

00322

33



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

ESTUDIO TAXONÓMICO DE HONGOS
CORTICIOIDE-HIDNOIDES (HYMENOMYCETES;
FUNGI) POCO CONOCIDOS EN MÉXICO.

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
B I Ó L O G A
P R E S E N T A :

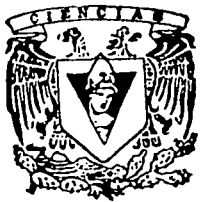
MARÍA MAGDALENA/CONTRERAS
PACHECO

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

DIRECTOR DE TESIS: DR. JOAQUÍN GIFUENTES BLANCO.



2003
FACULTAD DE CIENCIAS
SECCION ESCOLAR



FACULTAD DE CIENCIAS
UNAM



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 esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

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

PAGINACION DISCONTINUA



Dirección General de Bibliotecas
 Atendido en formato electrónico e impreso
 de mi trabajo recepcionado
 NOMBRE: María Magdalena
Contreras Pacheco
2 mayo 2003
 (4)

M. EN C. ELENA DE OTEYZA DE OTEYZA
 Jefa de la División de Estudios Profesionales de la
 Facultad de Ciencias
 Presente

Comunicamos a usted que hemos revisado el trabajo escrito: "Estudio taxonómico de hongos
 corticioide – hidnoides (Hymenomycetes: Fungi) poco conocidos en México"

realizado por **María Magdalena Contreras Pacheco**

con número de cuenta **08205731-2**, quién cubrió los créditos de la carrera de **Biología**

Dicho trabajo cuenta con nuestro voto aprobatorio.

Atentamente

Director de Tesis
 Propietario

Dr. Joaquín Cifuentes Blanco.

Propietario

M. en C. Ricardo Valenzuela Garza.

Propietario

Biól. Lilia Pérez Ramírez

Suplente

M. en C. José Luis Villarruel Ordaz.

Suplente

Dr. Sigfrido Sierra Galván.

Consejo Departamental de **Biología**

FACULTAD DE CIENCIAS
U. N. A. M.

M. en C. **Juan Manuel Rodríguez Chávez.**



DEPARTAMENTO
DE BIOLOGÍA

Dedicado a mis padres Josefina Pacheco (q.d.p.) y Miguel Contreras.

Los quiero mucho.

I n d i c e

Agradecimientos

I. Introducción	1
I.II. Concepto de los hongos corticioides	3
I.II. Historia y posición taxonómica	4
I.III. Caracteres morfológicos de los hongos corticioides	11
I.IV. Familias	17
II. Antecedentes	19
II.I. Importancia	21
III. Objetivos	22
IV. Metodología	23
V. Resultados	25
VI. Descripción de las especies estudiadas	26
VII. Vegetación, hábitat e importancia económica	50
Discusión	53
Conclusiones	55
Glosario	56
Bibliografía	59

Agradecimientos

Quiero agradecer de forma muy especial al Doctor Joaquín Cifuentes Blanco y a la Bióloga Lilia Pérez Ramírez por darme la oportunidad de realizar este trabajo en el herbario de la Facultad de Ciencias en la Universidad Nacional Autónoma de México, Sección de Micología.

Agradezco a los integrantes del jurado por sus valiosas aportaciones que contribuyeron en la elaboración del presente trabajo:

Dr. Joaquín Cifuentes Blanco.

M. en C. Ricardo Valenzuela Garza.

Dr. Sigfrido Sierra Galván.

M. en C. José Luis Villarruel Ordaz.

Biol. Lilia Pérez Ramírez.

Deseo agradecer a mis pequeñas Cuautli y Citlali por ser las dos estrellitas de mi vida.

A José Luis por ser mi mejor amigo.

A mi hermana Car por su gran apoyo a lo largo de toda mi vida.

A mis hermanos Miguel, Con, Joaquín, Francisco y Daniel por creer en mí.

Agradezco a la Biol. Lilia Pérez Ramírez por su valiosa colaboración y el tiempo que dedicó para la elaboración de este trabajo y por permitirme ser su amiga.

Al Dr. Sigfrido Sierran Galván por su ayuda en la elaboración del material fotográfico.

A mis amigos del laboratorio: M. en C. Guadalupe Vidal, Dra. en C. Margarita Villegas,

M. en C. José Luis Villarruel, Dr. en C. Sigfrido Sierra, Biol. Felipe Ruan, Enriqueta

Galván, Biol.. Ricardo García, Biol. Violeta Patiño, Biol. Edmundo Rosique, Biol..

Mariana del Olmo, Michael, Sandra, Dulce y Paola que me apoyaron a lo largo de la

elaboración de este trabajo, que me han enseñado multitud de cosas y con los que he pasado momentos muy divertidos.

I. Introducción

México es un país con una gran diversidad biológica debido a los siguientes factores:

- El número de especies por unidad de superficie se incrementa hacia las áreas de baja latitud y disminuye hacia las altas latitudes.
- La intersección de dos reinos biogeográficos, el Neártico y el Neotropical, que le hace tener especies de hábitats muy distintos.
- Una intrincada topografía, que multiplica los tipos de hábitats y especies existentes en nuestro país (Toledo, 1988).

México alberga más del 12 % de la biota total del mundo, que representa casi la décima parte del total mundial por lo que se encuentra ubicado entre los primeros 7 países con mayor diversidad biológica del mundo después de Brasil y Colombia y precediendo a Indonesia, Madagascar, Zaire y Australia (Toledo & Ordoñez, 1998).

Sin embargo, desde hace ya algunos años, muchos tipos de organismos se encuentran amenazados debido a la pérdida de hábitats por la conversión de los bosques en terrenos agrícolas o en pastizales ganaderos, incendios provocados (Toledo & Ordoñez, 1998), caza y comercio ilegal. Al perderse muchas de estas especies se habrá perdido información y germoplasma, recursos que nos habrían sido útiles para diversos aspectos, como medicinales, alimenticios o como plaguicidas, esto sin tomar en cuenta los siglos transcurridos para que cada especie se formara (Chiang, 1989).

Por esto, se hace prioritario conocer los distintos organismos que hay en México, porque, para poder manejar un recurso hay que saber como es, donde lo podemos obtener, como se comporta y como se llama, para ello necesitamos realizar listados y trabajos de descripción de los diferentes tipos de organismos. En este sentido la formación de colecciones científicas, en este caso herbarios, son un gran aporte al conocimiento de la riqueza biológica, ya que las colecciones son un punto de referencia en cualquier estudio biológico. "Para iniciar una investigación debemos empezar por identificar la especie para llegar después al terreno de la aplicación. En este punto la taxonomía (teoría y práctica de la clasificación biológica) juega un papel importante dentro del trabajo de la colección. Las colecciones son indispensables para estudios de conservación y manejo de recursos naturales; son depositarias de las especies que práctica o virtualmente se han extinguido (Dávila, 1992). Las colecciones científicas son importantes en la formación de profesionistas de la Sistemática, que en el caso de la Micología no sobrepasa de 20 los profesionales que trabajan en pocos grupos taxonómicos y cuyo trabajo no solo debe ser ordenar y estudiar a todos los hongos de una región sino también preparar monografías de géneros antes de que los bosques se hayan perdido (Guzmán, 1998). Las colecciones nos permiten realizar clasificaciones que intentan ofrecer una estimación de la diversidad, de las relaciones y la organización de la vida para darnos posteriormente una idea de la historia evolutiva (Llorente, 1995).

Dentro de la gran riqueza biológica de México, los hongos ocupan un lugar muy importante. A nivel mundial se estima que existen aproximadamente 1.5 millones de especies de hongos (Hawksworth, 2001), 4.6% de las cuales han sido descritas, 95% de las especies no lo están, por lo que los sistemas clasificatorios son pobres; en México se estima que las especies de hongos alcanzan un número aproximado de 186 964 a 200 000, con unas 7000 especies estudiadas (Guzmán, 1995; 1998), esto quiere decir que solo 3.5% de las especies han sido descritas.

A pesar de los avances realizados en los últimos años aún quedan grupos poco estudiados, entre ellos están los hongos corticioides (Parmasto, 1995), este término no es de status taxonómico y considera géneros de varios ordenes y familias.

Se estima que del total de 1845 hongos corticioides en el mundo que cita Hawksworth *et al.* (1995) es conservador ya que solo en Canadá, Estados Unidos de América y muchas regiones tropicales (Ginns, 1998) contienen cerca de 1900 especies nombradas (Hjortstam, 1998). En México para hongos corticioides se encuentran citadas 111 especies incluidas en 34 géneros (Bastida, 1989), de los cuales 31 especies incluidas en 17 géneros son hongos corticioides hidnoides. Los hongos corticioides son un grupo pobremente estudiado en México; presenta dificultades para delimitarlo taxonómicamente, por lo que un trabajo sobre los mismos evidentemente ayudaría a esclarecer nuestro conocimiento sobre ellos.

La taxonomía de este grupo es dinámica e incierta. Actualmente se describen nuevos géneros y la definición de muchas especies aún esta bajo discusión, así como la distribución de géneros en familias y ordenes (Ginns, 1998).

I.I. Concepto de los hongos corticioides

Una definición de hongo corticioide es difícil ya que el grupo es principalmente definido por su hábitat (crece sobre madera) y por su macromorfología: cuerpos fructíferos simples, de formas resupinadas a efuso-reflejas e incluso estipitados; con himenóforo liso, merulioide, poroide, verrugoso o dentado (Hjortstam *et al.*, 1987).

El grupo ha sido llamado "familia artificial" (Donk, 1972), una "masa caótica" (Donk, 1971), y un taxon "no natural" pero con especies de "hábito similar" (Hjortstam *et al.*, 1987).

Donk (1964) define a los hongos corticioides por sus características morfológicas: cuerpo fructífero estrictamente resupinado, himenoforo típicamente liso, también dentado, merulioide a tubular. Con sistema hifal monomítico (aunque algunas especies son dimíticas), con o sin fibulas, con o sin cistidios. Pueden ser céreos, cartilagosos o membranosos, y los agrupa en la familia Corticiaceae. Jülich (1981) considera a los Corticiaceae como un grupo primitivo de hongos con basidiomas bastante simples, de los cuales otros basidiomicetos con basidiocarpo más complicado pudieron haberse desarrollado. Pero al mismo tiempo observa una mayor diversidad de estructuras microscópicas que ningún otro grupo de Basidiomycetes por lo que también podría considerarse como un taxa con basidioma fuertemente reducido que se originaron a lo largo de muchas líneas diferentes de géneros con basidioma más complejo (Clavariaceae, Polyporaceae, Thelephoraceae, etc.); por estas razones Jülich considera a los hongos corticioides como un grupo muy heterogéneo imposible de colocarlo en un esquema filogenético.

Parmasto (1995) aborda el problema de definir el grupo observando los orígenes de los corticioides, argumentando que existen tres hipótesis sobre el origen de los hongos corticioides). Basándose en los trabajos de Gäumann, Rogers y Heim formula la primera hipótesis en donde la familia Corticiaceae es la más primitiva de los Hymenomycetes.

En la segunda hipótesis, basándose en los trabajos de Maire, Corner, Jülich y Kreisel los Hymenomycetes primitivos tenían basidioma clavarioide y (o) cantarelloide con hifas ampuliformes e himenio engrosado, o basidioma gastroide donde el hábito corticioide surge por reducción repetida.

En la tercera hipótesis, dos líneas generales de desarrollo dan lugar a los Hymenomycetes, una desarrollándose verticalmente con formas clavarioides, cantarelloides, agaricoides (Cantharellomycetes), y otros con un basidioma originalmente horizontal, efuso (Corticiomycetes) que más tarde evolucionó en efuso-reflejo, dimidiado y otros hábitos similares.

Actualmente algunos autores reconocen una familia Corticiaceae (Donk, 1971; Parmasto, 1986), algunos otros la consideran solo como un grupo sin categoría taxonómica, sin embargo ambos conceptos concuerdan en que es un grupo altamente artificial ya que en él se encuentran géneros que constituyen grupos naturales pero también hay géneros que constituyen grupos parafiléticos (Parmasto, 1995).

I.II. Historia y posición taxonómica

Desde la clasificación de Linneo las familias de Hymenomycetes son consideradas de modo artificial. Por lo que se hace necesario reemplazar esta clasificación por una más natural. Los autores más importantes en este proceso en relación a los Aphyllaphorales son Persoon (1801), Fries (1874) y Patouillard (1900), de acuerdo con Donk (1964).

En su "Synopsis Methodica Fungorum" Persoon (1801) coloca a los Basidiomycetes (excepto Gasteromycetes y royas) en el orden Hymenothecii, dividido en seis subdivisiones (Cuadro 1), el principal caracter para su clasificación era la configuración himenial; en donde los hongos corticioides hidnoides estaban colocados en los grupos Hydnoidei y Gymnodermata.

Fries (1874) en su "Hymenomycetes europaei" adoptando el sistema de Persoon divide a los Hymenomycetes en 5 grupos: Agaracini, Polyporei, Hydnei, Thelephorei y Clavarieti, con láminas, tubos, dientes, liso e himenoforo anfigeno erecto respectivamente; donde los últimos cuatro grupos constituyen a los Aphyllaphorales (Cuadro 2). En su grupo Thelephorei, Fries (1874) concibe a los teleforoides como el receptáculo de aquellos Hymenomycetes en los que el cuerpo fructífero dorsiventral estaba provisto de un himenoforo liso, aunque la especie tipo de *Thelephora* (viz. *T. terrestris* Ehrh.: Fr.) tiene himenio dentado. En esta clasificación los hongos corticioides con "dientes" quedaban agrupados principalmente en el grupo Hydnei.

En el siglo 20, Patouillard (1900) hace una revisión del Sistema Fresiano en su "Essai taxonomique" donde introduce caracteres microscópicos. Patouillard divide los Basidiomycetes en "Heterobasidies" con esporas secundarias y los "Homobasidies" sin esporas secundarias. Su familia "Aphyllaphoraces" con dos tribus: "Clavaries" con himenio anfigeno y "Porohydnes" con himenio unilateral. Los "Porohydnes" comprenden cuatro "sub-tribus" basado en la forma del himenóforo, que es cupulado en los "Cyphellés", liso a verrugoso en los "Odontiés", poroide en los "Porés", y dentado en los "Hydnés" (Cuadro 3). En el sistema de Patouillard los corticioides con dientes estaban contenidos en la subtribu "Odonties" y en la subtribu "Hydnes" (Sung Jung, 1987).

Patouillard prefiere llamar a *Thelephora* como *Phylacteria* y reserva el nombre *Thelephora* para las especies muy cercanas a *Thelephora pallida* Pers.: Pers. En su "Serie des Phylacteries" Patouillard (1900) tenía un taxon que comprendía no solo géneros con himenoforo liso sino también dentado, más tarde otros autores añaden elementos cantareloides y poliporoides. El nombre correcto de este taxon surge del rango de la familia Thelephoraceae, pero los primeros micólogos que usaron la serie tuvieron problemas debido a las implicaciones tradicionales que tenía el uso de este nombre, y por algún tiempo prefieren la designación Phylacteriaceae. Cuando finalmente las dificultades nomenclaturales fueron aceptadas y los Phylacteriaceae correctamente llamados Thelephoraceae, una alta porción de los Thelephoraceae de Fries se vieron desprovistos de su nombre de familia, debido a que solo algunos géneros caían dentro de la familia corregida.

A estos géneros se les designó dentro de la familia Corticiaceae, sin embargo, ésta posteriormente se restringió en algunos aspectos y así muchos de los tradicionalmente Thelephoraceae se vieron distribuidos en las familias Corticiaceae, Cyphelaceae, Stereaceae y Thelephoraceae (Donk, 1964).

Donk (1964) hace una revisión de esta clasificación y propone nuevos taxa. Considera 21 familias en su "Conspectus of the families of Aphyllophorales" (Cuadro 4).

La colocación de varios géneros en las familias Corticiaceae y Stereaceae no se hizo sobre bases sólidas, por no establecer claramente las diferencias entre las dos. La idea básica fue que los Corticiaceae incluyeran estrictamente grupos resupinados y los Stereaceae a aquellos que fueran capaces de producir capas (aunque se pueden presentar individuos completamente resupinados); esta distinción no pudo ser sostenida, pero al menos la gran mayoría de los contenidos de las dos familias sirven para un uso "corriente" a falta de una mejor solución (Jülich, 1981).

Por otro lado la fórmula básica para los Corticiaceae que fue con basidioma estrictamente resupinado con himenoforo liso y esporas diferentes a las de Thelephoraceae (*sensu stricto*), Coniophoraceae, Gomphaceae, y se vió pronto invadida por varias excepciones como elementos no resupinados e himenóforos no solo lisos, sino también himenóforos dentados o tubulados (poroides) o plegados (merulioides); lo anterior dificultó la delimitación, no solo natural, sino también artificial del grupo.

La distinción entre Corticiaceae y Polyporaceae *sensu lato* tampoco es muy sostenible. Hay muchos ejemplos de géneros de los Corticiaceae que están estrechamente conectados con géneros de los Polyporaceae. En efecto, los Corticiaceae, Polyporaceae y Clavariaceae en el pasado, en sentido amplio eran bastante heterogéneos y una clasificación más natural podría intentarse. Una clasificación nueva para Corticiaceae y Polyporaceae no se ha hecho, solo unos grupos aislados, como Ganodermataceae, Stecheriaceae, han sido reubicados (Jülich, 1981).

Después de la eliminación de varios géneros viejos, los Corticiaceae permanecen como un grupo de considerable diversidad y con aproximadamente 107 géneros definidos (Bastida, 1989). No menos de 6 nombres de familia se encuentran como sinónimos. Existen algunos grupos que fueron establecidos para una o dos especies (Tulasnellaceae, Ceratobasidiaceae, Vuilleminiaceae), que no se les puede incorporar radicalmente a Corticiaceae (Donk, 1964).

Durante los últimos años se ha tratado de realizar clasificaciones basadas en análisis cladísticos. Hibbett y Thorn (2001) sugieren que los Hymenobasidiomycetes pueden ser divididos en 8 grandes clados: el poliporoide, euagaricoide, boletoides, russuloide, thelephoroide, hymenochaetoide, cantharelloide y gomfoide-phalloide. En este esquema las formas corticioides están presente en todos los clados, y son un importante elemento en 4 de ellas. "De acuerdo a Hibbett y Thorn (2001) los estudios moleculares sugieren que las formas corticioides, al menos en algunos casos, son formas derivadas de estructuras pileadas y erectas" (Larsson, Larsson & Koljalg, manuscrito).

Hibbett y Thorn (2001) concluyen que la muestra limitada de taxa corticioides empleada en su trabajo impide un establecimiento más definido de la configuración del basidioma.

Posteriormente cuando Larsson, Larsson & Koljalg (manuscrito) introducen en el esquema de Hibbett y Thorn (2001) una amplia selección de taxa corticioides, encuentran 12 grandes clados, con tres linajes de taxa enteramente corticioides: el atheloide, el corticioide y el trechisporoide. En su estudio aparecen los 8 grandes clados de Hibbett y Thorn (2001), pero los hongos con basidioma en forma de costra se

encuentran como ancestros de otros Homobasidiomycetes. Conforme se vayan incluyendo más géneros a los esquemas de clasificación se ira esclareciendo la filogenia de los Homobasidiomycetes.

Cuadro 1

Clasificación de Persoon (1801) en *Synopsis methodica fungorum*

Classis prima. Angiocarpi.

Ordo secundus. Sarcocarpi: *Pilobolus, Sphaerobolus*.

Ordo tertius. Dermatocarpi.

1. Trichospermi: *Batarrea, Tulostoma, Geastrum, Bovista, Lycoperdon, Scleroderma*.
2. Gymnospermi: *Aecidium, Uredo, Puccina*.
3. Sarcospermi: *Cyathus*.

Classis secunda. Gymnocarpi.

Ordo quartus. Lythothecii: *Clathrus, Phallus*.

Ordo quintus. Hymenothecii.

1. Agaricoide: *Amanita, Agaricus (Lepiota, Cortinarius, Gymnopus, Mycena
Omphalina, Pleurotus, Coprinus, Pratella
Lactifluus, Russula), Merulius (Cantharellus,
Serpula, Gomphus)*.
2. Boletoides: *Daedalea, Boletus (Fistulina, Polyporus, Poria)*.
3. **Hydnoidei**: *Sistotrema (Xylodon), Hydnum (Odontia, Hericium)*.
4. **Gymnodermata**: *Thelephora (Craterella, Stereum, Corticium) Merisma*.
5. Claveaformes: *Clavaria (Ramaria, Clavaria, Typhula)*.
6. Helvelloidei: *Tremella, Aegerita*.

Los grupos de hímeneo hidnoide se resaltan con negritas

Cuadro 2

Clasificación de Fries (1874)

A. Hymenio effigurato

I. lamellato = Agaricini. Gen I---XX

II. poroso = Polyporei. Gen XXI---XXX

III. **aculeato l. varie protuberante** = Hydnei. Gen XXXI---XLI

B. Hymenio laegivato

IV. **horizontali infero** = Thelephorei. Gen XLII---XLVII

V. verticali amphigeneo = Clavariet. Gen XLVIII---LIV

VI. supero; gelatinosi = Tremellinei. Gen LV---LXIII

Los grupos de himenio hidnoide se resaltan con negritas

Cuadro 3

Clasificación de Patouillard (1900)

Basidiomycetes homobasidies

1.-Anormaux

Fam. Exobasidiaceae

2.-Normaux

A. Gymnocarpes

Fam. Aphyllphorales

Tribu des Clavaries

Serie des Thelephores

Clavaries

Physalacries

Tribu des Porohydes

Sous-tribu: Cyphelles

Odonties

Corticies

Stereums

Sous-tribu: Pores

Groupe: Les Polypores vrais

Serie des Polypores

Leucopores

Leptopores

Groupe: Les Fomes

Serie des Trametes

Igniaires

Placodes

Groupe: Les Merules

Les Fistulines

Sous-tribu: Hydnes

Serie des Mucronelles

Hydnes

Echinodonties

Phylacteries

Asterotromes

Los grupos resuminados de himenio hidnoide se resaltan con negritas

Cuadro 4

Familias que consideran hongos hidnoides y géneros más representativos de las formas resupinadas en el sistema de Donk (1964).

Auriscalpiaceae: *Auriscalpium*, *Gloiodon*

Clavariaceae: *Mucronella*

Corticaceae: *Cristela*, *Hyphoderma*, *Dacrybolus*, *Hyphodontia*, *Mycoacia*, *Odontia* (incluye *Grandinia*), *Sarcodontia*, *Sistotrema*.

Echinodontiaceae: *Echinodontium*

Gomphaceae: *Kavinia*

Hericiaceae: *Dentipellis*, *Stecchericium*

Hymenochaetaceae: *Asterodon*, *Hydnochaete*, *Vararia*

Tremellaceae: *Pseudohydnum*, *Tremellodon*

I.III. Caracteres morfológicos de los hongos corticioides

Los caracteres morfológicos son la expresión de la información genética de cada organismo, y de factores ambientales que le afectan, son fuente de información primaria tanto en el campo como en el laboratorio. Debido a que muchos caracteres morfológicos, como el color, la consistencia, el tamaño, el grosor, el sabor y olor, se pierden o alteran en el proceso de secado (deshidratación) de los hongos, es de gran importancia anotar estos datos en fresco. El tipo de sustrato es otro dato muy importante que se debe tomar en el campo, hay que anotar la especie de la planta sobre la cual se encuentre el hongo (en caso de saber), con la finalidad de conocer el rango de hospederos.

En el trabajo taxonómico los datos morfológicos más importantes son aquellos que presenten menos variabilidad (dentro de un intervalo). Se ha observado, gracias a las técnicas microscópicas, que las características de esporas, basidios, hifas y cistidios entre otros, son importantes taxonómicamente; no hay que dejar de lado algunas pruebas químicas que ayudan en la clasificación y determinación de ciertos ejemplares, estas pruebas es mejor realizarlas en el organismo fresco.

Como un requerimiento para el criterio morfológico usado en la taxonomía ha sido postular que tenemos que conocer el rango de variación del criterio, y ese rango será inequívoco cuando el tamaño de la muestra sea conocido. Pero debido a que el número de especímenes de muchas especies estudiadas es bastante bajo (Parmasto & Parmasto, 1987) es importante realizar muchos más estudios biométricos.

CARACTERES MACROSCÓPICOS (Figura 1)

Basidioma

1. **Resupinado:** El basidioma puede ser adnado, creciendo firmemente adherido al sustrato, o en forma de membrana y fácilmente separable del sustrato, siendo muy importante el margen en cuanto al color y su forma (Larsson, 1998).
2. **Superficie himenial** (himenóforo) (lámina 1): la parte del basidioma donde se encuentra el himenio (Larsson, 1998). El grupo de los hongos corticioides puede presentar gran variedad en la superficie himenial, pero en el presente estudio solo se consideraron las siguientes variedades:
 - **Granular:** (grandinoide) cubierta de gránulos pequeños (Ellis & Ellis, 1991).
 - **Hidnoide:** formado por espinas largas y delgadas, típicamente mayores a 0.5 mm (Jülich y Stalpers, 1980).
 - **Odontoide:** con proyecciones cónicas o cilíndricas, frecuentemente fimbriados en el ápice, raramente mayor de 0.5 mm (Jülich y Stalpers, 1980).
 - **Radulioide:** con proyecciones semejantes a dientes separados, amplios y aplanados (Jülich y Stalpers, 1980).
 - **Tuberculado:** (verrugoso) con excrecencias más o menos hemisféricas y pequeñas (Jülich y Stalpers, 1980).

3. **Consistencia.** El tipo de consistencia es un carácter importante en la determinación de las especies, porque varían poco dentro de un rango a nivel genérico y específico. Los tipos de consistencia que observamos en los ejemplares del presente estudio son los siguientes:

- **Bisoide:** algodonoso, usualmente con superficie discontinua (Larsson, 1998).
- **Farinaceo:** de harina, granulos diminutos, superficie más o menos discontinua, de estructura blanda y frágil (Font Quer, 1975).
- **Ceroso:** céreo, de apariencia fuertemente adnada (Larsson, 1998).
- **Coriáceo:** de consistencia dura, aunque con cierta flexibilidad, como el cuero (Telleria, 1980).
- **Cartilaginoso:** de estructura flexible, pero duro cuando esta seco (Larsson, 1998).
- **Costroso:** basidioma estrictamente adnado, cuando esta seco ligeramente duro (Larsson, 1998).
- **Atheloide:** himenio compacto pero delgado y subhimenio sobre un subículo laxo. También llamado pelicular. Semejante a una piel cuando lo observamos, laxamente adherido al sustrato (Larsson, 1998).
- **Membranoso:** delgado, compacto pero flexible (Ellis & Ellis, 1991).

CARACTERES MICROSCOPICOS

Hifas generativas. Unidades básicas del basidioma, cuando éstas están presentes, el basidioma se llama monomitico; siempre son septadas y en los septos pueden o no presentarse fibulas; dentro del mismo basidioma algunas hifas pueden tener las paredes engrosadas, contenido oleifero y color diferente (Hjortstam *et al*, 1987). Las hifas generativas pueden dar lugar a otras clases de hifas y órganos estériles, así como a basidios. Las hifas a veces pueden presentar incrustaciones cristalinas, o estar rodeadas por sustancias gelatinosas o resinosas.

Hifas vegetativas. Las cuales se desarrollan a partir de las hifas generativas y nunca están septadas, tienen paredes engrosadas; algunos corticioides pueden presentar hifas vegetativas (Hjortstam *et al*, 1987).

Hay dos tipos de hifas vegetativas:

- 1) **hifas esqueléticas** que usualmente no están ramificadas, sus paredes son gruesas, sólidas y su desarrollo puede ser indeterminado.
- 2) **hifas conectivas o ligativas**, son ramificadas y sinuosas, sus paredes son de delgadas a gruesas. Su desarrollo puede ser a veces restringido.

Los órganos reproductivos son generalmente considerados evolutivamente conservados y por lo tanto taxonómicamente muy importantes (Hjortstam *et al*, 1987).

Basidio. El basidio es un holobasidio, cuya forma es muy variada y de gran importancia como carácter taxonómico para nivel de especie y/o género debido a sus características distintivas para cada nivel representado; las formas más comunes son tubular, clavado, sin constricciones, comúnmente son terminales pero también pueden ser pleurales.

El número de esterigmas es normalmente 4, pero puede variar de 2 a 8. Puede presentar o no una fibula basal. Su color es normalmente hialino y a veces presenta contenido oleífero.

Basidiosporas. El tamaño, forma, ornamentación de las basidiosporas son caracteres muy importantes a nivel de especie, género y familia. El intervalo de formas cubre toda la posible gama de formas intermedias desde globosas, elipsoide, citriforme, fusoide, cilíndrica y alantoide a helicoides. Pueden ser de color hialino o amarillento, también pueden presentarse especies cuyas basidiosporas sean amiloides. A veces presentan contenido plasmático con forma de gotas.

Cistidios. Son elementos estériles que se encuentran en el himenio y/o la trama; pueden tener formas y tamaños muy variados, con o sin contenido oleífero, de paredes delgadas o gruesas con o sin incrustaciones cristalinas o de material amorfo. Los más comunes que se encuentran en estos hongos son:

1. **Cistidios capitados:** pared delgada con una parte apical ligeramente globosa y/o provista con un halo resinoso.
2. **Cistidios moniliformes:** son leptocistidios o gleocistidios con constricciones regulares (Larsson, 1998).
3. **Gleocistidios:** pared gruesa, de forma más o menos tubular o vesicular, frecuentemente sinuosa o con constricciones. El contenido es aceitoso, y algunas veces amarillo, que puede o no formar gotas. Cuando se tiñen de azul-negruzco con sulfovainillina, son llamados verdaderos gleocistidios o sulfocistidios (Hjortstam *et al*, 1987).
4. **Lagenocistidios:** la parte basal amplia y la parte apical en forma de aguja que esta incrustada (Larsson, 1998).
5. **Lamprocistidios:** pared delgada o gruesa, cubierta casi toda su longitud por material cristalino o amorfo, son tubulares con ápice agudo u obtuso.
6. **Leptocistidios:** tienen pared delgada a moderadamente gruesa, con varias formas, frecuentemente más o menos cilíndrico a fusoide o cónico. Comúnmente con incrustaciones (Hjortstam *et al*, 1987).

Figura 1

Basidioma



Tuberculado
Grandinoide



Odontoide
Hidnoide

Esporas



alantoide



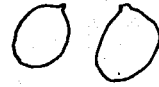
cilíndrica



elipsoide



ovoide



subglobosa

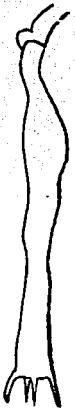


globosa



subangular

Basidios



pedunculado



constreñido



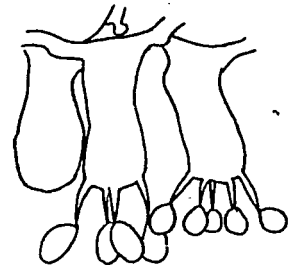
tubular



oleífero
o granular



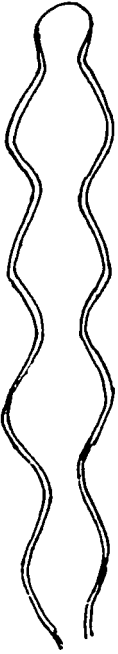
terminal



pleural

TESIS CON
FALTA DE ORIGEN

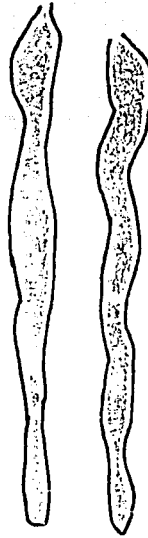
Cistidios



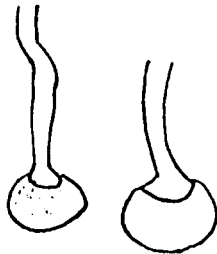
moniliforme



lamprocistidio

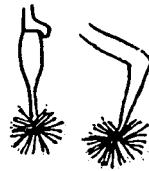


gteocistidios



halocistidio

cistidio capitado



lagenocistidio

asterocistidio

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

PRUEBAS MACROQUIMICAS (Largent *et al*, 1980)

KOH: Tiñe de rojo o café –rojizo el basidioma (*Sarcodontia*).

Sulfato férrico al 10%: colorea de verde intenso la trama (*Kavinia*).

PRUEBAS MACROQUIMICAS

Azul de lactofenol: colorante de contraste; útil para observar el carácter cianófilo de esporas, hifas (cuando tiñe de azul fuerte).

Melzer: útil para ver el carácter dextrinoide (cuando tiñe de café rojizo) o amilpide (cuando tiñe de azul a negro) de las esporas.

Sulfovanilina: colorea de azul-negruzco el interior de gleocistidios y de las hifas gleocistidiales.

I.IV. Familias

A continuación se presentan los principales caracteres de las familias con basidiocarpo resupinado que encontramos representadas en el presente trabajo según Jülich (1981):

Chaetoporellaceae Jülich, 1981

Fructificación: anual, resupinado.

Himenóforo: liso, grandinoide, odontoide, irpicoide, poroide.

Sistema hifal: generalmente monomítico.

Cistidios: lageno-, lepto-, septo- o tubulocistidios.

Esporas: hialinas, subglobosas, elipsoides, cilíndricas o alantoides, pared delgada o gruesa, lisas, inamiloides.

Hábitat: lignícolas, humícolas.

Pudrición asociada: generalmente blanca.

Phlebiaceae Jülich, 1981

Fructificación: anual, resupinada, efusa, gruesa a delgada, adnada.

Himenóforo: liso, plegado, phleboide, tuberculado, odontoide o hidnoide.

Sistema hifal: monomítico.

Hifas generativas: con o sin fibulas, paredes a veces gelatinosas o distintamente gelatinosas.

Cistidios: lepto o lamprocistidios.

Esporas: elipsoides, cilíndricas o alantoides, pared delgada, inamiloide.

Substrato: sobre restos de plantas o saprofitos sobre madera o corteza, raramente en suelo.

Hyphodermataceae Jülich, 1981

Fructificación: anual, resupinado, efuso, adnado.

Himenóforo: liso, odontoide, hidnoide o raduloide.

Sistema hifal: monomítico.

Hifas generativas: con o sin fibulas, paredes gruesas o delgadas con cristales o gránulos.

Cistidios: en algunas especies, cilíndricos, clavados o cónicos, se originan del himenio, subhimenio o de la trama, lisos o incrustados.

Esporas: globosas, elipsoides, cilíndricas o alantoides, pared delgada o gruesa, inamiloide.

Substrato: sobre suelo, restos de plantas, saprófitos o sobre madera.

Steccherinaceae Parm., 1968

Fructificación: anual, resupinado y efuso o efuso-reflejo, adnado.

Himenóforo: odontoide, hidnoide o poroide.

Sistema hifal: dimítico.

Hifas generativas: hialinas o ligeramente amarillas, con o sin fibulas, pared delgada a ligeramente gruesa.

Cistidios: esqueletocistidios (lamprocistidios).

Esporas: elipsoides a cilíndricas, inamiloides.

Substrato: saprófitas sobre madera.

Hericiaceae Donk, 1964

Fructificación: anual, resupinados hasta formas pileados ramificados.

Himenóforo: hidnoide.

Sistema hifal: monomítico.

Hifas generativas: hialinas, cilíndricas a infladas, pared delgada a gruesa, con fibulas, lisas, algunas veces amiloides.

Cistidios: gleocistidios.

Esporas: subglobosas a elipsoides, pared delgada a ligeramente gruesa, amiloides.

Substrato: saprófitos sobre madera.

II. Antecedentes

En México no existen trabajos sobre hongos corticioides hidnoides y son pocos los estudios sobre hongos corticioides *sensu lato*. La mayoría de los ejemplares están citados en listados, como el de García Romero *et al* (1970), Guzmán (1973, 1975, 1981), Guzmán y Varela (1979), Welden *et al* (1979), Guzmán y Villarreal (1984), Rodríguez *et al* (1994).

Trabajos importantes en México para este grupo son el de Marmolejo *et al* (1981) quienes realizaron un estudio taxonómico sobre hongos telephoroides; Bastida (1989) quien realiza una clave para hongos corticioides; Pérez-Ramírez (2002) con un estudio taxonómico de hongos corticioides. A continuación se presenta un listado sobre los ejemplares de hongos corticioides hidnoides citados para México:

<i>Corticium adhaesum</i> Burt	Jalapa	García-Romero <i>et al</i> (1970)
<i>C. apiculatum</i> Bres.	Veracruz	García-Romero <i>et al</i> (1970)
<i>C. armeniacum</i> Sacc.	Veracruz	Welden <i>et al</i> (1979)
<i>C. caeruleum</i> (Schrad.: Pers.) Fr.	Nuevo Leon	Marmolejo <i>et al</i> (1981)
<i>C. ceraceum</i> Berk. et Rev.	Veracruz	García-Romero <i>et al</i> (1970)
<i>C. confluens</i> Fr.	Morelos	García-Romero <i>et al</i> (1970)
<i>C. contractum</i> Fr.	Veracruz	García-Romero <i>et al</i> (1970)
<i>C. chrysocreas</i> Berk. et Curt.	Veracruz	García-Romero <i>et al</i> (1970)
<i>C. murrilli</i> Burt	Veracruz	García-Romero <i>et al</i> (1970)
<i>C. portentosum</i> Berk. et Curt.	Veracruz	García-Romero <i>et al</i> (1970)
<i>C. roseum</i> Pers.	Chihuahua	García-Romero <i>et al</i> (1970)
<i>Cryptochaete rufa</i> (Fr.) Karst	Coahuila	Marmolejo <i>et al</i> (1981)
<i>Cylindrobasidium evolvens</i>	*	Bastida (1989)
<i>Hyphoderma arguillacea</i> (Pers.) Donk	Veracruz	Welden <i>et al</i> (1979)
<i>H. puberum</i> (Fr.) Wallr.	Veracruz	Welden <i>et al</i> (1979)
<i>H. setigerum</i> (Fr.) Donk	Veracruz	Welden <i>et al</i> (1979)

<i>Hyphodontia arguta</i> (Fr.) J. Eriksson	Tlaxcala	Marmolejo <i>et al</i> (1981)
<i>H. barba-jovis</i> (Fr.) J. Eriksson	Veracruz	Welden <i>et al</i> (1979)
<i>Odontia arguta</i> (Fr.) Quél.	*	Guzmán y Herrera (1972)
<i>O. uda</i> Fr.	*	Guzmán y Varela (1979)
<i>O. macrodon</i>	*	Welden <i>et al</i> (1979)
<i>Phlebia radiata</i> Fr.	Hidalgo	Guzmán y Varela (1979)
<i>P. tremellosa</i> (Schard.: Fr.) Nakas et Burds	Jalisco	Rodríguez <i>et al</i> (1994)
<i>Sistrotrema suecium</i> Litsch. ex Erikss.	Veracruz	Welden <i>et al</i> (1979)
<i>Steccherinum ochraceum</i> (Per.: Fr.) S.F.Grey	Oaxaca	Welden <i>et al</i> (1979)
<i>S. seriatum</i> (Lloyd) Mass.G.	Cofre del Perote	Guzmán y Villarreal (1984)
<i>Tomentella subcalcicola</i> M.T.Larsen	Veracruz	Welden <i>et al</i> (1979)
<i>Trechispora diademifera</i> Bourd. & Galz. Rogers	Puebla	García-Romero <i>et al</i> (1970)
<i>T. farinacea</i> (Fr.) Liberta	Oaxaca	Welden <i>et al</i> (1979)
<i>T. vaga</i> (Fr.) Liberta	Veracruz	Welden <i>et al</i> (1979)
<i>Veluticeps beckerleyi</i> (Berk. & Curt.) Cke	Jalisco	Marmolejo <i>et al</i> (1981)

*sin localidad precisa.

II.1. Importancia

Los hongos corticioides presentan cuerpos fructíferos inconspicuos apenas visibles para el ojo inexperto, muchos son degradadores de madera; obtienen su energía de la descomposición de sustratos tales como celulosa o lignina. Algunas especies tienen un amplio intervalo de hospederos, otros solo se encuentran en coníferas y algunos otros están restringidos a un hospedero específico. No sólo es importante el hospedero y el grado de pudrición de la madera para la completa supervivencia de las especies corticioides, también la posición de la madera muerta es importante. Madera expuesta, fijada a ramas secas o que caen sobre lugares secos tienen diferentes especies que aquellas que se encuentran en lugares húmedos. Hongos que habitan sobre la madera, y la mayoría de los corticioides lo hacen, pueden separarse en dos grupos de acuerdo al tipo de pudrición que ellos desarrollan al atacar la madera. Los hongos de pudrición blanca degradan la celulosa y la lignina, y decoloran la madera a blanco o a un color luminoso. Los hongos de pudrición café atacan casi exclusivamente la celulosa, y dan a la madera un color café. Durante la descomposición la estructura y consistencia de la madera puede cambiar, por lo que la pudrición es también descrita sobre las bases de estas propiedades tales como pudrición fibrosa, pudrición empaquetada ('pocket'), pudrición cúbica, etc. La gran mayoría de las especies de hongos corticioides ocasionan pudrición blanca, solo pocos géneros y especies producen pudrición café, y de éstos casi todos atacan o viven sobre coníferas (Larsson, 1998). En estudios recientes sobre hongos de pudrición blanca, se ha observado su importancia en la degradación de materiales contaminantes como insecticidas (DDT), bioabsorción de metales pesados, bioindicadores en la calidad del ambiente (al declinar su población en la naturaleza), así como muchos hongos son usados también en la producción de un gran número de enzimas. Algunos hongos corticioides hidnoides, por presentar el mismo sistema enzimático, podrían tener algunas de las propiedades antes mencionadas, así que posiblemente ayudarían como bioindicadores de la degradación del ambiente, en el ámbito médico e industrial, o como control biológico (Hawksworth, 2001).

Algunas pocas especies de hongos corticioides son micorrízicas (Hjortstam *et al*, 1987), y pocas especies se encuentran como parásitos, como por ejemplo *Corticium salmonicolor* (Herrera y Ulloa, 1990) que produce la enfermedad rosada del hule, del café, del cacao, de la quina y de los cítricos.

III. Objetivos

- 1.- Contribuir al conocimiento taxonómico de los hongos Corticioides hidnoides *sensu lato* de México.
- 2.- Analizar la importancia de los caracteres morfológicos, tanto macro como microscópicos, que definen al grupo de los hongos Corticioides.
- 3.- Contribuir al conocimiento de la distribución de los hongos Corticioides hidnoides de México.

IV. Metodología

En el presente estudio se revisaron hongos corticioides (lat. *corticeus* – corteza), con un himenóforo hidnoide (lat. *oides*, gr *oeides* parecido a) en forma de dientes (proyecciones ahusadas), abarcando morfologías del himenóforo como la granular o la verrugosa (proyecciones achatadas de tamaño pequeño). Los materiales revisados se encuentran depositados en los herbarios FCME de la Facultad de Ciencias en la Universidad Nacional Autónoma de México y en la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas ENCB en el Instituto Politécnico Nacional, las fechas de colecta oscilan entre 1952 a 1997, y fueron realizadas durante los meses de Mayo a Noviembre en diferentes regiones de la Republica Mexicana; algunos materiales presentan fotografía en fresco. En algunos ejemplares la descripción del color fue hecha con base en una guía de color (Kornørup, & Wanscher, 1978).

Se observó la morfología del basidioma con microscopio estereoscópico. La determinación de la textura se hizo hidratando un fragmento del material con agua destilada durante 5 minutos, para su posterior observación al microscopio estereoscópico.

Para la observación y medición de las estructuras microscópica se utilizó un micrómetro incorporado al ocular del microscopio óptico, empleando en todas las mediciones el objetivo de inmersión.

Se hicieron cortes delgados a mano de cada material estudiado con la ayuda de una navaja comercial de doble filo y se observaron al microscopio estereoscópico. Cada corte se hidrató con agua destilada por espacio de 5 – 10 minutos según la consistencia de cada ejemplar. Los reactivos se prepararon de acuerdo a Largent *et al.* (1980). Para observar el carácter amiloide de las esporas se utilizó el reactivo de Melzer. El azul de lactofenol se uso para observar el carácter cianófilico de la pared de las esporas. La solución de sulfato férrico al 10% colorea de verde intenso la trama de algunas especies (se usa principalmente en fresco). La solución de hidróxido de potasio (KOH) al 3%, 5% y 10% ayudaron a una fácil y rápida observación del material seco, dando también reacciones positivas, por ejemplo en la trama de especies incluidas en la familia Hymenochaetaceae, ya que en presencia de este reactivo pasan a un color oscuro, casi

negro, esta reacción se llama "reacción xantocroica"; en el género *Sarcodontia* adquiere la trama un color rojizo.

Para la determinación del material se emplearon principalmente las claves contenidas en los trabajos de Jülich y Stalpers (1980), porque consideran un mayor número de géneros, y los trabajos de Ellis & Ellis (1991), Telleria (1980), Donk (1964), Eriksson & Ryvarde (1973, 1976, 1981) se emplearon para apoyar cada una de las determinaciones.

V. Resultados

Lista de las especies estudiadas (Clasificación basada en Jülich, 1982)

Homobasidiomycetes

Hericiales

Hericiaceae

Dentipellis separans (Peck) Donk

Meruliales

Phlebiaceae

Phlebia queletti (Berk. & Curt) Parm.

Radulodon americanus Ryv.

Resinicium bicolor (Alb. & Schw.: Fr.) Parm.

Sarcodontia sp.

Hyphodermatales

Hyphodermataceae

Hyphodermella corrugata (Fr.) Erikss. & Ryv.

Basidioradulum radula (Fr.: Fr) Nobles

Chaetoporellaceae

Kniefiella aspera Fr.

Steccherinaceae

Steccherinum hydneum (Rick) Maas G.

Steccherinum ochraceum (Pers. Apud Gmelin.: Fr) S. F. Gray

Steccherinum subcrinale Ryv.

VI. Descripción de las especies estudiadas

Dentipellis separans (Peck) Donk. *Persoonia* 2 (2): 217-238 (1962).

≡ *Hydnum separans* Peck

≡ *Odontia separans* (Peck) C. A. Brown

Figura 1: *Dentipellis separans*.

Basidioma resupinado, hidnoide, algodonoso-felposo, amarillo-blanquecino, olor dulzón, como los poliporáceos, borde liso, definido. Dientes de hasta 3.5 mm, lisos, estrechamente unidos, cónicos.

Hifas de 2 – 4 μm de ancho, hialinas, con pared delgada, algunas presentan incrustaciones cristalinas, otras presentan contenido oleífero; fibulas presentes.

Gleocistidios de 42 – 50 x 4 μm , abundantes, inmersos en la trama; con abundantes gotas evidentes; de color amarillo; claviforme, en ocasiones con ligeras constricciones a lo largo.

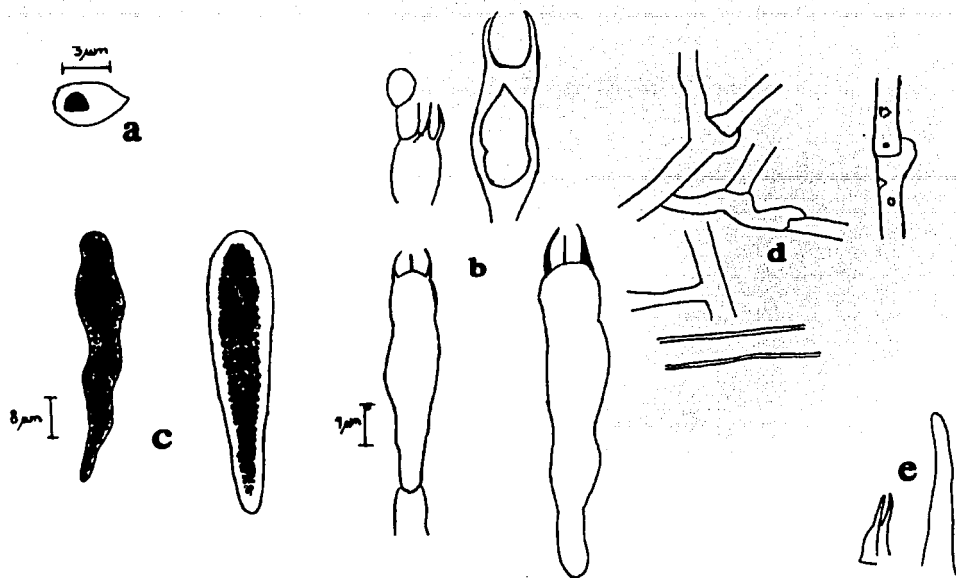
Basidios de 21 – 25 x 3.75 – 4 μm , hialinos, claviformes. Con 4 esterigmas curvos de 2.5 – 5 μm .

Esporas de 3.5 – 4.5(5) x 3 – 4 μm , hialinas, amiloides, globosas a subglobosas, pared delgada, lisas.

Hábitat lignícola, sobre madera no identificada en bosque de *Abies* - *Pinus*, causa pudrición blanca.

Material estudiado: ESTADO DE MÉXICO: Municipio de Xalatlaco, Km 11 carretera Xalatlaco – Ajusco, Pompa – González 04, 17 agosto 1983 (FCME 2862).

Observaciones: Donk (1962) describe esta especie por presentar hifas de paredes gruesas principalmente en los dientes que se hacen evidentes con KOH – floxina, y una capa subicular algodonosa – membranosa y gleocistidios con gotas evidentes. El material estudiado coincide con las características mencionadas en la descripción bibliográfica. Jülich (1981) lo coloca en la familia Hericiaceae por presentar esporas amiloides y gleocistidios, así como Donk (1962), aunque éste último menciona su preocupación por removerlo a la familia Corticiaceae por detalles microscópicos que lo asemejan a dicha familia. Jülich y Stalpers (1980) mencionan que se distribuye en Norte América y es saprófito en madera de angiospermas y gimnospermas. Es un nuevo registro de género y especie para México.



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Figura 1. *Dentipellis separans*. a) Esporas. b) Basidios. c) Cistidios. d) Hifas generativas y fíbulas. e) Himenóforo. f) Detalle del himenóforo.

Phlebia queletii (Bourd. et Galz.) Chirst., **Dansk Bot. Ark. 19** (2): 176 (1960).

≡ *Odontia queletii* (Bourd. et Galz.) Parm.

Figura 2: *Phlebia queletii*.

Basidioma resupinado, hidnoide, de color (4A3 - 4B3) de naranja brillante a naranja grisáceo, blanquecino hacia el margen, de menos de 1 mm de grosor. Consistencia membranosa a gelatinosa a cerosa, delgado fuertemente adherido al substrato, margen adnado evanescente fibriloso-velutinoso. Dientes de 2 mm de largo, muy separados y escasos, fimbriados más o menos aplanados lo llaman ligeramente granular; son de color (5A5) naranja brillante, crema o café con los ápices blanquecinos.

Hifas de 3 - 4 μm de ancho, opacas, pared delgada, algunas con incrustaciones, con fíbulas.

Lamprocistidios de 100 x 10 μm , que sobresalen del himenio, tubulares, con ápice redondeado.

Basidios de 23 - 31.5 x 3 - 4 μm , hialinos, claviformes con fíbula basal. Con 4 esterigmas de 3 - 7 μm de largo, curvos.

Esporas de 4 - 6 x 2 μm , hialinas, inamiloides, ampliamente elipsoidales, de pared gruesa, lisas, con 1 o 2 gúttulas.

Hábitat lignícola sobre madera no identificada en bosque mesófilo de montaña, causa pudrición blanca.

Material estudiado: NAYARIT: Municipio de Tepic, Km 5 de la desviación al Cuarenteño, Reserva Cerro de San Juan, **Pérez-Ramírez 2158**, 20 julio 1996 (FCME 19199).

Observaciones: se caracteriza por la textura cerosa a membranosa, por presentar "gránulos", se observó también las hifas con un material, que en las claves designan como material amorfo; rasgos que coinciden con el ejemplar estudiado. Jülich (1981) lo coloca en la familia Phlebiaceae. Jülich y Stalpers (1980) mencionan que se distribuye en Europa creciendo como saprofito sobre madera o corteza de angiospermas y gimnospermas. Es un nuevo registro para México.

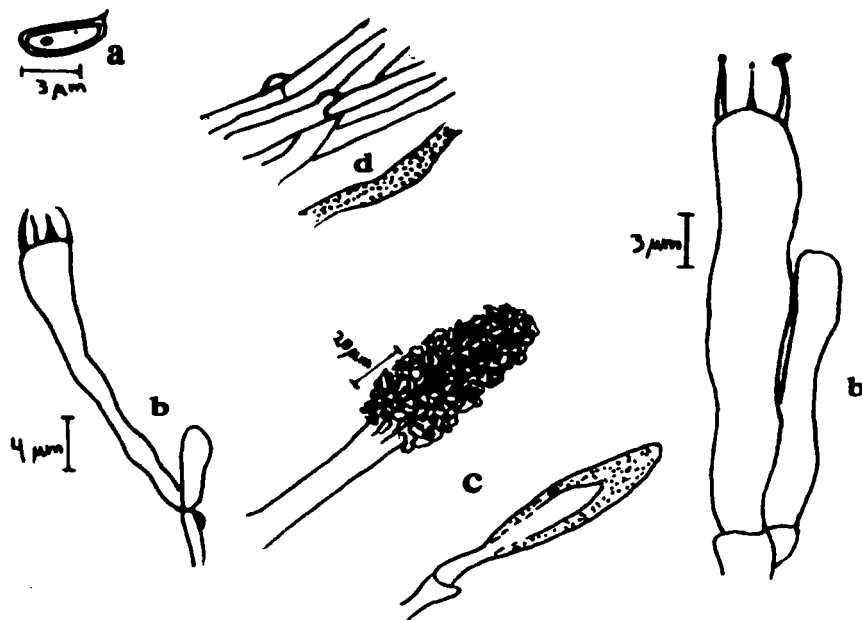


Figura 2. *Phlebia queletii*. a) Esporas. b) Basidios. c) Cistidios. d) Hifas generativas y fíbulas. e) Detalle del himenóforo.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Radulodon americanus Ryvarden **Can. J. Bot.** 50: 2073 – 2076.

= *Radulum casearium* Morgan

Figura 3: *Radulodon americanus*.

Basidioma resupinado, hidnoide, subículo de color crema fuertemente aracnoide-bisoide; borde blanco, no definido (hirsuto). Céroso cuando seco. Dientes aproximadamente de 2.5 mm de longitud, de color café rojizo y consistencia cartilaginosa. Los dientes se unen en pequeños grupos ('triángulos') cuando el ejemplar está seco.

Hifas de 2 – 3 µm de ancho, hialinas, pared delgada, con fibulas.

Sin cistidios presentes

Basidios de 23 – 33 x 4 – 5 µm, claviformes, hialinos, con fibula basal. Con 4 esterigmas de 3 – 5 µm de largo.

Esporas de 5 – 6 x 2 – 3.5 µm, hialinas, inamiloides, globosas a subglobosas, pared delgada, lisas.

Hábitat debajo de un tronco de dicotiledónea muerta en un bosque de *Abies* – *Pinus-Quercus*.

Material estudiado: ESTADO DE MORELOS: Municipio de Huitzilac, Lagunas de Zempoala (Laguna Principal), **Guzmán 12074**, 26 junio 1975 (ENCB).

Observaciones: se caracteriza por presentar basidiomas membranosos-cerosos, que se resquebrajan al secarse; superficie himenial dentada, al secarse los dientes se juntan formando pequeños "triángulos"; ausencia de cistidios y esporas pequeñas, con diámetro de 4 – 6 µm, globosas a subglobosas. Ausencia de gleocistidios, características que coinciden con el ejemplar observado, según la descripción de Ryvarden (1972). Jülich y Stalpers (1980) mencionan que se distribuye en Europa y Norte América, creciendo sobre madera o corteza de angiospermas y gimnospermas. Jülich (1981) la coloca en la familia Phlebiaceae. Es un nuevo registro para México.

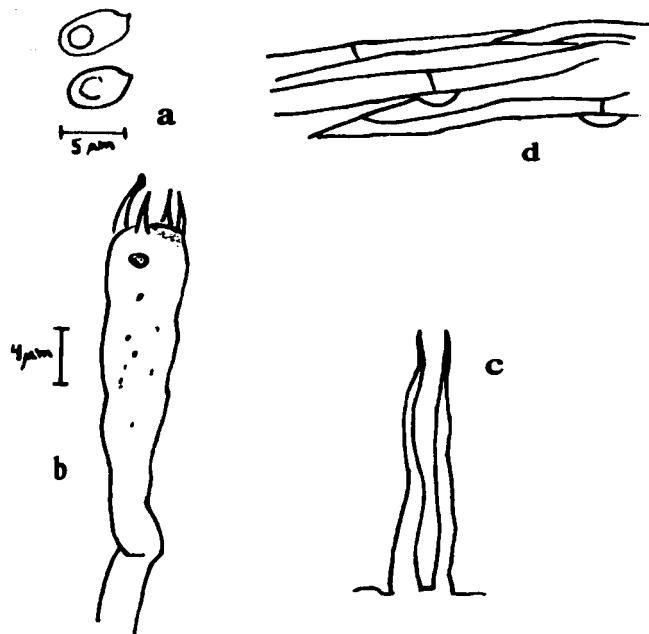


Figura 3. *Radulodon americanus*. a) Esporas. b) Basidio. c) Himenóforo. d) Hifas generativas y fibulas. e) Detalle del himenóforo.

Resinicium bicolor (Fr.) Parm. Consp. Syst. Cort.: 98 (1968)

= *Hydnum bicolor* Fr.

Figura 4: *Resinicium bicolor*.

Basidioma igual o menor a 1mm de ancho; de consistencia algodonoso, laxo, blanquecino, aparentemente no se mancha, resupinado, hidnoide. Fuertemente adherido al sustrato. Borde más o menos hipocnoide. De textura cerosa. Con dientes menores a 1mm de longitud, muy fimbriados y concrecentes.

Hifas de 3 – 4 μm de ancho, hialinas, pared delgada, con fibulas, ramifican a nivel de la fibula.

Cistidios de dos tipos: lagenocistidios de 30 – 36 x 3 – 5 μm , abundantes e inmersos en la trama; cistidios capitados de 23 – 5 μm con un diámetro de 15 – 20 μm , se encuentran en el himenio.

Basidios de 19 – 24 x 4 – 4.5 μm , hialinos, claviformes con fibula basal. Con 2 esterigmas de 1 – 2 μm .

Esporas de 5 – 8 x 3 – 4.5 μm , hialinas, inamiloides, ovoides a elipsoides, pared delgada, lisas.

Hábitat lignícola, sobre madera no identificada en bosque de *Abies*.

Material estudiado: ESTADO DE MEXICO: Municipio de Tlanguistengo, Km 4 carretera Santa Martha – Huitzilac, Cifuentes, 18 julio 1989 (FCME 3635).

Observaciones: Ellis & Ellis (1991) la caracteriza por la presencia de dos tipos de cistidios que aproximadamente llegan a medir 20 μm de longitud: lagenocistidios y cistidios capitados los cuales se observaron en el material. Jülich (1981) lo coloca en la familia Phlebiaceae. Jülich y Stalpers (1980) mencionan que ésta especie tiene una amplia distribución y que es saprofita sobre madera de angiospermas y gimnospermas. Es un nuevo registro para México.

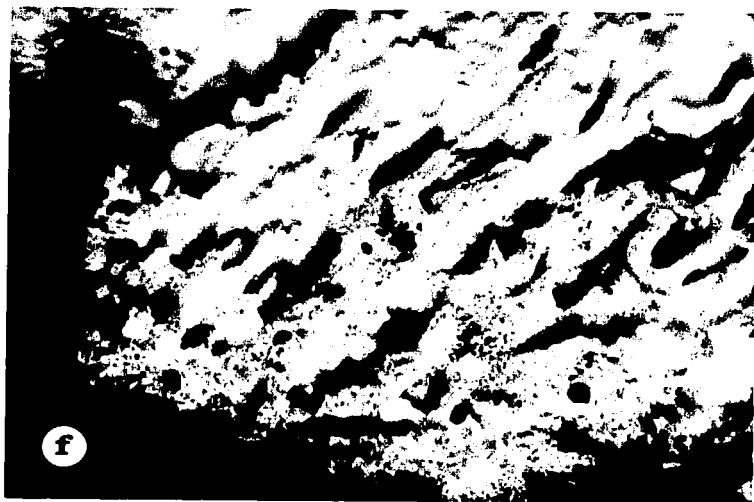
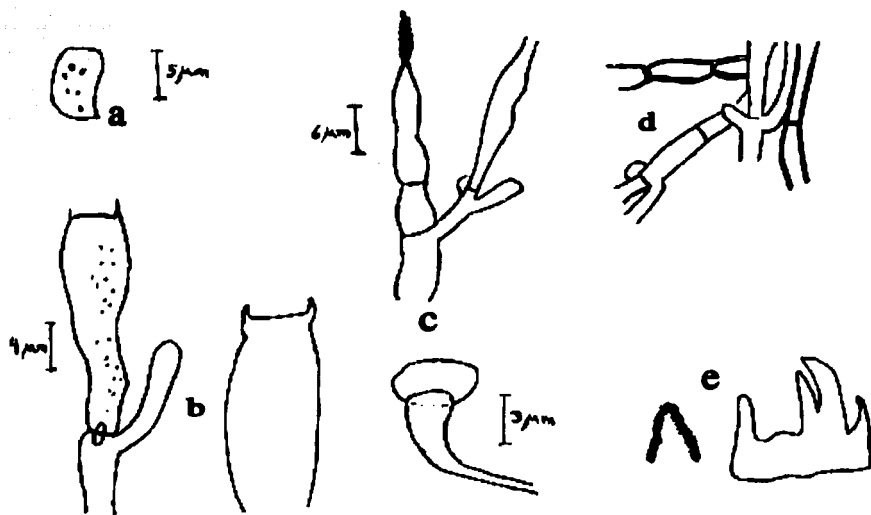


Figura 4. *Resinicium bicolor*. a) Esporas. b) Basidios. c) Cistidios. d) Hifas generativas y ffbulas. e) Himenóforo. f) Detalle del himenóforo.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Sarcodontia sp (Eriksson & Ryv) Schulzer, Kanitz et Knapp, Verh. Zool.-bot. Ges. Wien 16 p. 41. 1866.

≡ *Oxydontia* L. W. Miller

Figura 5: *Sarcodontia* sp.

Basidiocarpio de aproximadamente 30 cm de longitud x 40 mm de ancho, resupinado, hidnoide. Consistencia corchosa. Masas costrosas, presentan en algunas partes un exudado acuoso amarillento, de color (5C5) naranja-café, al maltratarse; bordes definidos. Con dientes de hasta 8 mm de largo, cónicos, concrecentes, fimbriados, con ápices agudos. Reacciona con KOH a café-rojizo.

Hifas del subículo de 1.5 – 3 µm de ancho, hialinas, de pared ligeramente engrosada, con fibulas muy escasas. Hifas del himenio de 2 µm de ancho, hialinas, con incrustaciones, fuertemente entretrejidas, pared delgada, con fibulas.

Sin cistidios.

Basidios de 11 – 22 x 4 – 6 µm, hialinos, de cilíndricos a tubulares. Con cuatro esterigmas de 2.5 – 3 µm de largo.

Esporas de 3.5 – 4.5 x 3 – 3.5 µm, hialinas, inanioides, globosas, pared aparentemente gruesa, lisa.

Hábitat lignícola sobre madera no identificada en bosque mesófilo de montaña, causa pudrición blanca.

Material estudiado: ESTADO DE MEXICO: Municipio Valle de Bravo, Km 21 desviación a Valle de Bravo carretera Toluca-Temascaltepec, Villegas Ríos M., 18 agosto 1989 (FCME 2473).

Observaciones: la presencia de hifas con paredes esquelizadas y la reacción con KOH, son características importantes que Eriksson & Ryvarden (1981) consideran importantes para reconocer y separar *Sarcodontia* de *Mycoacia uda*. El color y tamaño de esporas no coincide totalmente con la especie de *Sarcodontia setosa*, por lo que en el presente trabajo solo se determina hasta género dejando para estudios posteriores la determinación de la especie. Es un nuevo registro de género para México.

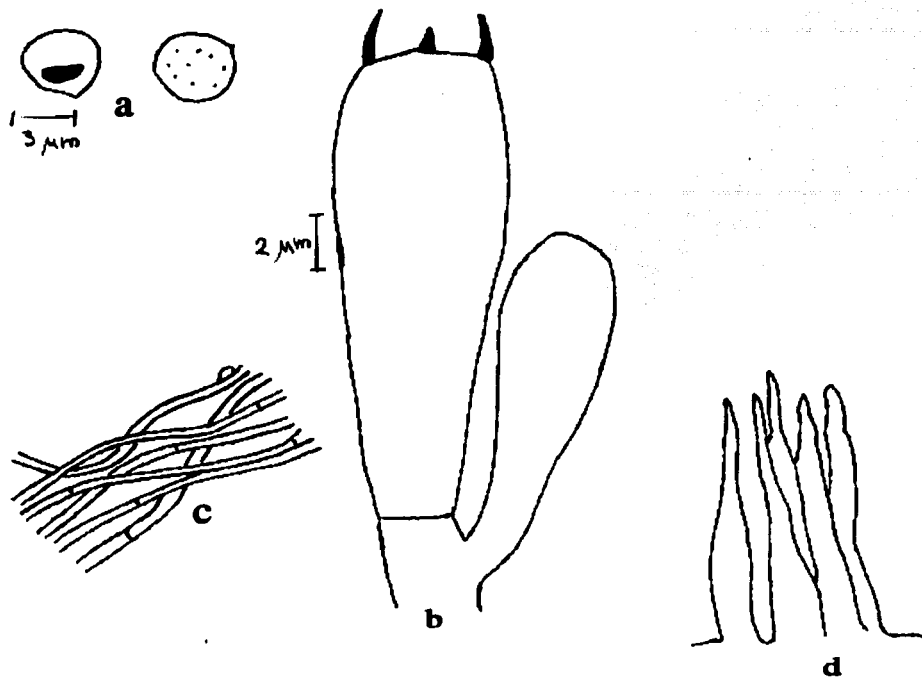


Figura 5. *Sarcodontia* sp. a) Esporas. b) Basidios. c) Hifas generativas y fíbulas. d) Himenóforo. e) Detalle del himenóforo.

Hyphodermella corrugata (Fr.) J. Erikss & Ryv. *Cort. North. Europ.* 4: 579 (1976).

=*Grandinia corrugata* Fr.

=*Odontia corrugata* (Fr.) Bourd. & Galz.

Figura 6: *Hyphodermella corrugata*.

Basidiocarpio resupinado, hidnoide (a simple vista se ve liso). Margen efuso, fuertemente adnado, fibriloso-algodonoso, blanquecino, no fácilmente separable del substrato. Crece formando costras de hasta 20 cm de longitud y un mm de grueso. Al secarse se agrieta y se separa del substrato. Causa pudrición blanca. Con dientes de menos de 1 mm de longitud, que vistos al esteroscópico algunos dientes tienen varias hifas que sobresalen del ápice, aunque la mayoría son lisos con ápices obtusos, de color (4A3) naranja pálido. Consistencia membranosa. Basidioma de 1 mm de grueso, de color (4A3 - 4A4) de naranja pálido a naranja brillante.

Hifas de 2 - 3 μm de ancho, hialinas, de pared delgada, con fibulas escasas; hifas fuertemente entrelazadas. Ápices de los dientes con incrustaciones. Hifas del subículo delgadas con contenido oleífero de color amarillo.

Sin cistidios.

Basidio de 25 - 37.5 x 6 - 9.7 μm , claviformes, con contenido oleífero amarillo. Con cuatro esterigmas de 5 - 8 μm de largo.

Esporas de 10.5 - 12 x 6 - 7.5 μm , hialinas, inamiloides, pared ligeramente engrosada, lisas, ventricosas, 1 gutula, apéndice hilar en algunas muy marcado.

Habitat lignícola sobre madera de *Sabal mexicana*, en selva mediana.

Material estudiado: TABASCO: Municipio Centro, CIN (Centro de Interpretación de la Naturaleza), Dos montes, Pérez-Ramírez 1522, 11 noviembre 1991 (FCME 4600).

Observaciones: de acuerdo con Jülich (1981) y Eriksson & Ryvarden (1973) se caracteriza por la presencia de hifas en los dientes que sobresalen formando fascículos con incrustaciones, por tener un basidioma costroso y ausencia de fibulas. Bourdot & Galzin (Erikss & Ryv., 1976), mencionan una variación con la presencia de fibulas y con el tamaño de las esporas que a veces alcanzan un tamaño de 12 x 7.5 μm . En el material estudiado se observaron fibulas escasas, dientes formados por hifas incrustadas un basidioma costroso y el tamaño de las esporas. Jülich (1981) lo coloca en la familia Hyphodermataceae por presentar consistencia membranosa esporas inamiloides, superficie granular, con presencia de cristales, también menciona que se distribuye en Europa creciendo como saprófito sobre madera de angiospermas. Es un nuevo registro para México.

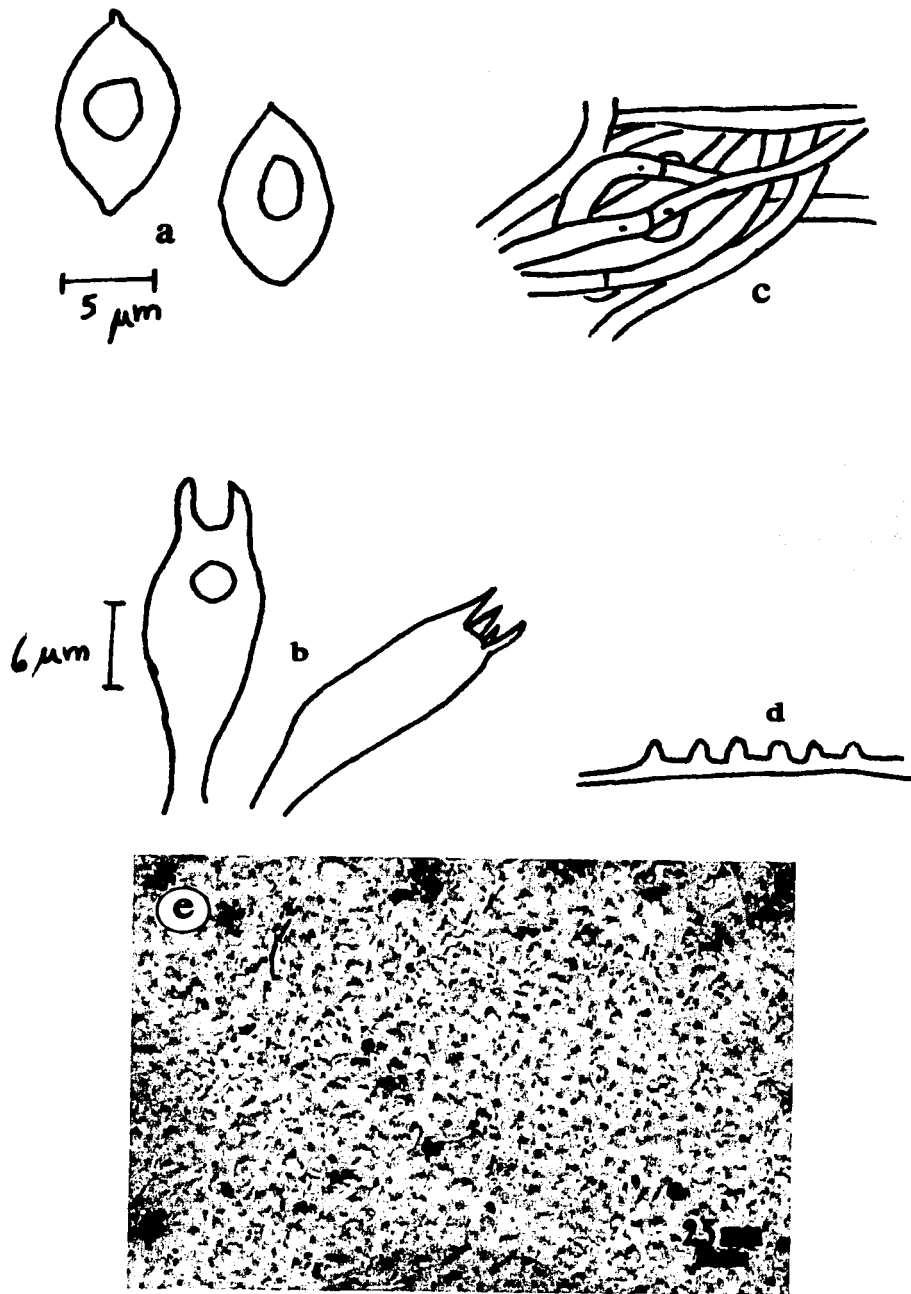


Figura 6. *Hyphodermella corrugata*. a) Esporas. b) Basidios. c) Hifas generativas y ffbulas. d) Himenóforo. e) Detalle del himenóforo.

Basidioradulum radula ([Fr.] Fr.) Nobles. *Mycologia* 2: 192 – 211 (1967)

=*Radulum orbiculare* Fr.

≡*Hydnum radula* (Fr.) [Fr.]

≡*Hyphoderma radula* ([Fr.] Fr.) Donk

≡*Radulum radula* ([Fr.] Fr.)

≡*Sistotrema radula* ([Fr.] Fr) Pers.

=*Radulum hydnums* Schw.

≡*Corticium hydnums* (Schw.) Burt

≡ *Radulum epileucum* Berk.

≡*Radulum bennettii* Berk. & Curt.

≡*Corticium colliculosum* Berk. & Curt.

≡*Radulum corallinum* Berk. & Br.

Figura 7: *Basidioradulum radula*.

Basidioma de 1mm de grosor, resupinado, hidnoide. Consistencia carnosa – correaosa. Borde algodonoso más o menos compacto. Con dientes de 1 – 2 mm de longitud.

Hifas de 3 – 4 μm de ancho, hialinas de pared delgada, algunas con incrustaciones otras con contenido oleífero; con fibulas, subículo con hifas laxamente ordenadas. Hifas de la capa más basal con arreglo horizontal. Las hifas presentan pocos septos.

Cistidios moniliformes de 15 – 30 x 3.3 – 4.6 μm , hialinos, de pared delgada, se localizan en posición terminal; gleocistidios de 11 – 35 x 3- 4 μm , tubuliformes, con constricciones irregulares, de color amarillo, no presentan contenido evidente.

Basidios de 27 – 29 x 4.5 – 5 μm , hialinos, tubulares, con fibula basal, pared delgada. Con 4 esterigmas de 1 – 5 μm de largo.

Esporas de (7)8 – 10(11) x 4 – 5 μm , hialinas, inamiloides, alantoides, pared delgada, lisas, 1 gutula.

Hábitat lignícola, sobre madera no identificada en bosque de *Pinus-Quercus*.

Material estudiado: ESTADO DE MEXICO: Municipio de Avandaro, Km 4 circ. Manantiales, Villarruel Ordaz y Pérez Ramírez 1127, 8 octubre 1989 (FCME 2093).

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Observaciones: Nobles (1967) menciona variación en la configuración hifal pero la consistencia va a ser carnosa en fresco y cerosa en seco. También se caracteriza por la presencia de células moniliformes terminales en el micelio vegetativo, lo cual coincide con el material observado. Jülich (1974) menciona que este género tiene la superficie himenial primero lisa, pero pronto se cubre de dientes de forma variable, desde cilíndricos o cónicos a en forma de placas. Generalmente se encuentra sobre la corteza de los árboles o las ramas. Jülich (1981) lo coloca en la familia Hyphodermataceae y menciona que presenta una amplia distribución creciendo como saprófito en madera o corteza de angiospermas y gimnospermas (Jülich y Stalpers, 1980). Es un nuevo registro para México.

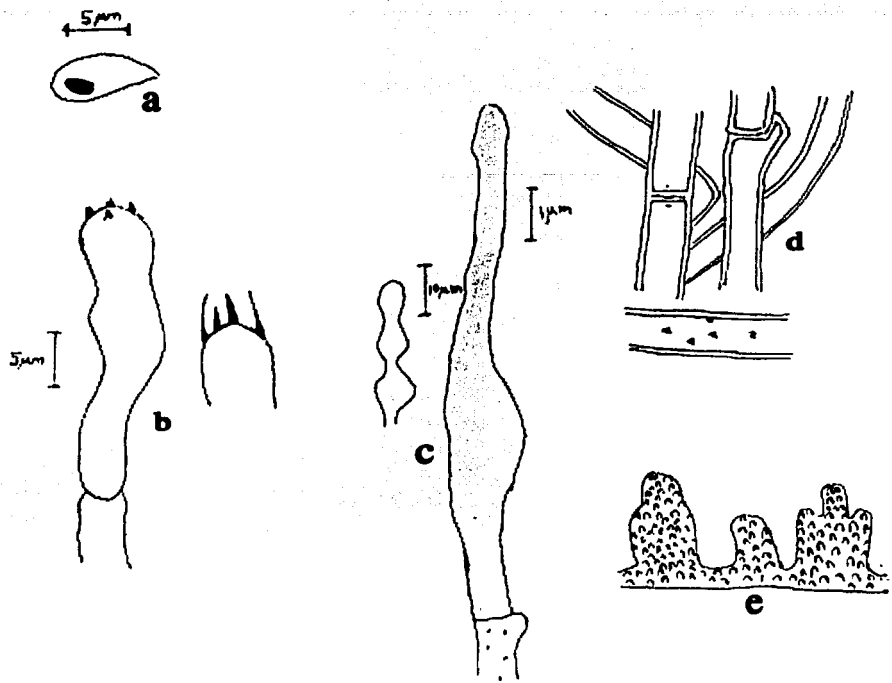


Figura 7. *Basidioradulum radula*. a) Esporas. b) Basidios. c) Cistidios. d) Hifas generativas y fíbulas. e) Himenóforo. f) Detalle del himenóforo.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Kneifiella aspera (Fr.) Jül. & Ryv. **The resupinate non-poroid Aphyllophorales of the temperate northern hemisphere (1980).**

= *Grandinia aspera* Fr.

Figura 8: *Kneifiella aspera*

Basidiocarpo resupinado, algodonoso, de color crema y de 1 mm de grosor; borde evanescente laxo, fibriloso, fácilmente separable del substrato cuando esta seco. Hidnoide con dientes de 1 - 2 mm de largo aplanados y concrecentes o tubulares e individuales, con puntas agudas de apariencia ccrea.

Hifas del himenio de 3- 4 μm de grosor, hialinas, incrustadas, pocas fibulas presentes, con pared delgada, segmentos cortos. Hifas del subciculo de 1.5 - 2 μm , hialinas, fibuladas, con pared delgada, con incrustaciones abundantes, muy entretejidas.

Leptocistidios capitados.

Basidios de 15 x 4 μm ; hialinos, claviformes, con 4 esterigmas de 1- 3 μm de largo, ligeramente curvados.

Esporas de 6 x 4 -5 μm , hialinas, inamiloides, pared delgada, lisas, una gutula, subglobosas, alantoides, cilindricas, elipsoides.

Habitat lignicola sobre madera no identificada.

Material estudiado: HIDALGO: Municipio de Mineral dei Chico, El Chico, **Vilchis**, 5 agosto 1978 (FCME 76).

Observaciones: esta especie se caracteriza por esporas inamiloides, hialinas, de formas muy diversas, de 5 - 6 x 3.5 - 4.5 μm , pared delgada; leptocistidios capitados, características que coinciden con el ejemplar estudiado (Jülich y Stalpers, 1980). Jülich (1981) lo coloca en Hyphodermatales, Chaetoporellaceae; también menciona que se distribuye en Europa como saprófito creciendo sobre madera o corteza de angiospermas y gimnospermas. Es un nuevo registro para México.

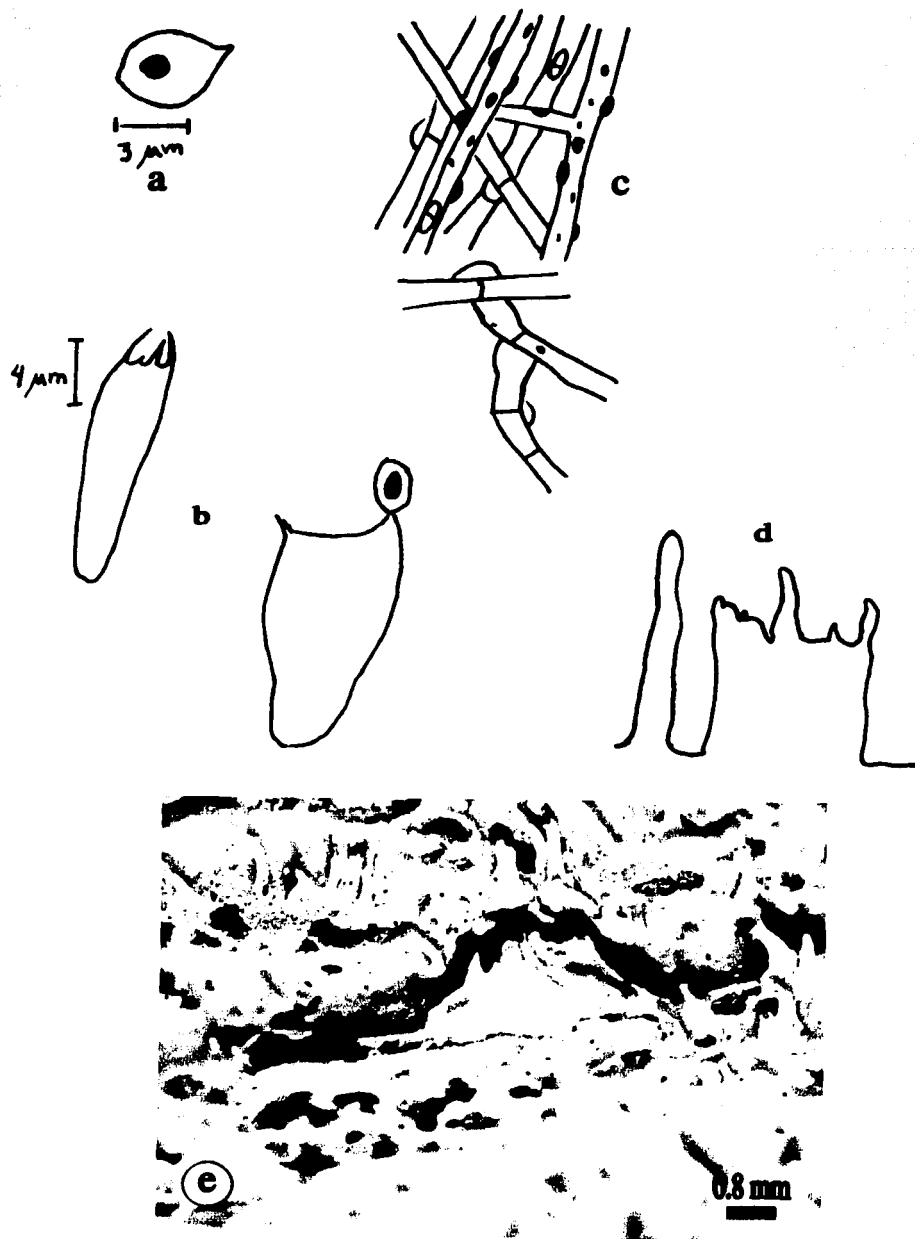


Figura 8. *Kneiffella aspera*. a) Esporas. b) Basidios. c) Hifas generativas y fíbulas. d) Himenóforo. e) Detalle del himenóforo.

Steccherinum hydneum (Rick) Maas G. *Persoonia* 7 (4): 443 – 581 (1974).

≡ *Irpex hydneus* Rick.

Figura 9: *Steccherinum hydneum*.

Basidioma resupinado, orbicular, hidnoide. Consistencia cartilaginosa o correosa; margen blanquecino, fácilmente separable del substrato. Algunos llegan a formar píleo, el cual es tomentoso (algodonoso); se mancha de café rojizo al maltratarse, de color (5A2) naranja pálido, más pálido hacia el margen, al madurar (5A4) naranja brillante; reacción con KOH negativa. Basidioma de hasta 10 mm de diámetro. Dientes de 1 – 1.5 mm, con ápices agudos, blanquecinos, fimbriados, poco abundantes, no fusionados.

Hifas generativas de 2 – 3.5 μm de ancho, hialinas con pared delgada, con fibulas escasas; algunas hifas del himenio fuertemente incrustadas.

Hifas de la trama de 3 – 4.5 μm de ancho, con pared gruesa (esqueléticas).

Lamprocistidios de 70 – 6 μm , abundantes, proceden de la trama y sobresalen del himenio, distribuidos a todo lo largo del diente, ápice obtuso.

Basidios de 10 – 20 x 4 – 5 μm , hialinos, con pared delgada, utriformes, con fibula basal. Con 4 esterigmas de 1 – 3 μm .

Esporas de 4- 5 x 3 – 4 μm , hialinas, inamiloides, globosas a elipsoides, pared delgada, lisas, se observa una gutula.

Hábitat lignícola sobre madera no identificada en bosque mesófilo de montaña.

Material estudiado: NAYARIT: Municipio de Tepic, La Capilla, Cerro San Juan, Pérez - Ramírez 2149, 18 julio 1996 (FCME 19200).

Observaciones: se caracteriza por presentar un basidioma fácilmente separable del substrato, y por su margen bisoide-fimbriado, no bien definido. Jülich (1981) lo coloca en la familia Steccherinaceae. Existe una gran variabilidad morfológica dependiendo de la edad, condiciones ambientales, y a veces posición relativa sobre el substrato (Maas Geesteranus, 1974). Jülich y Stalpers (1980) mencionan que la especie tiene una amplia distribución, creciendo como saprófito en madera o corteza de angiospermas y gimnospermas. Es un nuevo registro para México.

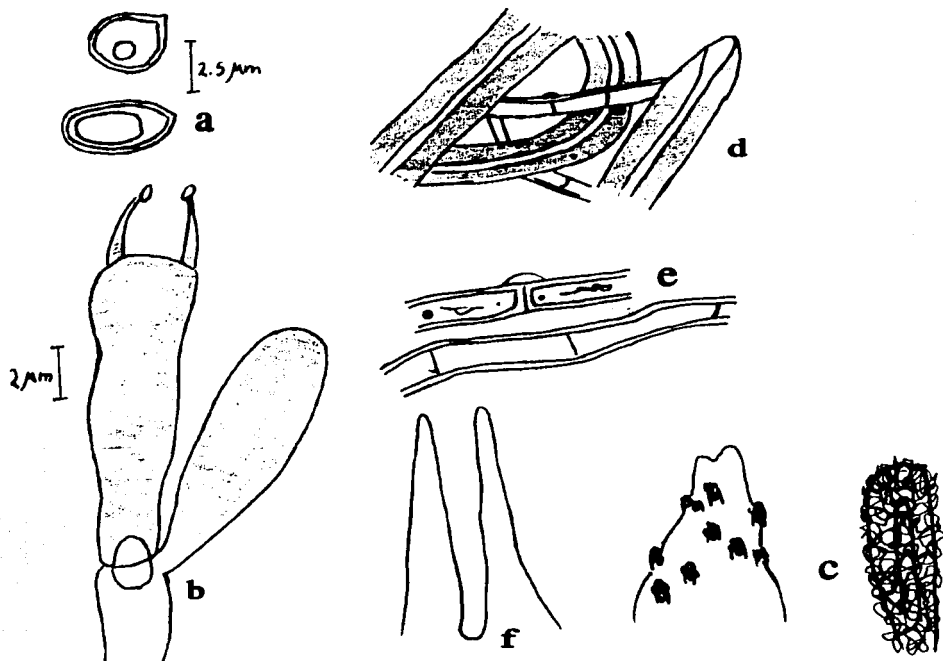


Figura 9. *Steccherinum hydneum*. a) Esporas. b) Basidios. c) Cistidios. d) Hifas esqueléticas. e) Hifas generativas y fíbulas. f) Himenóforo. g) Detalle del himenóforo.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Steccherinum ochraceum (Pers. apud Gmelin.: Fr.) S.F. Gray. Nat. Arrang. Br. Pl. I: 651 (1821).

- = *Hydnum microdon* Pers.: Fr.
- = *H. rhois* Schw.
- = *H. denticulatum* Pers.
- = *H. dichroum* Pers.
- = *H. pudorinum* Fr.
- = *H. flabelliforme* Berk.
- = *H. decurrens* Berk. & Curt.
- = *H. plumarium* Berk. & Curt. apud Berk.
- = *H. alnicola* Velen.
-
- = *H. reflexum* Burt
- = *Mycoleptodon gracilis* Pilát
- = *Steccherinum resupinatum* G. H. Cunn.

Figura 10: *Steccherinum ochraceum*.

Basidioma resupinado, fibriloso, margen velutinoso. No fácilmente separable del substrato. Dientes menores o igual a 1 mm, abundantes, no fusionados, fimbriados, blanquecinos.

Hifas generativas del himenio de 2 – 4 μm de ancho, hialinas, de pared delgada, algunas presentan incrustaciones, con fibulas, septos cortos. Hifas del subículo de 4 – 6 μm de ancho, con pared gruesa, se observan algunas hifas con pocos septos simples.

Lamprocistidios de 100 x 7 – 10 μm , ápice obtuso, sobresalen del himenio.

Basidios de 18 – 21(30) x 3.5 – 4 μm , hialinos, tubular a suburniforme, se encuentran en grupos. Con 4 esterigmas de 2 μm .

Esporas de 4 – 4.5 x 2 – 3 μm , hialinas, inamiloides, subgloboseas, pared delgada, lisas, con gutulas.

Hábitat lignícola, sobre madera no identificada en bosque de *Quercus* y algunos *Abies*.

Material estudiado: HIDALGO: Municipio de Mineral del Chico, El Chico, Guzmán 10833, 26 mayo 1983 (ENCB).

Observaciones: Se caracteriza por su margen marcado y velutinoso, espinas de al menos 0.5 mm de longitud, que coincide con el ejemplar estudiado, como menciona Maas Geesteranus (1974). Rattan (1977) lo reconoce por su superficie himenial café-rosado, margen blanco y regular bien delimitado (sin dientes), espinas subuladas, forma del basidioma muy variable. Jülich y Stalpers (1980) lo refieren con una amplia distribución y creciendo sobre angiospermas y gimnospermas. La especie es citada por Welden *et al.* (1979) para Oaxaca, por lo que es un nuevo registro para Hidalgo.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

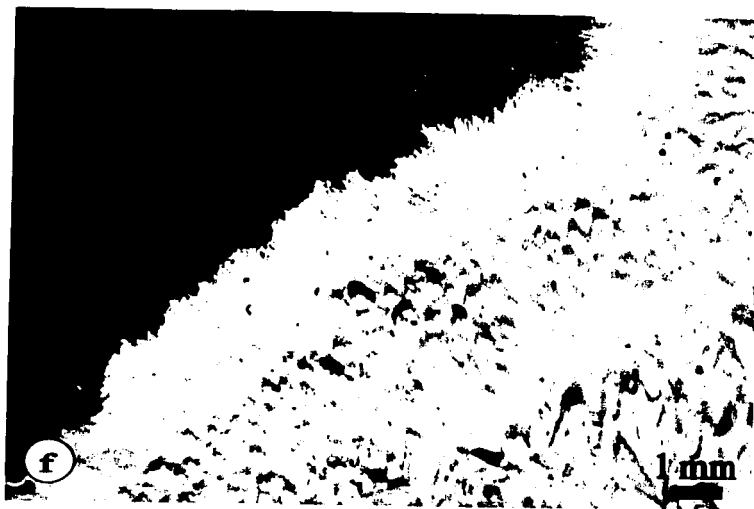
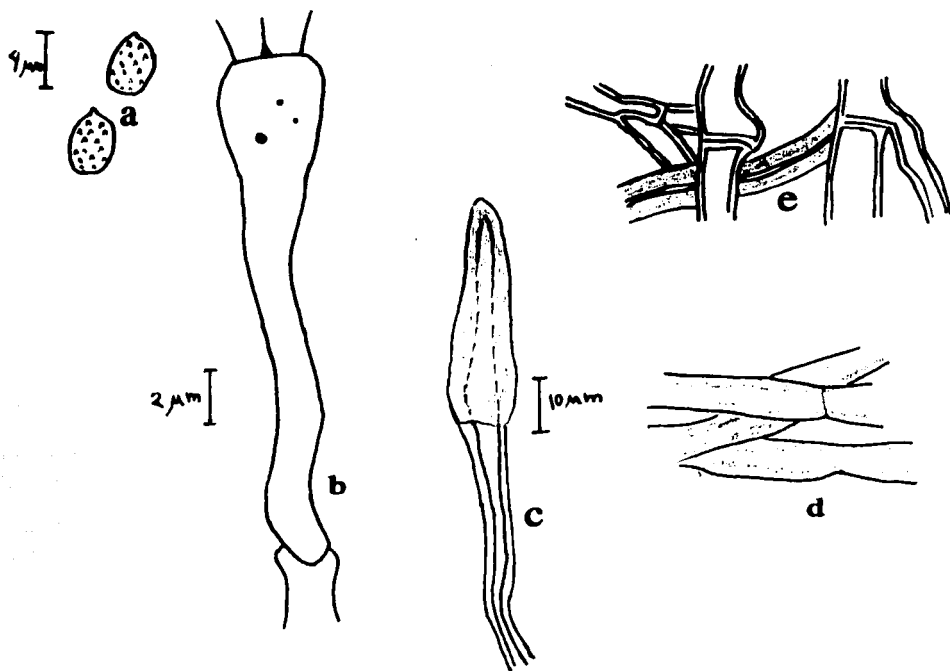


Figura 10. *Steccherinum ochraceum*. a) Esporas. b) Basidios. c) Cistidios. d) Hifas esqueléticas. e) Hifas generativas y fíbulas. f) Detalle del himenóforo.

Steccherinum subcrinale (Peck) Ryv. Ryvar den, 1978. A study of *Hydnum sucrinale* and *Odontia taxa*, in *Norw. J. Bot.* 25, 293-296.

≡ *Mycoleptodon kavinae* Pilát

Figura 11: *Steccherinum subcrinale*

Basidiocarpo resupinado, hidnoide, Consistencia membranosa. Margen liso adelgazado, color blanco. Masa costrosa de 30 cm aproximadamente, fácilmente separable del substrato. Con dientes de 1 -- 2 mm color (4A2) naranja blanquecino, céreos; en hileras densamente agrupados, en ocasiones concrecentes y aplanados. Subículo color crema, céreo

Hifas del himenio de 3 µm de ancho, pared delgada, hialinas, algunas con incrustaciones, con fibulas escasas. Hifas del subículo hasta 6.5 µm con paredes de 1 µm de grueso, hialinas, sin fibulas.

Cistidios de 7 - 10 µm de ancho presentes solo en los dientes, de paredes muy incrustadas, algunos sobresalen pero la mayoría están embebidos (a 10x se ven color café).

Basidios de 17 - 27 x 3.4 - 4 µm; hialinos, clavados. Con cuatro esterigmas de 1 - 3.5 µm de largo.

Esporas de 3 - 4.5 x 2 - 3 µm, hialinas, inamiloides, cilíndricas - alantoides, pared delgada, lisas.

Hábitat lignícola sobre madera no identificada en bosque mesófilo de montaña.

Material estudiado: ESTADO DE MEXICO: Municipio de Valle de Bravo, Km 21 de la desviación a Valle de Bravo, carretera Toluca Temascaltepec, Alegre-González M., 21 julio 1989 (FCME 2486).

Observaciones: Según Jülich y Stalpers (1980) esta especie se caracteriza por su superficie himenial café-naranja y frecuentemente verrugosa, e hifas sin fibulas; Maas Geesteranus (1974) menciona que todas las especies de *Steccherinum* presentan fibulas; en el ejemplar estudiado se presentan fibulas escasas y las características mencionadas por Jülich y Stalpers (1980). Jülich y Stalpers (1980) menciona que se distribuye en Europa y Norte América, creciendo como saprófito sobre madera o corteza de angiospermas y gimnospermas. Es un nuevo registro para México.

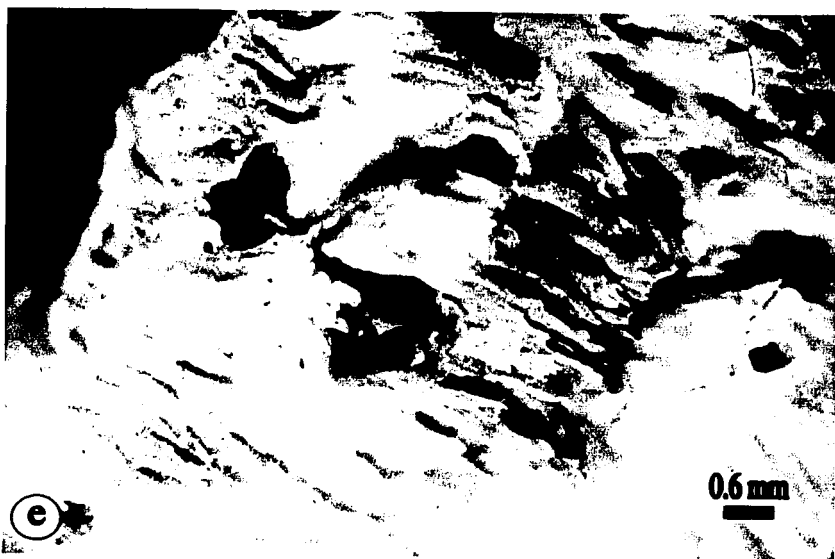
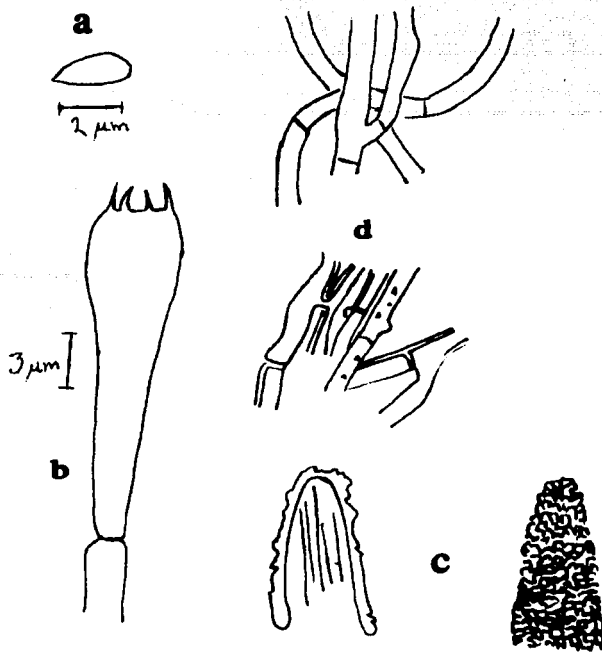


Figura 11. *Steccherinum subcrinale*. a) Esporas. b) Basidios. c) Cistidios. d) Hifas generativas y fíbulas. e) Detalle del himenóforo.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

VII. Vegetación, hábitat e importancia económica

En las siguientes tablas se determina el tipo de vegetación, el tipo de hábitat y la importancia económica de las especies estudiadas.

Tabla 1. Tipos de vegetación en donde fueron recolectadas las especies estudiadas

	1	2	3	4	5	6
<i>Kneiffella aspera</i>						*
<i>Dentipellis separans</i>			*			
<i>Radulodon americanus</i>		*		*		
<i>Resinicium bicolor</i>		*				
<i>Sarcodontia sp</i>	*					
<i>Phlebia queletii</i>	*					
<i>Hyphodermella corrugata</i>					*	
<i>Basidioradulum raduia</i>				*		
<i>Steccherinum subcrinale</i>	*					
<i>Steccherinum hydneum</i>	*					
<i>Steccherinum ochraceum</i>						*

1.- Bosque mesófilo de montaña

2.- Bosque de *Abies*

3.- Bosque de *Abies-Pinus*

4.-Bosque de *Pinus - Quercus*

5.- Bosque tropical

6.- *Quercus* con algunos *Abies*

Tabla 2. Tipo de hábitat en donde se encontraron creciendo los especímenes estudiados

	saprófitos sobre madera	sobre restos de plantas	suelo	saprófitos sobre corteza
<i>Kneiffella aspera</i>				*
<i>Dentipellis separans</i>	*			
<i>Radulodon americanus</i>	*	*	*	*
<i>Resinicium bicolor</i>	*	*	*	*
<i>Sarcodontia sp</i>	*	*	*	*
<i>Phlebia queletii</i>	*	*	*	*
<i>Hyphodermella corrugata</i>	*	*	*	
<i>Basidloradulum radula</i>	*	*	*	
<i>Steccherinum hydneum</i>	*			
<i>Steccherinum ochraceum</i>	*			
<i>Steccherinum subcrinale</i>	*			

Tabla 3. Distribución geográfica e importancia de las especies estudiadas

	Estado de Mexico	Nayarit	Tabasco	Hidalgo	Importancia económica	
					no se conoce	parásito (patógeno)
<i>Kneiffiella aspera</i>	*				*	
<i>Dentipellis separans</i>	*				*	
<i>Radulodon americanus</i>	*			*	*	
<i>Resinicium bicolor</i>	*				*	
<i>Sarcodontia sp</i>					*	
<i>Phlebia queletii</i>		*			*	
<i>Hyphodermella corrugata</i>			*		*	
<i>Basidiaradulum radula</i>	*					*
<i>Steccherinum hydneum</i>		*			*	
<i>Steccherinum ochraceum</i>				*	*	
<i>Steccherinum subcrinale</i>	*				*	

Discusión

Como pudimos observar en el presente trabajo, los hongos corticioides hidnoides fueron considerados como tales hasta Patouillard (1900) en la tribu Porohydes, sous-tribu Odonties y Corticies, y en la sous-tribu Hydnes serie de Mucronelles.

Es Donk (1964) quien da una descripción más precisa de la familia Corticiaceae (cuya terminología fue aplicada por Herter en (1910) aunque algunos hongos corticioides *sensu lato* se encuentren incluidos en otras familias.

En el trabajo de Jülich (1981) se da una breve explicación de las posibles relaciones que presentan cada uno de los taxa (ordenes, familias); se observa en su trabajo un esquema general clasificatorio en el cual algunos ordenes quedan fuera de los grandes grupos (Tremellales, Agaricales, Gasterales). Su clasificación se basa en características macro y microscópicas y trata de establecer relaciones filogenéticas entre los diferentes grupos. El mismo autor considera a los corticioides un grupo muy artificial que no puede considerarlos dentro de una familia; los géneros corticioide *sensu lato* están colocados tanto en diferentes ordenes como en diferentes familias. Aunque algunos autores consideran que la clasificación de Jülich no es lo suficientemente explícita y hasta enredosa, pues no explica las bases para establecer su clasificación (Parnasto 1995), a diferencia de la de Donk (1964), considera una mayor cantidad de grupos "pequeños" que aunque no son tan 'naturales' tratan de separar y/o agrupar un mayor número de géneros.

A través del uso de diferentes claves [Ellis & Ellis (1991), Jülich (1980,1982), Donk (1964), Telleria (1980), Eriksson & Ryvarden (1973)] se observó que muchas especies no coinciden en la descripción con respecto a los diferentes autores, otras especies no se encuentran mencionadas en todas las claves, otras más presentan descripciones "amplias" (no claramente delimitados), lo cual dificulta el trabajo de descripción. También se menciona que existe una gran cantidad de especies insuficientemente descritas que no pueden ser asignadas apropiadamente a un género definido (Donk, 1964), esto sin contar el gran número de especies que no ha sido descrito; a nivel mundial se han dado grandes avances pero en México son pocos los estudios al respecto.

Otro punto que se discute en los trabajos taxonómicos es el de reexaminar el valor taxonómico de los caracteres básicos usados para las descripciones; se piensa que algunos caracteres están sobreestimados y que la ventaja de un rasgo debe depender de la "naturalidad" del género aceptado, pero si en la mayoría de los géneros la "naturalidad" permanece bajo discusión, hay que investigar más para mejorar el sistema clasificatorio (Donk, 1964). Es por esto que en la actualidad algunos trabajos usan una mayor cantidad de caracteres (caracteres de cultivo, sistemas de unión (entrecruzamiento), citología nuclear, hábitat, tipo de pudrición) que puedan ser añadidos a la evidencia morfológica y anatómica para el mejor conocimiento de las especies y una mayor aproximación a la clasificación natural. Un claro ejemplo de esto es el carácter resupinado que en el caso de *Steccherinum ochraceum*, no se presenta, ya que presenta un píleo pequeño apenas perceptible, de modo que a simple vista parece totalmente resupinado.

La mayoría de las especies son lignícolas, pero se observa que también pueden crecer sobre restos de plantas o incluso pueden ser terrícolas.

Falta realizar más estudios sobre este grupo para poder describir con certeza su distribución, importancia económica y sus hábitos. Los organismos estudiados en el presente trabajo se encuentran tanto en zonas templadas como en zonas tropicales. Aunque estas pocas especies estudiadas se distribuyen principalmente en bosques templados de coníferas y solo una especie en selva mediana, esto se puede deber a que las zonas tropicales están poco estudiadas.

Se conoce poco sobre la importancia económica de estos hongos, solo están documentadas algunas especies parásitas como es el caso de *Sarcodontia* y *Basidioradulum*, y no precisamente en México sino en Estados Unidos.

Conclusiones

Se estudiaron 10 especies incluidas en 9 géneros de hongos corticioides *sensu lato* con himenio hidnoide, de las cuales 8 especies son nuevos registros para México y un nuevo género lo que aumenta en un 9 % el conocimiento de estos hongos, y se amplía el conocimiento de la distribución de 2 spp. poco conocidas para México. Asimismo se apoyó a una mayor determinación de algunos ejemplares de la colección micológica del herbario de la Facultad de Ciencias (FCME) y del herbario de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB).

Durante el estudio se aprecia que las descripciones en todas las claves revisadas se basan en caracteres morfológicos tanto macroscópicos como microscópicos de los organismos, muchos de los cuales se aprecian mejor en los organismos frescos, lo cual nos lleva a resaltar la importancia de tomar la mayor cantidad posible de datos en el campo.

En general se observó poco conocimiento de este grupo en México, principalmente por lo escaso de los trabajos y de las personas dedicadas a este grupo. A nivel mundial existen desacuerdos en la descripción de las especies, en la formación y agrupamiento de las familias. Es por esto que hacen falta mayor cantidad de estudios de este grupo no solo taxonómicamente sino también en otros aspectos.

Glosario

Abhimenial: (prefijo ab-alejamiento) opuesto a la cara himenial.

ad: prefijo que denota proximidad.

Alantoide: (Gr. *allantoidés* = semejante a una morcilla, botuliforme + *sporá* = semilla, espora) espora de reproducción asexual, ligeramente arqueada y de extremos redondeados.

Amiloide: (Gr. *ámylon* = almidón + sufijo *-oide* semejante a) que se vuelve de color azul al reaccionar con el yodo, por contener sustancias amiláceas.

Anfigeno: (Gr. *amphi* = de los dos lados + *génos* = origen) que se desarrolla todo en derecho o de un lado y de otro, en ambas partes o caras; se aplica por ejemplo, a un basidiocarpo que forma un himenio en toda la superficie de la parte aérea ramificada, como ocurre en *Ramaria*.

Ateloide: carpóforo formado por un subículo de hifas suavemente entretejidas sobre el que se asienta el himenóforo, formado por una delgada película generalmente lisa.

Cartilaginoso: (del lat. *cartilaginosus*) que tiene consistencia semejante a la del cartílago (más o menos elástica o correosa).

Catahimenio: (Gr. *katá* = hacia abajo + *hyménion*, dim de *hymen* = membrana) en los Hymenomycetes, se refiere al tipo de himenio en el que los basidios, las paráfisis y los cistidios no son los primeros elementos que se forman durante el desarrollo sino que lo hacen ciertas hifas (hifidios). las que envuelven a los basidios en diferentes niveles y estos tienen que abrirse paso entre ellas para llegar a la superficie.

Céreo: (del lat. *cereus*) que se ve y se siente como la cera.

Cilíndrico(espora): alargada, puntas redondeadas.

Clavarioide: (del género *Clavaria*, con el suf. *-oide*, del gr. *elides*, semejante) basidioma en forma de clava.

Cistidios: (Gr. *kystis* = vejiga + *idión* = sufij dimin) elemento estéril que se encuentra en el himenio de ciertos basidiomicetes; los cistidios son en general , mayores que los demás elementos himeniales y sobresalen por encima del himenio.

Citriforme: forma de limón.

Clasificación: proceso de establecer y definir grupos sistemáticos.

Coriáceo: (del lat. *coriaceus*, der. de *corium*, cuero; es el término usado con frecuencia en las determinaciones botánicas) que se siente como el cuero.

Costroso: que forma costras.

Cuerpo fructífero: [fructificación] (*L. fructus* = fruto) estructura fúngica compleja que contiene o sostiene las esporas.

Determinación: (del lat. *determinatio*, -onis) reconocimiento de la familia, género, especie en que fueron clasificados.

Dextrinoide: aquellas partes del carpóforo así como esporas, etc., que se tiñen de color marrón oscuro en presencia de un reactivo iodado (por ejemplo Melzer).

Dimidiado: (L. *dimidiatus* = partido por la mitad) en basidiomicetes, se aplica a un pileo con un lado más desarrollado.

Dimítico: (Gr. *dis* = dos veces + *mitos* = filamento, es decir, hifas) basidiocarpo formado por hifas generativas e hifas conectivas o esqueléticas.

Efuso: (L. *effusus* = derramado, extendido) extendido, sobre todo hacia un lado, sin un contorno bien definido.

Efuso-reflejo: carpóforos que creciendo resupinados, su borde se dobla hacia afuera, tomando aspecto de sombrerillo.

Elipsoide: (de elipse y oide) forma de elipse (espora).

Euhimeno: (Gr. *eū* = verdadero + *hymenion* dim de *hymén* = membrana) en los Hymenomycetes, se dice del himenio en forma de empalizada, en el que quedan distribuidos los basidios, las paráfisis y los cistidios.

Fimbriado: borde del basidioma dividido en fragmentos muy finos.

Flabeliforme: basidiomas que en su forma recuerdan a un abanico.

Fusoide (espora): alargada, puntas agudas.

Glabro: desprovisto de pelo.

Globoso: (del latín *globosus*) esférico.

Granular: granos pequeños, de hasta 1 mm de diámetro.

Hidnoide: (del género *Hydnum*, con el suf. - *oide*, del gr. *elides*, semejante) himenóforo formado por 'puas' o 'agujas'.

Himeno: (Gr. *hymen* = membrana) capa fértil formada por ascas o basidios.

Himenóforo: (Gr. *hymenium*, y este del gr. *hymenion* dim. *hymén* = membrana + sufij. gr. *phéros*, de *phéro* = llevar, sostener) parte de los aparatos esporíferos en que se apoya el himenio.

Hipochnoide: dícese del carpóforo que siendo resupinado, sus hifas están laxamente entretrejidas.

Humícola: (L. *humus* = tierra, mantillo + *colere* = habitar) hongos que crecen en el humus o mantillo.

Lamprocistidios: cistidios con pared delgada o gruesa, cubierta casi toda su longitud por material cristalino o amorfo, son tubulares con ápice agudo u obtuso.

Lagenocistidios: cistidios cuya parte basal es amplia y tienen la parte apical en forma de aguja que está incrustada.

Leptocistidio: cistidio con pared delgada a moderadamente gruesa, con varias formas, frecuentemente más o menos cilíndrico a fusoide o cónico. Comúnmente con incrustaciones.

Membranoso: (del lat. *membranosus*) que tiene aspecto semejante al de una membrana, o al de una lámina plana, delgada y flexible.

Merulioide: himenóforo formado por pliegues que se entrecruzan unos con otros, dándoles así un aspecto porado o reticulado.

Necrotrófico: (del gr. *necrós*, muertos y *trophos*, que nutre, que sirve de alimento) hongo patógeno que mata células del hospedero introduciendo sus hifas, entonces vive dentro de las células.

Odontoide: dentado.

Parásito: (Gr. *parásitos* = que come junto a otro; de *para* = junto + *sitos* = trigo, alimento) organismo que vive a costa de otro, de ordinario invadiéndolo y causándole enfermedades.

Resupinado: (L. *resupinatus* = invertido) que descansa de plano sobre el substrato con el himenio en la superficie libre.

Saprobio: (Gr. *sapros* = podrido + *bios* = vida) organismo que se desarrolla sobre otro ser orgánico muerto o sobre sustancias orgánicas, y utiliza estos substratos como alimento.

Setas: (del lat. *seta*, cerda) elementos estériles típicos de la familia Hymenochaeteceae, con paredes gruesas y de color marrón, que en presencia de KOH al 10% se oscurecen, su base es plana y el ápice agudo, recto o a veces curvado.

Subículo: (L. *subiculum*, dim. de *subex* = base, fondo, algo colocado debajo) trama de hifas flojamente entrelazados (hifénquima), que cubre el substrato, sobre el que se asientan las estructuras como basidios y cistidios, el subículo puede ser de tipo reticular, lanoso o bien crustáceo.

Taxa: grupos sistemáticos.

Taxon: es una categoría del sistema de clasificación.

Taxonomía: (Gr. *taxis* = orden, disposición + *nomos* = ley) ciencia de la clasificación.

Terrícola: (L. *terra* = tierra + *cola*, de *colere* = habitar) organismo que vive en el suelo.

Tomentoso: cubierto de pelos generalmente ramificados, cortos y dispuestos densamente, semejan borra.

Trama: (L. *trama* = trama) tejido fúngico que forma el píleo o sostiene el himenio de los holobasidiomicetos.

Trimítico: (Gr. *tris* = tres veces + *mitos* = filamento, es decir, hifa) término aplicado a los basidiocarpos formados por hifas generativas, conectivas y esqueléticas.

Tuberculado: (del lat. *tuberculatus*) superficie sembrada de pequeños bultos o protuberancias.

Utriforme (basidio): que tiene forma de odre*.

Variación: divergencia de las características estructurales funcionales dentro de un grupo, y en particular de las características que no se atribuyen a diferencias de edad, sexo o etapa de historia de vida.

Variabilidad: propiedad de ser en forma o calidad.

Velutinoso: finamente aterciopelado.

Xantocroico: permanente oscurecimiento de los tejidos debido al tratamiento con KOH como en Hymenochaetaceae.

*odre: cuero para disponer líquidos.

Bibliografía

- Alexopoulos, C. J. C., W. Mims & M. Blackwell, 1996. **Introductory Mycology**. John Wiley & Sons, Inc. USA.
- Bastida, V. E., 1989. **Clave sinóptica y descripción de géneros de la familia Corticiaceae (sensu lato)**. Tesis de licenciatura, IPN, México, D.F.
- Chiang, F., 1989. La taxonomía vegetal en México: problemas y perspectivas. **Ciencias** 3: 4-8.
- Dávila, P., 1992. Un análisis de los herbarios mexicanos. **Ciencias** 6: 57 - 62.
- Donk, M., 1962. Notes on resupinate hymenomycetes - IV. **Persoonia** 2(2): 217-238.
- Donk, M., 1964. A conspectus of the families of Aphyllophorales. **Persoonia** 3(2):199-324.
- Donk, M., 1971. Progress in the study of classification of the higher Basidiomycetes. In R.H. Petersen (Ed.). **Evolution in the higher Basidiomycetes**. University of Tennessee Press, Knoxville.
- Donk, M., 1972. The Heterobasidiomycetes: a reconnaissance - II. In Parmasto, E., 1995. Corticioid fungi: a cladistic study of a paraphyletic group. **Canad. J. Bot.** 73: 5843 - 5852.
- Ellis, M. & J. Ellis, 1991. **Fungi without gills (Hymenomycetes and Gasteromycetes)** Chapman and Hall. Great Britain.
- Eriksson, J. & L. Ryvar den., 1973. **The corticiaceae of North Europe**. Vol. 2. *Aleurodiscus - Confertobasidium*. Oslo.
- Eriksson, J. & L. Ryvar den., 1976. **The Corticiaceae of North Europe**. Vol 4. *Hyphodermella - Mycoacia*. Oslo.
- Eriksson, J. & L. Ryvar den., 1981. **The Corticiaceae of North Europe**. Vol 6. *Phlebia - Sarcodontia*. Oslo.
- Fries, E. M., 1874. Hymenomycetes Europaei. In Cifuentes, J., 1996. **Estudio taxonómico de los géneros hídnoides estipitados (Fungi: Aphyllophorales) en México**. Tesis de Doctorado, UNAM. México.
- Font Quer, P., 1982. **Diccionario de Botánica**. Ed. Labor, s.a. Barcelona.
- García-Romero, L., G. Guzmán & T. Herrera, 1970. Especies de macromicetos citadas de México, I. Ascomycetes, Tremellales y Aphyllophorales. **Bol. Soc. Mex. Mic.** 4: 54 - 76.
- Ginns, J., 1998. Genera of the North American Corticiaceae *sensu lato*. **Mycologia** 90(1): 1 -35.
- Guzmán, G., 1973. Hongos mexicanos (macromicetos) en los herbarios del extranjero, II. Especies del Herbario de Farlow, de la Universidad de Harvard, E. U. A. **Bol. Soc. Mex. Mic.** 7: 121 - 127.
- Guzmán, G., 1975. Hongos mexicanos (macromicetos) en los herbarios del extranjero. **Bol. Soc. Mex. Mic.** 9: 85 - 102.

- Guzmán, G., 1981. Hongos mexicanos en herbarios del extranjero IV. **Bol. Soc. Mex. Mic.** 16: 29 - 33.
- Guzmán, G., 1995. La diversidad de hongos en México. **Ciencias** 39: 52 - 57.
- Guzmán, G., 1998. Inventorying the fungi of México. **Biodiversity and Conservation** 7: 369 - 384.
- Guzmán, G. y T. Herrera, 1972. Especies de macromicetos citadas de México, II: Fistulinaceae, Meruliaceae y Polyporeceae. **Bol. Soc. Méx. Mic.** 5: 57-77.
- Guzmán, G. y L. Varela, 1979. Hongos del Herbario de W. B. Cooke (E.U.A.) depositados en la E.N.C.B. y discusiones sobre su distribución en Méx. **Bol. Soc. Méx. Mic.** 13: 63-73.
- Guzmán, G. y L. Villarreal, 1984. Estudio sobre los hongos, líquenes y mixomicetos del Cofre del Perote, Veracruz. I. Introducción a la micobiota de la región. **Bol. Soc. Méx. Mic.** 19: 107-124.
- Hawksworth, L. L., P. M. Kirk, B. C. Sutton and D. N. Pegler, 1995. **Ainsworth & Bisby's dictionary of the fungi**. 8 th ed. CAB International, Wallingford, United kingdom. 616 pp.
- Hawksworth, D. L., 2001. The magnitude of fungal diversity: the 1.5 million species estimate revisited. **Mycol. Res.** 105 (12): 1422 - 1452.
- Hawksworth, D. L., 2001. Horizons in exploiting filamentous fungi. In Pointing, S. B. & K. D. Hyde (Ed.), **Bio-exploitation of filamentous fungi**. The central printing press LTD. Hong Kong.
- Hernandez, R., 1970. Géneros de macromicetos del Herbario Nacional de México. **Bol. Soc. Mex. Mic.** 4: 54 - 76.
- Herrera, T. y M. Ulloa, 1990. **El reino de los hongos**. Fondo de Cultura Económica-UNAM. México.
- Herter, 1910. Corticiaceae. In Donk, M., 1969. A conspectus of families of Aphyllophorales. **Persoonia** 3 (2): 199 - 324.
- Hjortstam, K., Larsson, K. H., & L. Ryvarden, 1987. **The Corticiaceae of North Europe**. Vol 1. Fungiflora, Oslo.
- Jülich, W., 1974. The genera of the Hyphodermoideae (Corticiaceae). **Persoonia** 8 (1): 59 - 97.
- Jülich, W. & A. Stalpers, 1980. **The resupinate non-poroid Aphyllophorales of the temperate northern hemisphere**. Germany.
- Jülich, W., 1981. **Higher taxa of Basidiomycetes**. Bibliotheca Mycologica 85. J. Cramer, Vaduz.
- Kornerup, A. & J. H. Wanscher, 1978. **Methuen handbook of colour**. Eyre Methuen, Londres.
- Largent, D., D. Johnson & R. Walting, 1980. **How to identify mushrooms to genus III: Microscopic Features**. Mad River Press. Scotland.
- Larsson, K., 1998. **An introduction to the Corticiaceae**. Compiled for an MSA/ABLS workshop in Puerto Rico. Unpublished.

- Lincoln, R. J. G. A. Boxsball & P. F. Clark, 1995. **Diccionario de ecología, evolución y taxonomía**. Fondo de Cultura Económico. México.
- Llorente, J., 1995. **La búsqueda del método natural**. La ciencia desde México / 95.
- Maas Geesteranus, R. A., 1974. Studies in the genera *Irpex* and *Steccherinum*. **Persoonia** 7 (4): 443 – 581.
- Marmolejo, G., J. Castillo y G. Guzmán, 1981. Descripción de especies de Teleforáceos poco conocidas en México. **Bol. Soc. Mex. Mic.** 15: 9 – 66.
- Nobles, M. K., 1967. Conspecificity of *Basidioradulum* (*Radulum*) *radula* and *Corticium hydnhans*. **Mycologia** 2: 192 – 211.
- Parmasto, E., 1986. On the origin of the Hymenomycetes (What are corticioid fungi?) **Windhahlia** 16: 3 – 19.
- Parmasto, E. & I. Parmasto, 1987. **Variation of basidiospores in the Hymenomycetes and its significance to their taxonomy**. J. Cramer. Berlin.
- Parmasto, E., 1995. Corticioid fungi: a cladistic study of a paraphyletic group. **Canad. J. Bot.** 73 (Suppl. 1): 5843 – 5852.
- Rattan, S., 1977. **The resupinate Aphyllorphorales of the North Western Himalayas**. J. Cramer. Germany.
- Rodríguez, O., M. Garza y L. Guzmán-Dávalos, 1994. Inventario preliminar de los hongos del volcán de Tequila, estado de Jalisco, México. **Rev. Mex. Mic.** 10: 103 – 111.
- Ryvarden, L., 1972. *Radulodon*, a new genus in the Corticiaceae (Basidiomycetes). **Can. J. Bot.** 50: 2073 – 2076.
- Sung Jung, H., 1987. **Wood-rotting Aphyllorphorales of the southern Appalachian spruce-fir forest**. J. Cramer. Berlin.
- Tellería, M. T., 1980. **Contribución al estudio de los Aphyllorphorales españoles**. Germany.
- Toledo, V. M., 1988. La diversidad biológica de México. **Ciencia y Desarrollo** 81: 17 - 28.
- Toledo, V. M. M. & J. Ordoñez, 1998. El panorama de la biodiversidad de México: una revisión de los hábitats terrestres. *In* T. P. Ramamoorthy, R. Bye, A. Lot, J. Fa (Ed.). **Diversidad biológica de México**. Instituto de Biología. UNAM. D.F.
- Welden, A. L. Dávalos y G. Guzmán, 1979. Segunda lista de los hongos, líquenes y mixomicetos de las regiones de Uxpanapa Coatzacoalcos, Cos, Los Tuxtlas, Papaloapan y Xalapa (Mexico). **Bol. Soc. Mex. Mic.** 13: 151 – 161.