sepia (119 Smithe), con un reflejo oliva, superficie externa color café oscuro (19 Smithe) con la base camello (121D Smithe), granulosa, de consistencia cartilaginosa y con hábito de crecimiento solitario.

ASCAS: Cilíndricas, amiloides hacia la parte apical, de 336-378X 15.4-18.2 μm de diámetro.

ESPORAS: Globosas ($\bar{Q}=1$), de 12.6-14 μm , hialinas, tuberculadas, con 2 gúttulas internas.

En las microfografías electrónicas se observa que la ornamentación sufre cambios notables de acuerdo a la maduración de la spora, teniendo que al principio (Fig. 72), los tubérculos se encuentran fusionados, dejando pequeños espacios formando ligeras crestas,

posteriormente (Fig. 73) se van separando, aunque algunos permanecen anastomosados, y finalmente se aislan unos de otros (Fig. 74). Estos tubérculos se observan redondeados en vista frontal y van de 0.7-1.2 μm de diámetro; en corte transversal (Fig. 75) los tubérculos se observan capitados y tienen una elevación de 0.7-1 μm .

PARAFISIS: Cilíndricas, septadas, ligeramente capitadas con un diámetro en el ápice de 5.6 μm .

EXCÍPULO MEDULAR: Con 2 capas, la superior de textura intrincada y la inferior de textura globulosa.

EXCÍPULO ECTAL: De textura globulosa.

HÁBITAT: Terrícola, crece en bosque mesófilo de montaña, en el mes de septiembre.

MATERIAL ESTUDIADO: NAYARIT: Km. 4.5 desviación a "El Cuarenteño", Villarruel 136 (FCME 4179).

OBSERVACIONES: Esta especie se caracteriza por las medidas de sus esporas que son globosas, y la ornamentación tuberculada que dependiendo de su madurez, puede ser anastomosada al principio, asimismo por el diámetro de las ascas. Dichas características la separan de 2 especies afines que son: P. flavovirens y P.

scabrosa, descritas por Dissing y Pfister (1981), las cuales presentan esporas de 13.9-15.5 μm y de 12.5-13.9 μm (sin ornamentación) respectivamente y ascas de 380-400X28-33 μm y de 400-430X22-28 μm respectivamente. Con estas diferencias son claramente separables de *P. echinophora*.

El material examinado, corresponde con las descripciones de Donadini (1981 y 1983), quien la ubica dentro del subgénero *Scabropezia*, debido a la presencia de 2 capas en el excípulo medular, y la describe de Francia .

Esta especie se describe por primera vez para México del estado de Nayarit.

8. *Peziza echinospora* Karts., Not. Sällsk. Fauna Fl. Fenn. Förh.
10:115. 1869.

Figs. 25-27, 76 y 77.

APOTECIO: Sésil, cupular a discoide, de 10-20 mm de diámetro, margen recto y entero, epigeo, himenio ocre grisáceo, superficie externa ocre a café claro, blanquecino hacia la base, de consistencia cartilaginosa quebradiza y con hábito de crecimiento solitario.

ASCAS: Cilíndricas, amiloides hacia el ápice, de 262.5-269.5X10.5-11.2 μm .

ESPORAS: Elongadas ($\bar{Q}=1.84$), de 14-15.4(-16.1)X7-8.4 μm , hialinas, equinuladas, gúttulas internas ausentes.

Bajo MEB se observa que las esporas presentan una ornamentación consistente en espinas regularmente distribuidas en la superficie de la espóra. La ornamentación generalmente es densa, aunque en algunas ocasiones se presenta en menor número.

PARÁFISIS: Cilíndricas, septadas, ligeramente clavadas hacia el ápice de 2.8-4.2 μm .

EXCÍPULO MEDULAR: Con 3 capas, la inferior de textura globulosa, la media de textura intrincata y la superior de textura globulosa.

EXCÍPULO ECTAL: De textura globulosa.

HÁBITAT: Terrícola o lignícola, crece en bosques de Pinus-Quercus y mesófilo de montaña, de 1500-2590 msnm, en los meses de julio y agosto.

MATERIAL ESTUDIADO: ESTADO DE MÉXICO: San Francisco Oxtotilpa, orilla del río, carretera Toluca-Temascaltepec, G. Guzmán 22495 (ENCB). VERACRUZ: Cerro de la Martinica Suroeste de Banderilla,

G. Guzmán 16379 (ENCB).

OBSERVACIONES: Se caracteriza, por la medida y ornamentación equinulada de sus esporas, además de la textura de cada una de las 3 capas de excípulo medular.

Las características de los ejemplares estudiados, corresponden con las descripciones dadas por Gamundi (1964 y 1975) quien la cita de Argentina, Moravec (1969) de Checoslovaquia, De la Torre y Calonge (1977) de España, Donadini (1981) de Francia y Hohmeyer para Europa (1986).

Vázquez del Mercado (1977) describe en su tesis, uno de los materiales que se incluye en este estudio, y la descripción dada corresponde perfectamente con la determinación de la especie.

P. echinospora se cita por primera vez del Estado de México y nuevamente de Veracruz.

9. Peziza endocarpioides Berk., in J.D. Hook, Fl. Nov.-Zel.
2(7):199. 1855.

= Plicaria endocarpioides (Berk. in J. D. Hook) Rifai

Figs. 28-30, 78.

APOTECIO: Sésil, cupular a discoide al madurar, con el centro umbilicado, de 12-34 mm de diámetro, margen recto, epigeo, himenio de color café ojo (7F6 Methuen), con reflejos vináceos, parte externa color café ojo (7F6) , finamente granulosa sin apreciarse pelos, de carne delgada cartilaginosa y con hábito de crecimiento gregario.

ASCAS: Cilíndricas, amiloides en sus paredes, de 175-200X9.8 μm

ESPORAS: Globosas ($\bar{Q}=1$), de 7-8.4(-9.1) μm , hialinas, lisas, con varias gúttulas internas.

Bajo microscopio electrónico de barrido la espora se observa igualmente lisa.

PARÁFISIS: Cilíndricas, con el ápice clavado y algunas veces curvado a manera de gancho, septadas, de 4.2-5.6 μm de diámetro hacia el ápice.

EXCÍPULO MEDULAR: De textura globulosa.

EXCÍPULO ECTAL: De textura globulosa.

HÁBITAT: Terrícola, en suelo quemado, crece en bosque mesófilo de montaña, a una altitud de 2200 m, en el mes de agosto.

MATERIAL ESTUDIADO: ESTADO DE MÉXICO: Municipio de

Temascalpetpec, Villegas 1050 (FCME 14458).

OBSERVACIONES: Esta especie se caracteriza por la forma esférica y medida de sus esporas que son lisas, así como por el color café obscuro del apotecio.

El material estudiado, corresponde con las descripciones dadas en los trabajos de Donadini (1977, 1981 y 1983), De la Torre y Calonge (1977), y la clave de Korf y Zhuang (1991). Donadini la ubica, dentro del subgénero Plicaria, que presenta 3 capas en el excipulo medular (Globulosa-intricada-globulosa), lo cual permite reconocer que posiblemente no se observó con detalle el estrato medio de textura intrincada. Siendo necesaria una observación más detallada.

P. endocarpioides se conoce de Europa, Nueva Zelanda, Islas Canarias y ahora se describe por primera vez para México del Estado de México.

10. Periza aff. fimeti (Fuck.) Seav.

Figs. 31-33, 79.

APOTECIO: Sésil, discoide a ligeramente cupulado, de 2-4 mm de diámetro, margen ondulado, epigeo, himenio café amarillo,

superficie externa concolora con el himenio, furfuráceo, de consistencia cartilaginosa y con hábito de crecimiento cespitoso.

ASCAS: Cilíndricas, amiloides hacia el ápice, de aproximadamente 235-245X15.4 μm .

ESPORAS: Elongada ($\bar{Q}=1.81$), de 16.8-19.6X9.8-11.2 μm , amarillentas, lisas y con 2 gúttulas internas.

En microscopía de barrido se vuelve a observar la superficie de la espora completamente lisa.

PARÁFISIS: Cilíndricas, septadas, ligeramente clavadas de 4.2 μm de diámetro hacia el ápice.

EXCÍPULO MEDULAR: De textura intrincada.

EXCÍPULO ECTAL: De textura intrincada.

HÁBITAT: Fimícola, crece en bosque de Pinus, en el mes de mayo.

MATERIAL ESTUDIADO: ESTADO DE MÉXICO: 1 Km. desviación a El Capulín, carretera Ajusco-Jalatlaco, mayo 22, 1982 E. Pérez et al., 1982 (MEXU 18604).

OBSERVACIONES: Esta especie, se caracteriza por ser fimícola, por la medida de sus esporas lisas y por la textura intrincada del

contexto, aunque las esporas de los ejemplares mexicanos, son más pequeñas en longitud, pues están reportadas por Donadini (1981) de 19-21X9.5-12 μm ; asimismo existe, diferencia en cuanto a la estructura medular pues los datos dados por Gamundi (1975) y Hohmeyer (1986) reportan textura globulosa, la cual no corresponde con lo observado en el material estudiado.

Se sugiere revisar más ejemplares y comparar con el tipo de la especie, para descartar o apoyar la presente determinación.

Por el momento sólo se conoce del Estado de México.

11. Peziza aff. limnaea Mass. G.

Figs. 34-36, 80 y 81.

APOTECIO: Sésil, cupulado ligeramente aplanado, de 10-51 mm de diámetro, margen incurvado, epigeo, himenio de color café oscuro (7F6 Methuen) a café violeta (10E4), superficie externa de rubio oscuro (5D4) a gris ratón (5E3), furfuráceo, de consistencia cartilaginosa y con hábito de crecimiento gregario.

ASCAS: Cilíndricas, amiloides hacia el ápice, de 252-259X6.75-7.5 μm .

ESPORAS: Elongadas ($\bar{Q}=1.72$), de 14-15.8X(7)8.4-9.8 μm , amarillentas, con verrugas alargadas frecuentemente anastomosadas y con 2 gúttulas internas.

Las observaciones hechas en microscopio electrónico nos permiten apreciar la presencia de verrugas de forma irregular, generalmente anastomosadas que forman crestas de poca elevación que van de 0.75-1.5 μm . Asimismo existen otros elementos más pequeños a manera de puntos de 0.15-0.30 μm de diámetro, que se encuentran generalmente distribuidos de manera homogénea y aislada entre los espacios que dejan las verrugas, aunque algunas veces tienden a agruparse 2, 3 ó 4 en un mismo espacio.

PARAFISIS: Cilíndricas, septadas, con el ápice capitado, de 4.2-5.6 μm de diámetro, presentan pigmento a modo de gránulos cafés hacia el ápice.

EXCÍPULO MEDULAR: De textura globulosa.

EXCÍPULO ECTAL: De textura globulosa con células pequeñas que terminan en pelos cortos.

HÁBITAT: Terrícola, crece en bosques de Pinus-Quercus y mesófilo de montaña, en el mes de agosto.

MATERIAL ESTUDIADO: NAYARIT: La Noria cerro de San Juan, Posadas-Pedraza y Pérez-Ramírez 1480 (FCME 4040), Km 7 del

Cuarenteño, Soria Castro y Hernández-Muñoz 255 (FCME 4115).

OBSERVACIONES: Esta especie, se caracteriza por la ornamentación de sus esporas, así como por la estructura de su contexto, aunque por otra parte, las esporas de los materiales mexicanos, son más pequeñas, pues las medidas reportadas para P. limnaea van de 17-19(21)X8-11 μm de acuerdo con lo reportado por Donadini (1983) y el color del apotecio de los ejemplares estudiados no presentan esa tonalidad rojiza que caracteriza a la especie. Todas estas diferencias, podrían indicar la presencia de una forma, aunque para poder caracterizarla es necesaria la revisión de más material de esta y otras regiones del país.

Los especímenes, corresponden en sus demás características, con las descripciones dadas por M. Geesteranus (1967), De la Torre (1977), Donadini (1977 y 1981), Huhtinen (1985) y Hohmeyer (1986).

Esta especie por el momento, sólo se conoce del estado de Yayarit.

12. Peziza michelii (Boud.) Dennis, Brit. Cup. Fungi p.15. 1960.

Figs. 37-39, 82 y 83.

APOTECIO: Sésil, superficialmente cupulado, de 19-24 mm. de diámetro, con el margen incurvado, epigeo, himenio de color café amarillo a café rosado, superficie externa de color café rosada blanquecina a café grisácea violácea, aterciopelada, de consistencia cartilaginosa y con hábito de crecimiento gregario.

ASCAS: Cilíndricas, amiloides hacia la parte apical, de 260-279.5X12.6-13.5 μm .

ESPORAS: Elongadas a cilíndricas (\bar{Q} = 2.01), de (14-)15.4-16.8(-18.2)X(7-) 8.4(-9.1) μm , amarillentas, con verrugas aisladas en forma de aristas, generalmente con 2 gúttulas internas.

En MEB se observa que la espora se encuentra cubierta de verrugas bajas o planas con forma de aristas, de tamaño irregular que van de 0.75-1.25 μm de largo aunque algunas llegan a medir hasta 2.5 μm , las cuales se encuentran separadas unas de otras.

PARÁFISIS: Filiformes, septadas, con el ápice ligeramente clavado de 3.5-4.5 μm de diámetro.

EXCÍPULO MEDULAR: De textura intrincada.

EXCÍPULO ECTAL: De textura globulosa.

HÁBITAT: Humícola o terrícola, crece en bosque de Quercus, de 1700-1850 msnm, en los meses de agosto y septiembre.

MATERIAL ESTUDIADO: GUERRERO: Municipio de Tixtla Gro., El Ahuejote carretera Chilpancingo-Chilapa, Y. López 2 (FCME 2738), Km 29 carretera Chilpancingo-Tlapa, septiembre 27, 1981 A. Casas (FCME 2739).

OBSERVACIONES: Esta especie, se caracteriza principalmente por la medida y la ornamentación verrugosa de sus esporas, junto con la textura intrincada y globulosa de los excipulos medular y ectal respectivamente y la presencia de tonos rosados en el color del apotecio.

Los caracteres analizados, corresponden con los reportados para esta especie en los trabajos de Le Gal (1941), Donadini (1977, 1980 y 1981), Dennis (1981), Pascuchi (1983) y Hohmeyer (1986), quienes la registran para Europa.

Esta especie ya había sido descrita anteriormente por Pom-González y Cifuentes (1991) del estado de Guerrero.

13. Peziza cfr. moravicii (Svrcek) Donadini

Figs. 40-42, 84 y 85.

APOTECIO: Sésil, cupular, de 15mm de diámetro, con margen entero, incurvado al madurar, epigeo, himenio rojo grisáceo (8C5

Methuen), superficie externa color naranja pálido, (6A3), tomentosa, de consistencia cartilaginosa y con hábito de crecimiento solitario.

ASCAS: Cilíndricas, amiloides hacia la parte apical, de 192.5-204X9.8-12.6 μm .

ESPORAS: Elongadas (\bar{Q} =1.78), de 12.6-14(-15.4)X7-8.4 μm , hialinas finamente verruculosas, y sin gúttulas internas.

En microscopio electrónico de barrido se observa que la superficie de la espora se encuentra cubierta de finísimas verrugas, con apariencia de gránulos de forma más o menos redondeada, que van de 0.18-0.74 μm de diámetro. Dichas verrugas se encuentran generalmente separadas aunque raras veces llegan a coalescer 2 ó 3 de ellas. En algunas esporas maduras se pueden apreciar zonas de la espora carentes de ornamentación, la cual al parecer tiende a desprenderse en la madurez.

PARÁFISIS: Cilíndricas, septadas, clavadas hacia el ápice de 2.8-3.5 μm de diámetro.

EXCÍPULO MEDULAR: De textura globulosa.

EXCÍPULO ECTAL: De textura globulosa.

HÁBITAT: Lignícola, crece en bosque de Pinus-Quercus, en el mes

de julio.

MATERIAL ESTUDIADO: NAYARIT: Km 7 desviación al Cuarenteño, Pompa- González 144 (FCME 4268).

OBSERVACIONES: Esta especie se caracteriza y comparte con *P. moravecii* las medidas y la ornamentación verruculosa de sus esporas además de la textura globulosa del contexto, pero el color rojo grisáceo del himenio no corresponde con lo descrito en los trabajos de Svrcek (1968) y Hohmeyer (1986), quienes citan un color café pálido para *P. moravecii* por lo cual se sugiere revisar otros trabajos, más material y el tipo para establecer correctamente su ubicación específica.

Por ahora sólo se conoce del estado de Nayarit.

14. *Peziza phyllogena* Cooke, Mycographia, pt. 4, p. 148. 1877.

= *Peziza badioconfusa* Korf = *Galactinia olivacea* Boud.

Figs. 43-45, 86 y 87.

APOTECIO: Sésil de discoide a cupular, de 7-52 mm de diámetro, margen entero e incurvado algunas veces cuando maduro, epigeo,

himenio de color café-violeta (10F8 Methuen), café chocolate (6F6), con tonos oliváceos, superficie externa café grisáceo (6E3), rubio oscuro (5D4) o café violeta (10F8), con un tomento basal blanquecino, de consistencia cartilaginosa quebradiza y de hábito gregario.

ASCAS: Cilíndricas, amiloides hacia la parte apical, de 315-343X14-15.4 μm .

ESPORAS: Elongadas ($\bar{Q}=2.03$), de 16.8-21(-22.4)X7-11.2 μm , hialinas, con verrugas irregulares, densas planas, frecuentemente alargadas, las cuales se condensan hacia los polos de la ascospora, con 2 gúttulas internas.

Bajo el microscopio electrónico de barrido se observa la presencia de una ornamentación consistente en verrugas redondas prominentes, de 0.5-1.75 μm de diámetro que se encuentran generalmente anastomosadas dando una apariencia costrosa, dejando pequeños espacios hacia la porción ecuatorial de la espora, aunque algunas permanecen aisladas. Asimismo existen verrugas de mayor tamaño que va de acuerdo al grado de anastomosis que sufren. En los polos de la espora la anastomosis es mayor, por lo que se observa una fusión casi completa de las verrugas.

PARAFISIS: Cilíndricas, septadas, de 2.8 μm de diámetro en la parte media, ligeramente clavadas hacia el ápice de 4.2-5.6 μm de diámetro.

EXCÍPULO MEDULAR: Con 2 capas, la superior de textura globulosa y la inferior de textura intrincada.

EXCÍPULO ECTAL: De textura globulosa.

HÁBITAT: Lignícola o terrícola, crece en bosques de Pinus, Pinus-Quercus, Abies y mesófilo de montaña, a una altitud de 2150-3200 m., en los meses de julio a octubre.

MATERIAL ESTUDIADO: DISTRITO FEDERAL: Desierto de los Leones, julio 10, 1974 Ruiz O. y T. Herrera (MEXU 2946) y agosto 3, 1958 Ruiz O. y T. Herrera (MEXU 7658). ESTADO DE MÉXICO: Protimbos, junio 18, 1989 E. Pérez (MEXU 21702); Lado oeste del paso de Cortés, volcán Popocatepetl, Chacón 569 (ENCB); Llano Grande, julio 21, 1963 (MEXU 2941). Municipio de Jilotzingo desviación a Tlazala, julio 28, 1984 E. Pérez y Ruiz O. (MEXU 17973); faldas del Iztaccihuatl, julio 9, 1974 M. Ruiz O. (MEXU 1043); Salazar carretera México-Toluca, J.M. Díaz-Moreno 9-B (ENCB), septiembre 1, 1965 Herrera y Machol (MEXU 5546), octubre 19, 1969 Herrera (MEXU 7454), octubre 27, 1969 Herrera (MEXU 6781) y octubre 6, 1960 Lydia A. y Noemi B. (MEXU 1042); Km 2 carretera La Marquesa-Chalma, camino al reactor Salazar, octubre 3, 1971 Pérez-Silva (MEXU 8100); Cerro Fierros Prietos, agosto 5, 1956 s. col. (MEXU 1166); Peñas de Barrón, La Marquesa, julio 22, 1956 s. col. (MEXU 1160). GUERRERO: Municipio de Chichihualco, Km. 4.5 entre El Carrizal y Atoyac, agosto 6, 1982 Valenzuela (FCME

11901). HIDALGO: Km 6 carretera Pachuca-El Chico, julio 31, 1976
R. Lamothe y E. Pérez (MEXU 10839). MICHOACÁN: Municipio de
Ciudad Hidalgo, cañada de Agua Azul zona de protección Los
Azufres, julio 26, 1987 Molina-Castillo (FCME 14183) y San José,
región de Los Azufres Pompa-González 16 (FCME 14154); Puerto
Garnica, 49 Km de Ciudad Hidalgo, Morelia-México, L. Dávalos 251
(ENCB) MORELOS: 5 Km. adelante de Huitzilac, carretera a Chalma,
Chacón 241 (ENCB). TLAXCALA: Municipio de Tlaxco, Rancho
escondido, L. Hernández-Cuevas 1120 (TLXM).

OBSERVACIONES: Esta especie se caracteriza por la medida y la
ornamentación verrugosa de sus esporas que se vuelve densa en los
polos. la presencia de 2 estratos en el excípulo medular,
teniendo el estrato superior de textura globulosa y el inferior
de textura intrincada, junto con el tono oliváceo del himenio.

Los especímenes estudiados corresponden perfectamente, con la
descripción de P. phyllogena dada en los trabajos de Le Gal (1937
y 1941), Batra y Batra (1963), De la Torre y Calonge (1977),
Donadini (1977 y 1981), Casanovas (1984), Hohmeyer (1986) y Korf
y Zhuang (1991), quienes la reportan de Europa y Estados Unidos
de Norte América.

Anteriormente esta especie fue denominada por Korf (1954), como
P. badioconfusa, pero posteriormente él mismo en 1988 reconoce
que el nombre más antiguo para esta especie es P. phyllogena.

Se cita por primera vez para el Estado de México y Tlaxcala.

15. Peziza proteana (Boud.) Seaver, Mycologia 9:1. 1917.

= Galactinia proteana (Boud.) Sacc. & Syd.

Figs. 46-48, 88 y 89.

APOTECIO: Sésil, subgloboso, de 10-35mm de diámetro, margen incurvado, epigeo, himenio blanquecino, superficie externa concolora con el himenio pero con tonos ocráceos, furfuráceo sobre todo hacia el margen, consistencia quebradiza y de contexto delgado, con hábito de crecimiento gregario.

ASCAS: Cilíndricas, con el ápice amiloide, de 200-210X14-15.4 μm .

ESPORAS: Elongadas (\bar{Q} = 1.98), de 9.8-11.2X(4.2-)-5.6 μm , hialinas, con verrugas alargadas anastomosadas y con 2 gúttulas internas.

En las microfografías electrónicas se observa la presencia de verrugas muy alargadas, elevadas y aisladas, a manera de surcos delgados de 0.3-0.45 μm de ancho que tienden anastomosarse. Las verrugas más cortas miden de 0.75-1.06 μm de largo.

PARÁFISIS: Cilíndricas, septadas, clavadas en el ápice de 4.2-5.6 μm de diámetro, presentan gránulos amarillos en el interior.

EXCÍPULO MEDULAR: Con 3 capas, la superior de textura globulosa, la media de textura intrincada y la inferior de textura globulosa.

EXCÍPULO ECTAL: De textura angular.

HÁBITAT: Terrícola, crece en bosque tropical caducifolio en el mes de septiembre.

MATERIAL ESTUDIADO: MORELOS: Municipio de Tepoztlán, El Texcal 2 Km al noroeste de Santa Catarina, Portugal 430 (HEMIM).

OBSERVACIONES: Se caracteriza por el tamaño pequeño y la ornamentación verrugosa de las esporas, así como por la textura de los 3 estratos (globulosa-intrincada-globulosa) del excípulo medular, la forma subglobosa que a veces presenta el apotecio y el color blanquecino del himenio.

El material mexicano, concuerda con las descripciones de Seaver (1917), Le Gal (1941), Donadini (1981) y Hohmeyer (1986), quienes la citan para Europa y Estados Unidos de Norte América.

P. proteana se cita por primera vez para México del estado de Morelos.

Peziza aff. repanda Pers.

Figs. 49-51, 90 y 91.

APOTECIO: Sésil o subestipitado, cupular, de 15-111 mm de diámetro, margen entero, algunas veces ligeramente crenulado, epigeo, himenio de color café canela, café rojizo (8C3 y 8D4 Methuen), café (7E6 y 7E8), superficie externa concolora con el himenio o color carne (6B3), más claro a grisáceo blanquecino, granuloso, de consistencia cartilaginosa y con hábito de crecimiento gregario.

ASCAS: Elipsoides a elongadas, amiloides hacia la parte apical, de 215-305X11-14 μm .

ESPORAS: Elongadas ($\bar{Q}=1.71$), de (12.-6)14-15.4(-16.8)X7-9.1(9.8) μm , hialinas, lisas en microscopio óptico de campo claro, con gúttulas ausentes o bien multiguttuladas.

En MEB se puede observar que las esporas presentan una variación en cuanto al grueso de su ornamentación, ya que van de rugulosas a verrugulosas. Las rugulosas presentan diminutas arrugas separadas, distribuidas de manera homogénea en toda la superficie de la espora de 0.18-0.55 μm de diámetro, de forma irregular. Las esporas verrugulosas presentan prominencias separadas mayores de 0.18-1.11 μm de diámetro, redondas con distribución homogénea.

PARAFISIS: Cilíndricas, septadas, clavadas hacia el ápice, de

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

4.5-7 μ m de diámetro.

EXCÍPULO MEDULAR: De textura intrincada.

EXCÍPULO ECTAL: De textura globulosa.

HÁBITAT: Lignícola, humícola o terrícola, crece en bosques de Quercus y de Abies-Pinus, de 1700-2600 msnm, en los meses de julio a octubre.

MATERIAL ESTUDIADO: DISTRITO FEDERAL: Invernadero de Ciudad Universitaria (UNAM), febrero 12, 1960 Ruiz O. (MEXU 2809); Olivar del Conde, Mixcoac, agosto, 1959 A. Hernández (MEXU 2814). ESTADO DE MÉXICO: Municipio de Temascaltepec, Desviación a El Polvorín, Km 54 carretera Toluca-Temascaltepec, Donovarros y Villegas 1161 (FCME 14480) y Pompa 40 (FCME 14319); Municipio de Valle de Bravo, Km 21.5 desviación a Valle de Bravo, Nájera y Villegas 1202 (FCME 2357). GUERRERO: Municipio de Chichihualco, Km 4.5 entre "El Carrizal" y Puerto del Gallo, agosto 21, 1982 Evelia Rodríguez (FCME), agosto 6, 1982 Jiménez P. (FCME 11904) y Villegas 252 (FCME); Municipio de Tixtla Gro., 2 Km sobre la desviación a El Durazno, carretera Chilpancingo-Tlapa, octubre 20, 1982 Aranda-Bravo (FCME); El Ahuejote, carretera Chilpancingo-Chilapa, julio 11, 1981 Espinoza (FCME 1438); Municipio de Taxco, parque Cerro del Huizteco, Vázquez y Villegas 396 (FCME 13521). MORELOS: carretera a Cuernavaca, agosto 9,

1959 Herrera et al. (MEXU 2944). NAYARIT: Municipio de Tepic, La Noria, Pompa-González 152 (FCME 3970). TLAXCALA: Municipio de Yauhquemehcan, Atlihuetia, Estrada-Torres 2690 (TLXM). Municipio de Mariano Arista, Cerro de San Felipe., Estrada-Torres 2730 (TLXM).

OBSERVACIONES: Esta especie se caracteriza por el color café rojizo del himenio que contrasta con lo blanquecino de la superficie externa, por las medidas y ornamentación rugulosa a verrugulosa de sus esporas, que sólo es perceptible en (MEB), pues en microscopio óptico de campo claro se observan lisas, y por la textura intrincada del excipulo medular.

La estructura del contexto es el carácter que no corresponde con lo descrito para P. repanda por Seaver (1916), Le Gal (1941), Donadini (1977 y 1981), Dennis (1981), Hohmeyer (1986), ya que éste se encuentra constituido por 5 estratos, incluyendo el subhimenio y para el caso de los materiales estudiados solo se observaron 3 incluyendo el subhimenio.

Existen 1 especie muy cercana que es P. cerea, la cual se diferencia de P. repanda por presentar el borde del margen finamente dentado, además de que el excipulo ectal es mucho más delgado. Estos detalles deben ser analizadas con mayor detalle, haciendo cortes con microtomo, para dar una determinación específica correcta.

Esta especie se conoce del Distrito Federal, Estado de México, Guerrero, Morelos, Nayarit y Tlaxcala.

17. Peziza taenispora Pfister. Jour. Agri. Univ. Puerto Rico
58(3):358-379 p. 1974.

= Galactinia auriformis Le Gal

Figs. 52-54, 92 y 93.

APOTECIO: Sésil, cupular, profundamente hundido en el centro, de 45 mm de diámetro, margen ondulado, epigeo, himenio negro, superficie externa color café rojiza, furfuráceo, de consistencia cartilaginosa y hábito de crecimiento solitario.

ASCAS: Cilíndricas, amiloides hacia la parte apical, de 200-260X7-11.2 μm .

ESPORAS: Elongadas ($\bar{Q}=1.75$), de 8.4-11.2(12.6)X5.6 μm , amarillas, costadas longitudinalmente, con 2 gúttulas internas grandes, acompañadas de otras más pequeñas.

Bajo el microscopio electrónico de barrido se observa la presencia de crestas gruesas (de 0.5-0.6 μm de ancho) y elevadas de 0.5-0.8 μm de altura, generalmente anastomosadas que recorren longitudinalmente la superficie de la espóra, de 0.5-0.6 μm de ancho.

PARÁFISIS: Filiformes, septadas, de 1.4-2.8 μm de diámetro hacia

el ápice.

EXCÍPULO MEDULAR: De textura globulosa.

EXCÍPULO ECTAL: De textura globulosa.

HÁBITAT: Terrícola, crece en bosque de tropical caducifolio, en el mes de agosto.

MATERIAL ESTUDIADO: VERACRUZ:, Faldas del Cerro Vaxin, julio 11, 1972 T. Herrera y S. Trappe (MEXU 9190).

OBSERVACIONES: Esta especie se caracteriza por la medida y ornamentación costada de sus esporas, la forma cupular y profundamente hundida en el centro de su apotecio, el color negro del himenio y su hábito generalmente solitario.

El ejemplar mexicano concuerda la descripción de Galactinia auriformis, que describe Le Gal (1953), de Madagascar pero posteriormente, el nombre es corregido por Pfister (1974) a P. taenispora, siendo este el nombre válido para la especie. Esta especie se conoce de Madagascar y Trinidad y Tobago, y se registra por primera vez para México del estado de Veracruz.

18. Peziza sp.

Figs. 55-57.

APOTECIO: Sésil, cupular, de 4-22 mm de diámetro, margen entero, algunas veces incurvado, epigeo, himenio color café canela (6D6 Methuen), más oscuro que el sepia (119 Smithe), café oscuro (7F8 Methuen), café cognac (6E7 y 6E8), café (7F5), superficie externa, café canela (6D6 Methuen), sepia (119 Smithe), café rojizo (8E6), café cocoa (6E6), café chocolate (6F4), café (7F5), finamente velutinoso o granuloso y con hábito de crecimiento gregario.

ASCAS: Cilíndricas, amiloides hacia la parte apical, de 227-273X12.6-15.4 μm .

ESPORAS: Elipsoides a elongadas ($\bar{Q}=1.73$), de 12.6-16.8X7-9.8 μm , amarillentas, subreticuladas, con 2 gúttulas internas.

PARÁFISIS: Cilíndricas, septadas, con el ápice ligeramente capitado de 2.8-4.2 μm de diámetro.

EXCÍPULO MEDULAR: De textura intrincada.

EXCÍPULO ECTAL: De textura intrincada.

HÁBITAT: Terrícola, a veces sobre cama de musgo y lignícola,

crece en bosques de Quercus, Pinus-Quercus mesófilo de montaña, a una altitud de 1900-2400 m., en los meses de julio a septiembre.

MATERIAL ESTUDIADO: ESTADO DE MÉXICO: Municipio de Temascaltepec, desviación a El Polvorín, Km 54 carretera Toluca-Temascaltepec, Bronillet y Villegas 1151 (FCME 14495); desviación a Presa Chica, Km 71 carretera Toluca-Tejupilco, Cifuentes 2896 (FCME 2734), Hernández-Muñoz 76 (FCME 2737), Pompa-González 28 (FCME 14265); Municipio de Valle de Bravo, Pompa-González 60 (FCME 2350). GUERRERO: Municipio de Tlapa, Gro., 6 Km sobre la desviación a Zapotitlán, septiembre 22, 1981 Cid de León (FCME 2736).

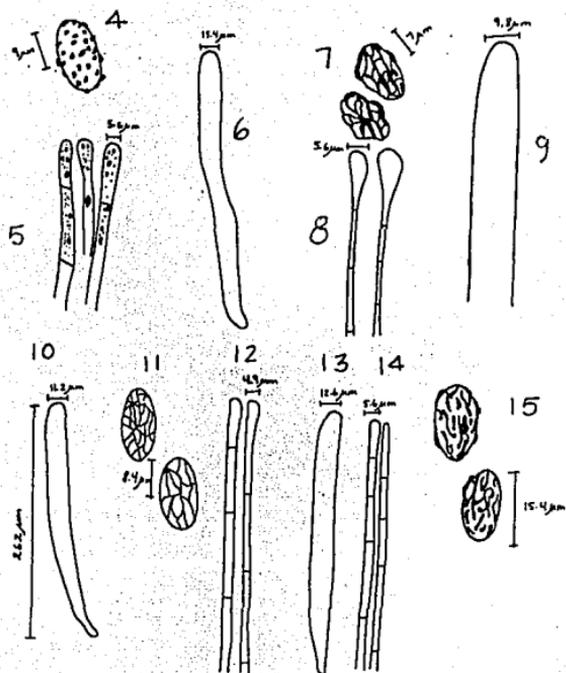
OBSERVACIONES: Esta especie aparentemente no corresponde, con ninguna de las especies descritas en los trabajos utilizados para este estudio entre los que encontramos: Dennis (1981), Donadini (1981), Hohmeyer (1986), Le Gal (1953), Korf (1991), Rifai (1968) y Seaver (1942).

Entre sus características más sobresalientes se encuentran, el tamaño pequeño y color oscuro del apotecio, así como la ornamentación subreticulada de las esporas.

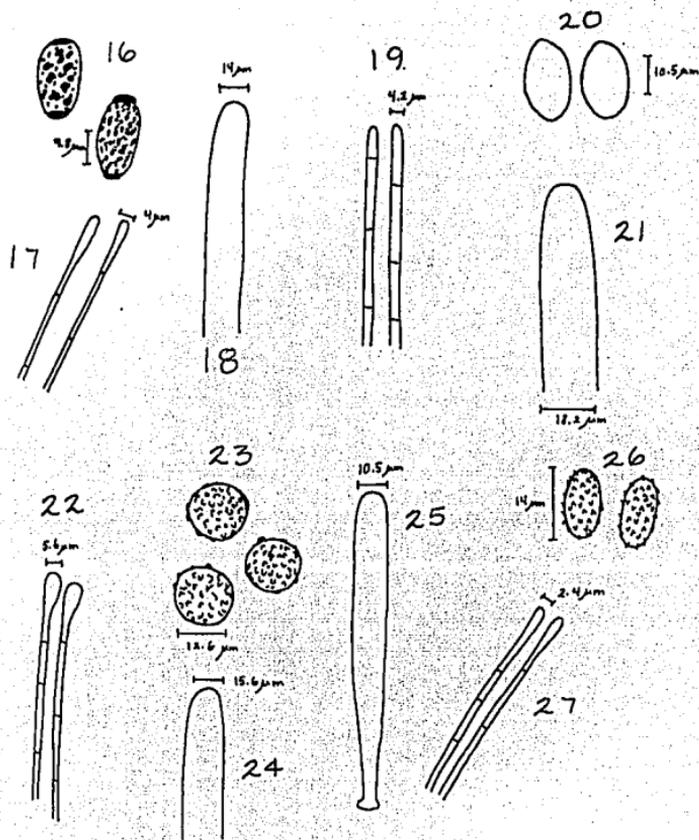
Al parecer, puede tratarse de alguna especie americana, pero es necesario comparar con más trabajos los ejemplares estudiados, para poder asegurarnos de su correcta determinación, además de un análisis con MEB, el cual no se llevó a cabo debido a que estos

materiales estaban determinados como *P. badia* y se separaron al final del trabajo con base en el tamaño de los apotecios que es muy pequeño, además de que la ornamentación se observa subreticulada en microscopía de campo claro. Por lo cual se considera que bien puede ser una variedad o tratarse de otra especie, pero es necesario analizar el valor taxonómico de los caracteres que están definiendo a este taxon, para saber si son críticos a un nivel específico o infraespecífico y entonces dar una determinación adecuada.

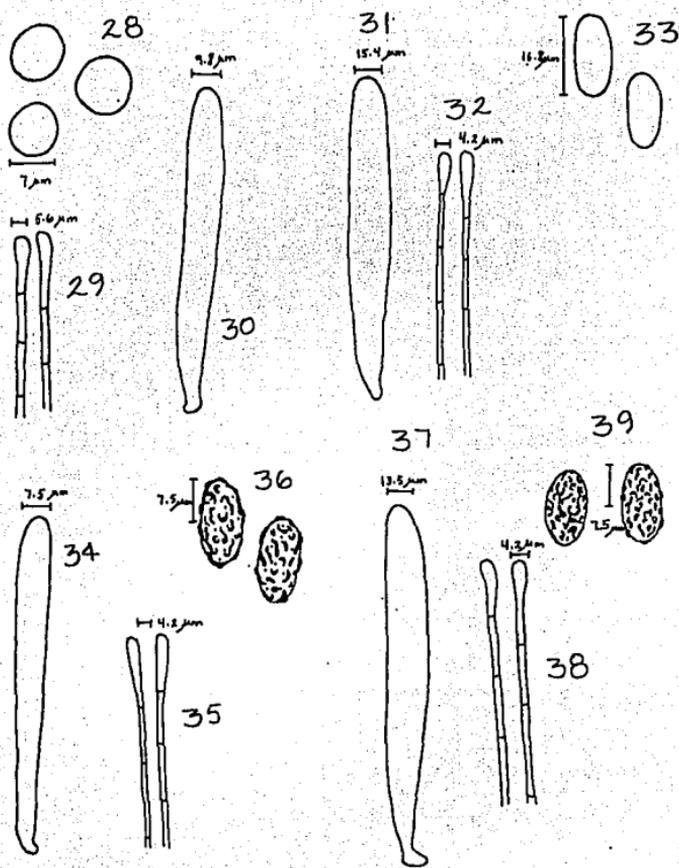
Esta especie por el momento, sólo se conoce del Estado de México y Guerrero.



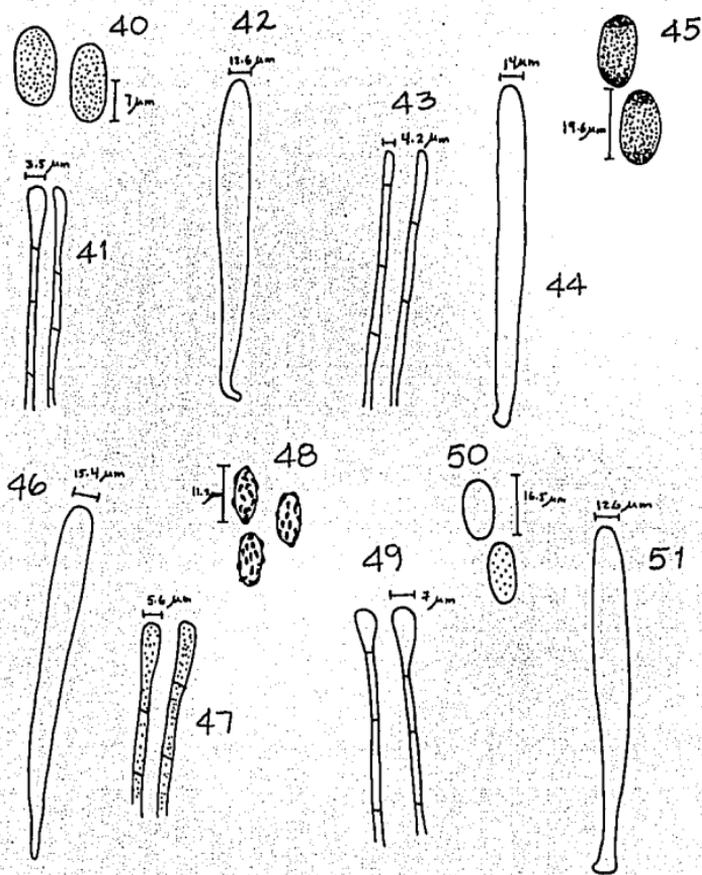
Figs. 4-15. 4-6: *P. atropora*, 4: Espora, 5: Paráfisis, 6: Asca. 7-9: *P. atrovinosa*, 7: Esporas, 8: Paráfisis, 9: Asca. 10-12: *P. badia*, 10: Asca, 11: Esporas, 12: Paráfisis. 13-15: *P. badiofuscoides*, 13: Asca, 14: Paráfisis, 15: Esporas.



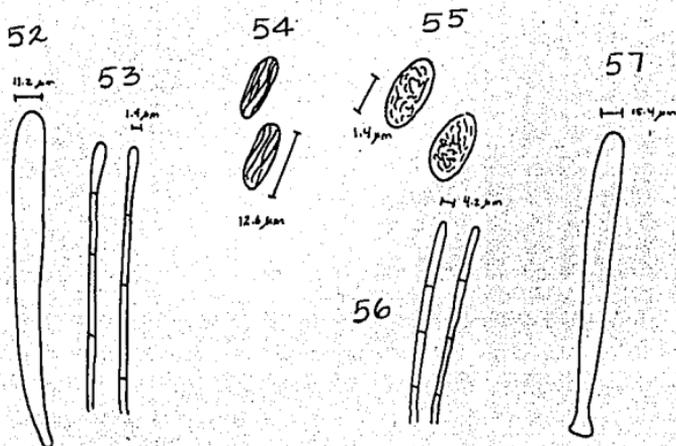
Figs. 16-27. 16-18: *P. badioides*, 16: Esporas, 17: Paráfisis, 18: Asca. 19-21: *P. aff. boudieri*, 19: Paráfisis, 20: Esporas, 21: Asca. 22-24: *P. echinophora*, 22: Paráfisis, 23: Esporas, 24: Asca. 25-27: *P. echinospora*, 25: Asca, 26: Esporas, 27: Paráfisis.



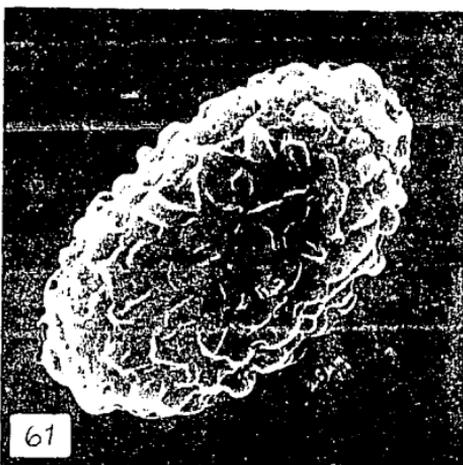
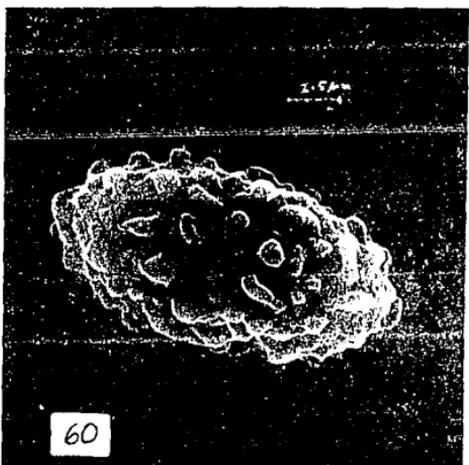
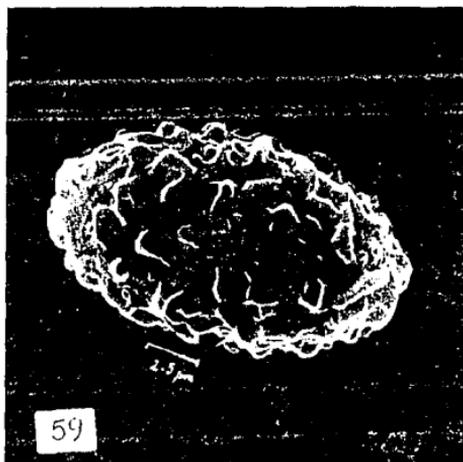
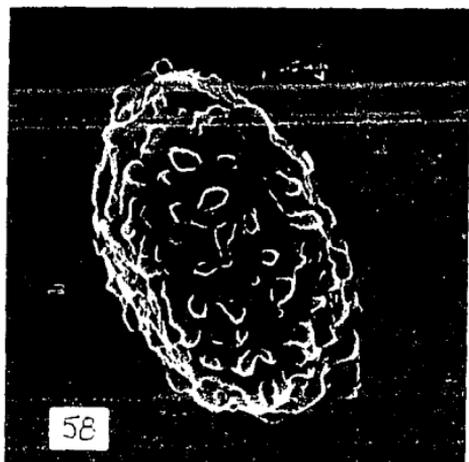
Figs. 28-39. 28-30: *P. endocarpioides*, 28: Esporas, 29: Paráfisis, 30: Asca. 31-33: *P. aff. fimeti*, 31: Asca, 32: Paráfisis, 33: Esporas. 34-36: *P. aff. limnaea*, 34: Asca, 35: Paráfisis, 36: Esporas. 37-39: *P. michelii*, 37: Asca, 38: Paráfisis, 39: Esporas.



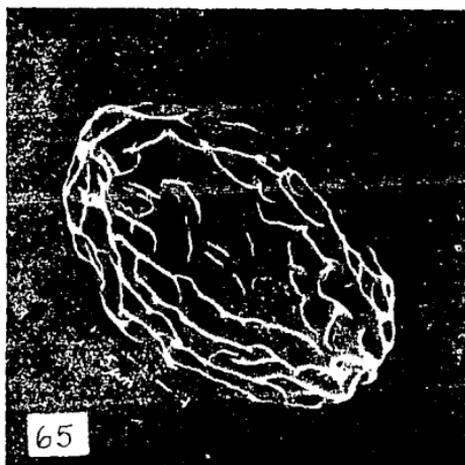
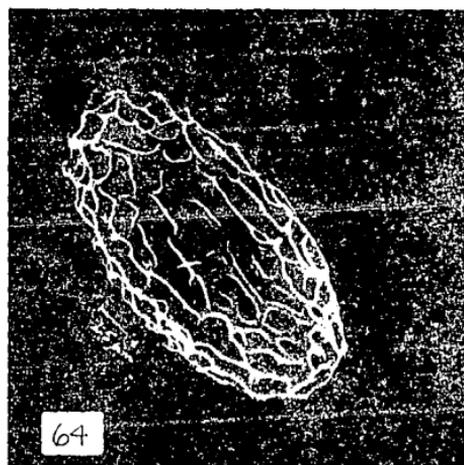
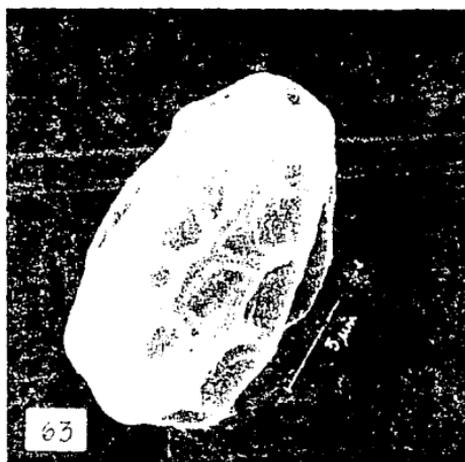
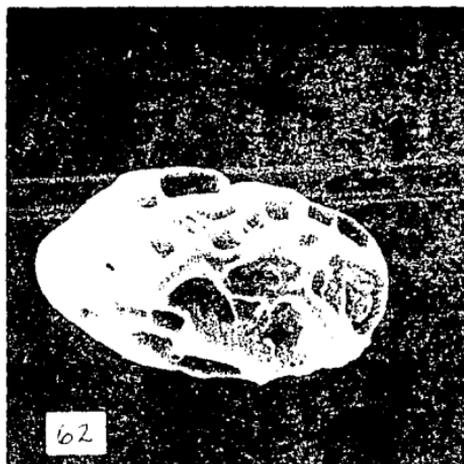
Figs. 40-51. 40-42: *P.* cfr. *moravecii*, 40: Esporas, 41: Paráfisis, 42: Asca. 43-45: *P.* *phyllogena*, 43: Paráfisis, 44: Asca, 45: Esporas. 46-48: *P.* *proteana*, 46: Asca, 47: Paráfisis, 48: Esporas. 49-51: *P.* aff. *repanda*, 49: Paráfisis, 50: Esporas, 51: Asca.



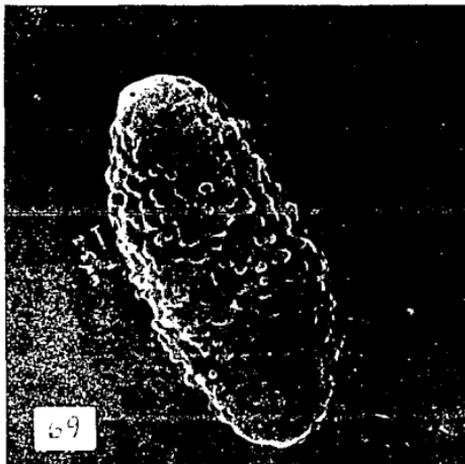
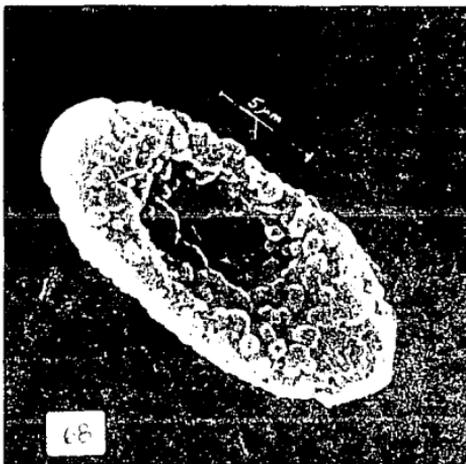
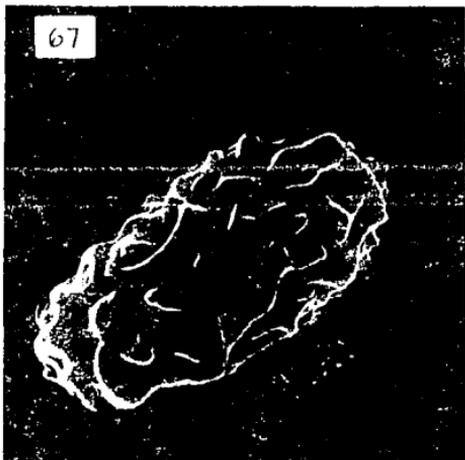
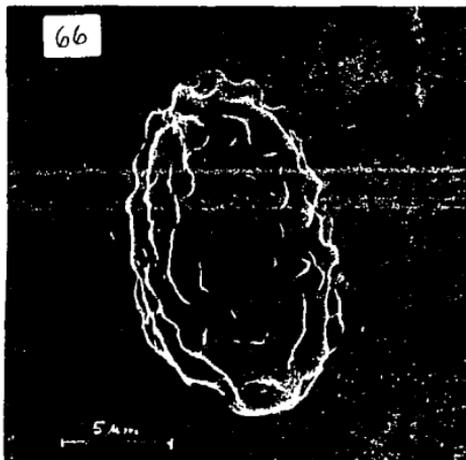
Figs. 52-57. 52-54: *P. taenispora*. 52: Ascus, 53: Paráfisis, 54: Espora. 55-57: *P. sp.*, 55: Esporas, 56: Paráfisis, 57: Asca.



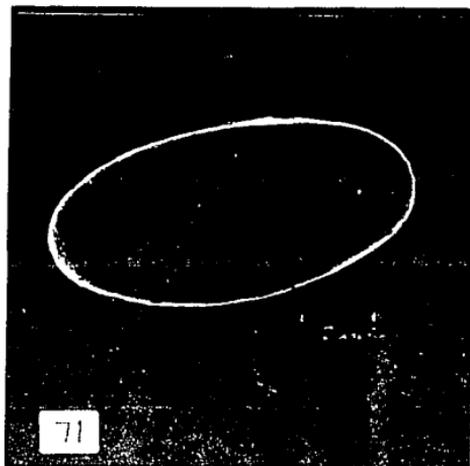
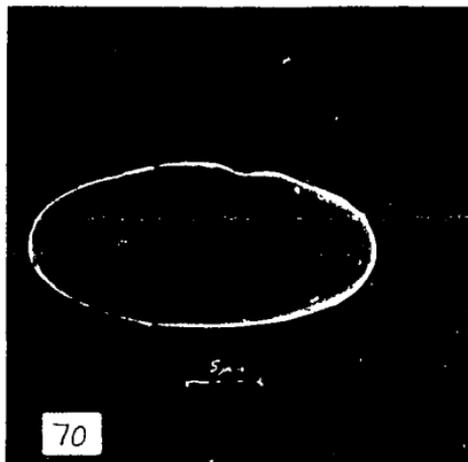
Figs. 58-61: *P. atropora*, 58: Espora en M.E.B. (5400 X), 59: Espora en M.E.B. (4800 X), 60: Espora en M.E.B. (4400 X), 61: Espora en M.E.B. (5400 X).



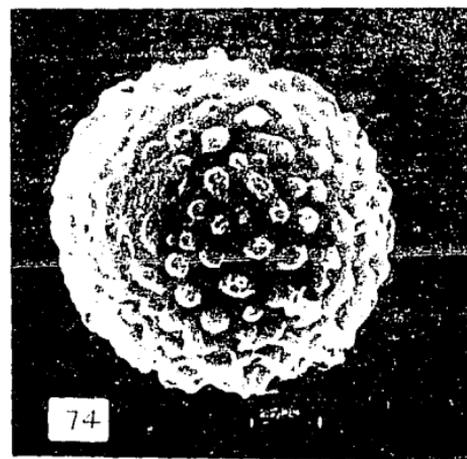
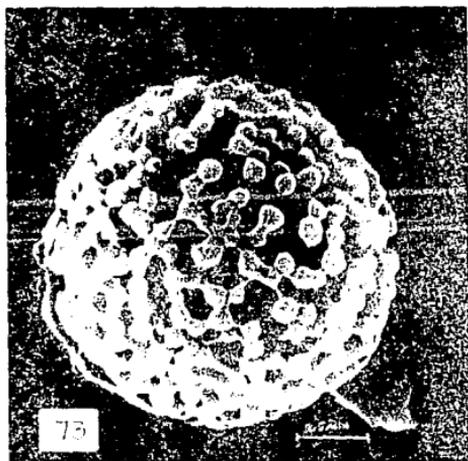
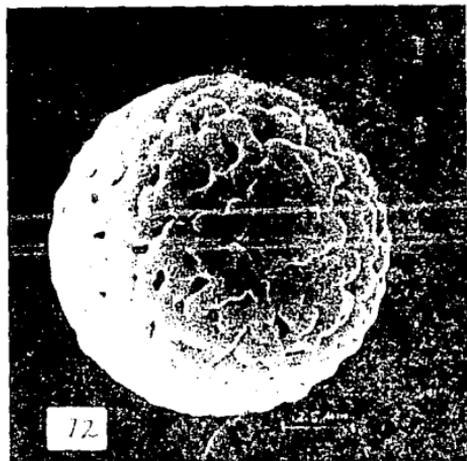
Figs. 62-65. 62-63: *P. atrovinosa*, 62: Espora en M.E.B. (6000 X), 63: Espora en M.E.B. (6600 X). 64-65: *P. badia*, 64: Espora en M.E.B. (4800 X), 65: Espora en M.E.B. (5400 X).



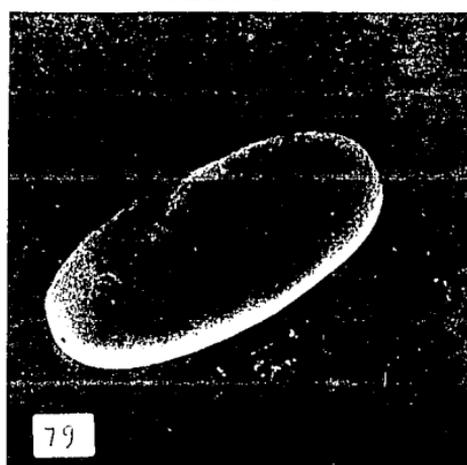
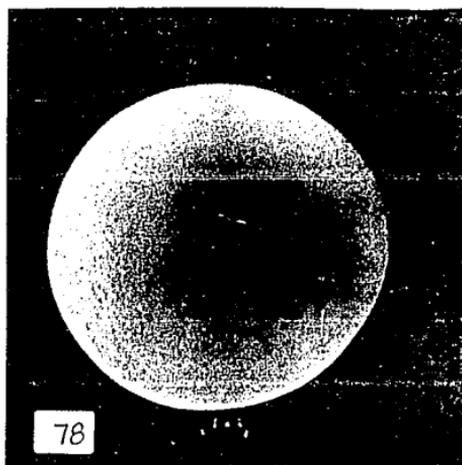
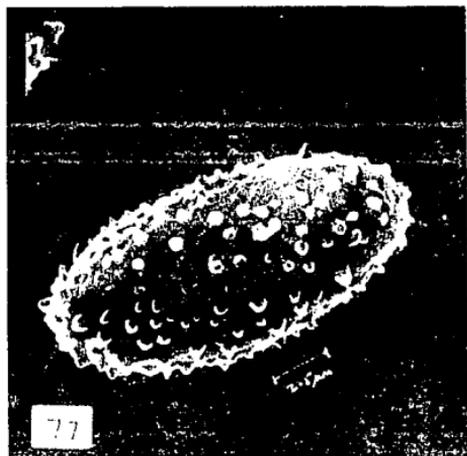
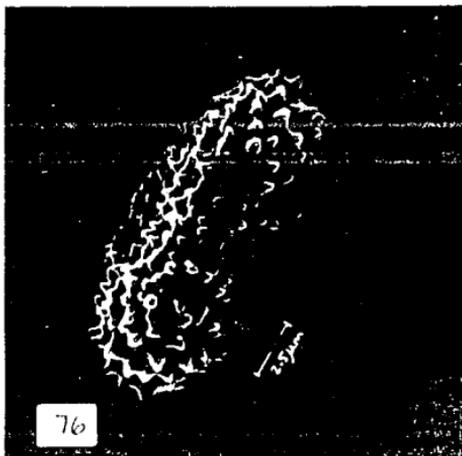
Figs. 66-69. 66-67: *P. badiofuscoides*, 66: Espora en M.E.B. (4800 X), 67: Espora en M.E.B. (6000 X). 68-69: *P. badioides*, 68: Espora en M.E.B. (4800 X). 69: Espora en M.E.B. (4000 X).



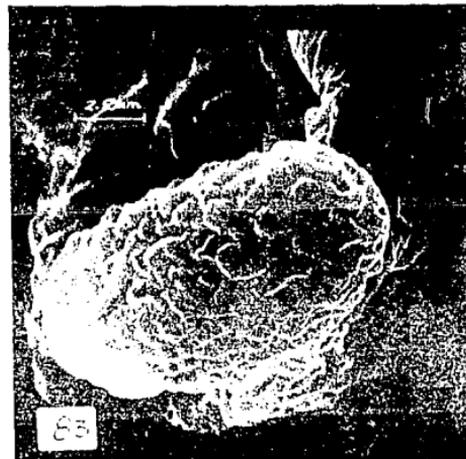
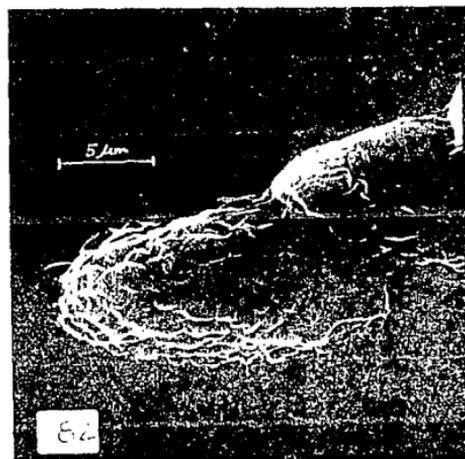
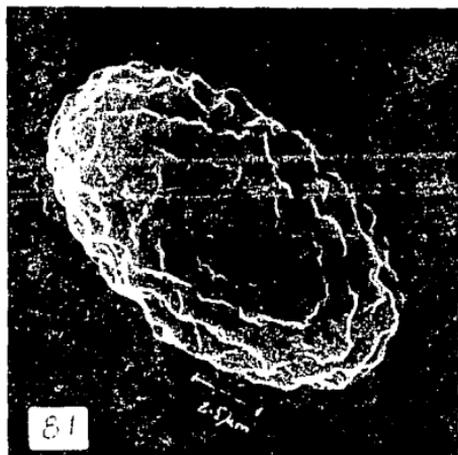
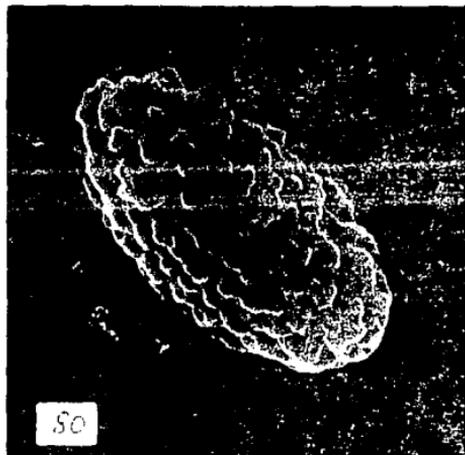
Figs. 70-71: *P. aff. boudieri*, 70: Espora en M.E.B. (3200 X), 71: Espora en M.E.B. (3200 X).



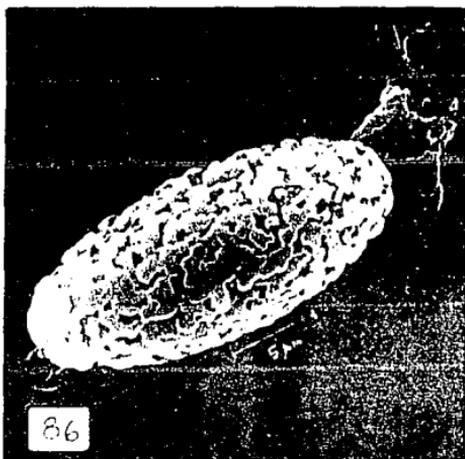
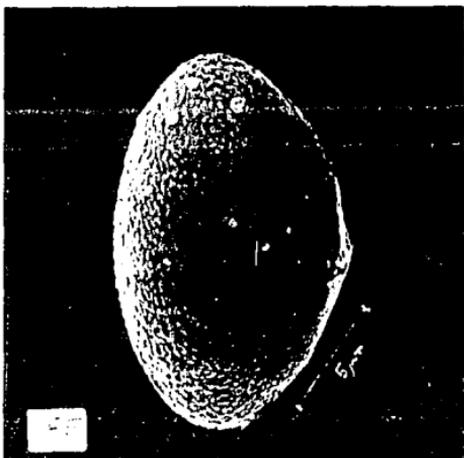
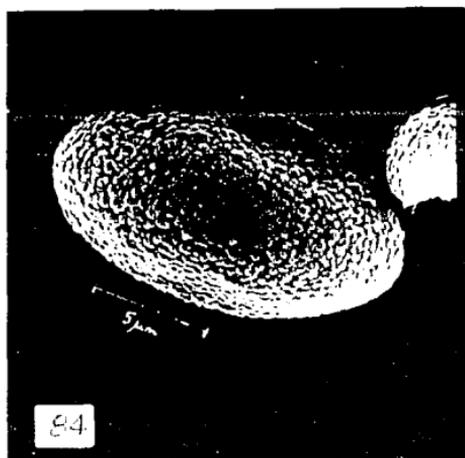
Figs. 72-75: *P. echinophora*, 72: Espora en M.E.B. (6000 X),
73: Espora en M.E.B. (6000 X), 74: Espora en M.E.B.
(6000 X), 75: corte transversal de una espora en M.E.B.
(7200 X)



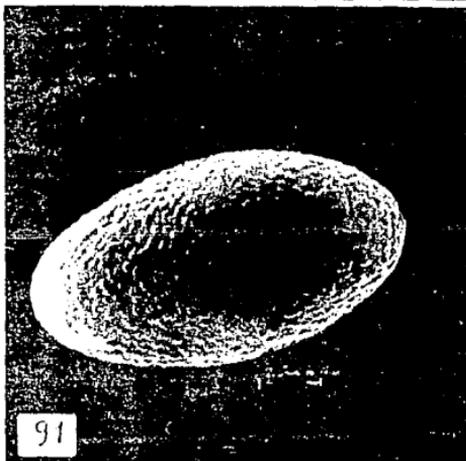
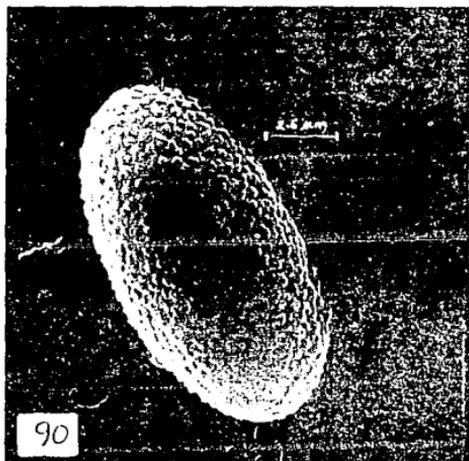
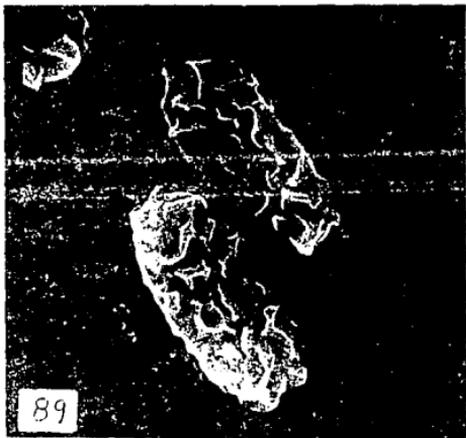
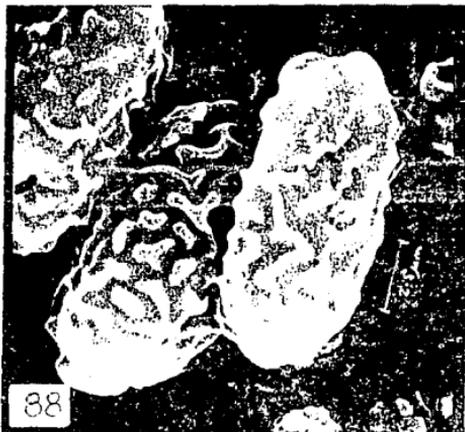
Figs. 76-79. 76-77: P. echinospora, 76: Espora en M.E.B. (5400 X), 77: Espora en M.E.B. (5400 X). 78: P. endocarpioides, espora en M.E.B. (10000 X). 79: P. aff. fimeti, Espora en M.E.B. (3600 X).



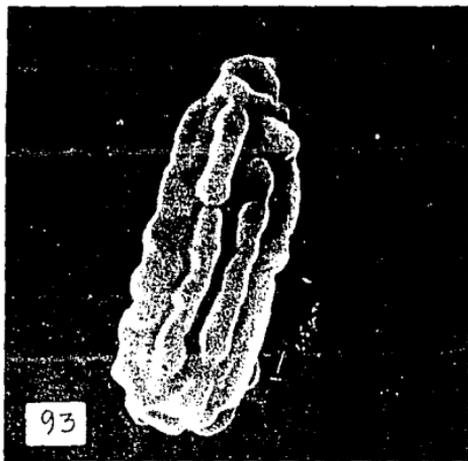
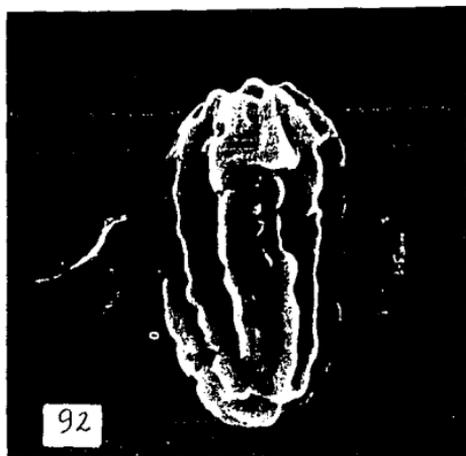
Figs. 80-83. 80-81: *P. aff. limnaea*, 80: Espora en M.E.B. (5400 X), 81: Espora en M.E.B. (6600 X) . 82-83: *P. michelii*, 82: Espora en M.E.B. (4000 X), 83: Espora en H.E.B. (6000 X).



Figs. 84-87. 84-85: P. cfr. moravecii, 84: Espora en M.E.B. (5400 X), 85: Espora en M.E.B. (5400X). 86-87: P. phyllogena, 86: Espora en M.E.B. (4000 X), 87: Espora en M.E.B. (4000 X).



Figs. 88-91. 88-89: P. proteana, 88: Esporas en M.E.B. (6600 X), 89: Esporas en M.E.B. (4800 X). 90-91: P. aff. repanda, 90: Espora en M.E.B. (5400 X), 91: Espora en M.E.B. (5400 X).



Figs. 92-93: *P. taenisporea*, 92: Espora en M.E.B. (8600 X),
93: Espora en M.E.B. (9400 X).

ANÁLISIS y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.

A partir de los resultados obtenidos, podemos notar que la contribución al conocimiento que se hace en el presente estudio del género Peziza en México es muy significativa, ya que de las 18 especies descritas (ver tabla 1), 8 son nuevos registros para el país. Asimismo, observamos que 7 de las especies se registran por primera vez para los estados de Hidalgo, Estado de México, Morelos, Nayarit y Tlaxcala ampliando así el conocimiento sobre la distribución de estas especies en México.

Por otro lado cabe señalar, que por primera vez se registra el género para los estados de Chihuahua, Nayarit, Puebla y Tlaxcala, lo cual nos da la pauta para a futuro explorarlos más ampliamente.

Anteriormente se conocían 11 especies (ver antecedentes), sin contar a P. pustulata sensu Pompa-González y Cifuentes (1991), que más bien corresponde a P. atrospora a las cuales se suman 8 encontradas en este trabajo, teniendo hasta el momento 19 especies conocidas para el país. Además se encontraron en este estudio algunos especímenes que no se lograron determinar a nivel específico y que corresponden a 4 taxa que probablemente no han sido descritos por lo menos para México hasta ahora. Con los cuales el número de especies conocidas de Peziza para nuestro país se incrementará aún más, cuando éstas se determinen correctamente.

Ahora bien, si tomamos en cuenta uno de los estudios regionales del género Peziza más completos a nivel mundial que es el de Donadini (1981), para el sureste de Francia, observamos que el número de especies descritas (76), es muy elevado, siendo muy reducida el área territorial en comparación con la de México, lo cual hace suponer que el número de especies por descubrir y estudiar es muy grande, además de considerar que nuestro país ofrece una gran variedad de tipos de vegetación, en los es posible encontrar especies de este género, pues la distribución de las especies estudiadas nos muestra que pueden habitar desde zonas templadas hasta tropicales (ver tabla 2).

El análisis de microscopía electrónica de barrido (MEB) en este trabajo, fué planteado a partir de la necesidad de definir claramente por primera vez en México, los patrones de ornamentación esporal, pues este es uno de los caracteres más importantes a nivel específico, ya que existe una variación muy grande. Además de que anteriormente la mayoría de las determinaciones de los ejemplares de diferentes herbarios nacionales se basaron sobre todo en las observaciones de la ornamentación esporal hechas en microscopía de campo claro, las cuales en algunos casos no fueron correctamente interpretadas, debido a que ciertos detalles de dicha ornamentación son difíciles de apreciar con este tipo de microscopía. Por ejemplo especies diferentes han sido ubicadas en el mismo taxon, como es el caso de P. badia y P. badiofuscoides, las

cuales aparentemente presentan esporas reticuladas, pero la segunda en realidad presenta verrugas anastomosadas. Asimismo, algunas especies presentan esporas con una ornamentación tan inconspicua que no se logra distinguir en microscopio de campo claro, como sucede con *P. aff. repanda*, cuyas esporas se aprecian lisas, pero en MEB van de rugulosas a verrugulosas. Esto no significa que sea indispensable el uso de microscopía electrónica de barrido para determinar especies como ésta, ya que en los trabajos que son descritas, como en el de Donadini (1981), se hace la aclaración de como se observan las esporas en los 2 tipos de microscopio.

A partir del análisis en MEB se encontraron los siguientes patrones de ornamentación: liso, ruguloso, verruguloso, verrugoso, pustulado, subreticulado, reticulado, reticulo-aerolado, costado, tuberculado y equinulado; los cuales podemos observarlos con mayor claridad en microscopio de campo claro haciendo preparaciones con azul de algodón láctico y calentandolas antes de observarlas, ya que el colorante impregna y hace más evidente dicha ornamentación.

Por otro lado, las medidas de las esporas son muy importantes para la determinación de las especies, pero es necesario que los intervalos obtenidos para cada especie reflejen verdaderamente las medidas más o menos frecuentes, lo cual se logra midiendo un mayor número de esporas por cada ejemplar, que para este caso fué de 20 a 25 esporas por espécimen, no significando que este sea el número ideal para de mediciones

para este género. Cabe señalar que se realizó un análisis biométrico que consistió en obtener la media del largo y del ancho de cada especie además de calcular sus desviaciones estandar de cada una, para obtener intervalos de medidas estadísticamente confiables y compararlos con los observados. De esta confrontación se observó que no había diferencias significativas, así que los intervalos de las medidas de las esporas citados en las descripciones de este trabajo parecen ser precisas.

Finalmente se obtuvo \bar{Q} (media del largo/media del ancho) para cada especie (ver tabla 4), para observar las diferencias entre las medidas de las esporas de las diferentes especies de acuerdo con Parmasto y Parmasto (1987), aunque cabe señalar que este coeficiente es preliminar ya que el número de datos por cada especie fue muy variable, debido a que no se tuvo el mismo número de ejemplares por cada una de ellas y esto puede dar un margen de error, razón por la que \bar{Q} no se incluyó en ninguna de las claves para la determinación de las especies estudiadas. Además se calculó el coeficiente Q para cada especie (ver tabla 4), con el objeto de precisar la forma de la espora según lo propuesto por Bas (1969).

Otro carácter de gran importancia a nivel específico es la textura y el número de estratos del excipulo medular y ectal que conjugándose con la ornamentación esporal claramente nos permite separar especies. Este carácter se observa detalladamente haciendo cortes lo más delgados posibles o

incluso con microtomo si es posible.

Las ascas y paráfisis aportan algunos datos interesantes como son sus medidas, que de manera secundaria se anexan a los caracteres anteriormente señalados para delimitar a las especies.

En cuanto a los caracteres macroscópicos como son: el diámetro del apotecio, color del himenio, color y ornamentación de la superficie externa, no parecen ser críticos en ningún caso para a nivel específico; aunque de todos ellos el de mayor relevancia es el color del himenio, este es muy ambiguo ya que existen varias especies de Peziza con diferentes gamas o tonalidades de color café, lo cual muchas veces no se refleja claramente en las descripciones de diversos autores consultados en este trabajo, pues la mayoría hace referencia únicamente al color café claro u oscuro a excepción entre otros de Donadini (1981), quien sí hace una diferenciación clara de las tonalidades del color café. Así que es necesario que este dato se tome correctamente en fresco, con base en alguna guía de colores para poder apreciar los tonos exactos además de observar si el color es estable en diferentes ejemplares o sufre cambios dramáticos debidos a las condiciones de humedad o de madurez de los apotecios.

Como podemos ver, los caracteres más relevantes a nivel específico son de manera general los microscópicos, y son los que fueron utilizados con mayor énfasis en la elaboración de las claves sinóptica y dicotómica.

En cuanto a la vegetación donde se desarrollan las especies (ver tabla 2), tenemos que 7 de ellas se encuentran en bosques de coníferas, 8 es bosques de encino y pino-encino, 9 en bosque mesófilo de montaña que presenta una influencia tropical y existen 2 especies, que son P. proteana y P. taenispora que unicamente crecen en bosques tropicales caducifolios; esto indica que el género Peziza es de amplia distribución ya que puede habitar tanto en zonas templadas como subtropicales o tropicales, además es posible suponer que existen especies como P. taenispora que presentan una distribución restringida, que para este caso correspondería con zonas tropicales, lo cual sería interesante investigar si sucede con otras especies encontradas en este tipo de vegetación, pues esta especie ha sido reportada de Madagascar y Puerto Rico que al parece corresponden a zonas tropicales.

Finalmente, en cuanto a la fenología de las especies (ver tabla 3), encontramos que se presentan fructificaciones de julio a agosto con mayor frecuencia, aunque P. cfr. fimeti se encontro en mayo solamente y P. aff. repanda en febrero además de julio, agosto, septiembre y octubre. Esto nos muestra, que la época de recolecta de especies de este género es muy amplia y corresponde con los periodos de lluvia más abundantes en nuestro país.

Podemos observar, que el presente estudio cubrió los objetivos planteados en su inicio, que el género Peziza requiere de una monografía en México, pues el número de especies por descubrir

se presume puede ser muy grande, teniendo un amplio campo de investigación, para lo cual sería necesario, coleccionar y revisar más ejemplares de México y revisar tipos y especímenes de otras partes del mundo que nos dieran un panorama más amplio del género.

TABLA 1. Distribución actual de las especies estudiadas

	C H I. H.	D. F.	E D O. M E X.	G R O.	H G O.	M I C H.	M O R.	N A Y.	P U E.	T L A X.	V E R.
<i>Peziza atropora</i>	O			O	O			O	O	O	
<i>P. atrovinosa</i>					O						
<i>P. badia</i>			*	*	X		*	X		X	
<i>P. badiofuscoidea</i>				O			O				
<i>P. badioides</i>					O						
<i>P. aff. boudieri</i>			o								
<i>P. echinophora</i>								O			
<i>P. echinospora</i>			X								*
<i>P. endocarpioides</i>			O								
<i>P. aff. fimetii</i>			o								
<i>P. aff. Ilmnaea</i>								o			
<i>P. michelii</i>				*							
<i>P. cfr. moravecii</i>								o			
<i>P. phyllogena</i>		*	X	*	*	*	X			X	
<i>P. proteana</i>							O				
<i>P. aff. repanda</i>		o	o	o			o	o		o	
<i>P. sp.</i>			o	o							
<i>P. taeniospora</i>											O

* = Previamente citadas

X = Nuevos registros para el estado

O = Nuevos registros para México

o = Conocidas por primera vez

TABLA 2. Tipos de vegetación en los que se desarrollan las especies estudiadas

	A	A-P	J	Q	P	P-A	P-Q	BMM	BTC
<i>Peziza atrospora</i>				*			*	*	
<i>P. atrovinosa</i>				*					
<i>P. badia</i>				*	*	*	*	*	
<i>P. badiofuscooides</i>								*	
<i>P. badioides</i>	*		*						
<i>P. aff. boudieri</i>						*			
<i>P. echinophora</i>								*	
<i>P. echinospora</i>							*	*	
<i>P. endocarpioides</i>								*	
<i>P. aff. fimeti</i>					*				
<i>P. aff. ilmnaea</i>							*	*	
<i>P. michelli</i>				*					
<i>P. cfr. moravecii</i>							*		
<i>P. phyllogena</i>	*				*		*	*	
<i>P. proteana</i>									*
<i>P. aff. repanda</i>		*		*					
<i>P. sp.</i>				*			*	*	
<i>P. taenispora</i>									*

A = Abies

A-P = Abies-Pinus

J = Juniperus

Q = Quercus

P = Pinus

P-A = Pinus-Abies

BMM = Bosque mesófilo de montaña

BTC = Bosque tropical caducifolio

TABLA 3. Fenología de las especies estudiadas

	FEB.	MAY.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.
<i>Peziza atropora</i>				*	*	*
<i>P. atrovinosa</i>						*
<i>P. badia</i>			*	*	*	
<i>P. badiofuscoides</i>				*		
<i>P. badioides</i>						*
<i>P. aff. boudleri</i>						*
<i>P. echinophora</i>					*	
<i>P. echinospora</i>			*	*		
<i>P. endocarpioides</i>				*		
<i>P. aff. flmeti</i>		*				
<i>P. aff. limnaea</i>				*		
<i>P. michelli</i>				*	*	
<i>P. cfr. moravicii</i>			*			
<i>P. phyllogena</i>			*	*	*	*
<i>P. proteana</i>					*	
<i>P. aff. repanda</i>	*		*	*	*	*
<i>P. sp.</i>			*	*	*	
<i>P. taenispora</i>				*		

TABLA 4. VALORES DE "Q" Y " \bar{Q} " PARA LAS ESPECIES ESTUDIADAS

	Q	\bar{Q}
1. <i>Peziza atropora</i>	1.57-2.0	1.72
2. <i>P. atrovinosa</i>	1.62-1.80	1.64
3. <i>P. badia</i>	1.69-2.0	1.80
4. <i>P. badiofuscoides</i>	1.42-1.86	1.60
5. <i>P. badioides</i>	1.63-2.28	2.06
6. <i>P. aff. boudieri</i>	1.55-2.0	1.77
7. <i>P. echinophora</i>	1.0	1.0
8. <i>P. echinospora</i>	1.66-1.83	1.84
9. <i>P. endocarpoides</i>	1.0	1.0
10. <i>P. aff. fimeti</i>	1.74-2	1.81
11. <i>P. aff. limnaea</i>	1.62-1.83	1.84
12. <i>P. michelii</i>	1.83-2.3	2.01
13. <i>P. aff. moravecii</i>	1.6-1.8	1.78
14. <i>P. phyllogena</i>	1.63-2.0	2.03
15. <i>P. aff. repanda</i>	1.43-2.0	1.71
16. <i>P. proteana</i>	1.75-2.0	1.98
17. <i>P. taenispora</i>	1.50-2.0	1.73
18. <i>P. sp.</i>	1.43-2.0	1.75

LITERATURA CITADA

- Ainsworth, G.C. 1976. Introduction to the history of mycology. Cambridge. Londres. 359 pp.
- Bandala-Muñoz V., L. Montoya-Bello y G. Guzmán, 1987. Nuevos registros de hongos del estado de Veracruz III Descripción de algunos Ascomycetes y Aphylophorales (con nuevos registros para los estados de Hidalgo, Morelos y Tlaxcala). Rev. Mex. Mic. 3:51-69.
- Bautista, N., S. Chacón y G. Guzmán, 1986. Ascomycetes poco conocidos en México, III. Especies del estado de Morelos. Rev. Mex. Mic. 2:85-104.
- Bas, C., 1969. Morphology and subdivision of Amanita and a monograph of its section Lepidella. Persoonia 5:440-442.
- Batra, L.R. y S.W.T. Batra, 1963. Indian Discomycetes. Univ. Kansas Sci. Bull. 44:109-256.
- Bellemere, A. y L.M. Meléndez-Howell, 1976. Étude ultrastructurale comparée de l'ornamentation externe de la paroi des ascospores de deux pezizales: Peziza

fortini n. sp., récoltés au Mexique, & Aleuria
aurantia (Oed. ex Fr.) Fuck. Rev. Myc. 40(1):3-19.

- Casanovas M. A., 1984. Fichas técnicas. Societa Catalana
Micología. IIa serie: ficha 40.
- Chacón, S. y G. Guzmán, 1983. Especies de macromicetos
citadas de México, V. Ascomycetes, Parte II.
Bol. Soc. Mex. Mic. 18: 103-114.
- Chio, R. E., I. Frutis y G. Guzmán, 1988. Hongos del Estado
de México, I especies citadas en la bibliografía, la parte.
Ascomycetes, Tremellales y Aphylliphorales. Rev. Mex.
Mic. 4:97-113.
- Cifuentes, J., M. Villegas y L. Pérez-Ramírez, 1986. Hongos.
In: Lot, A. y F. Chiang, Compiladores. Manual de Herbario.
Consejo Nacional de la Flora de México, A.C., México, D.F.
- Cifuentes, J., M. Villegas, L. Pérez-Ramírez, M. Bulnes, V.
Corona, M. del R. González, I. Jiménez, A. Pompa y G.
Vargas, 1990. Observaciones sobre la distribución
hábitat e importancia de los hongos de Los Azufres,
Michoacán. Rev. Mex. Mic. 6:133-149.
- De la Torre M. y F. D. Calonge, 1977. Contribución al estudio

del género Peziza (Dill.) L. ex St. Amans en Europa.
Anal. Inst. Bot. Cavanilles 34(1):33-58.

- Denison W.C., 1963. A preliminary study of the operculate cup-fungi of Costa Rica. Rev. Biol. Trop. 11(1):99-129.
- Dennis R. W. G., 1981. British Ascomycetes Cramer, Lehre.
- Dissing H. y H. D. Pfister, 1981. Scabropezia, a new genus of Pezizaceae (Pezizales). Nord. J. Bot. 1:102-108.
- Donadini, C.J., 1977. Le genre Peziza L. per Saint-Amans (II). Les Pezizes de Haute-Provence et de Dauphine-Savoie. Bull. Soc. Linn. Provence 31:9-35.
- Donadini, C.J., 1980. Le genre Peziza (III) Sous genre Galactinia. Bull. Soc. Myc. Fr. 96(3): 239-246.
- Donadini, C.J., 1981. Le genre Peziza dans le sud-est de la France. Lab. Ch. Gen. Univ. Provence, Marseille.
- Donadini, C.J., 1983. Le genre Peziza L. per Saint-Amans (V): Sous genres Plicaria (Fuckel) Donadini et Scabropezia (Dissing et Pfister) nov. stat. Documents mycologiques 13(49):1-7.

- Esqueda Valle, M., E. Pérez-Silva y M. Coronado Andrade, 1992. Nuevos registros de Pezizales para Sonora. Rev. Mex. Mic. 8:43-54.
- Frutis, I. y G. Guzmán, 1983. Contribución al conocimiento de los hongos del estado de Hidalgo. Bol. Soc. Mex. Mic. 18:219-265.
- Gamundi, I. J., 1964. "Discomycetes" operculados del parque nacional Nahuel Huapi, Argentina Darwiniana 13(2-4):568-606.
- Gamundi, I. J., 1975. Fungi Ascomycetes Pezizales, in Flora Criptogámica de Tierra del Fuego. 10:3:1-184.
- García-Romero, L., G. Guzmán y T. Herrera, 1970. Especies de macromicetos citadas de México. I. Ascomycetes, Tremellales y Aphyllophorales. Bol. Soc. Mex. Mic. 4:56-76.
- Guzmán, G., 1972. Algunos macromicetos, líquenes y mixomicetos importantes en la zona del Volcán Popocatepetl (Amecameca, Tlaxcala, México). In Guías Botánicas de excursiones en México. I. Congreso Latinoamericano de Botánica y V Congreso Mexicano de Botánica, pp. 17-42, México, D.F.

- Hernández, M. , 1992. Clave sinóptica para esporas de generos del orden Agaricales Fac. Cienc. UNAM Tesis profesional. 202 pp.
- Herrera, T., y M. Ulloa, 1990 El Reino de los Hongos. UNAM y Fondo de Cultura Económica. México 552 pp.
- Huhtinen, S., 1985. Mycoflora of poste-de-la-Baleine, northern Québec Ascomycetes. Naturaliste can. (Rev. Ecol. Syst.) 112:473-524.
- Hohmeyer, H., 1986. Ein Schussel der europaischen Arten der Gattung Peziza L. Z. Mykol 52:192-195.
- Korf, R. P., 1954. Discomycetaeae exsiccatae, Fasc. I Mycologia 46:837-841.
- Korf, R.P., 1960. Nomenclatural. Notes IV. The generic name Plicaria. Mycologia 52(4):648-651.
- Korf, R.P., 1972. Synoptic Key to the genera of the Pezizales. Mycologia 64:937-994
- Korf, R. P., 1988. A compendium of currently valid names for species illustrated in volumes 2 and 3 of Boudier's Icones Mycologicae. Editions Piantanida, Lausanne,

Switzerland 5:209-252.

- Korf, R. P. y W.Y. Zhuang, 1991. A preliminary Discomycete flora of Macaronesia: Part 14, Pezizaceae. Mycotaxon 40:395-411.
- Kornerup, A. y J.H. Wascher, 1978. Methuen Handbook of colour. Ed. Eyre Methuen, Londres 252 pp.
- Le Gal, M. 1937. Florule mycologique des Bois de la Grande et de l' Etoile. Discomycetes, genre Galactinia. Rev. Myc. 2:197-213.
- Le Gal, M. 1941. Les Aleuria et les Galactinia Rev. Mic. 6:56-82.
- Le Gal, M. 1953. Les Discomycetes de Madagascar. Prodr. Fl. Mycol. Madagascar. 465 pp.
- Maas Geesteranus, R.A., 1967. Studies un Cup Fungi I. Persoonia 4:417-425.
- Maas Geesteranus, R.A., 1969. Studies in cup fungi II. Proc. Kon. Nederl. Akad. Wetensch Ser. C 72:311-321.
- Moravec, J., 1969. Some operculate Discomycetes from the

Vysoké Tatry Mts. (High Tatra). Belanské Tatry Mts.
and Spišská Magura Mts. in Slovakia. Ceská Mykol.
23(1):24-34

- Moravec, J. y B. M. Spooner, 1988. Peziza vacinii
(Pezizales), with notes on Taxonomy of related
Brown-spored species. Trans. Br. mycol. Soc.
90(1):43-48.
- Parmasto, E. y I. Parmasto. 1987. Variation of basidiospores
in the Hymenomycetes and its significance to their
taxonomy. J. Cramer. Berlin. 168 pp.
- Pascuchi, F.J., 1983. Fichas técnicas la serie, editado por
societat Catalana de micologia. Ficha tecnica No. 13
- Pfister, H.D. 1974. Notes on Caribbean Discomycetes. V. A
Preliminary annotated Checklist of the Caribbean Pezizales.
Journal Agriculture Univ. Puerto Rico
58(3):358-379.
- Pompa-González A. y J. Cifuentes, 1991. Estudio taxonómico de
los Pezizales de los estados de Guerrero, Hidalgo,
Estado de México y Michoacán. Rev. Mex. Mic.
7:87-111.
- Rifai, M.A., 1968. The Australasian Pezizales in the herbarium

- of the Royal Botanic Gardens. Tweede Sect. 57:1-295.
- Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México.
Limusa. México 432 pp.
 - Seaver, F.J., 1916. Photographs and descriptions of cup-fungi
III. Peziza domiciliana and Peziza repanda.
Mycologia 8:195-197.
 - Seaver, F.J., 1917. Photographs and descriptions of cup-fungi
V. Peziza proteana and Peziza violacea
Mycologia 9(1):1-3.
 - Seaver, F.J., 1942. The North American Cup Fungi
(operculates) Supplement Edition. Hafner Publishing
Co., Inc. Nueva York 377 pp.
 - Svrcek, M., 1968. Galactinia moravecii sp. nov., eine neue
Art aus der Tschechoslowakei. Ceská Mykol. 22(2):90-
92.
 - Smithe, F.B., 1975. Naturalist's color guide.
The American Museum of Natural History, Baltimore, 18 pp.
 - Ulloa, M., 1991. Diccionario ilustrado de micología.
UNAM. México, D.F. 309 pp.

- Ulloa, M. y T. Herrera, 1994. Etimología e iconografía de géneros de hongos. Serie de Cuadernos No. 21 Inst. Biología UNAM. México D.F.

- Vázquez del Mercado, M., 1977. Estudio sobre algunos Pezizales, principalmente de los estados de Veracruz y Oaxaca. Esc. Nal. Cienc. Biols. IPN Tesis Profesional México 63 pp.

- Welden, L.A. y G. Guzmán, 1978. Lista preliminar de los hongos, líquenes y mixomicetos de las regiones de Uxpanapa, Coatzacoalcos, Los Tuxtlas, Papaloapan y Xalapa (parte de los estados de Veracruz y Oaxaca). Bol. Soc. Mex. Mic. 12:59-102.

- Zarco, J., 1986. Estudio de la distribución ecológica de los hongos (principalmete macromicetos) en el Valle de México, basado en los especímenes depositados en el herbario ENCB. Rev. Mex. Mic. 2:41-72.