



00381 3
2ej

**UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**FACULTAD DE CIENCIAS
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**Estudio Taxonómico de los Géneros
Hidnoides Estipitados (Fungi:
Aphylophorales) en México**

T E S I S
Que para obtener el grado Académico de
DOCTOR EN CIENCIAS
(**BIOLOGIA**)

p r e s e n t a

Joaquín Cifuentes Blanco

DIRECTOR DE TESIS: DOCTOR GASTON GUZMAN HUERTA

**TESIS CON
FALLA LE. ORG.**

México, D. F.

1996



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.

Para el Choni, mi Padre



España, 1936

**Si alguna vez he dado más de lo que tengo
me han dado algunas veces más de lo que doy
se me ha olvidado ya el lugar de donde vengo
y puede que no exista el sitio a donde voy**

Joaquín Sabina

Esta investigación se realizó con el financiamiento de DGAPA IN208391 y DGAPA IN203895. Igualmente se contó con el apoyo del Instituto de Ecología A.C., en Xalapa, a través de la dirección del Dr. Gastón Guzmán Huerta y con el acceso ilimitado a la biblioteca, laboratorio y herbario micológicos. Además en julio de 1995 se recibió la Beca Hesler como Profesor Visitante de la Universidad de Tennessee.

RESUMEN

Se presenta un estudio taxonómico de los hongos hidnoides estipitados conocidos en México, un grupo artificial representado en el país con 8 géneros y 5 familias diferentes. La investigación consistió en la consulta y estudio de casi 900 ejemplares, 664 de 6 herbarios mexicanos, y 240 materiales de 5 colecciones extranjeras. Estos últimos corresponden a 94 nombres específicos diferentes, 83 de ellos tipos, cuyo estudio permitió resolver con precisión la identidad taxonómica de varias especies críticas. Por el autor fueron recolectados u observados en fresco 313 de los 900 materiales, de los que se obtuvieron 166 fotografías; las recolecciones se hicieron en 70 diferentes localidades, principalmente del centro y sur de México, y también en parte de los Apalaches del Sur en los EUA. Además se hizo una revisión bibliográfica exhaustiva.

Se determinaron 40 taxa específicos. Se registran 2 géneros por primera vez para la micobiota mexicana, *Beenakia* e *Hydnodon*. Hasta 1989 sólo se habían estudiado de México 10 especies de hidnoides estipitados, de las cuales se confirmaron 9. Durante este estudio se registraron 6 taxa adicionales, 4 por este autor y 2 por Rodríguez *et al.* (1993). En esta tesis se describen por primera vez para México 25 taxa (un 62.5 %). Además 3 taxa endémicos de México, de *Bankera*, *Hydnum* y *Sarcodon*, se proponen como nuevos para la ciencia, los que junto a *Phellodon excentri-mexicana* Baird (previamente descrita por Baird, 1986) hacen un 10% de taxa circuncritos a nuestro país.

Se presentan descripciones y claves analíticas para las familias, los géneros y las especies y variedades incluidas. Se hace también un análisis de los caracteres taxonómicos empleados, de la distribución y fenología de las especies y de las posibles relaciones biogeográficas de la micobiota estudiada.

ABSTRACT

The Stipitate Hydnums from Mexico, an artificial grouping of 8 genera y 5 families, are taxonomically reviewed. Almost 900 herbarium specimens, 664 from 6 mexican herbaria and 240 from 5 foreign collections, were studied although 313 out of them were observed in the fresh state. Seventy different locations were visited, mostly in Central and Southern Mexico and some in the USA Southern Appalachians as well. An exhaustive bibliographic review was carried out.

Fourty specific taxa were determined. Two genera, *Beenakia* e *Hydnodon*, are reported for the first time in Mexico. Before 1989, 10 species were already studied but only 9 out of them were confirmed in this study. During this research the author reported 4 additional species and Rodriguez *et al.* (1993) two. In this thesis 25 taxa (62.5 %) are reported for the first time in Mexico. Three species belonging to *Bankera* , *Hydnum* y *Sarcodon* are proposed as new taxa. Taking into account *Phellodon excentri-mexicana* Baird (1985) and the proposed new species, four taxa in this group are so far endemic to Mexico.

Descriptions and analytical keys to all taxa are presented. Taxonomically important characters are in depth reviewed and distribution, phenology and biogeography of species are discussed as well.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar a mi Director, mi Maestro, mi Amigo, Dr. Gastón Guzmán Huerta, quien me abrió desinteresadamente las puertas de la Micología y que quiso hacer de esta tesis una obra casi perfecta. Las imperfecciones son absolutamente mías. A mis maestros del Comité Tutorial, Dr. Teófilo Herrera Suárez, por su inigualable calidad académica y humana y Dr. Miguel Ulloa Sosa, ejemplo de disciplina y perfeccionismo. A los miembros del jurado, Dr. Arturo Estrada Torres, Dra. Carmen Cano Canchola, Dra. Dení Rodríguez Vargas y Dr. Felipe San Martín, por el esfuerzo y profesionalismo para corregir el manuscrito de este mamotreto, sobre todo en breve tiempo. A los curadores de los Herbarios visitados se les reconoce todas las facilidades brindadas para la consulta y el préstamo del material: CUP-A (Dr. Richard Korf), ENCB (M. en C. Ricardo Valenzuela), IBUG (M. en C. Laura Guzmán-Dávalos), L (Dr. K. Bas y Dr. Maas Geesteranus), MEXU (Dra. Evangelina Pérez Silva), MICH (Dr. Shaeffer y Dr. Fogel), TENN (Dr. Ronald Petersen), TLXM (Dr. Arturo Estrada-Torres) y XAL (M. en C. Victor Bandala). Un reconocimiento particular para Ron Petersen por su amistad, y su colaboración durante mis cuatro visitas a Knoxville y Highlands.

Por supuesto para mi familia, faltaba mas, a ROSALBA, entrañable compañera, con su sonrisa siempre plena y espontánea y a mis hijos DIEGO Y ESTEBAN, por sobrellevar amorosamente mi neura, la más pesada, la del final de la jornada (It has been a hard day's night). Y claro, especialmente a la familia que por suerte me tocó, JOSEFA, mi Madre, mi hermana MARGARITA y mis hermanos ANGEL Y TOÑO, que siempre están ahí, siempre. Con cariño para mis suegros, Margarita y Rafael y mis cuñadas Sara, Carmen, Ana, mi concuño Pepe, mis sobrinas Rocio, Anahí, Marisol y sobrinos Rodrigo, José y Toñito.

Para nuestro equipo de micología de la Facultad de Ciencias, el mejor que caray y el más solidario. Los de toda la vida, Lilia Pérez Ramírez (lilos), Margarita Villegas Ríos (la maestra), Guadalupe Vidal Gaona (mi amigocha). Los que vienen cerca, pisando los talones, José Luis Villarruel-Ordaz (simitrio), Sigfrido Sierra Galván (el güero), Angel Moreno Fuentes (chabochi) y Enrique Morales Torres (Quique). También ahí vienen Alfonso Montañez (raji), Ricardo García-Sandoval (internet). Y la nueva hornada Edith, Norma, Queta, Emma, Claudia y Roberto. Un recuerdo igualmente para los que han estado y que siguen con nosotros de algún modo, Silvia, Guadalupe, Araceli, Arturo, Jaime, Marco. Por su apoyo en la tremota talacha de esta tesis, su amistad y la parte que les ha tocado de mi neura. Con mi mayor afecto.

Al final, pero no al último, para mis amigos de siempre Silvia y Lalo y Eloisa y Abelardo.

ÍNDICE

RESUMEN	
ABSTRACT	
AGRADECIMIENTOS	
I. INTRODUCCIÓN	1
II. ANTECEDENTES	
HISTORIA DE LA CLASIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE LOS HONGOS HIDNOIDES ESTIPITADOS	3
CONOCIMIENTO E IMPORTANCIA DE LOS HONGOS HIDNOIDES ESTIPITADOS EN MÉXICO	5
III. OBJETIVOS	13
IV. MATERIALES Y MÉTODOS	
EJEMPLARES ESTUDIADOS	14
EXPLORACIONES, REGISTRO Y ESTUDIO DEL MATERIAL	14
ABREVIATURAS	17
V. RESULTADOS	
CONOCIMIENTO ACTUAL DE LOS HONGOS HIDNOIDES ESTIPITADOS	19
ESPECIES Y EJEMPLARES ESTUDIADOS	21
ANÁLISIS DE LOS CARACTERES CON VALOR TAXONÓMICO	23
CARACTERES MACROSCÓPICOS	23
CARACTERES MICROSCÓPICOS	32
CLAVE PARA LAS FAMILIAS	37
CLAVE PARA LOS GÉNEROS	38
FAMILIA AURISCALPIACEAE	39
<i>Auriscalpium</i>	40
FAMILIA BANKERACEAE	46
<i>Bankera</i>	47
<i>Phellodon</i>	52
FAMILIA GOMPHACEAE	67
<i>Beenakia</i>	68

FAMILIA HYDNACEAE	70
<i>Hydnum</i>	71
FAMILIA THELEPHORACEAE	83
<i>Hydnellum</i>	85
<i>Hydnodon</i>	113
<i>Sarcodon</i>	116
VI. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN	
RIQUEZA TÁXICA	153
PROBLEMÁTICA TAXONÓMICA	154
OBSERVACIONES ECOLÓGICAS	157
FENOLOGÍA	158
DISTRIBUCIÓN	159
RELACIONES BIOGEOGRÁFICAS	165
VII. CONCLUSIONES	168
VIII. LITERATURA CITADA	170
FIGURAS	186
APÉNDICE	245
MATERIALES ESTUDIADOS	246
ÍNDICE DE LAS ESPECIES	287

TABLAS

Tabla 1. Familias y géneros de las formas hidnoides en el sistema de Donk (1964)	6
Tabla 2. Clasificación de los hongos hidnoides según Harrison (1973)	7
Tabla 3. Especies citadas de México	8
Tabla 4. Clasificación taxonómica de las especies estudiadas	22
Tabla 5. Caracteres con valor taxonómico	24
Tabla 6. Estadísticos de esporas	33
Tabla 7. Distribución de las especies por tipo de vegetación	160
Tabla 8. Distribución de las especies por entidad federativa	163

I. INTRODUCCIÓN

La diversidad biológica de la Tierra provee a la Humanidad de innumerables beneficios económicos, sociales y estéticos, y en tiempos recientes se ha vuelto un imperativo acelerar su conocimiento, incluido aquel que permita mantener y preservar dicha biodiversidad (World Conservation Monitoring Center, 1992). Apenas se ha catalogado una mínima parte de las especies biológicas, a pesar de los miles y cientos de años durante los cuales diferentes culturas han venido conociendo parte de las especies biológicas y que desde hace 250 años contamos con un sistema formal de clasificación biológica, aún en desarrollo, pero ampliamente aceptado y aplicado. Por lo mismo no podemos saber con exactitud, sino solamente estimar, cuántas especies hay en la Tierra y cuántas de ellas se han catalogado. Pero tales estimaciones varían, de un total de 10 a 30 millones de especies sobre el planeta, de las que se han catalogado solamente 1.5 a 1.8 millones (May, 1992).

Por otra parte, los notables esfuerzos, principalmente en los últimos veinte años, por inventariar la riqueza biológica de nuestro territorio, han demostrado que México posee una de las biotas más ricas del mundo. Por ejemplo, la riqueza de plantas mexicanas se ha estimado entre 22 000 y 30 000 especies, ocupando el cuarto lugar mundial, por encima de países como los EUA y la antigua URSS, y en el caso de los mamíferos esta biota es la segunda más rica del mundo (Toledo, 1994; World Conservation Monitoring Center, 1992). Esta gran diversidad es producto no solamente de la posición latitudinal de México sino de que nuestro país se encuentra en la intersección de 2 reinos biogeográficos, posee una compleja topografía y ha tenido una intrincada historia geológica (Toledo, 1988).

Recientemente, Hawksworth (1991) ha estimado en alrededor de 1 500 000 las especies de hongos en el mundo, de las que han sido estudiadas unas 70 000, apenas el 4.5 %. Algo similar encontró Guzmán (1995) en nuestro país, cuando estimó el número de especies entre 120 000 y 140 000, con unas 6 000 estudiadas, es decir entre el 4.2 y 5 %. Guzmán (1995) señaló como una de las limitaciones principales del conocimiento micológico la falta de trabajos monográficos, pues de las 42 monografías neotropicales realizadas hasta 1986, solamente 9 son de hongos y éstas a su vez son bastante incompletas, ya que poco o nada consideran a México, que gran parte de su territorio es neotropical. En

México, hasta la fecha, son realmente pocos los trabajos monográficos dedicados a este grupo de organismos. Los primeros estudios fueron los de los géneros *Scleroderma* Pers. y *Psilocybe* Fayod realizadas por Guzmán (1970; 1983). Posteriormente obras con enfoque monográfico, han sido las de Boletinae por Singer *et al.* (1990;1991;1992), *Gymnopilus* P. Karst. por Guzmán-Dávalos (1993), *Lactarius* Pers. por Montoya-Bello (1994) y *Phaeocollybia* Heim por Bandala (1994). Con carácter de contribuciones taxonómicas: *Inocybe* (Fr.) Fr. por Pérez-Silva (1967), *Laccaria* Berk. *et* Broome por Aguirre-Acosta y Pérez-Silva (1978), *Agaricus* L. por Gutiérrez y Cifuentes (1990), *Amanita* Pers. por Pérez Silva y Herrera (1991), *Collybia* (Fr.) Staude por Villarruel *et al.* (1993), hongos tremeloides por Sierra y Cifuentes (1993) y *Albatrellus* S.F. Gray por Valenzuela *et al.* (1994).

Según Hawksworth (1991), Kellog (1996) y Korf (1990) se ha detectado en los últimos tiempos una declinación del número de taxónomos expertos, pues se tiende a invertir más tiempo en reconstruir filogenias, frecuentemente basadas en caracteres moleculares, y existe menos esfuerzo en describir, nombrar e identificar y el trabajo descriptivo o monográfico, que es la verdadera base de la biología comparada.

II. ANTECEDENTES

HISTORIA DE LA CLASIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE LOS HONGOS HIDNOIDES ESTIPITADOS

Fries en 1821 clasificó todos los hongos con himenóforo espinoso, (88 especies), en el género *Hydnum* L. : Fr. con 5 tribus: Mesopus, Pleuropus, Merisma, Apus y Resupinatus. Aunque fue Linneo quien en 1735 introdujo el nombre genérico *Hydna* L. (en sustitución de *Erinaceus* Dillen, ya que reservó este último nombre para un género de animales), pero en 1737 lo cambió por *Hydnum*, el que utilizó en 1753, siempre más o menos con el mismo sentido actual. Micheli, en cambio, en 1729 empleó *Erinaceus* propuesto en 1719 por Dillen. Persoon en 1801 utilizó *Hydnum* L. para 10 especies. Por su parte S. F. Gray en 1821 segregó *Hydnum* en varios géneros y entre ellos reconoció a *Auriscalpium* S.F. Gray. Posteriormente el propio Fries segregó otros géneros, 5 en 1825 y 11 en 1874: *Hydnum*, *Hericium* Fr., *Tremellodon* (Pers.) Fr., *Sistotrema* Fr., *Irpex* Fr., *Radulum* Fr., *Phlebia* Fr., *Grandinia* Fr., *Odontia* Fr., *Kneiffia* Fr. y *Mucronella* Fr.; pero todas las formas estipitadas las clasificó aún bajo *Hydnum* según Baird (1986a), Donk (1964) y Harrison (1961).

En 1878 Quélet reconoció algunos grupos de las formas estipitadas aún bajo *Hydnum*, como *Calodon* P. Karst., *Dryodon* Quélet. ex P. Karst., *Pleurodon* Quélet. ex P. Karst. y *Sarcodon* Quélet. ex P. Karst., pero sin validar los nombres ni aplicarlos a géneros. En 1879 Karsten publicó géneros con nombres similares (aunque segregó *Calodon* en *Phellodon* P. Karst. e *Hydnellum*) y en 1881 empleó y validó como géneros sus nombres. Los conceptos de estos últimos autores, con modificaciones, se han seguido ampliamente (Harrison, 1961).

Posteriormente se describieron otros géneros con basidioma estipitado, como *Hydnodon* Banker (1913d), *Bankera* Coker y Beers (1951), pero sin una descripción latina, la que más tarde hizo Pouzar (1955), *Beenakia* Reid (1956), *Stegiakanha* Maas Geesteranus (1966), *Terenodon* Maas Geesteranus (1971) y *Psathyrodon* Maas Geesteranus (1976b).

El principal problema nomenclatural ha sido la tipificación del género *Hydnum*. Según Miller y Boyle (1942), como S.F. Gray en 1821 siguió el concepto de *Hydnum*

empleado por Persoon en 1801 y utilizó el nombre *Dentinum* S. F. Gray para *Hydnum repandum* Fr., esto implicó una revisión taxonómica del género *Hydnum* L. : Fr. Entonces *Hydnum imbricatum* L. : Fr. debiera considerarse el tipo de *Hydnum*. Esta opinión fue apoyada por Harrison (1961), quien argumentó además que el género *Hydnum* L. : Fr. no fue tipificado explícitamente en un principio sino más tarde por Banker (1906). Pero Donk (1956) no reconoció el trabajo de S.F. Gray como una revisión de *Hydnum* L. : Fr. y consideró que Fries se basó en Linneo, quien empleó *H. repandum*, especie que por si misma no puede estar disponible entonces como tipo de *Dentinum*.

Por otra parte, Petersen (1973; 1977) discutió el problema enfatizando que Linneo utilizó *Hydnum* para sustituir a *Erinaceus* sin cambiar el concepto taxonómico de Dillen, quien lo consideró un género monotípico y se basó en una especie sin lugar a dudas perteneciente al complejo *H. repandum*, a juzgar por un portafolio de láminas del autor alemán descubierto por el mismo Petersen, quien propuso formalmente a *H. repandum* como el tipo de *Hydnum* L. : Fr. y rechazó como tipo a *H. imbricatum*. En consecuencia el nombre de *Sarcodon* es el pertinente para esta última especie. Esta opinión es la que se sigue en la presente monografía.

Respecto a la clasificación a nivel de familias, el sistema friesiano, en especial sobre los Hymenomycetes, se aceptó y consideró adecuado por largo tiempo. Incluso, a pesar de que Fayod en 1889 (para agaricoides) y Patouillard en 1900 (para Hymenomycetes) propusieron sistemas alternativos, no fue sino hasta las revisiones críticas de Kühner en 1953 y Singer en 1962 para los Agaricales, y de Donk para los Aphyllophorales en 1964, cuando en realidad se comenzó a aceptar un cambio sobre los conceptos friesianos de las familias (Donk, 1964). La principal tendencia antes de dichas revisiones fue elevar a rango genérico algunas de las subdivisiones genéricas que Fries ya había contemplado; ése fue el caso de las propuestas de Karsten, Quélet y Murrill. Antes del trabajo de Donk, en el caso de los Aphyllophorales, la única revisión verdadera del sistema, es decir de los caracteres definidos y empleados y de las agrupaciones, fue la arriba mencionada de Patouillard.

En 1874 Fries consideró en los Hymenomycetes 6 "órdenes" (equivalentes al rango actual de familias), de los cuales más o menos del II al V corresponden a los Aphyllophorales, donde clasificó 34 géneros. Por su parte Patouillard en sus

“Aphylophoracés” consideró 2 “tribus” y 4 “subtribus”, además de la “tribu” “des Cantharellés” que el incluyó en los “Agaricacés”, donde clasificó 85 géneros (Donk, 1964). De este último sistema Donk derivó, con modificaciones surgidas por la descripción de nuevos géneros, su clasificación de familias de los Aphylophorales. Mientras en el sistema friesiano los hongos hidnoides se clasifican en una sola familia (“orden Hydnei”), con Patouillard tenemos la “tribu” Hydnes con 5 “Séries”, las cuales significaron la primera segregación de lo que se ha entendido por familia Hydneaceae *sensu* Fries. Posteriormente en el sistema de Donk las formas hidnoides se encuentran clasificadas en 12 familias y 28 géneros (tabla 1). Harrison (1973), por el contrario, reconoció solamente 1 familia, 2 subfamilias, 8 tribus y 26 géneros (tabla 2).

CONOCIMIENTO E IMPORTANCIA DE LOS HONGOS HIDNOIDES ESTIPITADOS EN MÉXICO

El primer registro de un hidnoide de México es el de *Hydnum schizodon* Lév. del Estado de Veracruz por Saccardo (1888), aunque el estatus genérico moderno de esta especie se desconoce, es muy probable que se trate más bien de un hidnoide, corticioide o teleforoide por lo que se excluye de este trabajo. Posteriormente, los primeros registros de hidnoides estipitados por un botánico mexicano son los de *Auriscalpium vulgare* S. F. Gray e *H. repandum* (el último como *Sarcodon repandum* (L. : Fr.) Qué., por Nieto Roaro (1934)). Desde entonces, y hasta 1989, cuando se inició el presente estudio, se citaron o describieron 10 especies de hidnoides estipitados (tabla 3). Además de las antes mencionadas se registraron: *Bankera fuligineo-alba* (J.C. Schmidt in Kuntze et J.C. Schmidt : Fr.) Pouzar, *Hydnellum ferrugineum* (Fr. : Fr.) P. Karst. (como *Hydnum ferrugineum*), *Phellodon confluens* (Pers.) Pouzar (como *Ph. amicus*), *Ph. excentri-mexicana*, *Phellodon niger* (Fr.) P. Karst., *Sarcodon imbricatus* (L. : Fr.) P. Karst., *Sarcodon leucopus* (Pers.) Maas G. et Nannf. (como *S. laevigatus*) y *Terenodon serenus* Mass G. Durante el desarrollo de esta investigación se han descrito 6 especies, 4 por el que escribe y 2 por otros autores: *Auriscalpium villipes* (C. G. Lloyd) Snell et Dick por Petersen y Cifuentes (1994), *Hydnellum aurantiacum* (Batsch : Fr.) P. Karst. e *Hydnellum auratile*

Tabla 1. Familias y géneros de las formas hidnoides en el sistema de Donk (1964)

AURISCALPIACEAE: *Auriscalpium*, *Gloiodon*.

BANKERACEAE: *Bankera*, *Phellodon*.

CLAVARIACEAE: *Mucronella*.

CONIOPHORACEAE: *Gyrodontium*.

CORTICIACEAE: *Cristela* p.p., *Hyphoderma* p.p., *Dacryobolus*, *Hyphodontia* p.p.,
Mycoacia, *Odontia* (incluye *Grandinia*), *Sarcodontia*, *Sistotrema*.

ECHINODONTIACEAE: *Echinodontium*.

GOMPHACEAE: *Kavinia*, *Hydnodon*, *Beenakia*.

HERICIACEAE: *Dentipellis*, *Stecchericum*, *Creolophus*, *Hericum*.

HYDNACEAE: *Hydnum*.

HYMENOCHAETACEAE: *Asterodon*, *Hydnochaete*, *Vararia* p.p.

POLYPORACEAE: *Irpex*.

TREMELLACEAE: *Pseudohydnum*, *Tremellodon*.

Tabla 2. Clasificación de los hongos hidnoides según Harrison (1973).

HYDNACEAE

Subfamilia Hydnoideae

Tribu Hydneae: *Hydnellum*, *Hydnum*, *Phellodon*, *Bankera*.

Tribu Dentineae: *Dentinum*.

Tribu Hydnodoneae: *Hydnodon*. Géneros afines: *Boletopsis*, *Polyozellus*.

Subfamilia Hericioideae

Tribu Hericieae: *Hericum*, *Creolophus*, *Dentipratulum*.

Tribu Mucronelleae: *Mucronella*, *Dentipellis*, *Delentaria*, *Hormomitaria*.

Género afín: *Deflexula*.

Tribu Gloiodoneae: *Gloiodon*, *Auriscalpium*. Géneros afines: *Beenakia*,
Hydnopolyporus.

Tribu Climacodoneae: *Climacodon*, *Mycoleptodonoides*, *Cautinia*. Géneros
afines: *Gloeodontia*, *Kavinia*.

Tribu Odontieae: *Odontia*, *Sarcodontia*, *Steccherinum*, *Stecchericum*,
Mycoacia, *Radulum*, *Basidioradulum*, *Grandinia*. Géneros afines: *Irpex*,
Hydnochaete, *Sistotrema*, *Gyrodontium*.

Tabla 3. Especies citadas de México.

* *Auriscalpium villipes*

Estado de México	Petersen y Cifuentes (1994)
Jalisco	Petersen y Cifuentes (1994)
Michoacán	Petersen y Cifuentes (1994)
Veracruz	Petersen y Cifuentes (1994)

Auriscalpium vulgare

Distrito Federal	Nieto Roaro (1934) y Zarco (1986)
Durango	Pérez-Silva y Aguirre-Acosta (1985)
Estado de México	Coker y Beers (1951), Guzmán (1972a) y Zarco (1986)
Hidalgo	Frutis y Guzmán (1983) y Zarco (1986)
Jalisco	Guzmán-Dávalos y Trujillo (1984)
Michoacán	Mapes <i>et al.</i> (1981), Díaz-Barriga <i>et al.</i> (1988) y Cifuentes <i>et al.</i> (1990)
Nuevo León	Castillo <i>et al.</i> (1979)
Tlaxcala	Santiago-Martínez <i>et al.</i> (1990) y Petersen y Cifuentes (1994)
Veracruz	Guzmán y Villarreal (1984)
Zacatecas	Acosta y Guzmán (1984)
Sin localidad	Guzmán (1977)

Bankera fuligineo-alba

Nuevo León	Castillo <i>et al.</i> (1979)
------------	-------------------------------

Calodon sp.

Sin localidad	Guzmán (1977)
---------------	---------------

Dentinum repandum (= *Hydnum repandum*)

Chihuahua	Laferrière y Gilbertson (1992)
-----------	--------------------------------

Hydnellum aurantiacum

Veracruz	Rodríguez <i>et al.</i> (1993)
----------	--------------------------------

Hydnellum auratile sensu Rodríguez *et al.* (Corresponde a *Hydnellum conigenum*)

Jalisco	Rodríguez <i>et al.</i> (1993)
---------	--------------------------------

* *Hydnellum scrobiculatum* var. *zonatum*

Guerrero	Cifuentes <i>et al.</i> (1993)
----------	--------------------------------

Hydnum ferrugineum (= *Hydnellum ferrugineum*)

Oaxaca	Guzmán (1972b)
--------	----------------

* Especies citadas por este autor durante el presente estudio

Tabla 3. (Continuación).

<i>Hydnum aff. imbricatum</i> (= <i>Sarcodon imbricatus</i>)	
Estado de México	Estrada-Torres y Aroche (1987)
<i>Hydnum imbricatum</i> (= <i>Sarcodon imbricatus</i>)	
Distrito Federal	Zarco (1986)
Estado de México	Herrera y Guzmán (1961) y Zarco (1986)
Hidalgo	Varela y Cifuentes (1979), Frutis y Guzmán (1983) y Zarco (1986)
Jalisco	Guzmán-Dávalos <i>et al.</i> (1983) y Rodríguez <i>et al.</i> (1994)
Michoacán	Herrera y Guzmán (1961), Mapes <i>et al.</i> (1981) y Díaz-Barriga <i>et al.</i> (1988)
Nuevo León	Garza <i>et al.</i> (1985) y Garza (1986)
Veracruz	Welden y Guzmán (1978) y Guzmán y Villarreal (1984)
Sin localidad	Guzmán (1977)
<i>Hydnum repandum</i>	
Chihuahua	Pérez-Silva y Aguirre-Acosta (1986)
Distrito Federal	Zarco (1986)
Estado de México	Herrera y Guzmán (1961) y Zarco (1986)
Guerrero	Cifuentes <i>et al.</i> (1993)
Hidalgo	Frutis y Guzmán (1983) y Zarco (1986)
Jalisco	Guzmán-Dávalos <i>et al.</i> (1983), Téllez <i>et al.</i> (1988) y Rodríguez <i>et al.</i> (1994)
Michoacán	Díaz-Barriga <i>et al.</i> (1988)
Morelos	Herrera y Guzmán (1961) y Montiel <i>et al.</i> (1992)
Nuevo León	Garza <i>et al.</i> (1985) y Garza (1986)
Oaxaca	Herrera y Guzmán (1961), Aguilera <i>et al.</i> (1970), Welden y Guzmán (1978) y Guzmán-Dávalos y Guzmán (1979)
Puebla	Martínez Alfaro <i>et al.</i> (1983)
San Luis Potosí	Herrera y Guzmán (1961)
Veracruz	Welden y Guzmán (1978), Guzmán-Dávalos y Guzmán (1979), Guzmán y Villarreal (1984), Villarreal y Guzmán (1985) y Chacón <i>et al.</i> (1995)
Sin localidad	Guzmán (1977)
<i>Hydnum schizodon</i>	
Veracruz	Saccardo (1888)
<i>Phellodon amicus</i> (= <i>Phellodon confuens</i>)	
Puebla	Martínez Alfaro <i>et al.</i> (1983)
<i>Phellodon excentri-mexicana</i>	
Hidalgo	Baird (1985)
* <i>Phellodon melaleucus</i>	
Guerrero	Cifuentes <i>et al.</i> (1993)

Tabla 3. (Continuación).

Phellodon niger

Estado de México	Frutis <i>et al.</i> (1985)
Guerrero	Cifuentes <i>et al.</i> (1993)
Michoacán	Cifuentes <i>et al.</i> (1990)

Phellodon sp.

Sin localidad	Guzmán (1977)
---------------	---------------

Sarcodon fennicus (Corresponde a *Sarcodon scabrosus*)

Michoacán	Cifuentes <i>et al.</i> (1990)
-----------	--------------------------------

Sarcodon imbricatus

Estado de México	Herrera y Guzmán (1961), Guzmán (1966), Guzmán (1972a) y Valdés-Ramírez (1972)
Michoacán	Herrera y Guzmán (1961) y Cifuentes <i>et al.</i> (1990)
Morelos	Montiel <i>et al.</i> (1992)
Puebla	Martínez Alfaro <i>et al.</i> (1983)

Sarcodon luevigatus (Corresponde a *Sarcodon leucopus*)

Estado de México	Dubovoy <i>et al.</i> (1966)
Guerrero	Dubovoy <i>et al.</i> (1966)

Sarcodon repandus (= *Hydnum repandum*)

Distrito Federal	Nieto Roaro (1934)
Estado de México	Herrera y Guzmán (1961) y Guzmán (1972a)
Morelos	Herrera y Guzmán (1961)
Oaxaca	Herrera y Guzmán (1961)
San Luis Potosí	Herrera y Guzmán (1961)

* *Sarcodon scabrosus*

Guerrero	Cifuentes <i>et al.</i> (1993)
----------	--------------------------------

Terenodon serenus

Yucatán	Chío y Guzmán (1982)
---------	----------------------

(Britz.) Maas G. (este último corresponde más bien con *H. conigenum* (Peck) Banker) por Rodríguez *et al.* (1993), *Hydnellum scrobiculatum* (Fr.) P. Karst. y *Phellodon melaleucus* (Fr. : Fr.) P. Karst. por Cifuentes *et al.* (1993), y *Sarcodon scabrosus* (Fr.) P. Karst. por Cifuentes *et al.* (1990, como *S. fennicus sensu* Coker y Beers) y Cifuentes *et al.* (1993).

El conocimiento sobre los hidnoides mexicanos corresponde a un total de 36 contribuciones, la gran mayoría (31 de ellas) en trabajos de inventario (fungísticos), y tan sólo un trabajo experimental sobre fitohemaglutininas (Dubovoy *et al.*, 1966), 3 de tipo etnomicológico (Estrada-Torres y Aroche, 1987, Mapes *et al.*, 1981 y Martínez-Alfaro *et al.*, 1983), y uno sobre los sistemas de compatibilidad sexual en *Auriscalpium* (Petersen y Cifuentes, 1994); este último es además el único trabajo en México que versa en particular sobre hongos hidnoides.

En los trabajos etnomicológicos mencionados se aborda el tema de la comestibilidad de algunas especies. Por ejemplo *A. vulgare* y *S. imbricatus* no se conocen como comestibles por los purépechas (Mapes *et al.*, 1981). Los náhuas de la sierra norte de Puebla consumen el "xilhuananácatl" (hongo rasposo o picoso, por el himenio espinoso), *Hydnum* sp. (Martínez-Alfaro *et al.*, 1983) y sin embargo no hubo datos de comestibilidad de *S. imbricatus*, *H. repandum* ni *P. confluens*. En cambio en La Palma, población mestiza de Acambay, Estado de México, sí consumen el "pateperro", *Sarcodon. aff. imbricatum* (Estrada-Torres y Aroche, 1987). Guzmán (1977) citó como comestible a *Hydnum repandum* y como no comestibles a *A. vulgare*, *Phellodon* spp., *Calodon* spp. y *S. imbricatus* y Herrera y Guzmán (1961) citaron *S. imbricatus* y *Sarcodon repandum* (L. : Fr.) Quéf.

En cuanto a la comestibilidad de las especies en el mundo, por ejemplo en Norteamérica, entre otros autores, MacKenny y Stuntz (1987) y Miller (1980), incluyen como comestibles a *H. repandum* y *S. imbricatus*; en cambio Smith (1977) considera comestibles a *H. repandum* e *Hydnum umbilicatum* Peck, pero no recomienda a *S. imbricatus*; Smith (1975) y Smith Weber y Smith (1985) únicamente citan como comestible a *H. repandum*. En Europa Breitenbach y Kränzlin (1986) citan como comestibles a *H. repandum* y *S. imbricatus* y como desagradable a *S. scabrosus*; Moreno *et al.* (1986) y Dähncke y Dähncke (1982) enlistan como comestibles *H. repandum*, *H. rufescens* Fr. y *S.*

imbricatus; Bon (1987) considera únicamente a *H. repandum* comestible. De Japón Imazeki et al. (1988) incluyen como comestibles *B. fuligineo-alba*, *H. repandum* var. *album* e *H. repandum* var. *repandum* y *Sarcodon aspratus* (Berk. in Cooke) Ito.

III. OBJETIVOS

El presente trabajo tiene como objetivos, contribuir al conocimiento taxonómico y fungístico de los hidnoides estipitados en México, a través de:

- 1. Discutir las características macro y microscópicas que distinguen y delimitan a las especies .**
- 2. Presentar descripciones e ilustraciones de las especies hasta ahora conocidas en México.**
- 3. Elaborar claves analíticas de determinación taxonómica de los géneros y especies.**
- 4. Proporcionar datos sobre la ecología, fenología e importancia económica de las especies reconocidas**

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

EJEMPLARES ESTUDIADOS

El estudio se basó en la revisión macro y microscópica de casi 900 ejemplares herborizados depositados en 11 herbarios, 6 mexicanos y 5 del extranjero, y en la recolección de materiales por el autor en el centro de México y en parte de Los Apalaches del Sur, en los EUA. Los materiales fueron estudiados principalmente con estancias en los herbarios y posteriormente con préstamos solicitados de ejemplares selectos. Se estudió además una colección de 73 diapositivas del Dr. K. A. Harrison, depositada en el Herbario TENN. En el Apéndice se enlistan todos los ejemplares revisados.

Los herbarios consultados fueron:

Centro de Investigación en Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Tlaxcala, Tlaxcala (TLXM)

Cornell University, Ithaca, Nueva York (CUP-A)

Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, I P N, D.F. (ENCB)

Facultad de Ciencias, U N A M, D.F. (FCME)

Herbario Nacional, Instituto de Biología, U N A M, D.F. (MEXU)

Instituto de Botánica, Universidad de Guadalajara, Jalisco (IBUG)

Instituto de Ecología, A.C., Xalapa, Veracruz (XAL)

Rijksherbarium, Universidad de Leiden, Leiden, Holanda (L)

Universidad de Michigan, Ann Arbor, E U A (MICH) (DMH)

Universidad de Tennessee, Knoxville, E U A (TENN)

Los acrónimos de los herbarios se basan en el Index Herbariorum (Holmgren *et al.*, 1990)

EXPLORACIONES, REGISTRO Y ESTUDIO DEL MATERIAL

Entre 1978-1995 se hicieron recolecciones en 70 diferentes localidades, obteniéndose 125 especímenes por el autor y 129 por otros miembros del Herbario FCME, de las que se

tomaron además 118 fotografías. En nuestro país se visitaron principalmente sitios en la región central de México, en su mayoría en el Eje Neovolcánico, desde el Cerro San Juan, Nayarit, hasta el Cofre de Perote, Veracruz. Los tipos de vegetación explorados comprenden bosques de coníferas, mesófilos de montaña, de *Pinus-Quercus* y de *Quercus*, según Rzedowski (1978). Los ejemplares se depositaron en el Herbario FCME, con algunos duplicados en MICH, TENN y XAL.

Además entre 1992 y 1995 se realizaron 4 estancias de investigación en The Highlands Biological Station, en Carolina del Norte, EUA, con un total de 45 días de campo, y en donde se recolectaron 48 ejemplares y tomaron 45 fotografías.

Todo el material recolectado fue registrado para anotar las características de tamaño, forma, color y sus cambios por oxidación, olor, sabor, de los basidiomas y sus partes, pileo, himenóforo, estípite, micelio basal y almohadilla micelial, siguiendo en parte las sugerencias de Largent (1973), Guzmán (1977) y Cifuentes *et al.* (1986). El color se registró utilizando las guías de Methuen (Kornerup y Wanscher, 1978), de Munsell (1992) y de Smithe (1975). Los códigos de colores basados en Methuen se anotan, por ejemplo, 4 A 3 o 15 C 5, en cambio los de Munsell así 10 YR 5/4 o 2.5 Y 6/6 y los de Smithe como Smithe 93. Cuando hubo notas, especialmente de ejemplares del extranjero, basadas en las guías de Küppers (1979) y de Ridgway (1912), se anotó el color equivalente, a juicio del autor, del manual Methuen. Cuando no existían notas de color basadas en alguna de las guías, el color se copió del colector o, en seco, se interpretó por este autor; en ambos casos se escribe entre comillas. Se anotó cualquier cambio de color observado entre 30 y 60 minutos, registrando el o los colores y el tiempo de reacción (inmediata o en minutos).

Los materiales se estudiaron microscópicamente rehidratando con una gota de alcohol etílico al 96% para expulsar burbujas de aire, dejando secar el alcohol y agregando una gota de KOH al 8% para expandir las células, lavando con agua y más adelante colocando una gota de floxina al 2% para teñir hifas y basidios (Baird, 1986a). En el caso de las esporas se hicieron preparaciones rehidratadas también con KOH al 8% pero teñidas con azul de algodón, para hacer las mediciones de sus dimensiones y observar el tipo de ornamentación (Baird, 1986a), excepto en el caso de *Auriscalpium*, en el que se utilizó reactivo de Melzer para observar el carácter amiloide; Maas Geesteranus (1971) considera que con KOH se

expanden demasiado las esporas y en cambio utiliza preparaciones con azul metílico en lactofenol, pero en mi experiencia con este procedimiento se tiene un pobre resultado para expandir nuevamente las esporas, pues la mayoría permanecen colapsadas, por lo que resulta inadecuado para mediciones y observación de formas; aunque este procedimiento se utilizó en el caso de *Beenakia e Hydnodon* para observar mejor el carácter cianófilo de las esporas. Se hicieron dibujos con cámara clara, todas las observaciones y mediciones se hicieron con un microscopio Zeiss con oculares de 15X., con microscopía de contraste diferencial de Nomarski o en la modalidad de campo claro según fuese necesario. En el caso de las esporas se indica además del intervalo observado (IO), el intervalo del límite de tolerancia (IT) de acuerdo a la fórmula de Parmasto y Parmasto (1990). Los estadísticos de esporas están basados en las mediciones de las esporas más grandes observadas en 1 a 5 recolecciones representativas, a juicio del autor, de cada especie. Las mediciones de esporas incluyen la ornamentación, incluso en *Phellodon*.

En las descripciones de las especies se indica el significado del epíteto específico, basado en Escallon (1989), Maas Geesteranus (1975) y Ulloa y Herrera (1994). La terminología micológica para la descripción de las estructuras macro y microscópicas se basó en Snell y Dick (1957), Delgado (1989), Largent (1977), Ulloa (1991) y Vellinga (1988). Se enlistan los sinónimos conocidos, tanto los nomenclaturales (indicados con el símbolo =) como los taxonómicos (con el símbolo =), basados principalmente en Baird (1986 a,b), Harrison (1961, 1964, 1968) y Maas Geesteranus (1956; 1957; 1958; 1959; 1971; 1975). En virtud de que después de las estancias realizadas en los Herbarios L, MICH y TENN se obtuvo un conocimiento suficiente para interpretar el concepto de cada especie reconocido por los autores mencionados y así poder juzgar si se aceptan o no los sinónimos reconocidos por los mismos; en caso de conflicto en los sinónimos taxonómicos entre tales autores, se aborda en las observaciones y se argumenta e indica la opinión que aquí se sigue. Además cuando se estudiaron algunos de los tipos de las especies y/o de los sinónimos reconocidos se indica al final del nombre y cita con el término *vidi* o por el contrario *non vidi*. Los autores de los nombres científicos se abrevian siguiendo a Farr *et al.* (1989) y Maas Geesteranus (1975).

En este estudio se reconocieron especies taxonómicas aplicando un concepto de especie morfológica, jerarquizando el nivel de especie según los criterios propuestos por Kuyper (1988) en el Volumen I de la Flora Neerlandica, que se resume en el siguiente principio: "...good species differ in at least two, interindependent morphological characters.". Con base en lo anterior, de los criterios de nivel especie propuestos se sigue principalmente el de Maas Geesteranus (1971; 1975) por concordar con el criterio elegido, y en parte los de Baird (1986a,b) y Harrison (1961; 1964; 1968). Por último la determinación taxonómica se realizó siguiendo claves y comparando descripciones de Baird (1985; 1986a,b,c), Banker (1906; 1913a,b,c,d), Breitenbach y Kränzlin (1986), Gulden y Hanssen (1992), Hall y Stuntz (1971; 1972 a,b), Harrison (1961; 1964; 1968; 1973; 1980; 1984), Harrison y Grund (1987), Jülich (1989), Maas Geesteranus (1956; 1957; 1958; 1959; 1964; 1967a,b,c, 1971; 1974a,b,c; 1975; 1976a; 1978), Maas Geesteranus y Nannfeldt (1969), Miller y Boyle (1942), Nikolaeva (1977), Parmasto y Ryvarden (1990), Petersen (1973; 1977), Petersen y Cifuentes (1994), Pouzar (1955) y Stalpers (1993). Además se complementó con la comparación de ejemplares del extranjero de las especies estudiadas y de especies afines críticas, varios de ellos tipos (ver Apéndice).

ABREVIATURAS

Ä	= Ancho promedio de las esporas de una o varias colecciones.
auct(s)	= lat. <i>auctor(es)</i> , autor (es).
auct. amer.	= lat. <i>auctor</i> , autor y <i>americanus</i> , americano.
cf.	= lat. <i>confer</i> , cercano.
gr.	= griego.
IO	= intervalo observado de las dimensiones de las esporas.
IT	= intervalo de límite de tolerancia de las dimensiones de las esporas.
lat.	= latín.
L	= largo promedio de las esporas de una o varias colecciones.
loc. cit.	= lat. <i>loco citato</i> , en el lugar citado.
nom. nud.	= lat. <i>nomen nudum</i> , nombre nulo.

nom. inval. = lat. *nomen invalidum*, nombre inválido.
op. cit. = lat. *opere citato*, trabajo citado.
Q = cociente del A y L
sect. = lat. *sectio*, sección.
s. f. = sin fecha.
s. n. = sin número de recolección.
sp. = lat. *species*, especie
spp. = plural de sp.
var. = variedad.

V. RESULTADOS

CONOCIMIENTO ACTUAL DE LOS HONGOS HIDNOIDES ESTIPITADOS

Los términos hidnáceo (del género *Hydnum*, y el sufijo lat. *-aceae*, perteneciente a, de la familia de o con la naturaleza de) o hidnoide (sufijo lat. *-oides*, del gr. *oeides*, parecido a) se derivan del uso en sentido amplio que originalmente tuvo el género *Hydnum*, para referirse a cualquier hongo con himenóforo aculeado, dentado o espinoso. Existe, sin embargo, cierta intergradación con formas poroides (del lat. *porus*, poro) y corticioides (del lat. *corticeus*, corteza), que en el presente concepto debieran excluirse como configuraciones diferentes del himenóforo verdaderamente hidnoide. En el género *Irpex* encontramos proyecciones concrecentes, aplanadas e irregularmente ensanchadas, consideradas formas irpicioideas (del lat. *irpicinus*, desgarrado). En *Kneiffiella* tenemos proyecciones cónicas o cilíndricas, de ápice a menudo fimbriado, no mayores de 0.5 mm, llamadas formas odontoides (del lat. *odoús*, diente). En *Basidioradulum* existen proyecciones ensanchadas, aplanadas, separadas, de apariencia dentada, denominadas formas raduloideas (del lat. *radulans*, áspero). En *Amylocorticium*, *Amylostereum* y *Trechispora* tenemos excrescencias pequeñas, más o menos hemisféricas, consideradas formas tuberculadas o verrugosas.

Aún cuando aquí se siga una idea restringida de las formas hidnoides, éstas de cualquier modo todavía no representan un grupo homogéneo, como ya lo reconoció Donk (1964). En particular, según este autor, las formas estipitadas corresponden a 9 géneros (7 terrícolas y 2 lignícolas) de 5 familias de Aphyllophorales (tabla 1, p. 6); si bien algunas recolecciones de *Stecchericium ochraceum* (Pers. in Gmel. : Fr.) S.F. Gray ocasionalmente son pseudoestipitadas, al no presentar un verdadero estípite no se incluye este género.

En Norteamérica, Banker (1906) realizó la primera sinopsis monográfica completa de hongos hidnoides estipitados y más adelante además publicó estudios de algunos tipos (Banker 1913a,b,c). Coker entre 1926 y 1942 (Baird, 1986a) hizo nuevas contribuciones que se plasmaron en la monografía regional del noreste de los EUA publicada por Coker y Beers (1951) y que ha sido la obra a la que generalmente han recurrido los micólogos

mexicanos para realizar sus determinaciones (Cifuentes *et al.*, 1990; 1993 y Guzmán, 1977). Lanphere en 1936 (*in* Baird, 1986a) estudió los hidnáceos del oeste del Estado de Washington, que fueron revisados nuevamente con profundidad por Hall y Stuntz (1972a,b). Miller y Boyle (1942) estudiaron los hidnoides de Iowa. Posteriormente Harrison (1961) realizó una monografía regional de la provincia de Nueva Escocia, en Canadá y numerosas contribuciones adicionales (1964; 1968; 1971; 1972; 1973; 1980; 1984 y Harrison y Grund, 1984; 1987a,b).

Más recientemente, Baird (1986a) publicó una monografía de algunos hidnoides estipitados terrícolas (*Bankera*, *Hydnellum*, *Phellodon*, *Sarcodon*) en los Apalaches del Sur, del sureste de los EUA. Además hizo un revisión de la mayoría de los tipos de esos géneros (Baird 1986b) y algunas contribuciones adicionales (Baird, 1985; 1986c).

En Europa después de las contribuciones ya mencionadas de Quélet y Karsten, la primera revisión de los hidnáceos la realizó en la década de los cincuenta Nikolaeva, en 1954, de la que existe una traducción al inglés (Nikolaeva, 1977). Casi inmediatamente Maas Geesteranus (1956; 1957; 1958; 1959) desarrolló estudios monográficos para Los Países Bajos. Continuó sus estudios con una monografía de los hidnáceos del este del viejo mundo (Maas Geesteranus, 1971) y los culminó con su monografía de los hidnoides estipitados en Europa (Maas Geesteranus, 1975), donde hizo una profunda revisión de los caracteres empleados y del concepto de especie en este grupo, además presentando clasificaciones infragenéricas de *Hydnellum* y *Sarcodon*. Más adelante destacan los trabajos de Breitenbach y Kränzlin (1986) sobre macromicetos de Suiza y la sinopsis de Aphylophorales y Gasteromycetes de Jülich (1989).

Muy recientemente Stalpers (1993) presentó una sinopsis mundial para los Thelephorales, donde incluye 4 géneros hidnoides estipitados (*Bankera*, *Hydnellum*, *Phellodon* y *Sarcodon*), con claves para las especies.

Otras contribuciones de indole taxonómica o fungística han sido sobre hidnoides de Brasil (Bononi, 1981) Israel (Binyamini, 1984), de Checoslovaquia (Dermek, 1978), de Alemania oriental (Doll, 1979), de Alemania occidental (Engel, 1982), de Pakistán (Hattori y Murakami, 1993), de las islas Bonin (Hongo, 1978), de los Himalayas (Khara, 1977), de Japón (Kobayashi, 1978), de Finlandia (Koski-Katiranta, 1987), de Europa central

(Krieglsteiner, 1980), de la India (Leelavanthy *et al.*, 1986), del Mediterráneo español (López-Prada *et al.*, 1994), de Brasil (Meijer y Baird, 1992), y de Irlanda (Ten-Cate y Ligtenberg, 1990).

Se han estudiado algunos caracteres taxonómicos particulares, como la ornamentación de las esporas, aunque en muy pocos casos (Baird y Khan, 1987; Grand y Van Dyke, 1976; Jülich y Star, 1983; Stalpers, 1993) el desarrollo de la trama himenial (Reijnders y Stalpers, 1992) y la división nuclear del basidio (Restivo y Petersen, 1976).

Ya se han realizado también algunas investigaciones químicas y quimiotaconómicas, como el aislamiento e identificación de compuestos de varios hidnoides estipitados del sureste de los EUA (Baird, 1986d), de *H. aurantiacum* (Solberg, 1989), aislamiento y caracterización de los compuestos del sabor amargo de *Sarcodon scabrosus* (Shibata, 1989), el descubrimiento del ácido felodónico con actividad antibiótica (Stadler, 1993) y del repandiol, un compuesto diepóxido de *Hydnum repandum* e *Hydnum repandum* var. *album* con actividad antitumoral (Takahashi, 1992) y el estudio de los compuestos volátiles responsables del olor en *Hydnullum suaveolens* (Scop. : Fr.) P. Karst. (Wood *et al.*, 1988).

ESPECIES Y EJEMPLARES ESTUDIADOS

Durante el presente estudio se determinaron 40 taxa específicos, 38 especies y 3 variedades, de 8 géneros y 5 familias, según se muestra en la tabla 4.

Se revisaron casi 900 ejemplares. 664 recolecciones de 6 herbarios mexicanos, de los cuales 313 materiales fueron recolectados u observados en fresco por el autor y de los que se obtuvieron además 166 fotografías, principalmente diapositivas. 240 materiales provienen de 5 colecciones extranjeras, corresponden a 94 nombres específicos diferentes, 83 de ellos tipos, cuyo estudio permitió resolver con precisión la identidad taxonómica de varias especies críticas.

Tabla 4. Clasificación taxonómica de las especies estudiadas

AURISCALPIACEAE

Auriscalpium

- A. villipes*
- A. vulgare*

BANKERACEAE

Bankera

- B. fuligineo-alba*
- Bankera sp.*

Phellodon

- Ph. confluens*
- Ph. excentri-mexicana*
- Ph. melaleucus*
- Ph. niger*
- Ph. tomentosus*

GOMPHACEAE

Beenakia

- B. fricta*

HYDNACEAE

Hydnum

- H. albidum*
- H. repandum var. album*
- H. repandum var. repandum*
- H. repandum var. rufescens*
- Hydnum sp.*

THELEPHORACEAE

Hydnellum

- Sect. *Aurantiaca*
- H. aurantiacum*
- H. caeruleum*
- H. conigenum*

THELEPHORACEAE (continuación)

Sect. *Hydnellum*

- H. suaveolens*

Sect. *Velutina*

- H. concrecens*
- H. ferrugineum*
- H. scrobiculatum*
- H. spongiosipes*

Sect. *Viriditextum*

- H. geogenium*

Hydnodon

- H. thelephorus*

Sarcodon

Sect. *Sarcodon*

- S. imbricatus*
- S. leucopus*
- S. versipellis*
- Sarcodon sp.*

Sect. *Scabrosi*

- S. fennicus*
- S. lepidus*
- S. regalis*
- S. scabrosus*

Sect. *Squamiceps*

- S. modestus*

Sect. *Velliceps*

- S. cristatus*
- S. piperatus*

Sect. *Violacei*

- S. fuligineo-violaceus*
- S. fusco-indicus*

Sect. *Virescentes*

- S. bambusinus*
- S. scabripes*

ANÁLISIS DE LOS CARACTERES CON VALOR TAXONÓMICO

Los principales caracteres empleados en los hongos hidnoides estipitados a nivel específico, son los morfológicos y se resumen en la tabla 5, donde se resaltan en negritas e itálicas aquellos caracteres con valor para distinguir géneros y especies, respectivamente. Es notorio que el número de caracteres utilizados para distinguir a los taxa es relativamente reducido, si consideramos otros grupos de Aphyllophorales, como el subgénero *Lentoramaria* (Villegas, 1993) y la familia Gomphaceae (Estrada-Torres, 1994). En particular son pocos los caracteres micromorfológicos con variación valiosa: color, tamaño, forma y ornamentación de las esporas, presencia o ausencia de fíbula en la base del basidio, presencia o ausencia de fíbulas en las hifas de tramas y, en *Auriscalpium*, tipo de hifas de la trama. Cabe mencionar que existe un gran número de sinónimos taxonómicos en algunas especies, debido a que autores anteriores a Maas Geesteranus (1975) utilizaron para reconocerlas, variaciones macromorfológicas poco significativas, sin ninguna correlación con otro carácter macro o micromorfológico, o con mucha variación intraespecífica, sobre todo de color y forma.

Otros caracteres que se han procurado utilizar han sido la presencia o ausencia de ciertos metabolitos secundarios, como terfenilquinonas (Baird, 1986c) o bien el tipo de fitobionte de la supuesta asociación ectomicorrizógena, pero se ha observado que estos sólo tienen utilidad correlacionados con otros caracteres morfológicos (Baird, 1986a), y más bien a nivel supraespecífico (Stalpers, 1993).

Caracteres macroscópicos

Tamaño. El tamaño, ya sea de todo el basidioma o de sus partes, presenta variaciones con valor taxonómico, discretas e interespecíficas, pero igualmente hay gran variación intraespecífica en muchos casos.

Si bien en *Phellodon* e *Hydnellum* el crecimiento es indeterminado (Harrison, 1973) y en muchas especies el tamaño es entonces sumamente variable, como en *Ph. confluens*, *Ph. excentri-mexicana*, *Hydnellum concrescens* (Pers.) Banker e *H. ferrugineum*, en ciertos

Tabla 5. Caracteres con valor taxonómico

MACROMORFOLÓGICOS

HÁBITO DEL BASIDIOMA

PÍLEO

Tamaño

Forma

Textura (ornamentación)

Color

Cambio de color

CONTEXTO

Grosor

Textura (duplex o simple)

Zonado (sí/no)

Consistencia

Color

Cambio de color

Olor

Sabor

ESPINAS

Largo

Decurrencia

Densidad

Color

ESPORADA (color)

ESTÍPITE

Tamaño

Inserción

Forma

Textura

Color

CONTEXTO (como en el pileo)

REACCIONES MACROQUÍMICAS

MICROMORFOLÓGICOS

HIFAS PÍLEO

Forma

Fibulas

HIFAS ESTÍPITE

Forma

Fibulas

HIFAS ESPINAS

Forma

Fibulas

BASIDIOS

Fíbula basal

ESPORAS

Tamaño

Forma

Color

Cianofilia

Amiloidía

Ornamentación

Se resaltan en negritas e itálicas los caracteres para distinguir géneros y especies, respectivamente

casos una especie se caracteriza por desarrollar basidiomas relativamente pequeños, como en *Hydnum albidum* Peck, *Ph. melaleucus*, *Phellodon tomentosus* (L. : Fr.) Banker y *S. bambusinus* (Baker et Dale) Maas G., lo que permite distinguirlas de especies afines. En *H. repandum* el largo del estípote es muy variable, pero relativamente corto, no más de 1.5 veces el diámetro del píleo, en cambio en *Hydnum* sp. el estípote es relativamente largo, de 2 a 3 o más veces el diámetro del píleo, lo que permite separar estas especies.

Forma. Éste es un carácter sumamente útil y en general constante. Por ejemplo *H. conigenum* tiene el píleo infundibuliforme a flabeliforme, con el margen algo convexo o recto, lo que la distingue de *H. erlianum* cuyo píleo es más o menos plano desde joven a maduro, al igual que el de *H. chrysinum* K.A. Harrison. Algo similar ocurre entre *Ph. niger*, de píleo deprimido o claramente infundibuliforme y *Phellodon alboniger* (Peck) Banker, de píleo plano convexo, apenas algo deprimido, a veces, en el centro.

En *S. imbricatus* el píleo es convexo aunque con el centro deprimido a anchamente umbilicado y en *Sarcodon* sp. el píleo es infundibuliforme apenas convexo en el margen. En *B. fuligineo-alba* el píleo es convexo a plano convexo, de margen ondulado ya maduro y centro nada o apenas deprimido, en cambio en *Bankera* sp. el píleo es convexo, con margen levantado, apareciendo campanulado, con el centro umbilicado. En cuanto al himenóforo, puede ser decurrente o no sobre el estípote. En *Sarcodon* sp. es claramente decurrente, a diferencia del de *S. imbricatus*. Igualmente así podemos distinguir entre *Sarcodon scabripes* (Peck) Banker, con himenóforo decurrente, y *S. atroviridis*, con himenóforo que no lo es.

En el estípote la forma es importante en muy pocos casos. El estípote alargado y terminado en punta caracteriza a *Sarcodon lepidus* Maas G., lo que la distingue de *S. glaucopus*. El estípote casi siempre lateral o muy excéntrico, define a *Ph. excentri-mexicana* y la separa de *Ph. confluens* y *Phellodon putidus* (Atk.) Banker, cuyo estípote sólo a veces es un poco excéntrico.

Textura y ornamentación de la superficie. Como el tamaño y color, la textura y ornamentación que se observan en la superficie del basidioma, son a veces constantes y en muchos casos son sumamente variables. En los géneros *Phellodon* e *Hydnellum*,

generalmente durante las etapas iniciales del desarrollo del basidioma, el píleo, sobre todo, está recubierto de un tomento muy laxo y fino. Este tomento, en la mayoría de los casos, va desapareciendo dejando al descubierto la superficie del píleo con el color o colores y textura característicos de la especie, y si acaso permanece lo hace solamente como una franja de anchura variable hacia el margen del píleo. El color y manchado del tomento, como se discute más adelante, frecuentemente son característicos de una especie. Por ejemplo, en *H. chrysinum* el tomento de color amarillo intenso permanece durante todas las etapas, lo que caracteriza a esta especie de otras de tomento de color similar, como *Hydnellum auratile* (Britz.) Maas G., en la que el tomento se restringe al margen en el píleo ya maduro. En *Ph. alboniger* el tomento es abundante, tiende a permanecer, al menos como una gruesa franja al margen, y es blanquecino, a diferencia de *Ph. niger* con tomento azul violeta que rápidamente desaparece quedando como una delgada franja hacia el margen.

En otras especies, como *Hydnellum eurlianum* Banker, además del tomento juvenil, la superficie del píleo puede ser en realidad una gruesa capa tomentosa, en este caso de color anaranjado, lo que hace aparecer como dúplex el contexto del píleo. Lo mismo se observa en *H. ferrugineum* e *H. spongiosipes*, con una gruesa capa tomentosa de color café cuero a café rojizo. En *Phellodon* e *Hydnellum*, cuando el tomento juvenil desaparece, se expone entonces la superficie del píleo que puede ser tomentosa, como ya se dijo, o bien fibrilosa a estrigosa, a veces con excrescencias radiales, como en *H. conrescens* e *H. scrobiculatum*, a escrobiculada o coliculosa; además, se puede observar el desarrollo de píleos secundarios, o piléolos, como en *H. aurantiacum*. En algunas especies la ornamentación de la superficie puede ser sumamente variable, como en *H. aurantiacum*, *Hydnellum caeruleum* (Hornem. : Pers.) P. Karst., *Ph. excentri-mexicana* y *Ph. niger*, lo que en un tiempo llevó a describir como especies distintas formas de textura y ornamentación, de ahí que algunas especies tienen un gran número de sinónimos.

En los géneros restantes, no existe un tomento juvenil o es inconspicuo, pero la superficie del píleo igualmente puede tener diversas texturas y ornamentaciones, generalmente constantes. Por ejemplo, en *A. vulgare* y *A. villipes*, el píleo es viloso, aunque con el tiempo tiende a ser glabro. En *H. repandum* var. *repandum* e *H. repandum* var.

album (Qué.) Rea la superficie es canescente, finamente velutina hasta afelpada y luego glabrescente.

En el género *Sarcodon* encontramos una gran diversidad de texturas. El pileo es casi liso en *S. leucopus*, apenas finamente tomentoso cuando muy joven. Es claramente velutino, aterciopelado en *Sarcodon martioflavus* (Snell *et al.*) Maas G.. Es viloso a estrigoso en *S. cristatus*. En cambio encontramos escamas imbricadas, medianas a grandes, en *S. imbricatus* y *S. scabrosus*: estas escamas son muy marcadas, lanosas, precisamente en *Sarcodon lanuginosus* (K. A. Harrison) K. A. Harrison, o bien escuarrosas en *Sarcodon* sp. Por otra parte, en *Sarcodon fennicus* (P. Karst.) P. Karst.: *S. lepidus* y *S. modestus* (Snell *et Dick*) Baird las escamas son adheridas y poco evidentes. En algunos casos la superficie puede aparecer areolada y escamosa por el agrietamiento del epicutis, como en *S. glaucopus*, *Sarcodon piperatus* Coker *apud* Maas G. y *Sarcodon versipellis* (Fr.) Qué.

En el estípite los tipos de textura y ornamentación son menos diversos y variables. Algunas veces la superficie es como la del pileo, vilosa, como en *A. vulgare* y *A. villipes*. En cambio en *S. scabrosus*, *S. imbricatus*; *S. lepidus*, *Sarcodon regalis* Maas G., *S. modestus* y *Sarcodon* sp. el estípite no es escamoso como el pileo, variando de velutino, tomentoso a glabro o glabrescente. En *Phellodon* e *Hydnellum* el estípite puede estar recubierto de una gruesa capa tomentosa, ya sea en su totalidad o solamente hacia la base, lo que hace que el contexto sea dúplex, como en *Ph. excentri-mexicana* y *Ph. niger*, a diferencia de *Ph. melaleucus* y *Ph. atratus* K. A. Harrison, cuyo estípite tiene contexto simple.

Color. Los primeros taxónomos europeos de macromicetos, como Fries, Persoon, Quélet y Karsten, así como posteriormente norteamericanos, como Banker, Coker y Beers y Harrison, dieron mucha importancia al color del basidioma para separar géneros y especies de hongos hidnoides estipitados (Baird, 1986a, Harrison 1961 y Maas Geesteranus, 1971). Aunque en un principio no se comprendió adecuadamente la variación observada, por lo que no hubo una clara distinción entre la variación interespecífica de la variabilidad intraespecífica y es en las monografías más recientes (*op. cit.*) cuando se ha considerado importante únicamente la variación interespecífica que permita definir estados de carácter

discretos. En el presente estudio, se ha corroborado igualmente el valor de la variación discreta interespecifica del color del píleo, estípite y contexto para delimitar los taxa.

En general, como se mencionó, es conveniente dar importancia sólo a colores claramente distintos. Por ejemplo, en muchas especies de *Hydnellum* el color es café claro a oscuro con diferentes gradaciones, como en el caso de *H. concreescens*, *H. ferrugineum*, *H. scrobiculatum* e *H. spongiosipes*, y entonces las especies sólo pueden reconocerse claramente recurriendo a otros caracteres como ornamentación del píleo, reacción con KOH y tamaño y ornamentación de las esporas.

En el píleo de *Phellodon* e *Hydnellum*, es necesario distinguir el color del tomento que cubre el mismo durante el desarrollo, de la superficie expuesta del píleo cuando el tomento desaparece. Por ejemplo en *H. caeruleum* el tomento es blanquecino pero con tonos azules y en los estados maduros y viejos este tomento casi desaparece, excepto en el margen; en cambio *H. suaveolens* tiene un tomento blanquecino a color ocre, pero sin tonos azules y más persistente, pues sólo en estados muy maduros se expone la superficie del centro del píleo de color amarillo café claro. Otro caso es el de *H. aurantiacum* e *H. conigenum*, ambas con píleo de color anaranjado, más rojizo e intenso en el último, pero se distinguen mejor porque la primera tiene tomento blanco y la segunda lo presenta amarillo verdoso.

También en *Phellodon* e *Hydnellum*, en algunos casos el tomento puede mancharse al tacto o con la edad, así como el contexto. Por ejemplo, en *Ph. excentri-mexicana* el tomento se mancha de color café grisáceo, y en *Ph. putidus*, macroscópicamente muy parecida, el tomento se mancha de color café rojizo. En otros casos el manchado es muy similar, como el de *Ph. confluens*, que es parecido al de *Ph. excentri-mexicana*, y se distinguen por el ancho de las esporas y el color en seco del basidioma.

En ciertos casos el color en fresco del basidioma, puede ser muy similar, pero después de herborizar los especímenes pueden ser diferentes. Por ejemplo, entre *Ph. confluens* y *Ph. excentri-mexicana*, donde los colores del píleo, himenóforo y estípite en fresco son casi idénticos, pero en seco se distinguen claramente. En cuanto al estípite, en particular, en la mayoría el color es como en el píleo o del mismo tono pero más claro o pálido. Pero en ocasiones es de color totalmente diferente, como en *S. leucopus*, de píleo

color rosado y estípite blanco a blanquecino, o en *H. caeruleum*, de pileo color café grisáceo y estípite color anaranjado, y en *H. suaveolens*, de pileo café amarillento o cuero y estípite azul. En *Ph. excentri-mexicana* el pileo es color café grisáceo y el estípite también pero sólo hacia el ápice pues el resto está generalmente cubierto de tomento basal de color anaranjado, por lo que el estípite parece ser de ese color.

El color del contexto es otro atributo muy valioso. En los géneros *Phellodon* e *Hydnellum* a menudo el contexto se observa zonado debido a la presencia de líneas y zonas de diferente coloración. Por ejemplo el contexto con zonas azules permite distinguir entre *H. caeruleum* que las presenta e *H. aurantiacum* que carece de ellas, dado que en ambas especies el estípite es de color anaranjado. En *Hydnellum*, con base en el color del contexto, se pueden separar las secciones *Velutina*, de contexto de color café rosado, vináceo, púrpura o rojizo, y *Acerbitextum*, de contexto pálido o color café rosado claro.

En *Hydnum* y *Sarcodon* el cambio de color por oxidación, ya sea por maltrato o corte de los basidiomas en ciertos casos, permite delimitar las especies. En *H. repandum* L. : Fr. la superficie y contexto del basidioma se manchan intensamente de amarillo a color ocre, y en *H. albidum* no se mancha o apenas lo hace color café ocre. En *S. fuligineo-violaceus* (Kalchbr. in Fr.) Pat. el contexto en el pileo y estípite es color café rojizo a vináceo al corte y en *S. regalis* y *S. joeides* es color liláceo a violeta.

Por último, el color de la esporada tiene gran valor para reconocer géneros. En *Auriscalpium*, *Bankera*, *Hydnum* y *Phellodon* es de color blanco, en *Hydnodon* de color rosado y en *Beenakia*, *Hydnellum* y *Sarcodon* de color café claro. Sin embargo no es frecuente obtener ni tratar de obtener una esporada.

Contexto. Un capítulo aparte merecen los atributos del contexto o “carne”, por la importancia no solamente para reconocer especies, sino para distinguir géneros. La llamada consistencia es un carácter que permite separar *Sarcodon* de *Hydnellum* y *Bankera* de *Phellodon*, *Sarcodon* y *Bankera* de contexto carnoso, putrescible, e *Hydnellum* y *Phellodon* de contexto correoso fibroso, no putrescible. Aunque algunas especies aparecen intermedias entre géneros. Por ejemplo, *S. piperatus* ha sido considerado un *Hydnellum* (Maas Geesteranus. 1975; Stalpers, 1993) porque se observa un contexto zonado y fibroso (fig.

39), aunque en el material mexicano pudo corroborarse que no es correoso, sino quebradizo y aparentemente putrescible, por lo que se optó por considerar esta especie en *Sarcodon*. Algo similar se observa en *Bankera* sp., donde el contexto también se considera carnosos, pero fibroso y quebradizo. Otra especie de posición debatida es *S. cristatus* (Bres. in Atk.) Banker (Stalpers, 1993), cuyo contexto aparentemente es fibroso y se le ha considerado un *Hydnellum*, pero el material mexicano no ha sido recolectado por el que escribe y las notas de campo de las recolecciones estudiadas no son suficientes para aclarar este carácter.

El grosor del contexto, a veces con relación a la talla del basidioma, puede ser un carácter diagnóstico. Por ejemplo, *Ph. atratus*, *Ph. melaleucus* y *Ph. tomentosus*, tienen basidiomas relativamente pequeños y el contexto es muy delgado, en fresco de 0.5 - 4 mm, y en seco los basidiomas tienen pileos membranáceos, lo que los separa de *Ph. confluens*, *Ph. excentri-mexicana* y *Ph. niger*. Igualmente se ve esta diferencia entre *H. conigenum* de contexto delgado, en seco membranáceo, e *H. auratile* e *H. aurantiacum*.

Otro aspecto importante es si el contexto se observa dúplex o simple, tanto en el pileo como en el estípite. Por ejemplo, así podemos distinguir *H. earlianum* de *H. conigenum* e *H. auratile*, el primero de contexto del pileo dúplex, con una capa superior tomentosa y una inferior fibrosa, y los segundos solamente con una capa fibrosa. De la misma manera, pero ahora en el estípite, por un lado tenemos a *Ph. confluens* y *Ph. niger* de contexto dúplex y por otro a *Ph. melaleucus* y *Ph. atratus* de contexto simple.

El olor y sabor son caracteres que en casos particulares resultan distintivos. Banker (1906) es el primer taxónomo que utilizó estos atributos en una monografía de hongos hidnoides. En trabajos posteriores siempre han sido utilizados (Baird, 1986a; Breitenbach y Kränzlin, 1986; Harrison, 1961, 1968; Jülich, 1989; Coker y Beers, 1951; Maas Geesteranus, 1971, 1975; Nikolaeva, 1977). A nivel de familia y genérico, el olor parecido a nuez en fresco, más acentuado en seco, de las especies de *Bankera* y *Phellodon*, tiene gran valor diagnóstico y ha servido de base para reconocer a la familia Bankeraceae y para clasificar estos géneros (Maas Geesteranus, 1971, 1975; Hawksworth *et al.*, 1995). En el caso de *Sarcodon*, este olor permite separar especies parecidas, así que macroscópicamente podemos distinguir entre *S. imbricatus* con olor de nuez y sabor dulce y *S. scabrosus* con olor harinoso, a veces ausente, y sabor amargo, además de otras diferencias discutidas en

observaciones de las descripciones de estas especies. En *Hydnellum* tenemos el caso de *H. suaveolens*, con olor parecido al anís, conocido solamente en especies afines como *Hydnellum scleropodium* K.A. Harrison. El sabor igualmente puede ser característico, pero sólo en algunas especies, como el caso arriba señalado de *S. scabrosus*. En *S. cristatus* y *S. piperatus* el sabor del contexto es acre, picante, lo que permite reconocerlas en el campo. Igualmente, *H. diabolus* e *H. pecki*, aún desconocidas en México, pueden reconocerse por el sabor acre. Baird (1986a) encontró una especie, *Phellodon* sp., con sabor picante, algo inusitado en el género.

Reacciones macroquímicas. El único reactivo empleado ampliamente hasta ahora ha sido el KOH, en diferentes concentraciones (Baird, 1986a,b; Maas Geesteranus, 1971, 1975), y generalmente se ha aplicado a los basidiomas en seco. De esta manera es como se ha utilizado también en el presente estudio, en una concentración del 8 %. Aunque algunas recolecciones de los Herbarios FCME y TLMX tienen observaciones de éste y otros reactivos en fresco, se consideró, sin embargo, que la cantidad de anotaciones es aún insuficiente y no cubren tampoco un número adecuado de taxa para poder saber su variación y variabilidad y poder evaluar su importancia.

En algunos taxa el contexto, en seco con KOH al 8 %, no presentó ninguna reacción en corto tiempo, como en *A. villipes*, *A. vulgare*, *Beenakia fricta* Maas G., *B. fuligineo-alba*, *Hydnodon thelephorus* (Lév.) Banker, *H. albidum*, *H. repandum* (y sus 3 variedades), *Hydnum* sp., *S. fennicus*, *S. imbricatus*, *S. lepidus*, *S. leucopus*, *S. modestus* y *Sarcodon* sp. En cambio, en todas las especies de *Phellodon* e *Hydnellum* se observó siempre una reacción positiva, que varió en general de color café oscuro, café oliváceo a café negruzco. En *H. conrescens*, *H. ferrugineum*, *H. scrobiculatum* e *H. spongiosipes* se observó primero un cambio instantáneo a color café púrpura que viró de inmediato a color café a café oliva. En *Sarcodon*, algunas especies arriba mencionadas no presentan una reacción positiva, pero el resto sí. En general también el cambio varía de color café oscuro, café oliváceo a café negruzco. Aunque en *S. fuligineo-violaceus* el cambio es de color negro violeta, en *S. fusco-indicus* es azul verdoso y en *S. regalis* gris verdoso.

Caracteres microscópicos

Basidiosporas. La forma de las esporas, con mucho valor en otros grupos taxonómicos como los citados al inicio de este apartado de caracteres, en los hidnoides estipitados tiene, a nivel genérico, un valor prácticamente nulo, y a nivel específico en muy pocos casos permite separar especies. A excepción de *Beenakia*, en el que las esporas pueden ser elipsoides, lacrimoides a fusiformes, en el resto de los géneros casi en todas las especies las esporas son globosas a subglobosas (Tabla 6). En el caso de *Beenakia*, las esporas fusiformes de *B. fricta* permiten separarla de *B. informis*, con esporas elipsoides.

En cuanto al tamaño, encontramos algunos casos, pocos, con valor diagnóstico (Tabla 6). En el género *Hydnum* es probablemente donde el tamaño resulta un carácter crítico. El mayor tamaño de las esporas separa a *H. umbilicatum* e *Hydnum washingtonianum* Ell. et Ev. de *H. repandum* y sus variedades, e *H. albidum* e *H. albo-magnum* pueden reconocerse pero por el menor tamaño de las mismas (Harrison y Grund, 1987 a). En *Bankera* las esporas más anchas de *Bankera violascens* (Alb. et Schwartz . Fr.) Pouzar la distinguen de *B. fuligineo-alba*. En *Phellodon*, *Hydnellum* y *Sarcodon* son casos particulares los que se resuelven con el tamaño de las esporas. Por ejemplo, las esporas más anchas de *Ph. excentri-mexicana* de las más angostas de *Ph. confluens*, 2 especies que en fresco y macroscópicamente son muy parecidas. *H. spongiosipes* tiene esporas mayores y de ornamentación distinta a *H. ferrugineum*. *S. regalis*, que en seco y sin notas de campo pudiera confundirse con *S. scabrosus*, tiene esporas claramente de menor tamaño.

El color de las esporas ha sido siempre un carácter útil para separar géneros, pero sin valor para reconocer especies. *Auriscalpium*, *Bankera*, *Hydnum* y *Phellodon* presentan esporas hialinas, mientras que *Hydnodon* las tiene amarillo pálido y *Beenakia*, *Hydnellum* y *Sarcodon* de color amarillo ocre a café amarillo.

La ornamentación de las esporas es el carácter que mayor valor tiene tanto para reconocer géneros como especies, excepto en el caso de *Hydnum* que siempre presenta esporas lisas. En primer lugar, a nivel genérico y con microscopía fotónica, junto al color de la esporada y de las esporas, es posible reconocer patrones de ornamentación para cada género. En *Bankera* y *Phellodon* las esporas son equinuladas, aunque en *Ph. alboniger* han

Tabla 6. Estadísticos de esporas

ESPECIE	INTERVALO OBSERVADO		INTERVALO DE TOLERANCIA		L	A	Q
	L	A	L	A			
<i>Auriscalpium villipes</i>	4.5-5.5 X 3.5-4		4,14 - 5,82	X 3,39 - 4,37	4,98	3,88	1,28
<i>Auriscalpium vulgare</i>	(4.2-) 4.5-5 (-5.2) X 3.5-4 (-4.5)		4,12 - 5,34	X 3,17 - 4,43	4,73	3,8	1,24
<i>Bankera fuligineo-alba</i>	3.8-5.2 (-5.5) X 3.3-4.4		3,80 - 5,48	X 3,04 - 4,82	4,64	3,93	1,18
<i>Bankera</i> sp.	3.5-4.5 (-5) X 3.2-4		3,28 - 5,76	X 2,93 - 4,53	4,52	3,73	1,21
<i>Phellodon confluens</i>	4.5-5 (-5.2) X 4-4.5 (-4.7)		4,36 - 5,44	X 3,72 - 4,94	4,9	4,33	1,13
<i>Phellodon excentri-mexicana</i>	4.5-5.5 (-6) X 4.5-5.2 (-5.7)		4,15 - 6,17	X 3,60 - 5,94	5,16	4,77	1,08
<i>Phellodon melaleucus</i>	5-5.7 X 4.5-5.5		4,78 - 6,00	X 4,33 - 5,73	5,39	5,03	1,07
<i>Phellodon niger</i>	4-4.5 (-5) X 3.5-4.2		3,81 - 5,03	X 3,30 - 4,66	4,42	3,98	1,11
<i>Phellodon tomentosus</i>	3.7-5.2 X 3.2-4.5		3,28 - 5,48	X 3,04 - 4,68	4,38	3,86	1,13
<i>Beenakia fricta</i>	(8.2-) 8.8-10.4 (-10.7) X 3.3-4.4		8,12 - 10,92	X 3,01 - 4,65	9,52	3,83	2,49
<i>Hydnum albidum</i>	(3.7-) 4-5.2 X 3-4		3,66 - 5,48	X 2,93 - 4,43	4,57	3,68	1,24
<i>Hydnum repandum</i> var. <i>album</i>	(6-) 6.5-8 (-8.5) X (5.5-) 5.7-7		5,79 - 8,45	X 5,36 - 7,14	7,12	6,25	1,14
<i>Hydnum repandum</i> var. <i>repandum</i>	(6-) 6.5-8.2 X 6-7.5		6,23 - 8,67	X 5,85 - 7,81	7,45	6,83	1,09
<i>Hydnum repandum</i> var. <i>rufescens</i>	6.5-8.5 (-8.7) X 6-8.2		6,38 - 9,28	X 5,92 - 8,68	7,83	7,3	1,07
<i>Hydnum</i> sp.	(4.2-) 5-6 (-6.5) X 4-5		3,98 - 6,42	X 3,37 - 5,43	5,2	4,4	1,18
<i>Hydnellum aurantiacum</i>	4.7-6.5 (-6.7) X 4.2-5.7		4,67 - 6,59	X 4,06 - 5,94	5,63	5	1,13
<i>Hydnellum caeruleum</i>	4.5-6 X (3.5-) 4-5		4,33 - 6,21	X 3,49 - 5,45	5,27	4,47	1,18
<i>Hydnellum conigenum</i>	4.5-5.7 X 4-5.5		4,46 - 6,14	X 3,71 - 5,91	5,3	4,81	1,10
<i>Hydnellum suaveolens</i>	(3.2-) 3.5-4.5 (-4.7) X 2.5-4 (-4.5)		3,13 - 4,91	X 2,23 - 4,39	4,02	3,31	1,21
<i>Hydnellum concrescens</i>	5-6.5 X 4.5-5.5		4,74 - 6,62	X 4,22 - 5,90	5,68	5,06	1,12

Tabla 6. (Continuación).

ESPECIE	INTERVALO OBSERVADO		INTERVALO DE TOLERANCIA		—		
	L	A	L	A	L	A	Q
<i>Hydnellum ferrugineum</i>	4.5-5.7 (-6) X (3.7-)4-5.5		4,36 - 6,04	X 3,59 - 5,47	5,2	4,53	1,15
<i>Hydnellum scrobiculatum</i>	4-5.2 X 3.5-4.5		3,82 - 5,36	X 3,24 - 4,60	4,59	3,92	1,17
<i>Hydnellum spongiosipes</i>	(5-)5.2-7 X 4.5-6 (-6.5)		4,98 - 7,04	X 4,39 - 6,17	6,01	5,28	1,14
<i>Hydnellum geogenium</i>	3.5-4.5 (-5) X 3.2-4.2		3,42 - 4,88	X 3,08 - 4,34	4,15	3,71	1,12
<i>Hydnodon thelephorus</i>	4.5-5.5 X 4.5		4,17 - 5,77	X 3,42 - 5,30	4,97	4,36	1,14
<i>Sarcodon imbricatus</i>	(6.7-)7 (-7.5) X (6.2-)6.5-7		6,66 - 7,40	X 6,10 - 7,32	7,03	6,71	1,05
<i>Sarcodon leucopus</i>	(6.2-)6.5-8 (-8.5) X 5.2-6.7 (-7)		5,95 - 8,15	X 4,99 - 7,29	7,05	6,14	1,15
<i>Sarcodon scabripes</i>	(7.5-)8-10.5 X (6.7-)7-9 (-9.5)		7,00 - 11,44	X 6,18 - 10,06	9,22	8,12	1,14
<i>Sarcodon versipellis</i>	(2.7-)3-4.5 X (2.2-)2.5-3.7		2,59 - 4,75	X 2,13 - 4,01	3,67	3,07	1,20
<i>Sarcodon</i> sp.	5.5-7 (-7.2) X 5-6.5		4,83 - 7,35	X 4,28 - 6,48	6,09	5,38	1,13
<i>Sarcodon fennicus</i>	5-6.5 X 4-5.7		4,84 - 6,86	X 3,99 - 6,15	5,85	5,07	1,15
<i>Sarcodon lepidus</i>	5.5-6 (-6.2) X (4.7-)5-5.7		5,17 - 6,29	X 4,65 - 6,15	5,73	5,4	1,06
<i>Sarcodon regalis</i>	(4.5-)5-5.7 X 4.5-5.5		4,66 - 5,98	X 4,15 - 5,65	5,32	4,9	1,09
<i>Sarcodon scabrosus</i>	7-8 X (6-)6.5-7.5		6,44 - 8,32	X 5,86 - 7,68	7,38	6,77	1,09
<i>Sarcodon modestus</i>	6.2-6.7 (-7) X (4.5-)5-6 (-6.5)		4,95 - 6,87	X 4,35 - 6,45	5,91	5,4	1,09
<i>Sarcodon cristatus</i>	(4.4-)5-5.7 (-6) X 4.4-5.5		4,51 - 6,11	X 4,26 - 5,66	5,31	4,96	1,07
<i>Sarcodon piperatus</i>	5-6.5 X 4-5.7 (-6)		4,81 - 6,49	X 4,00 - 6,20	5,65	5,1	1,11
<i>Sarcodon fuligineo-violaceus</i>	4.5-6 X 4-5.5		4,73 - 5,95	X 3,93 - 5,81	5,34	4,87	1,10
<i>Sarcodon fusco-indicus</i>	(4.7-)5-6.2 X 4.5-5.5 (-5.7)		4,64 - 6,42	X 4,16 - 5,80	5,53	4,98	1,11
<i>Sarcodon bambusinus</i>	7.5-9 X (6.5-)7-8 (-8.5)		7,02 - 8,98	X 6,59 - 8,51	8	7,55	1,06

sido reportadas con ultraestructura finamente tuberculada (Baird, 1986a). En *Bankera* sp. del presente estudio, la ornamentación parece hecha de tubérculos cónicos. Por otra parte, en *Hydnellum* y *Sarcodon* las esporas son tuberculadas y frecuentemente de contorno irregular, a veces regular y de apariencia más bien verrugosa, con escasas excepciones como *Hydnellum cumulatum* K. A. Harrison que tiene esporas equinuladas y de contorno regular. Es en estos últimos 2 géneros donde se presenta la mayor variación de la ornamentación de las esporas y donde frecuentemente tiene gran valor para delimitar y separar las especies.

En los otros géneros la ornamentación tiene también un patrón característico a nivel genérico, pero con poca o nula variación interespecífica. En *Auriscalpium* las esporas son finamente asperuladas a verruculosas, algunas veces lisas, en *Beenakia* e *Hydnodon* son verrugosas.

En *Hydnellum* y *Sarcodon* encontramos la siguiente variación de la ornamentación:

1. Esporas equinadas, con espinas cortas, de contorno regular; solamente conocido en estos géneros el caso ya mencionado de *H. cumulatum*.
2. Esporas espinosas, de tubérculos espinosos largos, de contorno irregular, como se observa en *H. spongiosipes*.
3. Esporas con pocos tubérculos, suavemente redondeados, como los observados únicamente en *H. suaveolens* y *S. versipellis*, lo que permite reconocer inmediatamente a estas especies sin lugar a dudas.
4. Esporas de contorno más o menos regular y con tubérculos pequeños a medianos, redondeados a cónicos, de apariencia verrugosa. Como en *H. scrobiculatum*, *S. fennicus*, y *S. fuligineo-violaceus*.
5. Esporas de contorno irregular a muy irregular, con tubérculos medianos a prominentes, redondeados a angulares, esculpidos o no. La mayoría de las especies presenta este tipo de esporas.

En este último tipo de ornamentación los tubérculos a veces son escasos y mas bien pequeños, como en *H. mirabile*. En otras ocasiones los tubérculos son numerosos y además profundamente esculpidos, por lo que la apariencia de las esporas es muy irregular como en *H. conrescens*, *S. regalis* y *S. lepidus*. Por el contrario, muchas veces los tubérculos no son

muy numerosos, y poco y apenas esculpidos, y las esporas tienen una apariencia de contorno irregularmente angular, a veces sumamente marcada, por ejemplo en *H. aurantiacum*, *H. caeruleum*, *H. ferrugineum*, *S. bambusinus*, *S. imbricatus*, *S. leucopus* y *S. scabrosus*, entre otras.

Aunque, como se ha visto, la ornamentación resulta el carácter más útil de las esporas, Banker (1906) solamente la utiliza de manera muy general, sin discriminar suficientemente los diferentes patrones aquí enunciados y sin incluirlo en sus claves. Coker (1919), en su monografía de Carolina del Norte, ilustra extensamente las esporas, pero tampoco utiliza la ornamentación en sus claves; únicamente, y también de manera muy general, la emplea en sus descripciones. Es Maas Geesteranus (1971, 1975) quien utiliza todo el valor descriptivo y diagnóstico de este carácter, tanto en las descripciones como en las claves, ilustrando extensamente y con gran calidad, si bien un tanto idealizadas, las esporas. Breitenbach y Kränzlin (1986) las ilustran más reales, como en el presente estudio. Baird (1986a), reconoce el valor de este carácter, lo emplea ampliamente en sus descripciones, un poco en sus claves, pero no presenta dibujos de las esporas.

Basidios. Si bien en los diversos trabajos ya citados de hongos hidnoides estipitados se han incluido el tamaño y forma de basidios y esterigmas en las descripciones, al igual que en este estudio, en general se ha observado una gran variabilidad que no puede clasificarse en estados discretos, reconocibles. Por ejemplo el largo puede variar entre 20-50 μm o más y sin correspondencia con la proporción del ancho. El número de esterigmas observado siempre fue de 4 y tampoco tiene valor taxonómico para los taxa estudiados. Sin embargo, en otras regiones, Maas Geesteranus (1971) ha observado variación de 3, 4 y 5 esterigmas en especies de *Hydnum*. Si bien en *Hydnellum* y *Sarcodon* se puede observar que puede presentarse o no una fíbula basal en el basidio, no representa un carácter para separar especies macro y/o microscópicamente parecidas como había observado Baird (1986a). Tal vez pueda servir para reconocer grupos de especies, aunque tampoco se correlaciona con la clasificación de secciones que Maas Geesteranus (1975) propuso para estos géneros. Un análisis fenético o cladístico en el futuro podría clarificar el valor de este carácter.

Hifas de la trama del píleo, espinas y estípites. En la mayoría de los géneros estudiados, la trama de las diferentes partes del basidioma siempre es monomítica, excepto en *Auriscalpium* donde puede ser monomítica o dimítica, lo que permite separar grupos de especies (Maas Geesteranus, 1963, 1978 y Maas Geesteranus y Rammeloo, 1979). Maas Geesteranus (1962, 1963) hizo una amplia revisión de la estructura hifal de las diferentes tramas y describió hifas oleíferas en diferentes géneros hidnoides. Pero según Baird (1986a) fue Nikolaeva quien en 1954 había descrito hifas gleopleróticas en *H. ferrugineum*. Aunque Harrison (1968) las considera hifas lactíferas. Baird (1986a) y Stalpers (1993) las llamaron hifas tipo gleopleróticas por la ausencia de pruebas de su homología con las hifas gleopleróticas observadas en Gomphaceae o en Hericiaceae. Aquí se ha seguido esta opción. Por otra parte, dado que este tipo de hifas se encuentran siempre presentes, no es posible su uso para separar especies. El tamaño de las hifas tampoco puede ser empleado para reconocer especies, aunque se puede observar que en los casos de géneros y especies de contexto carnoso, el diámetro tiende a ser mayor.

CLAVE PARA LAS FAMILIAS

1. Esporas usualmente ornamentadas, a veces lisas pero con la capa más externa evidentemente cianófila. Himenio generalmente con una reacción verde a las sales de Fe. Trama monomítica o dimítica.....GOMPHACEAE
1. Esporas lisas u ornamentadas pero siempre acianófilas en su capa mas externa. Himenio sin reacción a las sales de Fe. Trama monomítica o dimítica.
 2. Trama dimítica, amiloide o inamiloide y con gleocistidios que se tiñen de color azul gris con sulfobenzaldehído.....AURISCALPIACEAE
 2. Trama monomítica, siempre es inamiloide y sin gleocistidios.
 3. Esporas de color café con diferentes tonalidades, equinuladas, verrugosas o tuberculadas.....THELEPHORACEAE
 3. Esporas hialinas, lisas, finamente equinuladas o verrugosas.

4. Esporas finamente equinuladas o verrugosas. Basidioma con un olor a nuez al herborizarse**BANKERACEAE**
4. Esporas lisas. Basidiomas sin olor perceptible al ser herborizados**HYDNACEAE**

CLAVE PARA LOS GÉNEROS

1. Basidiomas lignícolas, en macollos de gramíneas o en camas de musgos.
2. Esporas inamiloides, pigmentadas, color amarillento café, verrugosas, alargadas.....*Beenakia*
2. Esporas amiloides, hialinas, espinulosas a verrugosas, subglobosas a elipsoides.....*Auriscalpium*
1. Basidiomas terrícolas.
3. Esporas lisas.....*Hydnum*
3. Esporas verrugosas, verrugoso espinosas a tuberculadas.
4. Esporas hialinas, finamente asperuladas a espinulosas
5. Basidiomas carnosos.....*Bankera*
5. Basidiomas correoso fibrosos.....*Phellodon*
4. Esporas pigmentadas, color amarillo pálido a amarillo-café, verrugosas, espinosas a tuberculadas.
6. Basidiomas cartilaginosos a subgelatinosos, esporada rosada, esporas amarillo pálido.....*Hydnodon*
6. Basidiomas carnosos o correoso fibrosos, esporada color café amarillo, esporas amarillo café
7. Basidiomas carnosos.....*Sarcodon*
7. Basidiomas correoso fibrosos.....*Hydnellum*

AURISCALPIACEAE Maas G. 1963. **Proc. K. Ned. Akad. Wet. (Ser. C.)**

66: 426.

ETIMOLOGÍA: del lat. *auris* = oreja, y *scalpo* = escarbar, rascar. Por la forma de limpiador de oídos del basidioma.

TIPO: *Auriscalpium* S.F. Gray

Gloiidonoideae Donk in 1931. **Meded. Nederl. Mycol. Ver. 18-20: 190.**

TIPO: *Gloiodon* P. Karst.

Lentinelleae Singer in 1943. **Ann. Mycol., Berl. 41: 159. (nomen nudum)**

Auriscalpieae Nikolaeva in 1961. **Fl. Pl. Cryptog.-URSS 6: 199.**

TIPO: *Auriscalpium* S.F. Gray

Basidioma efuso o efuso reflejado, o con un pileo con o sin estípites, tomentoso a hispido, glabrescente con la edad o glabro desde el principio. Contexto correoso o algo blando, blanco a color café, hacia la superficie del pileo a veces delimitado por una línea color café negruzco, amiloide o inamiloide, o por completo formado por tomento color café oscuro. Himenóforo aculeado o lamelado, en este caso láminas laceradas dentadas. Trama constituida por hifas generativas y esqueléticas, o estas últimas poco frecuentes a ausentes. Basidios clavados, con fibula basal, tetraspóricos. Gleocistidios presentes. Esporas subglobosas a elipsoides, finamente asperuladas, verrugosas o lisas, hialinas, esporada blanca.

En conos de pinos, madera, macollos de gramíneas o en cama de musgos.

Comprende 4 géneros, 3 con himenóforo espinoso, *Auriscalpium*, *Gloeodontia* Boid. y *Gloiodon* P. Karst, y uno con láminas, *Lentinellus* P. Karst. . Aquí solamente se tratan las especies del primer género mencionado, por tener basidiomas estipitados.

AURISCALPIUM S.F. Gray 1821. **Nat. Arrang. Brit. Pl. 1: 650.**

ETIMOLOGÍA: como la familia.

Auriscalpium P. Karst. in 1879. **Medd. Soc. F. Fl. Fenn 5: 41.**

ESPECIE TIPO: *Auriscalpium vulgare* S.F. Gray in Donk 1956. The generic names proposed for Hymenomycetes V. "Hydnaceae". **Taxon 5: 71.**

Pleurodon P. Karst. in 1881. **Rev. Mycol. 3: 20.**

ESPECIE TIPO: *Hydnum auriscalpium* L. : Fr. in Donk 1956. The generic names proposed for Hymenomycetes V. "Hydnaceae". **Taxon 5: 108.**

Hydnum subgen. *Pleurodon* (P. Karst.) Qué. in P. Karst. 1886 (1888). **Forquignon, Champ. Sup. 96.**

ESPECIE TIPO: *Hydnum auriscalpium* L. : Fr.

Hydnum sect. *Pleurodon* (P. Karst.) J. Schröt. in Cohn 1888. **Krypt. Fl. Schles. 3: 456.**

ESPECIE TIPO: *Hydnum auriscalpium* L. : Fr.

Basidioma pileado y estipitado. Píleo viloso a glabro, con o sin cutícula. Contexto del píleo azonado, blando y esponjoso a coriáceo, blanco a color café, en algunas especies cubierto por una cutícula color café negruzco. Himenóforo aculeado. Espinas de color café en varios tonos, cubiertas con una especie de pelusa blanquecina debida a las esporas. Estípite viloso a glabro, con o sin cutícula, insertado al píleo en una muesca lateral del mismo o bien central o excéntrico. Trama imperfectamente dimítica (con hifas generativas e hifas tipo esqueléticas o con verdaderas esqueléticas) o monomítica. Hifas generativas más o menos de pared delgada, ramificadas, con fibulas en todos los septos. Hifas esqueléticas de pared gruesa o casi sólidas, a veces ramificadas y aparentemente transicionales con hifas generativas. Hifas oleíferas escasas o numerosas. Trama de las espinas con hifas generativas y esqueléticas o solamente con generativas. Basidios clavados, tetraspóricos, con fibula basal. Gleocistidios numerosos, que se tiñen o no de color rojo vino con sulfoanisaldehído. Esporas subglobosas a elipsoides, finamente asperuladas a verrugosas o lisas, hialinas, esporada blanca, amiloide.

En conos de pino, madera, macollos de gramíneas o en camas de musgo.
Comprende 6 especies (Maas Geesteranus, 1978; Maas Geesteranus y Rammeloo, 1979), de las cuales en México solamente se conocen 2.

CLAVE PARA LAS ESPECIES DE *AURISCALPIUM*

1. Trama dimítica. Píleo de color café rojizo oscuro. Basidiomas en conos de pino *A. vulgare*
1. Trama imperfectamente dimítica. Píleo de color café amarillo a café oscuro. Basidiomas en madera de latifoliadas..... *A. villipes*

Auriscalpium villipes (C. G. Lloyd) Snell et Dick. 1958. *Lloydia* 21: 35.

ETIMOLOGÍA: del lat. *villus* = vello o pelo y *pes* = pie, por la abundante vellosidad del estípite.

SINTIPO: Brasil, *Rev. J. Rick, Lloyd 4930 et 4931 (BPI) (non vidi)*.

= *Hydnum villipes* C. G. Lloyd. 1918. *Mycol. Writ.* 5: 801.

= *Hydnum platense* Speg. 1926. *Bol. Acad. Nac. Cien. Córdoba* 28: 397.

= *Hydnum ursinum* C. G. Lloyd in Overh. in Seaver et Chárdon. *Sci. Surv. Porto Rico & Virgin Isl.* 8: 156.

= *Hydnum hirtipes* Bres. Nombre de Herbario. Tipo: S. Leopoldo, *J. Rick* 39 (S).

Figs. 1, 44 y 109.

PÍLEO: 13 - 60 mm, reniforme o algo flabeliforme cuando muy maduro, plano convexo, azonado, fuertemente velutino cuando joven o hacia la unión del estípite, glabrescente con la edad o hacia el margen, en fresco la superficie y los pelos son color café amarillento (5 - 6 D 5) de joven, luego color café a café oscuro (6 F - E 8), en seco color crema con tonos café muy claro (4 A 3, tonos 5 B 3), color naranja café claro (5 B 5 - 6), color café naranja (6 C 7). CONTEXTO: 1 - 2 mm, simple, azonado, correoso fibroso, en fresco blanquecino de tonos color café rubio (5 C 3), bajo la cutícula color naranja blanquecino (5 A 2), en seco blanco amarillento (4 A 2), con sabor lentamente picante, sin

olor. ESPINAS: 0.5 - 1 mm, no decurrente, apretadas, en fresco en la base de color rosa carne (6 C 3) a color café rubio claro (5 C 3), en la punta blanquecinas, en seco tanto la base como la punta color naranja claro con tintes café (entre 5 A - B 5). ESTÍPITE: 3 - 50 X 1.5 - 7 mm, lateral, a veces casi ausente o muy largo, cilíndrico, fuertemente velutino, a veces subestrigoso en la base, en fresco hacia el ápice color café rubio intenso (5 D 4), hacia la base (5 - 6 E 5) (6 D 3 - 4), en seco amarillo pálido (4 A 3), color naranja café claro (5 B 4). CONTEXTO: simple, azonado, correoso fibroso, en fresco color café "beige" (6 D 3), en seco amarillo pálido (4 A 3), olor y sabor como en el pileo. REACCIONES MACROQUÍMICAS: contexto con KOH sin cambio. - -

HIFAS DE LA TRAMA PILEAL: hifas generativas de 1.8 - 2.7 μm , hialinas, de pared delgada, con fibulas; hifas esqueletizadas de 3.6 - 7.2 μm , de pared gruesa, escasamente ramificadas, aseptadas pero originadas de una fibula; hifas gleopleróticas de 2.2 - 3.6 μm , densamente granulosas, amarillentas, refringentes, se tiñen de color azul gris con sulfobenzaldehído. **HIFAS DE LA TRAMA DEL ESTÍPITE:** hifas generativas de 1.8 - 2.7 μm , hialinas, de pared delgada, con fibulas; hifas esqueletizadas de 3.6 - 7.2 μm , de pared gruesa, escasamente ramificadas, aseptadas pero originadas de una fibula; hifas gleopleróticas de 2.2 - 3.6 μm , densamente granulosas, amarillentas, refringentes, se tiñen de color azul gris con sulfobenzaldehído. **HIFAS DE LA TRAMA DE ESPINAS:** hifas generativas de 1.8 - 2.7 μm , hialinas, de pared delgada, con fibulas; hifas esqueletizadas de 3.6 - 7.2 μm , de pared gruesa, escasamente ramificadas, aseptadas pero originadas de una fibula; hifas gleopleróticas de 2.2 - 3.6 μm , densamente granulosas, amarillentas, refringentes, se tiñen de color azul gris con sulfobenzaldehído. **CISTIDIOS:** gleocistidios en las espinas, de 4.9 - 7.6 μm , fusiformes, clavados y ocasionalmente rostrados, contenido similar a las hifas gleopleróticas, se tiñen de color azul gris con sulfobenzaldehído. **BASIDIOS:** 17 - 22 X 3.6 - 4.9 μm , cilíndricos, tetraspóricos, con fibula basal, esterigmas de 2.7 - 3.6 μm . **BASIDIOSPORAS:** IO 4.5 - 5.5 X 3.5 - 4 μm , IT 4.14 - 5.82 X 3.39 - 4.37 μm , anchamente elipsoides, hialinas, con verrugas pequeñas dispersas, ornamentación amiloide, apéndice hilar no prominente.

HÁBITO Y HÁBITAT: Gregario, estípite ocasionalmente ramificado. Lignícola en madera en descomposición, en bosques tropicales perennifolio, mesófilo de montaña, de *Quercus* y muy pocas veces en los de *Pinus-Quercus*, pero cercanos a bosque mesófilo de montaña.

DISTRIBUCIÓN: Especie neotropical de amplia distribución, registrada de Argentina, Bolivia, Brasil, Costa Rica y Puerto Rico (Maas Geesteranus, 1966; 1974). En México se registró recientemente por Petersen y Cifuentes (1994) de Estado de México, Jalisco, Michoacán y Veracruz; se conoce ahora de 5 entidades, Estado de México, Jalisco, Michoacán, Puebla y Veracruz, siendo muy frecuente en esta última (fig. 109).

OBSERVACIONES: El hábitat y el color del píleo, así como las características microscópicas del contexto separan esta especie de *A. vulgare*. En el material mexicano se observó amplia variación en el estípite muy largo o casi ausente y en la vellosidad del píleo y estípite muy abundante hasta glabrescente, como lo había ya indicado Maas Geesteranus (1966). Si bien es un hongo evidentemente de bosques tropicales, se encontró en varias partes del centro del país, a lo largo del Eje Neovolcánico desde Veracruz hasta Jalisco, asociado al bosque mesófilo de montaña que se encuentra en fragmentos en esta región, coincidiendo con la distribución de este tipo de vegetación recientemente sugerida por Rzedowski (1996).

Auriscalpium vulgare S. F. Gray. 1821. **Nat. Arrang. Brit. Pl. 1:** 650.

ETIMOLOGÍA: del lat. *vulgus* = común, ordinario. Por la frecuencia con que se le encuentra y la amplitud de su distribución.

TIPO: desconocido.

≡ *Hydnum auriscalpium* L. 1753. **Spec. Pl. 2:** 1178.

≡ *Hydnum auriscalpium* L. : Fr. 1821. **Syst. Mycol. 1:** 406.

≡ *Scutigera auriscalpium* (L.) Paul. 1812-1835. **Traité Champ., Atl. pl. 33,** fig. 4.

≡ *Pleurodon auriscalpium* (L. : Fr.) P. Karst. 1881. **Rev. Mycol. 3:** 20.

≡ *Leptodon auriscalpium* (L. : Fr.) Quél. 1886. **Ench. Fung. 192.**

- = *Auriscalpium auriscalpium* (L. : Fr.) Banker. 1906. **Mem. Torrey Bot. Club. 12:** 178.
- = *Hydnum auriscalpium* var. β *bicolor* Alb. et. Schwartz. 1805. **Consp. Fung. 267.**
- = *Hydnum atro-tomentosum* Schwalb. 1891. **Buch. d. Pilze 171.**
- = *Hydnum fechtneri* Velen. 1922. **Ceske Houby 4-5:** 746.
- = *Pleurodon fechtneri* (Velen.) Cejp in 1928. **F. Fl. Cechoslov. 2:** 86.
- = *Pleurodon auriscalpium* var. *rufus* Cejp in 1928. **F. Fl. Cechoslov. 2:** 86. in 1930. **Bull. Internat. Acad. Sci. Boheme 31:** 398.
- = *Hydnum auriscalpium* var. *rufus* (Cejp) Velen. 1947. **Mycol. Nov. 88.**

Figs. 2, 45 y 110

PÍLEO: 8 - 20 mm, generalmente reniforme, plano convexo, a veces deprimido ampliamente en la unión del estípite, viloso o densamente hirsuto, cuando muy viejo glabrescente, en fresco color café oscuro (7 F 6 - 8), en seco gris ocre a color café cuero (5 C - D 2, 6 E 6). **CONTEXTO:** 0.5 mm, dúplex con una muy delgada (< 1 mm) franja negruzca hacia la superficie, azonado, correoso fibroso, en fresco la franja inferior blanca, en seco la franja inferior blanquecina, olor inapreciable, sabor picante. **ESPINAS:** 0.5 - 3 mm, no decurrentes, no apretadas, en fresco en la base color café rosado (6 D 4 - 5), en la punta blanquecinas, en seco gris lila a gris violáceo (15 E 2, 18 E 2). **ESTÍPITE:** 10 - 60 X 1.5 - 4 mm, lateral y raras veces excéntrico, recto a sinuoso, cilíndrico o ensanchado hacia el ápice, viloso a hirsuto, en fresco color café chocolate (6 F 5), en seco color café cuero (6 E 6). **CONTEXTO:** dúplex con una franja negruzca hacia la superficie, azonado, correoso fibroso, en fresco la franja inferior blanca, en seco la franja inferior blanquecina, olor inapreciable, sabor picante. **REACCIONES MACROQUÍMICAS:** contexto con KOH sin cambio.

HIFAS DE LA TRAMA PILEAL: hifas generativas de la franja blanca 2 - 2.5 μ m, hialinas, de pared delgada, ramificadas, septadas, con fíbulas; hifas generativas de la franja negruzca 1.5 - 2.5, de color café oscuro, de pared delgada, ramificadas, septadas, con fíbulas; hifas esqueléticas de la franja blanca 2 - 3.5 μ m, hialinas, de pared gruesa,

sinuadas, aseptadas; hifas esqueletizadas de la franja negruzca 2 - 3.5 μm , hialinas, de pared gruesa, sinuadas, aseptadas. HIFAS DE LA TRAMA DEL ESTÍPITE: hifas generativas de la franja blanca 1.5 - 2.5 μm , hialinas, de pared delgada, ramificadas, septadas, con fíbulas; hifas generativas de la franja negruzca 2 - 2.5 de color café oscuro, de pared delgada, ramificadas, septadas, con fíbulas; hifas esqueletizadas de la franja blanca 2 - 3.5 μm , hialinas, de pared gruesa, sinuadas, aseptadas; hifas esqueletizadas de la franja negruzca 2.5 - 3.5 μm , hialinas, de pared gruesa, sinuadas, aseptadas. HIFAS DE LA TRAMA DE ESPINAS: hifas generativas 2 - 2.5 μm , hialinas, de pared delgada, ramificadas, septadas, con fíbulas; hifas esqueletizadas 2.5 - 3.5 μm , hialinas, de pared gruesa, sinuadas, aseptadas; hifas oleíferas 3.5 - 6 μm . CISTIDIOS: gleocistidios en las espinas, de 4.9 - 6 μm de ancho, fusiformes, de pared delgada, se tiñen de color azul gris con sulfobenzaldehído. BASIDIOS: 18 - 24 X 6 - 6.5 μm , clavados, tetraspóricos, con fíbula basal, esterigmas de 2.7 - 3.6 μm . BASIDIOSPORAS: IO (4.2-) 4.5 - 5 (-4.5) μm , IT 4.12 - 5.34 X 3.17 - 4.43 μm , anchamente elipsoides, hialinas, con verrugas pequeñas dispersas, ornamentación amiloide, apéndice hilar no prominente.

HÁBITO Y HÁBITAT: Basidiomas generalmente gregarios a conñatos, a veces solitarios. Crece únicamente sobre conos de *Pinus* spp., (Guzmán, 1977) lo reporta para bosques de coníferas, de *Pinus-Quercus* y escasamente en el bosque mesófilo de montaña (solamente cuando hay presentes especies de *Pinus*).

DISTRIBUCIÓN: De amplia distribución y muy frecuente, conocido del este y oeste de EUA y Canadá (Hall y Stuntz, 1971; Harrison, 1961; Harrison y Grund, 1987a), Europa (Gulden y Hanssen, 1992; Jülich, 1989), en Asia y Australasia (Nikolaeva, 1977; Maas Geesteranus, 1971). En México se conoce de 15 entidades, a saber: Coahuila, Chiapas, Distrito Federal, Durango, Estado de México, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nuevo León, Puebla, Tlaxcala, Veracruz y Zacatecas (fig. 110).

OBSERVACIONES: Es el único hidnoide estipitado conocido que crece en conos de pino. Presenta una amplia variación en el color y velloidad de los basidiomas, así como en

la inserción lateral, excéntrica y central del estípite (Maas Geesteranus, 1959), por lo que se han intentado algunas segregaciones específicas o varietales que ahora son consideradas sinónimos. Su amplia variabilidad y distribución mundial han hecho preguntarse si se trata de una sola especie y el estudio de los sistemas de compatibilidad sexual han mostrado que todas las poblaciones hasta ahora estudiadas de diferentes regiones del mundo, se comportan como una sola especie biológica (Petersen y Cifuentes, 1994).

BANKERACEAE Donk 1961. *Persoonia* 1: 405.

ETIMOLOGÍA: dedicada a Howard J. Banker, micólogo norteamericano, especialista en hongos hidnoides estipitados.

TIPO: *Bankera* Coker *et* Beers ex Pouzar

Basidioma pileado y estipitado. Píleo al principio tomentoso, con amplia gama de coloraciones. Contexto carnoso, azonado y blanco o algo coloreado o bien fibroso, más o menos correoso a casi leñoso, zonado y coloreado; con olor a nuez, ya herborizados. Himenóforo aculeado. Espinas grises al madurar. Estípite tomentoso a glabro, concoloro con el píleo o más oscuro. Trama monomítica, con hifas generativas, infladas o no, de pared delgada, ramificadas, septadas, con o sin fíbulas. Basidios clavados, tetraspóricos, a veces con fíbula basal. Cistidios ausentes. Esporas subglobosas a ampliamente elipsoides, finamente espinulosas a verrugosas, hialinas, esporada blanca, inamiloides.

Terrícolas, ectomicorrizógenos con angiospermas (generalmente Fagaceae) y con gimnospermas (típicamente Pinaceae). Comprende únicamente 2 géneros, *Bankera* (con sólo 2 especies conocidas) y *Phellodon* (con 13 taxa), según Stalpers (1993).

BANKERA Coker *et* Beers ex Pouzar. 1951. **Stip. Hydn. east. U.S.:** 33 (publicada sin validez, sin descripción latina); 1955. **Ceská Mycol.** 9: 95.

ETIMOLOGÍA: como la familia.

ESPECIE TIPO: *Hydnum fuligineo-album* J.C. Schmidt *in* Kuntze *et* J.C. Schmidt : Fr.

Basidioma anual, solitario o concrecente. Píleo más o menos redondeado o lobulado, plano convexo, a menudo deprimido, tomentoso a felpado al principio, pero pronto glabro porque se colapsa el tomento, con hoyuelos o con escamas adheridas, blanquecino, color crema o café. Contexto carnoso, blando, azonado, con olor de nuez, ya herborizado. Estípites central a excéntrico, cilíndrico, atenuado al ápice o clavado, velutino a tomentoso, glabrescente. Himenóforo aculeado, adherido a decurrente, espinas de color gris blanquecino. Trama monomítica, con hifas generativas infladas, hialinas a color café, de pared delgada, sin fibulas; con hifas tipo gleopleróticas. Basidios clavados, tetráspóricos, con o sin fibula basal. Cistidios ausentes. Esporas subglobosas a elipsoides, finamente espinulosas a verrugosas, inamiloides.

Terrícolas, ectomicorrizógenos con gimnospermas (típicamente Pinaceae). Comprende 2 especies (Stalpers, 1993), además de una no bien definida como se discute a continuación (*Bankera* sp.).

CLAVE PARA LAS ESPECIES DE *BANKERA*

1. Basidiomas de contexto carnoso, pero frágil y delgado, 3 - 5 mm. Píleo siempre de color café rojizo oscuro.....*Bankera* sp.
1. Basidiomas de contexto carnoso, blando pero firme y más grueso, 7 - 18 mm. Píleo primero blanquecino, luego de colores café diferentes del anterior.
 2. Esporas 3.8 - 5.5 X 3 - 4.8 μ m. Píleo primero blanquecino, luego color café rosado a café amarillento o café canela. Asociada con *Pinus* spp.....*B. fuligineo-alba*

2. Esporas 5 - 5.9 X 4.8 - 5 μ m. Píleo primero blanquecino, luego color café rosado a café púrpura. Asociada con *Picea*.....(no conocida de México) *B. violacens*

Bankera fuligineo-alba (J.C. Schmidt in Kuntze et J.C. Schmidt : Fr.) Pouzar. 1955. **Ceská Mycol.** 9: 96.

ETIMOLOGÍA: del lat. *fuligineus* = color café oscuro, y *alba* = blanca. Por el contraste entre el tomento juvenil casi blanco y el píleo maduro de color oscuro.

TIPO: desconocido.

≡ *Hydnum fuligineo-album* J.C. Schmidt in Kuntze et J.C. Schmidt. 1817. **Mykol. Hefte 1: 88.**

≡ *Hydnum fuligineo-alba* J.C. Schmidt in Kuntze et J.C. Schmidt : Fr. 1821. **Syst. Mycol. 1: 400.**

≡ *Tyrodon fuligineo-albus* (J.C. Schmidt in Kuntze et J.C. Schmidt : Fr.) P. Karst. 1886. **Bird. Kann. Finl. Nat. Folk. 37: 91.**

≡ *Sarcodon fuligineo-albus* (J.C. Schmidt in Kuntze et J.C. Schmidt : Fr.) Quél. 1886. **Ench. Fung. 189.**

≡ *Sarcodon violacens* var. *fuligineo-albus* (J.C. Schmidt in Kuntze et J.C. Schmidt : Fr.) Quél. 1888. **Fl. Mycol.: 447.**

[≡ *Bankera fuligineo-alba* (J.C. Schmidt in Kuntze et J.C. Schmidt : Fr.) Coker et Beers. 1951. **Stip. Hydn. East. U.S., 34, nom. inval.**]

= *Hydnum fragile* Fr. 1852. **Osvers. Sevenk. Vet. Akad. Froh. 8: 53.**

≡ *Sarcodon fragilis* (Fr.) P. Karst. 1881. **Rev. Mycol. 3: 20.**

= *Sarcodon laevigatus* (Swartz : Fr.) P. Karst. 1881. **Meddn. Soc. Fauna Fl. fenn. 6: 16, (nomen dubium).**

= *Sarcodon reticulatus* Banker. 1905. **Mem. Torrey Bot. Club. 12: 139.**

≡ *Hydnum reticulatum* (Banker) C. G. Lloyd. 1915. **Mycol. Writ. 4: Lett. 54, 7.**

= *Hydnum virginianum* Murrill. 1940. **Bull. Torrey Bot. Club 67: 276.**

Figs. 3, 46, 47, 111.

PÍLEO: 42-104 mm, convexo a plano, a veces con el centro deprimido, de borde lobulado y ondulado, aterciopelado, liso, de margen involuto a incurvado incluso ya maduro, en fresco de color café ciervo (7 D 4) en el centro y en el margen color carne (6 B 3), en seco en el centro de color café ciervo (7 D-E 4) y en el margen café canela (6 E 6-5). **CONTEXTO:** Simple, azonado, carnoso, en fresco blanquecino con tonos color carne (6 B 3) y en seco de color café rubio (5 C 5-4), en fresco sin olor ni sabor peculiares, en seco con olor a nuez, sabor ausente. **ESPINAS:** Hasta 4 mm, apretadas, tanto en fresco como en seco en la base y en la punta blanquecinas de tonos color rubio pálido (5 C 3). **ESTÍPITE:** 10-56 X 9-14 mm, central o algo excéntrico, cilíndrico, en el ápice tomentoso y en la base aterciopelado, concoloro con el píleo en fresco y en seco. **CONTEXTO:** simple, azonado, carnoso, concoloro al píleo, en fresco sin olor ni sabor peculiares, en seco con olor a nuez, sabor ausente. **REACCIONES MACROQUÍMICAS:** contexto con KOH sin cambio.

HIFAS DE LA TRAMA PILEAL: 4 - 14 μm de ancho, infladas, entremezcladas, sin fíbulas, hifas tipo gleopleróticas presentes. **HIFAS DE LA TRAMA DEL ESTÍPITE:** 3.5 - 10 μm de ancho, infladas, entremezcladas, sin fíbulas, hifas tipo gleopleróticas presentes. **HIFAS DE LA TRAMA DE ESPINAS:** 3 - 6 μm de ancho, cilíndricas, más o menos paralelas, sin fíbulas. **BASIDIOS:** 23 - 35 X 4.5 - 6 μm , clavados, tetraspóricos, sin fíbulas, esterigmas de 3 - 4.5 μm . **BASIDIOSPORAS:** IO 3.8 - 5.3 (-5.5) X 3.3 - 4.4 μm , IT 3.80 - 5.48 X 3.04 - 4.82 μm , elípticas, hialinas, tuberculadas equinadas, contorno muy irregular.

HÁBITO Y HÁBITAT: Gregario, a veces concrecente o solitario. Terrícola en bosques de *Pinus-Quercus*.

DISTRIBUCIÓN: Se conoce en el este y sureste de los Estados Unidos y Canadá (Harrison, 1961; Baird, 1986a; Harrison y Grund, 1987a), en Europa (Gulden y Hanssen, 1992; Otto, 1992), en Asia y Australasia (Nikolaeva, 1977; Maas Geesteranus, 1971). En México se encontró en Hidalgo, Michoacán, Tlaxcala y Veracruz (fig. 111).

OBSERVACIONES: El color del basidioma y el ancho de las esporas caracterizan a esta especie. Aunque la ornamentación de las esporas observada en los materiales mexicanos difiere un tanto de la indicada por Maas Geesteranus (1975), concuerda con la descrita por Baird (1986a) y con el material del Herbario TENN, la cual presenta finos tubérculos cónicos (figs. 46 y 47), y también con la ilustrada por Maas Geesteranus (1971) con base en materiales de Japón. *B. violascens* conocida también como *Bankera carnos*a (Banker) Snell, Dick *et* Taussig y *Bankera mollis* (P. Karst.) Maas G. (Stalpers, 1993), es macroscópicamente similar pero crece asociada a *Picea*, tiene esporas más anchas y con equínulas más pronunciadas (5 - 5.9 X 4.8 - 5 μ m, incluyendo ornamentación, Maas Geesteranus, 1975). Esta última aún no se ha encontrado en México donde el género *Picea* tiene una distribución restringida. Por otra parte *Bankera* sp. es distinta por el color del basidioma y forma del píleo, aunque el tamaño de las esporas es similar tanto en el largo como en el ancho y las equínulas en ambas especies son poco pronunciadas (ver observaciones de esta especie). *Sarcodon laevigatus* (Sw. : Fr.) P. Karst., según Nannfeldt, podría ser un sinónimo de esta especie, pero en cambio Maas Geesteranus, en la misma publicación, lo consideró un *nomen dubium* que se aplicó erróneamente para referirse a *S. leucopus* (ver observaciones de esta especie y Maas Geesteranus y Nannfeldt, 1969).

***Bankera* sp.**

Figs. 4, 48, 112.

PÍLEO: 50 - 70 mm, convexo-campanulado a plano, con centro ampliamente umbilicado o deprimido, joven de borde incurvado a decurvado, el margen no es lobulado y a veces es muy levantado ya maduro, glabro, liso, en fresco de color café oscuro (7 F 6), color café rojizo oscuro (8 F 4-5), café vináceo oscuro (9 F 6), en seco color café amarillo grisáceo (5 D 4), color café rosado (6 - 7 D - E 4). **CONTEXTO:** 3 - 5 mm, simple, azonado, carnoso pero muy frágil, en fresco de color café caramelo (6 C 5 - 4) o color café rojizo oscuro (8 F 4) al comenzar a secarse, en seco color café amarillo claro (10 YR 7-6/4), en fresco sin olor ni sabor distintivo, pero en seco con olor a nuez y sabor ausente. **ESPINAS:** 6 - 7 mm, apretadas, en fresco en la base y en la punta blanquecinas aunque con

reflejos color café caramelo pálido (6 C 4) a color café rosado (7 E 5 - 4), en seco tanto en la base como en la punta de color crema amarillento pálido (4 A 2). ESTÍPITE: 30 - 60 X 8 - 18 mm, central, ligeramente clavado, curvado a sinuado, glabro, liso, concoloro al pileo en fresco y en seco. CONTEXTO: simple. azonado. carnoso quebradizo, concoloro al pileo, en fresco sin olor ni sabor, en seco con olor a nuez y sin sabor. REACCIONES MACROQUÍMICAS: contexto con KOH cambia color café oscuro de inmediato.

HIFAS DE LA TRAMA PILEAL: 4.5 - 9 μm de ancho, infladas, entremezcladas, sin fibulas, hifas tipo gleopleróticas presentes. HIFAS DE LA TRAMA DEL ESTÍPITE: 4.5 - 9.9 μm de ancho, infladas, entremezcladas, sin fibulas, hifas tipo gleopleróticas presentes. HIFAS DE LA TRAMA DE ESPINAS: 2.7 - 5.4 μm de ancho, cilíndricas, más o menos paralelas, sin fibulas. BASIDIOS: 30.6 - 36 X 4.5 - 5.4 (-7.2) μm , clavados, tetráspóricos, sin fibulas, esterigmas de 2.7 - 3.6 μm . BASIDIOSPORAS: IO: 3.5 - 4.5 (-5) X 3.2 - 4 μm , IT 3.28 - 5.76 X 2.93 - 4.53 μm , elípticas, hialinas, con tubérculos pequeños, cónicos, contorno ligeramente irregular.

HÁBITO Y HÁBITAT. Solitario a gregario. Terrícola en bosques de *Pinus-Quercus* cercanos o en transición con bosque mesófilo de montaña.

DISTRIBUCIÓN. Únicamente se conoce del Estado de México y de Hidalgo (fig. 112).

OBSERVACIONES: El color más oscuro del basidioma, la consistencia carnosa pero frágil, quebradiza, la forma del pileo y el hábitat separan a esta especie de *B. fuligineo-alba*, que en fresco presenta colores más claros (de color café canela a café rosado), el pileo nunca es campanulado ni umbilicado. el basidioma es carnoso pero firme y se encuentra en bosques de *Pinus-Quercus* secos. Si bien ambas especies tienen esporas parecidas, en *Bankera* sp. el contorno es un tanto irregular porque más que equinulas parece tener tubérculos cónicos. Además el contexto tiene una reacción positiva con el KOH, mientras que en *B. fuligineo-alba* es negativa. Por otra parte *B. violascens* se distingue porque es

similar macroscópicamente a *B. fuligineo-alba*, crece asociada a *Picea* y presenta esporas más anchas y de equínulas pronunciadas. Es interesante resaltar que *Bankera* sp. constituye la tercer especie del género.

PHELLODON P. Karst. 1881. *Rev. Mycol.* 3: 19

ETIMOLOGÍA: del gr. *phellós* = corcho, y *odoús* = diente. por la consistencia ligera de los basidiomas en seco y por la presencia de dientes que constituyen el himenóforo.

ESPECIE TIPO: *Hydnum nigrum* Fr. : Fr.

Hydnum sect. *Phellodon* (P. Karst.) J. Schröt. 1888. *Kryptog. Fl. Schles.* 3: 465.

Calodon subgen. *Phellodon* (P. Karst.) P. Karst. 1889. *Bidr. Känn. Finl. Nat. Folk.* 48: 357.

Basidioma anual, solitario o concrecente. Pileo redondeado, plano a deprimido o umbilicado, velutino a tomentoso, después felpado, fibriloso o rugoso, con hoyuelos o excrescencias radiales (crestado), a veces con pliegues concéntricos, color crema a amarillento, café, verdoso, gris o negruzco. Contexto correoso fibroso, a menudo dúplex, zonado, coloreado de diversos tonos, con olor de nuez, ya herborizado. Himenóforo aculeado, espinas color gris blanquecino. Estípite central o excéntrico, aplanado a cilíndrico, atenuado en el ápice o clavado, velutino a tomentoso, glabrescente, a menudo esponjoso tomentoso en la base o con una almohadilla micelial. Trama monomítica, con hifas generativas, no infladas, hialinas a color café, de pared delgada, generalmente sin fíbulas, excepto en 2 especies en que están presentes; con hifas tipo gleopleróticas. Basidios clavados, tetraspóricos, con o sin fíbula basal. Cistidios ausentes. Esporas globosas a subglobosas, a veces anchamente elipsoides, hialinas, de pared delgada, finamente espinulosas, inamiloides.

Terrícolas, ectomicorrizógenos con angiospermas (generalmente Fagaceae) y con gimnospermas (típicamente Pinaceae). Comprende 13 especies en el mundo (Stalpers, 1993), de las cuales se conocen 5 en México.

CLAVE PARA LAS ESPECIES DE *PHELLODON*

1. Capa inferior del contexto del pileo color azul negruzco en fresco.....*Ph. niger*
1. Capa inferior del contexto del pileo de colores diferentes del anterior
 2. Estípite de color café grisáceo cubierto de tomento de color café anaranjado, frecuentemente con micelio basal del mismo color. Pileo de color café oliváceo oscuro en fresco, de color café grisáceo claro en seco.....*Ph. excentri-mexicana*
 2. Estípite sin tomento ni micelio basal de color anaranjado.
 3. Contexto delgado, 2 - 3 mm, simple, azonado
 4. En fresco pileo de color café vináceo oscuro a café negruzco, azonado, con margen blanco, muy contrastante.....*Ph. melaleucus*
 4. En fresco pileo color café rojizo a café rosado, conspicuamente zonado, margen blanco, muy contrastante.....*Ph. tomentosus*
 3. Contexto más grueso, de 3 - 6 mm, dúplex, zonado. En fresco pileo de color café grisáceo a oliváceo oscuro, azonado, con margen color crema, en seco pileo e himenóforo de color gris oliváceo pálido.....*Ph. confluens*

***Phellodon confluens* (Pers.) Pouzar. 1956. Ceska Mycol. 10: 74.**

ETIMOLOGÍA: del. lat. *confluentis* = confluyente, de confluir. Por la tendencia a fusionarse de los basidiomas.

LECTOTIPO: Prope Clamar, Persoon, L-910. 256-1608. (L) (*vidi*)

≡ *Hydnum confluens* Pers. 1825. **Mycol. Europ.** 2: 165.

≡ *Hydnum amicum* Quéél. 1880. **Grevillea** 8: 115. (*vidi*)

≡ *Calodon amicus* (Quéél.) Quéél. 1884. **C.R. Assoc. Franc. Avanc. Sci.** 12: 504.

≡ *Sarcodon amicus* (Quéél.) Quéél. 1886. **Ench. Fung.** 189.

≡ *Phellodon amicus* (Quéél.) Banker. 1913. **Mycologia** 5: 62.

≡ *Hydnellum amicum* (Quéél.) Ragab. 1953. **Mycologia** 45: 944.

= *Hydnellum vellereum* Peck. 1897. **Annual. Rep. New York St. Mus.** 50: 110.

≡ *Phellodon vellereus* (Peck) Banker. 1906. **Mem. Torrey Bot. Club** 12: 168.

Figs. 5, 49 y 113.

PÍLEO: 40 - 123 mm, plano deprimido a infundibuliforme con margen plano convexo, a veces con piléolos, muy joven con grueso tomento que rápidamente se pierde y permanece sólo hacia el margen, luego afelpado, muy maduro glabro, en ocasiones con hoyuelos por el tomento colapsado, en el centro generalmente escruposo a escrobiculado y pocas veces coliculososo, frecuentemente en la parte media y hacia el margen más o menos radialmente fibriloso-rugoso, en fresco el tomento es blanquecino manchándose al tacto de color café oliva (4 E 5) y el fondo es color café rubio claro (5 C 4), color café rosado (6 D 5 - 4), color café anaranjado (7 D - E 6 - 7), color café oscuro (7 F 3 - 5) con zonas casi negruzcas, en seco el tomento es blanquecino pero con tonos gris oliváceo pálido (3 B 3), el fondo es zonado gris oliváceo claro y oscuro (3 D - F 3). **CONTEXTO:** 3 - 4 mm, dúplex, zonado, correoso fibroso, en fresco color café grisáceo muy pálido (5 B 2), color café rubio claro a café rosado (5 - 6 C 4, 6 D 5) hasta color café oscuro (7 F 3), en seco (3 C 3), olor y sabor no característicos, pero en seco con fuerte olor a nuez. **ESPINAS:** 2 - 3 mm, decurrentes, apretadas, en la base gris rosado claro (6 - 7 B 2), hasta color café rosado pálido (6 C - D 4), en la punta blanquecinas que al tacto se manchan color café canela (6 E 6), en seco en la base son gris oliváceo (4 D 3) y la punta y el margen del himenóforo amarillo pálido (3 A 3). **ESTÍPITE:** 25 - 68 X 10 - 20 mm, central, cilíndrico o atenuado en la base, tomentoso algodonoso, fibriloso, en fresco color café rubio claro (5 C 4), color café rosado (6 D 5), a color café oscuro (7 F 6), en seco concoloro al píleo. **CONTEXTO:** dúplex, zonado, correoso fibroso, concoloro al del píleo tanto en fresco como en seco, olor y sabor como en el píleo. **REACCIONES MACROQUÍMICAS:** contexto con KOH cambia a color café oliváceo o negro de inmediato.

HIFAS DE LA TRAMA PILEAL: 3 - 6.5 μm de ancho, más o menos cilíndricas, paralelas, sin fíbulas, con hifas tipo gleopleróticas. **HIFAS DE LA TRAMA DEL ESTÍPITE:** 2.5 - 5 μm de ancho, cilíndricas, paralelas, sin fíbulas, con hifas tipo gleopleróticas. **HIFAS DE LA TRAMA DE ESPINAS:** 2 - 5 μm de ancho, cilíndricas,

paralelas, sin fibulas. **BASIDIOS:** 20 - 34 X 4.5 - 7 μm , clavados, sin fibulas, tetráspóricos, esterigmas de 3 - 6 μm de largo. **BASIDIOSPORAS:** IO 4.5 - 5 (-5.2) X 4 - 4.5 (-4.7) μm , IT 4.36 - 5.44 X 3.72 - 4.94 μm , globosas a subglobosas, hialinas, de contorno regular, con equínulas muy numerosas, prominentes.

HÁBITO Y HÁBITAT. Generalmente gregario y concrecente. Terrícola comúnmente en bosque de *Pinus-Quercus* y pocas veces en bosque de *Quercus*.

DISTRIBUCIÓN: Ampliamente distribuido en el este de EUA y Canadá (Baird, 1986a; Harrison, 1961), Europa (Gulden y Hanssen, 1992; Otto, 1992) y en Asia y Australasia (Maas Geesteranus, 1971). En México hasta ahora se ha encontrado en 4 Estados, a saber: Estado de México, Hidalgo, Puebla (Martínez Alfaro *et al.*, 1983) y Veracruz (tabla 3, p. 8, fig. 113).

OBSERVACIONES: El contraste entre el color café muy oscuro en fresco y luego color gris oliváceo claro en seco del pileo, el color grisáceo de las espigas y el tamaño de las esporas separan muy bien a esta especie. Podría confundirse con *Ph. excentri-mexicana* y con *Ph. putidus*, pero se distingue claramente de ellas como se señala en las observaciones de la primera. *Ph. confluens* había sido citada de la sierra norte de Puebla, como *Ph. amicus* (Martínez-Alfaro *et al.*, 1983). Ahora se le registra también de la sierra norte de Hidalgo. *Phellodon confluens* Peck es una especie diferente de la aquí discutida; de acuerdo con la descripción del tipo hecha por Baird (1986b), se trata de un sinónimo de *Ph. niger*.

Phellodon excentri-mexicana Baird. 1985. *Mycotaxon* 23: 298.

ETIMOLOGÍA: del lat. *ex* = sin, fuera y *centrus* = centro. Por la posición excéntrica del estípite y de *mexicana*, latinizada, por su supuesta distribución restringida al territorio nacional.

HOLOTIPO: México, Hidalgo, cerca de Pachuca, oct. 1, 1944, *A.J. Sharp 18319* (TENN) (*vidi*).

Figs. 6, 7, 51, 52 y 114.

PÍLEO: 41 - 100 mm, generalmente reniforme plano, plano deprimido, a veces tiende a ser infundibuliforme, margen convexo a plano, a veces ondulado, de joven con tomento que luego sólo se conserva hacia el margen o se pierde por completo, luego es esponjoso tomentoso, afelpado a glabrescente cuando muy maduro, generalmente liso pero a veces radialmente rugoso fibriloso y muy pocas veces incluso concéntricamente rugoso, ocasionalmente en el centro escrobiculado a escruposó, en fresco el tomento inicial y marginal es color crema amarillento (4 A 2), color oliváceo muy pálido (4 B 4), color café rubio grisáceo muy claro (5 B - C 3) y el cual al tacto se torna grisáceo a negruzco de tonos color violáceo (10 E 2 - 3), el fondo es cuando muy húmedo casi negro, de tonos color café violáceo (9 F 4), al irse secando de color café canela (6 D - E 5 - 7), color café anaranjado (7 E 5 - 6), color café oscuro (6 - 7 F 5 - 6), en seco el tomento juvenil es color crema amarillento (4 A 2 - 3), color café rubio muy claro (5 B 4) con manchas grisáceas a negruzcas, el fondo es color café rubio (5 C 3 - 4), color café canela rosado (6 E 5 - 4), color café amarillento pálido (10 YR 6/4), (6 E 5 - 4), con manchas grisáceas a negruzcas.

CONTEXTO: 4 - 30 mm, dúplex. poco o nada zonado, al centro con una delgada franja superior esponjosa y la porción inferior correosa fibrosa, en fresco la capa superior concolora al pileo y la inferior de color café rubio muy pálido (5 B 3), gris rosado (6 C 3) con zonas color café rosado (6 - 7 E 6), en seco la franja superior es también concolora al fondo del pileo y la franja inferior color café rubio grisáceo pálido (5 C 3), color café rosado (6 D 5), color café vináceo pálido (8 E 2) hacia el estípite, con zonas color café oscuro (6 - 7 F 4), olor y sabor generalmente inapreciables, aunque a veces se ha registrado un sabor farináceo. **ESPINAS:** 3 - 4 mm. decurrentes, apretadas, en fresco en la base de

color café grisáceo muy pálido(5 B 2), hasta color café rubio muy claro a gris rosado (5 - 6 C 3) y en la punta casi blancas, en seco en la base gris rosado muy pálido (6 - 7 B 2) y en la punta comúnmente color crema pálido (4 A 2), pocas veces rosa pálido (5 A 2). ESTÍPITE: 35 - 70 X 12 - 30 mm, generalmente lateral, a veces excéntrico, más o menos cilíndrico, tomentoso, en el ápice y parte media concoloro al fondo del píleo tanto en fresco como en seco, pero hacia la base generalmente envuelto por un tomento miceliar y rizomorfos de color naranja amarillento (5 A - B 8), color naranja café claro (6 C 7 - 6), en seco igualmente concoloro al píleo en el ápice y parte media, en la base el tomento miceliar y rizomorfos son de color amarillo naranja a amarillo ocre (10 YR 7/8 - 6/8) hasta color café amarillento claro (10 YR 6/6 - 6/5). CONTEXTO: dúplex hacia la base, zonado en el centro, correoso fibroso en el centro, en fresco y en seco la capa externa es concolora con la superficie y el centro es concoloro con la franja fibrosa del píleo pero predominando el color gris vináceo (8 D 2), hacia la base cubierto por el tomento miceliar y rizomorfos descritos en el estípote. REACCIONES MACROQUÍMICAS: contexto con KOH cambia a color oliva de inmediato.

HIFAS DE LA TRAMA PILEAL: 2.5 - 7.5 μm de ancho, más o menos cilíndricas, paralelas, sin fibulas, con hifas tipo gleopleróticas. HIFAS DE LA TRAMA DEL ESTÍPITE: 3 - 6 μm de ancho, cilíndricas, paralelas, sin fibulas, con hifas tipo gleopleróticas. HIFAS DE LA TRAMA DE ESPINAS: 2 - 4 μm de ancho, cilíndricas, paralelas, sin fibulas. BASIDIOS: 28 - 42 X 5 - 7 μm , clavados, sin fibulas, tetraspóricos, esterigmas de 3 - 4.5 μm de largo. BASIDIOSPORAS: IO 4.5 - 5.5 (-6) X 4.5 - 5.2 (-5.7) μm , IT 4.15 - 6.17 X 3.60 - 5.94 μm , globosas a subglobosas, hialinas, de contorno regular, con equínulas muy numerosas, prominentes.

HÁBITO Y HÁBITAT: Casi siempre sumamente concrecente, con pocos basidiomas individuales. Terrícola en bosques de *Pinus-Quercus*, mesófilo de montaña y de *Quercus*.

DISTRIBUCIÓN: Únicamente se conocía por el ejemplar tipo. Se encontró con amplia distribución en 10 Estados, a saber: Estado de México, Guerrero, Hidalgo, Michoacán, Morelos, Nayarit, Puebla, Querétaro, Tlaxcala y Veracruz (fig. 114).

OBSERVACIONES: Esta especie está claramente delimitada por los colores del tomento inicial y marginal del píleo, del himenóforo, los tonos del manchado, la forma del píleo y posición del estípite y la presencia y color del tomento miceliar y rizomorfos, así como por el tamaño de las esporas. Los caracteres macromorfológicos solamente se habían descrito en seco basados en el ejemplar tipo (Baird, 1985). Se presenta ahora información en fresco de un gran número de especímenes, incluso varios paratipos, lo que permitió conocer la gran variabilidad de color y forma de los basidiomas en esta especie, siendo un caso similar al observado en *H. caeruleum*, otra especie de amplia distribución y con una gran variabilidad. Muchos materiales de esta especie estaban anotados en los herbarios como *Ph. confluens*, pero esta especie presenta esporas más pequeñas y si bien la coloración de píleo, contexto e himenóforo en fresco son similares y en seco es también grisácea, sin embargo, tiene tonos oliváceos o verdosos y tanto en fresco como en seco carece de colores anaranjados en la base del estípite y en el micelio basal; además su distribución en México parece ser más restringida.

Stalpers (1993) sugirió que *Ph. excentri-mexicana* podría ser sinónimo de *Ph. putidus*, pues ambas especies presentan un tomento basal de color naranja café a color café amarillento claro. Pero la comparación de los tipos de ambas especies, además del estudio de varios materiales auténticos de la última, uno incluso recolectado por el que escribe, mostró que son claramente diferentes. *Ph. putidus* presenta colores café claro a café amarillento, a veces rojizos, en el píleo y estípite, el píleo casi siempre es liso, el manchado es café rojizo y el himenóforo generalmente es color salmón (6 A 2) (figs. 8, 50). En cambio *Ph. excentri-mexicana* tiene coloraciones café grisáceo, el manchado es gris violáceo, el himenóforo generalmente es color crema amarillento y los tonos color rosado del himenóforo están ausentes o son poco frecuentes. Otra especie con un estípite con color naranja café o color café amarillento claro y colores café grisáceo en el píleo, contexto y estípite es *Phellodon rufipes* Maas G. (1971) conocida solamente de Japón, pero la

comparación de la descripción original y de un fragmento del tipo en el Herbario L. muestra que la estatura de los basidiomas es esbelta, la forma del píleo orbicular, la posición del estípite no llega a ser lateral y el hábito si bien a veces confluyente no es altamente concrecente. Además la coloración naranja de *Ph. rufipes* ocurre sobre la superficie del estípite y no sobre el micelio basal; en cambio en *Ph. excentri-mexicana* la superficie del estípite hacia el ápice es concoloro al píleo. *Phellodon plicatus* (C. G. Lloyd) Maas G. es otra especie muy cercana que se distingue porque el contexto es color café grisáceo y el estípite es muy largo y delgado (hasta 25 X 1-4 mm) (Maas Geesteranus, 1971).

***Phellodon melaleucus* (Fr. : Fr) P. Karst. 1881. Rev. Mycol. 3: 19.**

ETIMOLOGÍA: del gr. *mélas*, *melanos* = negro y *leucós* = blanco, Por el contraste entre el color del centro del píleo con el tomento marginal blanquecino.

TIPO: desconocido.

≡ *Hydnum melaleucum* Fr. 1815. **Obs. Mycol. 1:** 141.

≡ *Hydnum melaleucum* Fr. 1821. **Syst. Mycol. 1:** 406.

≡ *Hydnum melaleucum* (Fr. : Fr.) P. Karst. 1879. **Medd. Soc. Fauna Fl. Fenn. 5:** 41.

≡ *Calodon melaleucus* (Fr. : Fr.) Quél. 1886. **Ench. Fung.** 191.

≡ *Calodon graveolens* var. *melaleucus* (Fr. : Fr.) Quél. 1888. **Fl. Mycol.** 445.

≡ *Hydnum graveolens* subsp. *melaleucum* (Fr. : Fr.) Leque. 1908. **Catal. Rais. Basidiomyc. Mondoubleau** 158.

≡ *Hydnum pullum* Schaeff. 1774. **Fung. Icon 4:** 98.

≡ *Hydnum leptopus* var. β *pullum* (Schaeff.) Pers. 1825. **Mycol. Europ. 2:** 171.

≡ *Calodon pullus* (Schaeff : Pers.) Quél. 1893. **C.R. Assoc. Franç. Avanc. Sci. 22:** 448.

≡ *Phellodon pullus* Banker. 1913. **Mycol. 5:** 62.

≡ *Phellodon tomentosus* var. *airo-album* Alb. et Schwartz. 1805. **Consp. Fung.** 226.

≡ *Hydnum leptopus* var. γ *graveolens* Pers. 1825. **Mycol. Europ. 2:** 171.

≡ *Hydnum graveolens* (Pers.) Fr. 1838. **Epicr. Syst. Mycol.** 509.

≡ *Hydnellum graveolens* (Pers.) P. Karst. 1879. **Medd. Soc. Fauna Fl. Fenn. 5:** 41.

- ≡ *Phellodon graveolens* (Pers.) P. Karst. 1882. **Bidr. Kann. Finl. Nat. Folk.** 37: 96.
- ≡ *Calodon graveolens* (Pers.) Quéí. 1886. **Ench. Fung.** 191.
- ≡ *Phellodon melaleucus* f. *graveolens* (Pers.) Nikolaeva. 1954. **Pl. Cryptog.** 9: 488.
- = *Hydnum Fuscum foetens* Secr. 1833. **Mycogr. Suisse** 2: 519.
- = *Calodon graveolens* f. *nigricans* Bourd. et Galzin. 1924. **Bull. Soc. Mycol. France** 462.
- = *Calodon graveolens* f. *ramosus* Bourd. et Galzin. 1924. **Bull. Soc. Mycol. France** 462
- = *Phellodon melaleucus* f. *violascens* Donk. 1933. **Med. Nederl. Mycol. Ver.** 22: 50.
- = *Phellodon melaleucus* f. *major* Donk. 1933. **Med. Nederl. Mycol. Ver.** 22: 50.
- = *Hydnum delicatum* Schwein. 1834. **Syn. N. Am. Fung.** 161.
- ≡ *Phellodon delicatus* (Schwein.) Banker. 1906. **Mem. Torrey Bot. Club** 12: 173.
- = *Phellodon ellisianus* Banker. 1906. **Mem. Torr. Bot. Club** 12: 174.
- = *Hydnum pygmaeum* Yasuda. 1921. **Bot. Mag. Tokyo** 35: 220.
- ≡ *Sarcòdon pygmaeus* Ito. 1955. **Fl. Japan** 2: 184.
- [= *Phellodon brunneo-olivaceus* Coker et Beers. 1951. **Stip. Hyd. East. U.S.** 28 *nom. inval.*]
- = *Phellodon brunneoroseus* Snell, Dick et Jackson. 1956. **Lloydia** 19: 171.

Figs. 9, 53 y 115.

PÍLEO: 15 - 50 mm, plano o algo deprimido, muy maduro con el margen levantado, ondulado y lobulado, a veces con el centro umbilicado, finamente fibriloso, glabrescente, liso pero a veces ligeramente escruposo a escrobiculado solamente en el centro, generalmente corrugado concéntricamente pero poco zonado únicamente en fresco, en fresco el tomento juvenil o marginal blanco amarillento (4 A 2) que al tacto cambia a color arcilla (5 D 4), o color café oscuro (6 E 4), el fondo y fibrillas color café cuero, café ciervo, a café oscuro (6 E 5, 7 E 4, 9 F 4 - 5, Smithe 19), con zonas poco conspicuas negruzcas, en seco generalmente color café oscuro grisáceo (10 YR 3/1-2), a veces color café grisáceo claro (10 YR 5/3-4) con líneas negruzcas, sin zonas distintivas. **CONTEXTO:** 2 - 4 mm, simple, azonado, correoso fibroso, en fresco hacia el margen o en basidiomas

jóvenes color café claro rosado (6 D 4), hacia el estípite o en basidiomas maduros color vino rosado claro grisáceo a color café vináceo oscuro (8 C 3, 9 F 5), en seco generalmente color café oscuro grisáceo (10 YR 3/1-2), olor a nuez, más intenso al secarse, sabor inapreciable. ESPINAS: 1 - 3 mm, decurrentes, apretadas, en fresco en la base y puntas blanquecinas de tonos color naranja claro grisáceo (6 B 2, 6 C 3), al tacto se manchan de color café oscuro (6 F 4), en seco hacia las puntas y margen del himenóforo (2.5 YR 8/3), hacia la base color café grisáceo claro (10 YR 5/1-2). ESTÍPITE: 20 - 48 X 3 - 10 mm, central, cilíndrico a aplanado, a veces atenuado en la base, fibriloso, glabrescente, en fresco y en seco concoloro con el píleo. CONTEXTO: simple, azonado, correoso fibroso, en fresco color café vináceo oscuro (8 F 3, 9 F 5), en seco generalmente color café oscuro grisáceo (10 YR 3/1-2), olor a nuez más intenso al secarse, sabor inapreciable. REACCIONES MACROQUÍMICAS: contexto con KOH cambia a color café oliváceo a negro de inmediato.

HIFAS DE LA TRAMA PILEAL: 6 µm de ancho, más o menos cilíndricas, paralelas, sin fibulas, con hifas tipo gleopleróticas. **HIFAS DE LA TRAMA DEL ESTÍPITE:** 6 µm de ancho, cilíndricas, paralelas, sin fibulas, con hifas tipo gleopleróticas. **HIFAS DE LA TRAMA DE ESPINAS:** 4.5 µm de ancho, cilíndricas, paralelas, sin fibulas. **BASIDIOS:** 22 - 40 X 4.5 - 6 µm, clavados, sin fibulas, tetraspóricos, esterigmas de 3 - 4.5 µm de largo. **BASIDIOSPORAS:** IO 5 - 5.7 X 4.5 - 5.5 µm, IT 4.78 - 6 X 4.33 - 5.73 µm, globosas a subglobosas, hialinas, de contorno regular, con equínulas muy numerosas, prominentes.

HÁBITO Y HÁBITAT: Basidioma solitario a gregario, a veces concrecente. En bosque de coníferas, bosque de *Pinus-Quercus*, bosque de *Quercus* y bosque mesófilo de montaña.

DISTRIBUCIÓN: De amplia distribución, en el este y oeste de EUA y Canadá (Harrison, 1961; Baird 1986a; Hall y Stuntz, 1971), de Europa (Gulden y Hanssen, 1992; Jülich, 1989), de Asia y Australia (Nikolaeva, 1977; Maas Geesteranus, 1971). En México

se conoce de 6 Estados, a saber: Estado de México, Guerrero, Hidalgo, Nayarit, Tlaxcala y Veracruz (fig. 115).

OBSERVACIONES: El tamaño y color en fresco y en seco del basidioma, el contexto simple del estípite y el tamaño de las esporas definen muy bien a esta especie. En el oeste norteamericano esta especie puede confundirse, por el tamaño y forma de los basidiomas y el contexto simple del estípite, con *Ph. atratus*, pero se distingue porque el color que en esta última es azul negruzco, similar al azul violeta de *Ph. niger* (Harrison, 1964; Hall y Stuntz, 1971). *Ph. tomentosus* tiene basidiomas de forma parecida pero de color café claro a café amarillento y con pileo marcadamente zonado.

Phellodon niger (Fr.) P. Karst. 1881. **Revue Mycol.** 3: 19.

ETIMOLOGÍA: del lat. *nigrum* = negro. Por el color azul negruzco del basidioma.

TIPO: desconocido.

≡ *Hydnum nigrum* Fr. 1821. **Syst. Mycol.** 1: 404.

≡ *Hydnellum nigrum* (Fr.) P. Karst. 1879. **Medd. Soc. Fauna Fl. Fenn.** 5: 41.

≡ *Calodon niger* (Fr.) Quél. 1886. **Ench. Fung.** 191.

≡ *Phellodon niger* var. *niger* (Fr.) K.A. Harrison. 1968. **Mich. Bot.** 7: 214.

≡ *Hydnum suberosum* var. *γ cinereum* Batsch. 1789. **Elench. Fung. Cont.** 2: 107.

≡ *Hydnum cinereum* (Batsch) Pers. 1825. **Myco. Europ.** 2: 168.

≡ *Hydnum pullum* Sw. 1810. **Svensk Vet. Akad. Nya Handl.** 31: 248.

≡ *Hydnum olivaceo-nigrum* Secr. 1833. **Mycogr. Suisse** 2: 520.

≡ *Hydnum nigrum* var. *olivaceo-cinereum* Sacc. 1877. **Michelia** 1: 4.

≡ *Hydnum olidum* Berk. 1877. **Jour. Linn. Soc. (Bot.)** 16: 51.

≡ *Hydnum melilotinum* Quél. 1879. **Bull. Soc. Bot. France** 25: 290.

≡ *Calodon niger* var. *melilotinus* (Quél.) Quél. 1886. **Ench. Fung.** 191.

≡ *Hydnum nigrum* subspec. *H. melilotinum* (Quél.) Sacc. 1888. **Syll. Fung.** 6: 442.

≡ *Phellodon niger* f. *melilotinus* (Quél.) Donk. 1933. **Med. Nederl. Mycol. Ver.** 22: 47.

- = *Hydnum nigrum* var. *melilotinum* (Quél.) Lundell. 1947. in Lundell et Nannf. **Fungi Exs. Suec. Paes. Upsal. Fasc. 29-30: 3.**
- = *Hydnum cuneatum* C. G. Lloyd. 1925. **Mycol. Writ. 7: 1345.**
- = *Hydnum confluens* Peck (non *H. confluens* Per.). 1874. **Rep. N.Y. State Mus. Nat. His. 26: 71.**

Figs. 10, 54 y 116.

PÍLEO: 21 - 65 mm, muy joven plano, luego con el centro desde deprimido hasta infundibuliforme, primero esponjoso tomentoso, luego el tomento sólo permanece hacia el margen o desaparece completamente, la superficie libre de tomento es generalmente fibrilosa y/o rugosa radialmente y a veces escuprosa hasta escrobiculada o con hoyuelos en el centro, también comúnmente se observa concéntricamente corrugado y/o zonado con áreas más oscuras, en fresco el tomento es blanquecino de tonos color violeta grisáceo (15 D - F 2 - 4, 18 D 3 - 4), el fondo es muy oscuro, a veces casi negro, de tonos color café oliva, café grisáceo oscuro a café chocolate (4 D 3 - 4, 5 F 2 -3, 6 F 4), en seco generalmente color oliva pálido a oliva (5 Y 6/3 - 4, 5 Y 5 - 4/2), algunas veces negro (5 Y 2.5/1) con tonos color violeta oscuro (17 F 3) o bien color café oliva claro (2.5 Y 5/4).

CONTEXTO: 2 - 3 mm, dúplex, azonado, correoso fibroso, capa superior esponjosa y concolora al píleo, capa inferior fibrosa color violeta negruzco (18 D - F 3 - 4), en seco negruzco de tonos similares (18 F 3 - 2), olor indistinto, sabor inapreciable o a veces harinoso, o un poco astringente hasta amargo, en seco con fuerte olor a nuez.

ESPINAS: 4 mm, poco decurrentes, apretadas, en fresco tanto la base como las puntas y el margen del himenóforo blanquecinas pero con tonos color violeta grisáceo (16 D - E 2 - 3, 17 D 2 - 3, 18 D 4), al irse secando los tonos lila, violeta o morado se van perdiendo y el color es de tonos color grisáceo café a café grisáceo (6 C 2, 6 D 3), en seco tanto la base como las puntas y el margen del himenóforo blanquecinas pero con tonos gris claro (5 Y 7/1 - 2).

ESTÍPITE: 32 - 80 X 6 - 9 mm, central u ocasionalmente excéntrico o lateral, cilíndrico, a veces atenuado en la base o ventricoso irregular hasta clavado o subulboso, tomentoso a afelpado, en fresco y en seco concoloro al píleo.

CONTEXTO: dúplex, azonado, correoso fibroso, capa externa esponjosa y concolora al estípite, capa inferior fibrosa violeta

negruzco (18 D 3 - 4), en seco concoloro al del pileo, olor indistinto, sabor inapreciable o a veces harinoso, un poco astringente hasta amargo, en seco con fuerte olor a nuez. REACCIONES MACROQUÍMICAS: contexto con KOH cambia a azul verdoso de inmediato.

HIFAS DE LA TRAMA PILEAL: 4 - 6 μm de ancho, más o menos cilíndricas, paralelas, sin fíbulas, con hifas tipo gleopleróticas 5 - 7.5 μm . HIFAS DE LA TRAMA DEL ESTÍPITE: 3 - 5 μm de ancho, cilíndricas, paralelas, sin fíbulas, con hifas tipo gleopleróticas 5 - 6.5 μm . HIFAS DE LA TRAMA DE ESPINAS: 5 - 6.5 μm de ancho, cilíndricas, paralelas, sin fíbulas. BASIDIOS: 21 - 40 X 5 - 7,5 μm , clavados, sin fíbulas, tetraspóricos, esterigmas de 3.5 - 5.5 μm de largo. BASIDIOSPORAS: IO 4 - 4.5 (-5) X 3.5 - 4.2 μm , IT 3.81 - 5.03 X 3.30 - 4.66 μm , globosas a subglobosas, hialinas, de contorno regular, con equínulas muy numerosas, prominentes.

HÁBITO Y HÁBITAT: Basidioma solitario o gregario, frecuentemente concrecente. Terrícola, muy frecuente en bosque de *Abies*, de *Abies-Pinus*, de *Pinus*, de *Pinus-Quercus*, escaso en bosque de *Quercus* y frecuente en bosque mesófilo de montaña.

DISTRIBUCIÓN: Muy frecuente y de amplia distribución, conocida del este de EUA y Canadá (Baird, 1986a; Harrison, 1961), de Europa (Gulden y Hanssen, 1992; Otto, 1992), de Asia y Australia (Maas Geesteranus, 1971; Nikolaeva, 1977). En México había sido estudiada sin descripción completa por Cifuentes *et al.*, (1990; 1993) y Frutis *et al.*, (1985) y ahora se registra de 12 entidades, a saber: Distrito Federal, Estado de México, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nayarit, Puebla, Tamaulipas, Tlaxcala y Veracruz (fig. 116).

OBSERVACIONES: El color negruzco y los tonos lila, violeta o morado del pileo, contexto, espinas y estípite, así como la estatura del basidioma y forma del pileo, caracterizan a esta especie. *Ph. alboniger* es una especie exclusivamente norteamericana que presenta colores similares, pero el contexto es más ancho, el pileo permanece plano y el

tomento perdura mucho más, incluso en especímenes maduros es común que cubra hasta 2/3 del píleo. En EUA esta especie convive en las mismas regiones que *Ph. niger*, pero en México no se ha encontrado todavía. *Ph. atratus* tiene colores similares, crece en el oeste norteamericano (Harrison, 1964, Hall y Stuntz, 1971), pero el estípite no tiene contexto dúplex, el contexto nunca es totalmente negro y su apariencia es más bien como la de *Ph. melaleucus*. Es probable que en México existan además otras especies de contexto negruzco y tonos lila, violeta a morado, pues existen materiales en los herbarios con estas características que no corresponden a la especie aquí descrita. Sin embargo, los datos en fresco de dichas colecciones son pobres o ausentes, por lo que no pudo determinarse aún su identidad taxonómica.

***Phellodon tomentosus* (L. : Fr.) Banker. 1906. Mem. Torrey Bot. Club 12: 171.**

ETIMOLOGÍA: del lat. *tomentus* = pubescente, velutino. Por la textura de la superficie del píleo y el estípite.

TIPO: desconocido.

- ≡ *Hydnum tomentosus* L. 1753. **Sp. Pl. 2: 1178.**
- ≡ *Hydnum tomentosus* L. : Fr. 1821. **Syst. Mycol. 1: 405.**
- ≡ *Calodon tomentosus* (L. : Fr.) Maire. 1937. **Publ. Inst. Bot., Barceloa 3: 36.**
- ≡ *Hydnum cyathiforme* Schaeff. 1774. **Fung. Icon. 4: 93.**
- ≡ *Hydnellum cyathiforme* (Schaeff.) P. Karst. 1879. **Meddn. Soc. Fauna Fl. Fenn 6: 15.**
- ≡ *Phellodon cyathiforme* (Schaeff.) P. Karst. 1881. **Rev. Mycol. 3: 19.**
- ≡ *Calodon cyathiforme* (Schaeff.) Quéll. 1886. **Ench. Fung. : 191.**
- ≡ *Hydnum zonatum* Batsch. 1783. **Elench. Fung.: 111.**
- ≡ *Hydnum leptopus* Pers. 1825. **Mycol. Europ. 2: 170.**
- ≡ *Hydnum varicolor* Secr. 1833. **Mycogr. Suisse 2: 523.**
- ≡ *Calodon varicolor* (Secr.) Quéll. 1882. **C.R. Assoc. Franc. Avanc. Sci. 11: 400 (14 en la reimpression).**
- ≡ *Calodon cyathiforme* var. *varicolor* (Secr.) Quéll. 1888. **Fl. Mycol. 445.**
- ≡ *Hydnum coriaceo-membranaceum* Schwein. 1834. **Trans. Amer. Phil. Soc. 4: 162.**

- ≡ *Phellodon coriaceo-membranaceum* (Schwein.) Banker. 1906. **Mem. Torrey Bot. Club 12**: 172.
- ≡ *Hydnum candicans* Fr. 1838. **Epier. Syst. Mycol.**: 510.
- ≡ *Calodon cyathiformis* var. *candicans* (Fr.) Quél. 1886. **Ench. Fung.** : 191.
- ≡ *Hydnum graveolens* var. *candicans* (Fr.) Bres. 1932. **Icon. Mycol.** **22**: 1057.
- ≡ *Phellodon melaleucus* f. *candicans* (Fr.) Nikolajeva. 1954. **Pl. Cryptog.** **9**: 489.
- ≡ *Hydnum graveolens* var. *subzonatum* Peck. 1904. **Bull. New York St. Mus.** **75**: 24.

Figs. 11, 55 y 117.

PÍLEO: 31 - 45 mm, plano con centro umbilicado a ligeramente infundibuliforme-umbilicado, finamente tomentoso, radialmente rugoso y concéntricamente surcado y zonado por coloración, en fresco color café rojizo oscuro (5 YR 3/2), a color café rojizo (5 YR 4/6), con margen blanco que se mancha de color café (7 YR 4/6), en seco color café Sayal (Smithe 223C), con finas líneas radiales y concéntricas oscuras. **CONTEXTO**: 1 - 1.5 mm, simple, azonado, correooso, en fresco color canela (Smithe 139), en seco color café rosado pálido (7.5 YR 6/4), olor y sabor farináceos. **ESPINAS**: 0.5 - 1 mm, decurrentes, apretadas, muy finas, en fresco en la base, en la punta y borde del himenóforo blanquecinas de tonos color rosa carne (7.5 YR 7/4, 6/4), en seco mismo color más pálido (7.5 YR 7/3). **ESTÍPITE**: 25 - 35 X 1 - 3 mm, central, cilíndrico redondeado o irregular, finamente tomentoso, en fresco y en seco concoloro al pileo. **CONTEXTO**: simple, azonado, correooso, en fresco color canela (Smithe 139), en seco color café rosado intenso (7.5 YR 5/4), olor y sabor farináceos. **REACCIONES MACROQUÍMICAS**: contexto con KOH cambia a color café oscuro de inmediato.

HIFAS DE LA TRAMA PILEAL: 2 - 6 μ m de ancho, más o menos cilíndricas, paralelas, sin fíbulas, con hifas tipo gleopleróticas 3 - 6.5 μ m de ancho. **HIFAS DE LA TRAMA DEL ESTÍPITE**: 3 - 5 μ m de ancho, cilíndricas, paralelas, sin fíbulas, con hifas tipo gleopleróticas 4 - 7 μ m de ancho. **HIFAS DE LA TRAMA DE ESPINAS**: 2 - 6 μ m de ancho, cilíndricas, paralelas, sin fíbulas. **BASIDIOS**: 20 - 35 X 4 - 6.5 μ m, clavados, sin fíbulas, tetraspóricos, esterigmas de 4 - 5 μ m de largo. **BASIDIOSPORAS**: IO 3.7 - 3.2 X

3.2 - 4.5 μm , IT 3.28 - 5.48 X 3.04 - 4.68 μm , globosas a subglobosas, hialinas, de contorno regular, con equínulas muy numerosas, prominentes.

HÁBITO Y HÁBITAT: Basidioma concrecente, gregario. Terrícola en bosque de *Quercus*.

DISTRIBUCIÓN: Frecuente en el noreste y oeste de EUA y Canadá (Hall y Stuntz, 1971; Harrison, 1961), en toda Europa (Gulden y Hanssen, 1992; Otto, 1992) y en Asia (Nikolaeva, 1977). En cambio es muy escaso en el sureste de los EUA (Baird, 1986a). En México se registra por primera vez, y se conoce una sola recolección del Estado de México (fig. 117).

OBSERVACIONES: El color y patrón zonado del píleo, el grosor del contexto y el tamaño de las esporas separan a esta especie de otras del género presentes en México. *Ph. melaleucus* es una especie que podría confundirse macroscópicamente, pero el color del píleo no es zonado y es distinto, de color café grisáceo a café vináceo o café violeta. Microscópicamente ambas especies son indistinguibles. Las otras especies del género conocidas en México, *Ph. confluens*, *Ph. excentri-mexicana* y *Ph. niger*, tienen colores y formas de crecimiento claramente diferentes.

GOMPHACEAE Donk. 1961. *Persoonia* 1: 406.

ETIMOLOGÍA: del gr. *gómphos* = clavo, cuña o clavija, basto. Por la forma del basidioma.

TIPO: *Gomphus* (Pers.) Pers.

Ramariaeae Donk. 1933. *Rev. Niederl. Homob. Aphyll.* 2: 103.

TIPO: *Ramaria* Fr. ex Bonord.

Gomphoideae Singer. 1945. *Lloydia* 8: 141. (sin descripción latina)

TIPO: *Gomphus* (Pers.) Pers.

Tribu des Névrophyllés Heim. 1954. *Revue Mycol.* 19: 52.

TIPO: *Nevrophyllum* Pat. in . Doassans et Pat.

Nevrophyllaceae Heinem. 1958. **Bull. Jard. Bot. Brux.** 28: 434.

TIPO: *Nevrophyllum* Pat. in Doassans et Pat.

Basidiocarpos efusos, pileado estipitados o ramificados coraloides, las especies pileadas con pileo flabeliforme, turbinado o infundibuliforme. Contexto delgado y laxo o generalmente más carnoso y quebradizo o coriáceo, ocasionalmente gelatinoso, blanco o pálido. Himenóforo unilateral o anfigeno liso, venoso, con pliegues, aculeado o espinoso. Trama monomítica o algunas veces dimítica y entonces con hifas esqueléticas. Hifas generativas con pared delgada, frecuentemente infladas, algunas veces con paredes engrosadas, fibuladas o no; hifas esqueléticas presentes en algunas especies de *Ramaria*, localizadas en el micelio, cordones rizomórficos y/o contexto. Himenio engrosado. Cistidios escasos. Basidios claviformes, quiásticos, bi o tetraspóricos. Esporas elipsoides o más alargadas, amigdaliformes, subcilíndricas o subsigmoideas, amarillo ocráceas; pared de la espora ornamentada con gránulos, verrugas, espinas o bandas, raramente lisas, con ornamentaciones fuertemente cianófilas, no amiloides.

Lignícolas o terrícolas, frecuentemente húmicas. Donk (1964) consideró solamente 6 géneros, 2 con basidioma efuso, *Ramaricium* y *Kavinia*, 2 clavarioides, *Ramaria* y *Lentaria*, uno cantarelloide, *Gomphus* y uno hidnoide estipitado, *Beenakia*. Según Hawksworth *et al.*, (1995) este grupo, ahora como orden Gomphales, incluye 3 familias, 9 géneros y 133 especies conocidas; agregan un género efuso, *Delentaria*, 2 cantarelloides, *Gloeocantharellus* y *Pseudogomphus* y un hidnoide estipitado, *Terenodon*, pero excluyen a *Beenakia*, que consideran en el orden Boletales.

BEENAKIA D. Reid. 1956. **Kew Bull.** 1955: 635.

ETIMOLOGÍA: de Beenak, latinizado, una localidad en Victoria, Australia.

ESPECIE TIPO: *Beenakia dacostae* D. Reid.

Basidioma pileado y estipitado. Pileo cubierto con tomento que se colapsa, luego felpado, liso, azonado, blanco a ocráceo, en seco de color café. Contexto del pileo blando,

esponjoso, simple, azonado, blanco, en seco color amarillo café. Himenóforo espinoso, espinas de color beige a oliváceo, se tiñe de oliva con sulfato férrico. Estípites excéntricos a laterales, tomentosos o con base algodonosa. Trama monomítica, con hifas generativas y conectivas. Hifas generativas algo infladas, de pared delgada, ramificadas, septadas, con fibulas. Cistidios ausentes. Basidios clavados, tetraspóricos, con fibula basal. Esporas lagrimoides, elipsoides a fusiformes, verrugosas, color amarillo café, cianófilas.

Lignícolas. Comprende 5 especies (Parmasto y Ryvarden, 1990 y Nuñez y Ryvarden, 1994), de las cuales solamente *B. fricta* se conoce de México.

***Beenakia fricta* Maas G. 1967. Bull. Jard. Bot. Nat. Belg. 37: 80.**

ETIMOLOGÍA: del lat. *frictum* = tostado, bronceado. Por el color café cuero del píleo.

HOLOTIPO: Congo, Binga, oct. 1945, *Goossens-Fontana 4009 (BR) (non vidi)*.

Figs. 12, 56 y 118.

PÍLEO: 25 - 30 mm, plano convexo, velutino, en seco a veces escruposo al centro, en fresco de color amarillo mostaza claro, en seco de color café amarillo claro (2.5 Y 6/6) a café oliváceo claro (2.5 Y 5/6). CONTEXTO: 3 mm, simple, azonado, carnoso, en fresco blanco, en seco crema amarillento (10YR 8/6), sin olor ni sabor. ESPINAS: 3 - 4 mm, adheridas, apretadas, en seco en la base y punta de color café oliva (2.5 Y 4/4). ESTÍPITE: 25 - 30 X 1.5 - 3 mm, central a lateral, más o menos cilíndrico, finamente tomentoso, concoloro al píleo tanto en fresco como en seco. CONTEXTO: simple, azonado, carnoso, concoloro al píleo tanto en fresco como en seco. REACCIONES MACROQUÍMICAS: contexto con KOH no cambia.

HIFAS DE LA TRAMA PILEAL: hifas generativas 2.5 - 6 μ m de ancho, cilíndricas o ligeramente infladas, lisas o verrugosas, ramificadas, entremezcladas, con fibulas. HIFAS DE LA TRAMA DEL ESTÍPITE: 1.5 - 3.5 μ m de ancho, cilíndricas infladas abruptamente sobre el septo, lisas o verrugosas, entremezcladas, con fibulas. HIFAS DE LA TRAMA DE

ESPINAS: 5 - 10 µm de ancho, cilíndricas, paralelas, con fíbulas. BASIDIOS: Colapsados, no se obtuvieron ni forma ni mediciones. BASIDIOSPORAS: IO (8.2-) 8.8 - 10.4 (10.7) µm, IT 8.12- 10.92 X 3.01 - 4.65 µm, fusiformes, amarillentas, finamente verrugosas.

HÁBITO Y HÁBITAT: Gregario. Terrícola en bosque tropical subperennifolio.

DISTRIBUCIÓN: Previamente sólo conocida del Congo y Zaire, África (Maas Geesteranus, 1967c; Parmasto y Ryvarde, 1990). En México se estudia por primera vez este género y especie, únicamente conocido por ahora de Veracruz (fig. 118).

OBSERVACIONES: El color del basidioma, la presencia de estípite y el tamaño y forma de las esporas definen bien a esta especie. *Beenakia* es un género con apenas 5 especies descritas (Parmasto y Ryvarde, 1990; Nuñez y Ryvarde, 1994). De América (Brasil, Bolivia y Costa Rica) con anterioridad se conocía solamente *Beenakia informis* (Rick) Maas G., que se distingue por tener esporas elipsoides de menor tamaño y basidiomas sésiles; *B. informis* ha sido citada también de la India (Maas Geesteranus, 1974b,c). En cambio *B. fricta* no se había registrado para América.

HYDNACEAE Chev. 1826. Fl. Env. Paris 1: 270.

ETIMOLOGÍA: del gr. *hýdnon* = aplicado a las trufas, nombre antiguo para referirse a hongos comestibles, probablemente derivado de *hýdor* = agua, por lo húmedo del basidioma, o bien una modificación de *oidnon* = hincharse, por la forma de las trufas.

TIPO: *Hydnum* L.

Hydnoideae Pers. 1801. **Syn. Fung. XVII:** 550. (Nombre inválido)

TIPO: *Hydnum* L.

Odontodermei Pers. 1825. **Mycol. Europ. 2:** 150.

TIPO: *Hydnum* L.

Hydnoideae Pers. 1825. **Mycol. Europ. 2:** 150.

TIPO: *Hydnum* L.

Hydneae Dumort. 1829. **Anal. Fam. Pl. 73:** 1829.

TIPO: *Hydnum* L.

Hydninae Nikolaeva. 1961. **Fl. Pl. Crypt. URSS 6:** 302.

Basidioma pileado y estipitado. Pileo al principio tomentoso, blanco a amarillo o color anaranjado en varios tonos. Contexto del pileo carnoso, simple, azonado, blanco o ligeramente coloreado. Himenóforo aculeado, con espinas blanquecinas a color salmón claro u oscuro. Estípite central o excéntrico, finamente tomentoso, glabrescente, más pálido que el pileo o concoloro. Trama monomítica con hifas generativas infladas, de pared delgada, ramificadas, septadas, con fíbulas. Cistidios ausentes. Basidios clavados alargados, con 2 hasta 6 esporas, tipo esticobasidios. Esporas subglobosas a obovoides, lisas, hialinas.

Terrícolas. Comprende un sólo género, *Hydnum* (Donk, 1964).

HYDNUM L. 1753. **Sp. Pl. 2:** 1178.

ETIMOLOGÍA: como la familia.

ESPECIE TIPO: *Hydnum repandum* L. : Fr.

Hypothele Paul. 1812. **Mycétol. 43:** 47.

ESPECIE TIPO: *Hydnum repandum* L. : Fr.

Hydnum L. : Fr. 1821. **Syst. Mycol. 1:** 397.

ESPECIE TIPO: *Hydnum repandum* L. : Fr.

Basidioma pileado y estipitado. Pileo con tomento que se colapsa, luego felpado a glabro, sin escamas, blanquecino a amarillo o color anaranjado en varios tonos. Contexto del pileo y estipite carnoso, simple, azonado, blanco o ligeramente coloreado. Himenóforo con espinas blanquecinas a color salmón claro u oscuro. Estípite finamente tomentoso, glabrescente, más pálido que el pileo o concoloro. Trama monomítica con hifas generativas infladas, de pared delgada, ramificadas, septadas, con fíbulas. Basidios tetraspóricos. Esporas subglobosas a obovoides, lisas, hialinas.

Terrícolas. Se conocen 8 especies (Harrison y Grund, 1987a; Maas Geesteranus, 1971; 1975), de las cuales en México crecen 2, con una no definida, como se discute a continuación.

CLAVE PARA LAS ESPECIES DE *HYDNUM*

1. Esporas de 4 - 5.2 X 3 - 4 μm . Píleo siempre higrófono. Contexto y superficie del píleo o estípíte que no cambia o cambia inconspicuamente a color café rubio.....*H. albidum*
1. Esporas mayores de 6 μm de largo. Píleo al principio tomentoso, luego glabrescente y a veces higrófono. Contexto y superficie del píleo y/o estípíte que cambia conspicuamente a amarillo o color café amarillento.
 2. Estípíte largo y esbelto, de 2 a 4 veces el diámetro del píleo. Píleo blanco, manchado de amarillo o color café amarillento, a veces casi por completo, con borde que permanece redondeado y regular.....*Hydnum* sp.
 2. Estípíte más corto y frecuentemente clavado, menor de 1.5 veces el diámetro del píleo. Píleo blanco, amarillento o de color anaranjado, manchado de amarillo o color café amarillento, con borde al principio redondeado y regular pero luego muy lobulado y ondulado.
 3. Píleo blanco o de color crema, estípíte más claro o concoloro.....
.....*H. repandum* var. *album*
 3. Píleo no blanco.
 4. Píleo amarillo pálido, amarillo o amarillo anaranjado, estípíte más claro o concoloro.....*H. repandum* var. *repandum*
 4. Píleo anaranjado rojizo, estípíte más claro o concoloro.....*H. repandum* var. *rufescens*

***Hydnum albidum* Peck. 1887. Bull. N.Y. State Mus. Nat. His. 1: 10.**

ETIMOLOGÍA: del lat. *albidus* = blanquecino. Por el color del basidioma.

HOLOTIPO: EUA, Nueva York. *Peck s. n.* (NYS) (*non vidi*).

≡ *Dentinum albidum* (Peck) Snell. 1945. *Mycologia* 37: 51.

≡ *Hydnum repandum* f. *albidum* (Peck) Nikolajeva. 1961. *Fl. PL. Crypt. URSS* 6: 306.

Figs. 13, 57 y 119.

PÍLEO: 35 - 50 mm, plano convexo a deprimido o ligeramente umbilicado, glabro, liso, en fresco amarillo pálido (4 A 3), en el centro de color café rubio muy pálido (5 B 3) y con la edad manchas inconspicuas de este último color, en seco amarillo color café muy pálido (10 YR 8/4, 8/6, 7/6). CONTEXTO: 5 - 6 mm, simple, azonado, carmoso, en fresco blanco amarillento (4 A 2), en seco amarillo muy pálido (2.5 YR 8/3), olor desagradable, sabor inapreciable. ESPINAS: 4 - 5 mm, no decurrentes, apretadas, en fresco blancas con tonos blanco amarillento (4 A 2), en seco con tonos amarillos (10 YR 8/6). ESTÍPITE: 20 - 30 X 8 - 10 mm, central o a veces un poco excéntrico, cilíndrico, corto, glabro, liso, en fresco blanco, en seco amarillo color café muy pálido (10 YR 8/4, 8/6, 7/6). CONTEXTO: simple, azonado, carmoso, en fresco y en seco concoloro al del pileo, olor y sabor como en el pileo. REACCIONES MACROQUÍMICAS: contexto con KOH sin cambio.

HIFAS DE LA TRAMA PILEAL: 4.5 - 10.8 μm de ancho, infladas, entremezcladas, con fibulas, hifas tipo gleopleróticas presentes. HIFAS DE LA TRAMA DEL ESTÍPITE: 3.6 - 13.5 μm de ancho, infladas, entremezcladas, con fibulas, hifas tipo gleopleróticas presentes. HIFAS DE LA TRAMA DE ESPINAS: 2.7 - 11.7 μm de ancho, cilíndricas, más o menos paralelas, con fibulas. BASIDIOS: 20.7 - 27 X 4.5 - 5.5 μm , clavados, tetraspóricos, con fibula basal, esterigmas de 1.8 - 2.7 μm . BASIDIOSPORAS: IO (3.7-) 4 - 5.2 X 3 - 4 μm , IT 3.66 - 5.48 X 2.93 - 4.43 μm , globosas a subglobosas, hialinas, lisas.

HÁBITO Y HÁBITAT: Gregario, basidioma simple. Terrícola en bosque mesófilo de montaña.

DISTRIBUCIÓN: Poco frecuente, pero de distribución intercontinental pues se conoce del noreste de EUA y Canadá (Harrison y Grund, 1987a; Harrison, 1961) y de Europa (Jülich, 1989; Maas Geesteranus, 1978; Otto, 1992). En México se describe por primera vez, en donde se conoce solamente del Estado de México (fig. 119).

OBSERVACIONES: El color casi blanco o pálido del basidioma, higrófono, el manchado poco aparente o ausente y el tamaño y forma de las esporas, delimitan sin confusión esta especie. El material mexicano concuerda bien con las descripciones de Banker (1906) y Jülich (1989) y con el material de EUA (*Cifuentes 3707, T95-32*) comparado. Otros taxa de basidiomas casi blancos o de colores muy pálidos son *H. repandum* var. *album* que presenta basidiomas que llegan a ser más grandes, se manchan claramente de amarillo y tienen esporas de mayor tamaño tanto de largo como ancho, y *H. albo-magnum* Banker la cual tiene esporas más largas (6 - 7 X 3.5 - 5 μ m, Harrison y Grund, 1987a) y que aún no se ha encontrado en México.

***Hydnum repandum* var. *album* (Quél.) Rea. 1922. *Brit. Basidiomyc.* 630.**

ETIMOLOGÍA: del lat. *repandus* = encorvado, torcido hacia arriba y *album* = blanco. Por la forma del pileo y el color del basidioma.

TIPO: desconocido.

= *Sarcodon repandus* var. *albus* Quél. 1888. *Fl. Mycol.* 447.

= *Dentinum repandum* var. *album* (Quél.) K.A. Harrison. 1961. *The Stipit. Hyd. Nov. Scotia:* 19.

= *Hydnum pallidum* Raddi. 1807. *Mem. Mat. Fis. Soc. Ital. Sci.* 13: 353.

= *Hydnum album* Pers. 1818. *Traité Champ. Comest.* 249.

= *Hydnum brunnescens* Velen. 1922. *Ceské Houby* 4-5: 753.

= *Hydnum repandum* var. *albidum* Cejp. 1928. in *F. Fl. Chechoslov.* 2: 82.

= *Hydnum repandum* var. *album* Kawamura. Año desconocido. *Jap. Fungi* 188.

Figs. 14, 58 y 120.

PÍLEO: 40 - 90 mm (en seco), plano convexo a deprimido, al principio canescente a velutino, luego afelpado a glabrescente, sin escamas, en fresco blanquecino de tonos color naranja pálido (5 A 2) a color crema (4 A 3) con manchas color naranja amarillento pálido (5 A 4), en seco muy joven completamente blanco, luego blanco amarillento (3 - 4 A 2 - 3), con manchas color rubio (5 B 4). **CONTEXTO:** 2 - 3 mm (en seco), simple, azonado, carnoso, color en fresco desconocido, en seco blanco amarillento (4 A 2), olor y sabor no característicos. **ESPINAS:** 2 - 3 mm (en seco), no decurrentes, apretadas, en fresco blanquecinas de tonos color naranja pálido (5 A 2), en seco amarillento pálido (4 A 2), con manchas color naranja claro (5 A 4). **ESTÍPITE:** 36 - 60 X 6 - 19 mm (en seco), central y a menudo excéntrico, cilíndrico o atenuado ligeramente en la base, finamente tomentoso a glabrescente, en fresco blanquecino de tonos color naranja pálido (5 A 2) a color crema (4 A 3) con manchas color naranja amarillento pálido (5 A 4), en seco amarillento pálido (4 A 2), con manchas color naranja claro (5 A 4). **CONTEXTO:** simple, azonado, carnoso, en fresco y en seco concoloro al del píleo. **REACCIONES MACROQUÍMICAS:** contexto con KOH sin cambio.

HIFAS DE LA TRAMA PILEAL: 8 -22 μm de ancho, infladas, entremezcladas, con fibulas, hifas tipo gleopleróticas presentes. **HIFAS DE LA TRAMA DEL ESTÍPITE:** 6.5 - 21 μm de ancho, infladas, entremezcladas, con fibulas, hifas tipo gleopleróticas presentes. **HIFAS DE LA TRAMA DE ESPINAS:** 5.5 - 14 μm de ancho, cilíndricas, más o menos paralelas, con fibulas. **BASIDIOS:** 31 - 43 X 5 -7 μm , clavados, tetraspóricos, con fibula basal, esterigmas de 3 - 5 μm . **BASIDIOSPORAS:** IO (6-) 6.5 - 8 (-8.5) X (5.5-) 5.7 - 7 μm , IT 5.79 - 8.45 X 5.36 - 7.14 μm , globosas a subglobosas, hialinas, lisas.

HÁBITO Y HÁBITAT: Solitario a gregario, basidioma simple. Terrícola en bosque de *Pinus-Quercus*, en bosque de coníferas, mesófilo de montaña o de *Quercus*.

DISTRIBUCIÓN: Reconocida solamente del este de los EUA y Canadá (Coker y Beers, 1951; Harrison, 1961), Europa (Maas Geesteranus, 1959). En México se registra por primera vez y se conoce, hasta ahora, de 5 Estados, a saber: Guerrero, Hidalgo, Michoacán, Oaxaca y Veracruz (fig. 120).

OBSERVACIONES: El color blanco a crema de los basidiomas define esta variedad con respecto a las otras 2 de la especie *H. repandum* que se reconocen en el presente estudio. En un principio Maas Geesteranus (1959) reconoció la variedad *album* para Europa, donde discute ampliamente la sinonimia que aquí se sigue. Pero posteriormente en su monografía europea ya no la separa (Maas Geesteranus, 1975), pero tampoco la considera en la sinonimia de *H. repandum* donde al parecer la incluye ya que describe el pileo "...weislich, gelblich, blaß fleischfarben bis blaß laschsfarben, mitunter zu blaß grünlichen farbtönen ausbleichend..." (...blanquecino, amarillento, color carne pálido, color salmón pálido, a veces manchado a verdoso...); además a la var. *rufescens* (Fr.) Barla la considera una especie separada y por lo tanto ya no reconoce variedades de *H. repandum*. Sin embargo, siguiendo a otros autores (Breitenbach y Kränzlin, 1986; Harrison y Grund, 1987a; Otto, 1992) y de acuerdo a la experiencia durante el estudio de los materiales mexicanos, en este trabajo se adopta un concepto de *H. repandum* en el que se reconocen variedades, como se discute en las observaciones de la var. *repandum* y la var. *rufescens*.

***Hydnum repandum* var. *repandum* L. : Fr. 1821. Syst. Mycol. 1: 400.**

ETIMOLOGÍA: del lat. *repand* = encorvado, torcido hacia arriba. Por la forma del pileo.

TIPO: desconocido.

≡ *Hydnum repandum* L. 1753. **Sp. Pl.** 2: 1178.

≡ *Hyphotele repanda* (L.) Paul. 1812-1835. **Icon. Champ.:** Taf. 35, fig. 1-2..

≡ *Dentinum repandum* (L. : Fr.) S.F. Gray. 1821. **Nat. Arrang. Brit. Pl.** 1: 650.

≡ *Tyrodon repandus* (L. : Fr.) P. Karst. 1881. **Rev. Mycol.** 3: 19.

≡ *Sarcodon repandus* (L. : Fr.) Quéél. 1886. **Ench. Fung.** : 189.

≡ *Hyphotele repanda* (L. : Fr.) Banker. 1904. **Torreya** 4: 113.

- = *Hydnum rufescens* Schaeff. 1774. **Fung. Icon. 4: 95.**
- = *Hydnum flavidum* Schaeff. 1774. **Fung. Icon. 4: 95.**
- = *Hydnum squamatum* Schaeff. 1774. **Fung. Icon. 4: 95.**
- = *Hydnum carnosum* Batsch. 1783. **Elench. Fung. 111.**
- = *Hydnum clandestinum* Batsch. 1783. **Elench. Fung. 113.**
- = *Hydnum medium* Pers. 1799. **Obs. Mycol. 2: 97.**
- = *Hydnum bicolor* Raddi. 1807. **Mem. Mat. Fis. Soc. Ital. Sci. 13: 353.**
- = *Hydnum bulbosum* Raddi. 1807. **Mem. Mat. Fis. Soc. Ital. Sci. 13: 353.**
- = *Hydnum pallidum* Raddi. 1807. **Mem. Mat. Fis. Soc. Ital. Sci. 13: 353.**
- = *Hydnum roseum* Raddi. 1807. **Mem. Mat. Fis. Soc. Ital. Sci. 13: 354.**
- = *Hydnum repandum* var. *denudatum* Fr. 1815. **Obs. Mycol. 1: 138.**
- = *Hydnum repandum* var. *intermedium* Fr. 1815. **Obs. Mycol. 1: 139.**
- = *Hydnum diffractum* Berk. 1872. **London J. Bot. 6: 323.**
- = *Hydnum rufescens* var. *undulato-repandum* Kickx. 1867. **Fl. Cryptog. Flandres 2: 251.**
- = *Hydnum ambustum* Cooke et Masse in Cooke. 1887. **Grevillea 16: 32.**
- = *Hydnum crocidens* Cooke. 1890. **Grevillea 19: 45.**
- = *Dentinum crocidens* (Cooke) G. H. Cunn. 1958. **Trans., R. Soc. N.Z. 85: 589.**
- = *Hydnum repandum* var. *aurantium* Schwalb. 1891. **Buch. d. Pilze: 170.**
- = *Hydnum washingtonianum* Ell. et Ev. 1894. **Proc. Philad. Acad.: 323.**
- = *Hydnum crocidens* var. *subexcentricum* Pat. 1908. **Bull. Soc. Mycol. Fr. 24: 8.**
- = *Sistotrema cavinae* Velen. 1922. **Ceské Houby 4 - 5: 737.**
- = *Hydnum rufescens* var. *avellanae* Velen. 1922. **Ceské Houby 4 - 5: 752.**
- = *Hydnum wellingtonii* C. G. Lloyd. 1923. **Mycol. Writ. 7: 1200, pl. 247, figs. 2468, 2469.**

Figs. 15, 59 y 121.

PÍLEO: 25 - 67 mm, plano convexo a deprimido, al principio canescente a velutino, luego afelpado a glabrescente, sin escamas, en fresco de color naranja amarillento pálido a intenso (5 A 3 - 5), amarillento café (5 D 6), en seco de color naranja amarillento claro (5 A

5 -4). CONTEXTO: 4 - 5 mm, simple, azonado, carnoso, en fresco blanco amarillento (3 A 2), se torna amarillo ocre (Smithe No. 123 C) al corte y al tacto, en seco de color crema (4 A 2) con manchas amarillo ocre (Smithe No. 123 C), olor y sabor no distintivos. ESPINAS: 1.5 - 6 mm, no decurrentes, apretadas, en fresco amarillo pálido (4 A 3), blanco anaranjado (5 A 2), se tornan amarillas (Smithe No. 123 C) al corte y al tacto, en seco color naranja amarillento pálido (5 A 3). ESTÍPITE: 45 - 85 X 5 - 23 mm, central y a menudo excéntrico, cilíndrico o atenuado ligeramente en la base, finamente tomentoso a glabrescente, en fresco el tomento es blanco pero el fondo es amarillo pálido (4 A 2), color naranja amarillento pálido (5 A 4), se torna amarillo (Smithe No. 123 C) al corte y al tacto, en seco amarillo pálido (4 A 3) con manchas amarillo ocre (Smithe No. 123 C). CONTEXTO: simple, azonado, carnoso, en fresco y en seco concoloro al del píleo y se torna al corte también de amarillo ocre (Smithe No. 123 C). REACCIONES MACROQUÍMICAS: contexto con KOH no cambia.

HIFAS DE LA TRAMA PILEAL: 4 - 15 μ m de ancho, infladas, entremezcladas, con fibulas, hifas tipo gleopleróticas presentes. HIFAS DE LA TRAMA DEL ESTÍPITE: 3.5 - 12 μ m de ancho, infladas, entremezcladas, con fibulas, hifas tipo gleopleróticas presentes. HIFAS DE LA TRAMA DE ESPINAS: 2 - 3.5 μ m de ancho, cilíndricas, más o menos paralelas, con fibulas. BASIDIOS: 32 - 45 X 6 - 7.5 μ m, clavados, tetraspóricos, con fibula basal, esterigmas de 5 - 6 μ m. BASIDIOSPORAS: IO (6-) 6.5 - 8.2 X 6 - 7.5 μ m, IT 6.23 - 8.67 X 5.85 - 7.81 μ m, globosas a subglobosas, hialinas, lisas.

HÁBITO Y HÁBITAT: Usualmente solitario. Terrícola con frecuencia en bosque de *Pinus-Quercus* y a veces también en bosque de coníferas, de *Quercus* y mesófilo de montaña.

DISTRIBUCIÓN: Frecuente y de amplia distribución, conocido de EUA y Canadá (Coker y Beers, 1951; Harrison, 1961), Europa (Gulden y Hansen, 1992; Otto, 1992), en Asia y Australasia (Nikolaeva, 1977; Maas Geesteranus., 1971). En México se conoce de 7

Estados, a saber: Durango, Estado de México, Guerrero, Michoacán, Morelos, Tamaulipas y Tlaxcala (fig. 121).

OBSERVACIONES: El color naranja amarillento del basidioma caracterizan muy bien a esta variedad; además, los basidiomas robustos, la ornamentación finamente velutina a tomentosa del píleo, principalmente en estados juveniles, el manchado amarillo ocre al tacto y el tamaño de las esporas ubican este taxon como variedad de la especie *H. repandum*. Maas Geesteranus (1959) reconoció a la especie *H. repandum* con 3 variedades, var. *album*, var. *repandum* y var. *rufescens*, con base en las diferencias de coloración de las partes del basidioma. La variedad *album* tiene el mismo tamaño de las esporas, pero el color del basidioma es casi blanco o apenas amarillo o color naranja muy pálido. Igualmente la var. *rufescens* presenta esporas similares pero el color es más intenso de tonos color naranja rojizo.

Pero posteriormente, para Europa y Australasia, Maas Geesteranus (1971; 1975) aceptó como una especie distinta a *Hydnum rufescens* porque consideró que no existía evidencia de relación genética con *H. repandum*, aunque señaló que esta solución no era plenamente satisfactoria al no existir una clara demarcación entre ambas especies y que por ello otras opiniones continuaban considerando este taxon como una variedad de *H. repandum*. Por ejemplo Breitenbach y Kränzlin (1986) discuten que no existe una clara separación entre *H. repandum* e *H. rufescens*, por lo que para ellos la última especie es una variedad de la primera. De acuerdo con la experiencia en las recolecciones realizadas durante este estudio, coincido en que la coloración no se presenta en 3 estados claramente discretos y además no existe una correlación entre la gradación de color y algún otro carácter, por lo que estos taxa son considerados variedades de la especie *H. repandum*. La mayoría de los especímenes aquí estudiados del género *Hydnum* estaban anotados como *H. repandum*, sin embargo solamente alrededor de la mitad corresponden realmente a alguna de la 3 variedades de esta especie y apenas una cuarta parte a la variedad *repandum*.

**ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

Hydnum repandum* var. *rufescens* (Fr.) Barla. 1859. **Champ. Prov. Nice: XLVIII, 81.*

ETIMOLOGÍA = del lat. *repand* = encorvado, torcido hacia arriba y *rufescens* = rojizo. Por la forma del pileo y el color anaranjado rojizo del basidioma.

TIPO: desconocido.

- ≡ *Hydnum rufescens* Fr. 1821. **Syst. Mycol. 1: 401.**
- ≡ *Hydnum rufescens* subsp. *rufescens* (Fr.) Fr. 1874. **Hym. Europ.: 601.**
- ≡ *Tyrodon repandus* subsp. *rufescens* (Fr.) P. Karst. 1881. **Rev. Mycol. 3: 19.**
- ≡ *Sarcodon repandus* var. *rufescens* (Fr.) Quéél. 1886. **Ench. Fung.: 189.**
- ≡ *Tyrodon rufescens* (Fr.) P. Karst. 1889. **Bird. Känn. Fin. Nat. Folk 48: 349.**
- ≡ *Dentinum rufescens* (Fr.) Pouzar. 1956. **Ceská Mykol. 10: 76.**
- ≡ *Sarcodon rufescens* (Fr.) Heim. 1957. **Champ. Europe 2. 62.**
- ≡ *Hydnum repandum* f. *rufescens* (Fr.) Nikolaeva. 1961. **Fl. Sporov. Rast. SSSR 6: 305.**
- = *Hydnum carnosum* Batsch. 1783. **Elench. Fung. 111.**
- = *Hydnum sulcatipes* Peck. 1907. **Bull. Torr. Bot. Club 34: 101.**

Figs. 16, 60 y 122.

PÍLEO: 62 - 75 mm, plano convexo a deprimido, al principio velutino, luego afelpado a glabrescente, algunas veces ligeramente escamoso en el centro por agrietamiento, en fresco color naranja pálido (6 A 3) a color café anaranjado (6 C 8), manchado al tacto y con la edad de color café rubio grisáceo (5 B 4), color café naranja (6 C 5), en seco color café anaranjado claro a intenso (7.5 YR 7/8, 6/8, 5/8). **CONTEXTO:** 8 - 12 mm, simple, azonado, carnoso, en fresco blanco pero al tacto o corte blanco amarillento (4 A 2), en seco blanco de tonos amarillentos (10 YR 8/8), olor y sabor inapreciables. **ESPINAS:** 4 - 7 mm, no decurrentes, apretadas, en fresco blanco amarillento (4 A 2), color naranja amarillento pálido (5 A 3), color naranja pálido (6 A 3), en seco amarillo ocre (10 YR 7/8). **ESTÍPITE:** 32 - 80 X 8 - 15 mm, generalmente central o un poco excéntrico, cilíndrico o algo clavado, tomentoso a glabrescente, en fresco el tomento es blanco pero el fondo de color naranja amarillento claro (5 A 3 - 4), en seco el fondo es color café anaranjado claro a intenso (7.5

YR 7/8, 6/8, 5/8). CONTEXTO: Simple, azonado, carnoso, concoloro al del pileo en fresco y en seco, olor y sabor inapreciables. REACCIONES MACROQUÍMICAS: contexto con KOH sin cambio.

HIFAS DE LA TRAMA PILEAL: 8 - 20 μm de ancho, infladas, entremezcladas, con fibulas, hifas tipo gleopleróticas presentes. HIFAS DE LA TRAMA DEL ESTÍPITE: 6 - 14.5 μm de ancho, infladas, entremezcladas, con fibulas, hifas tipo gleopleróticas presentes. HIFAS DE LA TRAMA DE ESPINAS: 3.5 - 7 μm de ancho, cilíndricas, más o menos paralelas, con fibulas. BASIDIOS: 32 - 45 X 7 - 9 μm , clavados, tetraspóricos, con fibula basal, esterigmas de 4.5 - 6 μm . BASIDIOSPORAS: IO 6.5 - 8.5 (-8.7) X 6 - 8.2 μm , IT 6.38 - 9.29 X 5.92 - 8.68 μm , globosas a subglobosas, hialinas, lisas.

HÁBITO Y HÁBITAT: Solitario a gregario, basidioma simple. Terrícola en bosque de *Pinus-Quercus* y bosque de *Quercus*.

DISTRIBUCIÓN: Frecuente y de amplia distribución, conocida de EUA y Canadá (Coker y Beers, 1951; Harrison y Grund, 1987a), Europa (Gulden y Hanssen, 1992; Otto, 1992) y Asia (Maas Geesteranus, 1971). En México se estudia por primera vez, se encontró solamente en el Estado de México y en Nayarit (fig. 122).

OBSERVACIONES: El color anaranjado pálido a intenso de los basidiomas define a esta variedad con respecto a las otras de la especie *H. repandum* que se reconocen en este estudio. Esta variedad parece tener una distribución más restringida que las otras 2, ya que solamente 4 especímenes de 2 entidades, se reconocieron como este taxon, mientras que la var. *album* se encontró en 4 estados y la var. *repandum* en 7. En un principio Maas Geesteranus (1959) consideró este taxon una variedad de *H. repandum*, e incluso señaló que a veces era difícil determinar la variedad de ciertos especímenes. Posteriormente en sus monografías de Australasia y Europa, Maas Geesteranus (1971; 1975) aceptó como una especie distinta a *H. rufescens*, criterio seguido por Bon (1988), (Gulden y Hanssen (1992)

y Jülich (1989). Pero en este estudio se sigue un concepto de *H. repandum* con variedades (Breitenbach y Kränzlin, 1986), como se discute en las observaciones de la var. *repandum*.

***Hydnum* sp.**

Figs. 17, 61 y 123.

PÍLEO: 25 - 50 mm, joven plano convexo de margen incurvado, luego plano convexo de margen decurvado a plano con centro umbilicado, glabro, liso, en fresco blanco a amarillo pálido (4 A 3) a amarillo claro (4 A 4), se mancha al tacto de amarillo ocre (Smithe 123C), en seco color naranja blanquecino (5 A 2). **CONTEXTO:** 3- 5 mm, simple, azonado, carnoso, en fresco blanco, se mancha igual que la superficie, en seco color naranja pálido (5 A 3), olor afrutado, sabor dulce. **ESPINAS:** hasta 3 - 5 mm, parcialmente decurrentes formando un triángulo, apretadas, en fresco blancas y aparentemente no se manchan, en seco de color naranja claro (5 A 4). **ESTÍPITE:** 45 - 85 X 5 - 12 mm, cilíndrico a clavado, a veces algo sinuado, glabro, liso, en fresco blanco y se mancha como el píleo, en seco amarillo blanquecino (4 A 2). **CONTEXTO:** dúplex, azonado, carnoso, en fresco blanco, se mancha igual que la superficie, en seco color naranja pálido (5 A 3), olor y sabor como el del píleo. **REACCIONES MACROQUÍMICAS:** contexto con KOH sin cambio.

HIFAS DE LA TRAMA PILEAL: 4.5 - 11 μ m de ancho, infladas, entremezcladas, con fíbulas, hifas tipo gleopleróticas presentes. **HIFAS DE LA TRAMA DEL ESTÍPITE:** 2 - 6.5 μ m de ancho, infladas, entremezcladas, con fíbulas, hifas tipo gleopleróticas presentes. **HIFAS DE LA TRAMA DE ESPINAS:** 3.5 - 4.5 μ m de ancho, cilíndricas, más o menos paralelas, con fíbulas. **BASIDIOS:** 41.5 - 54 X 9 - 11 μ m, clavados, tetraspóricos, con fíbula basal, esterigmas de 3 - 4.5 μ m. **BASIDIOSPORAS:** IO (4.2-) 4.5 - 6 (-6.5) μ m, IT 3.98 - 6.42 X 3.37 - 5.43 μ m, globosas a subglobosas, hialinas, lisas.

HÁBITO Y HÁBITAT: Gregario, a veces cespitoso. Terrícola en bosque de *Pinus*, de *Pinus-Quercus* y mesófilo de montaña.

DISTRIBUCIÓN: Esta especie en México es muy frecuente. Se conoce de 6 Estados, a saber: Estado de México, Guerrero, Hidalgo, Michoacán, Nayarit y Tamaulipas (fig. 123).

OBSERVACIONES: El basidioma con estípite muy esbelto, de 2 a 4 veces el diámetro del píleo, el píleo umbilicado, el himenóforo parcialmente decurrente, el color blanco o pálido, que se torna amarillo ocre y el tamaño de las esporas, delimitan muy bien a esta especie de otras del género y representan una combinación no conocida de caracteres, por lo que se concluye que se trata de un taxon no descrito previamente. La forma frecuente y claramente umbilicada del píleo recuerda a *H. umbilicatum*, pero esta especie presenta píleo de color naranja rojizo, estípite corto y ancho como el de *H. repandum*, y el tamaño de las esporas es más grande (8.1 - 9.5 X 7.2 - 7.8 μ m, Maas Geesteranus, 1971).

Maas Geesteranus (1976a) discutió las dificultades que aún persisten para diferenciar especies en el género, cuando registró materiales europeos que por la forma umbilicada sugieren también a *H. umbilicatum*, pero unos resultan demasiado pálidos o bien otros tienen un tamaño de esporas menor; dichos materiales no fueron adscritos a ninguna especie ni descritos formalmente como taxa nuevos. Ello sugiere que la especie aquí descrita podría encontrarse fuera de México.

THELEPHORACEAE Chev. 1826. Fl. Env. Paris 1: 84

ETIMOLOGÍA: del gr. *thele* = papila, mamelón y *phóros*, de *phéro* = portar, llevar. Por el himenio verrugoso o papilonado de algunas especies del género *Thelephora*.

TIPO: *Thelephora* Ehrh. : Fr.

Gymnodermata Pers. 1801. **Syn. Fung. XVII: 656.**

LECTOTIPO: *Thelephora* Ehrh. ex Willd. \equiv *Thelephora* Ehrh. : Fr.

Hypochni Fr. 1821. **Syst. Mycol I: XLIII, XLV.**

TIPO: *Hypochnus* Fr. : Fr.

Hydnoideae S.F. Gray. 1821. **Nat. Arr. Brit. Pl. I: 597, 650.**

TIPO: *Hydnum* "Dillenius" (=L.) *sensu* S.F. Gray = *Sarcodon* QuéL. ex P. Karst.

Thelephoroideae Pers. 1822. **Mycol. Europ. I: 109.**

TIPO: *Thelephora* Ehrh. ex Willd. = *Thelephora* Ehrh : Fr.
Thelephoreae Link. 1826. **Abh. Phys. Kl. Akad. Berl. 1824**: 182.
TIPO: *Thelephora* Ehrh : Fr.
Erinacei Quél. 1886. **Ench. Fung. I**: 188.
TIPO: *Sarcodon* Quél. ex P. Karst.
Eu-Thelephoreae Sacc. 1888. **Syll. Fung. 6**: 513.
TIPO: *Thelephora* Ehrh : Fr.
Phylactéries Pat. 1900. **Essai Tax. Hym. 114**: 117.
TIPO: *Phylacteria* (Pers.) Pat.
Phylactériacées Maire. 1902. **Bull. Soc. Mycol. France 18**: 83, 93.
TIPO: *Phylacteria* (Pers.) Pat.
Phylacteriaceae Lotsy. 1907. **Vortr. Bot. Stammesgesch I**: 687, 691.
TIPO: *Phylacteria* (Pers.) Pat.
Phylacterioideae Donk. 1933. **Rev. Niederl. Homob. Aphyll. 2**: 24.
TIPO: *Phylacteria* (Pers.) Pat.
Hydnelleae Donk. 1933. **Rev. Niederl. Homob. Aphyll. 2**: 46.
TIPO: *Hydnellum* P. Karst.
Boletopsidae Donk. 1933. **Rev. Niederl. Homob. Aphyll. 2**: 64.
TIPO: *Boletopsis* Fayod.
Phylacterieae Heim. 1934. **Treb. Mus. Ci. Nat. Barcelona 15**: 63 (*nomen nudum*).
Boletopsidaceae Bond et Singer. 1941. **Ann. Mycol. 39**: 45, 47.
TIPO: *Boletopsis* Fayod.
Sarcodontaceae Bond et Singer. 1943. **Sovetsk. Bot. 1943**: 29-43.
TIPO: *Sarcodon* Quél. ex P. Karst.
Phylacteriaceae Imaz. 1953. **Mycologia 45**: 588. = Phylacterioideae Donk
Polyozelleae Imaz. 1953. **Mycologia 45**: 560.
MONOTIPO: *Polyozellus* Murrill
Tomentelloideae Svrcek. 1960. **Sydowia 14**: 172.
HOLOTIPO: *Tomentella* Pat.
Hydnellinae Nikolaeva. 1961. **Fl. Pl. Crypt. URSS 6**: 239. = Hydnelleae Donk

Basidiomas efusos, efuso reflejados, pileados y estipitados, o coraloides, ramificados, con coloraciones muy variadas. Contexto flocoso a fibriloso, correoso, corchoso, leñoso o carnoso, seco o acuoso, en algunas especies vira a azul verdoso con KOH. Himenóforo liso, verrucoso, aculeado, poroide, plegado o lamelado imperfecto. Trama monomítica, con hifas generativas infladas o no, de pared delgada o gruesa, ramificadas, septadas, con o sin fibulas. Himenio engrosado. Cistidios generalmente ausentes. Basidios clavados, bi o tetraesporicos, con o sin fibula basal, quiásticos. Esporas subglobosas a elipsoides, a menudo de contorno irregular o bien espinulosas, verrugosas a tuberculadas, de color café o casi hialinas, inamiloides.

Terrícolas, húmicolas o lignícolas. Donk (1964) consideró 11 géneros, 3 con basidioma efuso, *Tomentella*, *Kneiffella* y *Caldesiella* (este último con himenóforo dentado), el resto con basidioma pileado (estipitado o no), uno de himenóforo liso, *Thelephora*, uno de himenóforo tubular, *Boletopsis*, uno de himenóforo plegado (cantareloide), *Polyozellus*, uno de himenóforo lamelado, *Lenzites* y 3 de himenóforo espinoso, *Hydnellum*, *Hydnodon* y *Sarcodon*. Hawksworth *et al.* (1995) recientemente reconocen 17 géneros y 220 especies, que junto con Bankeraceae (*Bankera* y *Phellodon*) forman el orden Thelephorales.

HYDNELLUM P. Karst. 1879. *Medd. Soc. Fauna Fl. Fenn.* 5: 41.

ETIMOLOGÍA: del gr. *hýdnon* = nombre antiguo para las trufas (ver Hydnaceae) y lat. - *ell* sufijo diminutivo.

ESPECIE TIPO: *Hydnum suaveolens* Scop. : Fr.

Basidioma pileado y estipitado. Pileo al principio velutino, después aterciopelado, afelpado, escrobiculado, escuamuloso, desde blanco a amarillo, color anaranjado a café de varios tonos, a veces de colores azulosos. Contexto correoso fibroso, corchoso o leñoso, dúplex, zonado, en fresco y en seco inodoro, sabor farináceo, picante o insípido. Himenóforo espinoso, aculeado, espinas de joven o en los ápices de color blanco, crema,

ocre, amarillo verdoso, amarillo anaranjado, azules, luego de color café rosado, vináceo o chocolate al madurar y hacia la base. Esporada de colores café. Estípite cubierto con un tomento delgado a muy grueso, concoloro con el pileo o más oscuro o de color distinto y contrastante. Trama monomítica, con hifas generativas en general no infladas o raramente, de pared delgada a gruesa, ramificadas, septadas, con o sin fibulas. Cistidios ausentes. Basidios clavados, tetraspóricos, con o sin fibula basal. Esporas casi isodiamétricas o ampliamente elipsoides, de contorno irregular, espinosas, verrugosas a tuberculadas.

Terrícolas, probablemente todos ectomicorrizógenos.

Comprende 34 especies conocidas (Stalpers, 1993), de las cuales 9 de conocen en México.

CLAVE PARA SECCIONES DE *HYDNELLUM*

(Adaptada de Maas Geesteranus, 1975)

1. Hifas sin fibulas, o son muy escasas.
 2. Contexto del pileo blanquecino, pálido o de color anaranjado o azul; un corte delgado de contexto con KOH no reacciona o cambia a verdoso.
 3. Basidioma con tonos de color naranja, café anaranjado o azules. Contexto blanquecino o anaranjado en el pileo y color café naranja en el estípite; a veces con zonas azules en pileo y estípite; sabor insípido.....Sección *Aurantiaca*
 3. Basidioma sin tonos de color naranja, café anaranjado o azules. Contexto blanquecino o pálido en el pileo y de colores café en el estípite; nunca con zonas azules; sabor picante.....Sección *Palliditextum**
 2. Contexto de color café rosado, vináceo, púrpura o rojizo; un corte delgado de contexto con KOH cambia primero a púrpura violeta oscuro y casi instantáneamente vira a verdoso o sólo cambia a verdoso.....Sección *Velutina*
1. Hifas con fibulas en la mayoría de los septos.
 4. Basidiomas sin colores azules, por fuera o dentro.

5. Tomento y contexto del pileo amarillo verdoso o gris verdoso. Sabor farináceo o insípido.....Sección *Viriditextum*
5. Tomento y contexto del pileo pálido o color café rosado. Sabor picante.....
.....Sección *Acerbitextum**
4. Basidiomas con colores azules, por fuera o dentro
6. Estípite y contexto, al menos en la base, de color azul.....Sección *Hydnellum*
6. Estípite y contexto, al menos en la base, de color naranja o café anaranjado.....
.....Sección *Aurantiaca*

* Secciones no representadas en este estudio.

***HYDNELLUM* SECT. *AURANTIACA* Pouzar 1956. *Ceska Mykol.* 10: 76**

ETIMOLOGÍA: del persa y lat. *aurantiaca* = anaranjada. Por el color de los basidiomas.

ESPECIE TIPO: *Hydnellum aurantiacum* (Batsch. : Fr.) P. Karst.

Contexto del estípite de color naranja, café anaranjado o café en varios tonos, pero no café rosado ni púrpura; con KOH no cambia a púrpura violeta oscuro. Olor farináceo o ausente. Hifas sin fíbulas o son muy escasas.

CLAVE PARA LAS ESPECIES DE *HYDNELLUM* SECT. *AURANTIACA*

1. Contexto del pileo y parcialmente del estípite, con zonas azules.....*H. caeruleum*
1. Contexto del pileo y del estípite sin zonas azules.
2. Esporas de 4.4 - 6.1 X 3.7 - 5.9 μ m. Margen del himenóforo, espinas jóvenes y ápices de las maduras y tomento del pileo cuando muy joven (fugaz y sólo con reminiscencias en el borde) de color amarillo. Contexto del pileo de color anaranjado intenso. Pileo generalmente con fibrillas negras radial y concéntricamente arregladas. Basidiomas en seco membranáceos a papiráceos.....*H. conigenum*

2. Esporas de 4.6 - 6.6 X 4 - 5.9 μm . Margen del himenóforo, espinas jóvenes y ápices de las maduras y tomento del píleo muy joven (fugaz y sólo con reminiscencias en el borde) de color blanco o crema. Contexto del píleo de color blanco, crema u ocre pálido. Píleo sin fibrillas negruzcas radial y concéntricamente arregladas. Basidiomas en seco más gruesos.....*H. aurantiacum*

Hydnellum aurantiacum (Batsch : Fr.) P. Karst. 1879. **Medd. Soc. Fauna Fl. Fenn. 5:** 41.

ETIMOLOGÍA: del lat. y persa *aurantiaca* = color naranja. Por los colores anaranjados del píleo, contexto y estípites del basidioma.

TIPO: desconocido.

= *Hydnum suberosum* var. β *aurantiacum* Batsch. 1798. **El. Fung. Cont. 2:** 103.

= *Hydnum aurantiacum* (Batsch) Alb. et Schwartz. 1805. **Consp. Fung. :** 265.

= *Hydnum aurantiacum* Batsch : Fr. 1821. **Syst. Mycol. 1:** 403.

= *Calodon aurantiacum* (Batsch : Fr.) P. Karst. 1881. **Rev. Mycol. 3:** 20.

= *Phaeodon aurantiacus* (Batsch : Fr.) J. Schröt. 1888. **Kryptog. Fl. Schles. 3:** 459.

= *Hydnum floriforme* Schaeff. 1774. **Fung. Icon. 4:** 97. (*pro parte*).

= *Hydnellum floriforme* (Schaeff.) Banker. 1906. **Mem. Torrey Bot. Club 12:** 159.

= *Hydnum stohlii* Rabenh. 1873. **Hedwigia 12:** 113.

Figs. 18, 62, 63 y 124.

PÍLEO: 95 mm, plano a deprimido, tomentoso a afelpado, luego glabro, generalmente liso pero a veces con perforaciones por colapso del tomento, o bien coliculoso, escrobiculado o con piléolos, en otras ocasiones puede ser radialmente rugoso, en fresco tomento juvenil y marginal color blanco de tonos naranja pálido (5A3), el fondo y el centro color café Henna (7E7-8), con zonas delgadas color café oscuro a negruzcas, en seco tomento color naranja grisáceo pálido (5B4), el fondo de zonas color naranja café (6C6-7, 7C7). CONTEXTO: hasta 5 mm, dúplex. zonado, correoso a leñoso, en fresco color naranja (6A7), en seco color naranja pálido con zonas color café bronceado (5A4-3, 6D5), olor farináceo, ligero, sabor un poco amargo. ESPINAS: hasta 3 mm, decurrentes, apretadas, en fresco puntas blancas con tonos naranja pálido (5A2), en la base color café bronceado

(6D5), en seco puntas y margen del himenóforo amarillo blanquecino (4A3-2), en la base color café grisáceo (6E4). ESTÍPITE: hasta 60 X 9 mm, central, cilíndrico redondeado, a veces con base atenuado o al contrario base clavada, hacia el ápice tomentoso, hacia la base con capa gruesa esponjosa tomentosa. en fresco color café zorra o café rojizo (8D7), en seco color naranja zanahoria (6B7). CONTEXTO: dúplex, zonado, correoso a leñoso, en fresco naranja rojizo (7B7), en seco color naranja zanahoria (6B7), olor, sabor como el pileo. REACCIONES MACROQUÍMICAS: contexto con KOH cambia de inmediato a color café oscuro liberando un líquido de color oliva.

HIFAS DE LA TRAMA PILEAL: 2.5 - 4 μm de ancho, más o menos cilíndricas, paralelas, sin fibulas, con hifas tipo gleopleróticas. HIFAS DE LA TRAMA DEL ESTÍPITE: 3 - 4.5 μm de ancho, cilíndricas, paralelas, sin fibulas, con hifas tipo gleopleróticas. HIFAS DE LA TRAMA DE ESPINAS: 2.5 - 5 μm de ancho, cilíndricas, paralelas, sin fibulas. BASIDIOS: 26 - 43 X 5 - 7 μm , clavados, sin fibulas, tetraspóricos, esterigmas de 3.5 - 6 μm de largo. BASIDIOSPORAS: IO 4.7 - 6.5 (6.7) X 4.2 - 5.7 μm , IT 4.67 - 6.59 X 4.06 - 5.94 μm , subglobosas, de color café amarillo, de contorno más o menos irregular, con tubérculos muy numerosos, poco prominentes, redondeados y angulares.

HÁBITO Y HÁBITAT: Basidioma gregario, concrecente. Terrícola en bosque de *Pinus* y de *Pinus-Quercus*.

DISTRIBUCIÓN: Especie frecuente y de amplia distribución, conocida del este y oeste de EUA y Canadá (Baird, 1986a; Hall y Stuntz, 1972b; Harrison, 1961), de Europa (Gulden y Hanssen, 1992; Otto, 1992), de Asia (Nikolaeva, 1977). En México en este estudio sólo se encontró en 2 Estados, a saber: Hidalgo y Veracruz (fig. 124).

OBSERVACIONES: El color y forma del pileo, color de las espinas, así como el tamaño de las esporas caracterizan a esta especie y la separan de otras de la sección *Aurantiaca*. Por otra parte, la superficie del pileo es muy variable, desde lisa hasta marcadamente coliculosa o complicada, lo que puede causar confusión al identificar los

especímenes. Esta especie es la que se ha citado y conocido como *Hydnellum aurantiacum* (Baird, 1986a, Maas Geesteranus, 1975 y Rodríguez *et al.*, 1993), pero ahora el nombre más antiguo sería el de *Hydnum floriforme* y por ello es utilizado por Otto (1992), acorde al código de Tokio (Greuter *et al.*, 1994). Aunque también Banker (1906) y Coker (1919) usaron este nombre, solamente la figura 4 de la lámina de Shaeffer puede interpretarse como *Hydnellum aurantiacum* como lo hizo notar Maas Geesteranus (1957), y en cambio las figuras 1-3 y 5-6 representan *Hydnellum compactum* en tanto que la 7 es muy probable que se trate de *Hydnellum ferrugineum*. Además Baird (1986a) ni siquiera consideró *H. floriforme* como sinónimo de *H. aurantiacum* porque piensa que la lámina aludida no aclara el concepto del primer nombre. En vista de la confusión que causaría utilizar el nombre de Shaeffer, se considera apropiado conservar el uso del nombre aquí empleado para la especie descrita en este estudio.

Los materiales mexicanos de este estudio y de Rodríguez *et al.* (1993) presentan esporas menos largas, comparadas con el tamaño que indicó Baird (1986a), de (4.5-) 5.5 - 7.5 (8.5) X 4.0 - 6.5 (7.0) μm , pero similar al señalado por Breitenbach y Kränzlin (1986), de 5.5 - 6.5 X 4.5 - 5 μm y Maas Geesteranus (1975), de (5.8-) 6 - 6.7 X (4-) 4.3 X 4.9 μm . Macroscópicamente esta especie es excesivamente variable en la textura del píleo y formas de crecimiento, aunque en México no está presente toda esa variabilidad tal vez por su distribución restringida y baja frecuencia, a juzgar por el número de recolecciones conocidas. Con base en dichas formas Hall y Stuntz (1972b) propusieron variedades de la especie e incluso una especie distinta, *H. complectipes* Hall *et* Stuntz con 2 variedades a su vez; Baird (1986a) consideró altamente probable que esta última sea conespecífica con *H. aurantiacum*, aunque aún no la reconoció como sinónimo. Otra especie muy similar es *Hydnellum crustulinum* Maas G., que se distingue porque el color del estípite es color café leonado a café bayo (Maas Geesteranus, 1971). *Hydnellum septentrionale* K. A. Harrison es otra especie que presenta estípite de color café anaranjado, pero el píleo es de color café amarillo a café canela y las esporas son más pequeñas, 4.7 - 5.4 X 4 - 4.8 μm (Baird, 1986b).

H. conigenum, frecuente en México. presenta también tonos de color anaranjado en el píleo, contexto y estípite. pero tiene píleo infundibuliforme a flabeliforme. los

basidiomas son papiráceos o membranáceos, algo muy evidente en seco, las puntas de las espinas y el borde del himenóforo y del píleo son de color amarillo pálido y las esporas son de menor tamaño. *H. chrysinum*, conocida únicamente del este de los EUA (Baird, 1986c; Harrison, 1964), tiene una apariencia macroscópica similar y es probable que pueda encontrarse hacia el norte de México y confundirse con la especie aquí estudiada; sin embargo, se distingue por la forma del píleo que permanece siempre plana, cubierta de tomento amarillo, las puntas de las espinas son igualmente amarillas y el tamaño de las esporas es menor. *H. earlianum* es también similar y fue citada de México por Heredia (1989), pero el material de este registro (*Heredia* 485) se reestudió y corresponde más bien a *H. conigenum* (ver observaciones de esta última). Coker y Beers (1951) consideraron a *H. aurantiacum* e *H. earlianum* conespecíficos, pero Maas Geesteranus (1964a) y Baird (1986a) estudiaron la lámina de Batsch de *H. aurantiacum* y el tipo de *H. earlianum* y concluyeron que son distintas. He revisado la lámina de Batsch de *H. aurantiacum* en el Herbario de Leiden (L) y he comparado material auténtico de *H. earlianum* en MICH y TENN y también considero que son 2 especies diferentes ya que esta última tiene la superficie del píleo siempre tomentosa, de color naranja intenso, el tomento juvenil, las puntas de las espinas y el borde del himenóforo son de color amarillo claro y las esporas de menor tamaño.

***Hydnellum caeruleum* (Hornem. : Pers.) P. Karst. 1879. Meddn. Soc. Fauna Fl. Fenn. 5: 41.**

ETIMOLOGÍA: del lat. *caeruleus* = azul intenso. Por el color del tomento y de las zonas del contexto en los basidiomas.

TIPO: desconocido.

≡ *Hydnum caeruleum* Hornem. 1808. *Fl. Dan. VIII, Fasc. 23: 7.*

≡ *Hydnum suaveolens* var. *caeruleum* Hornem. : Fr. 1821. *Syst. Mycol. 1: 402.*

≡ *Hydnum caeruleum* Hornem. : Pers. 1825. *Mycol. Europ. 2: 162.*

≡ *Hydnum suaveolens* subsp. *caeruleum* (Hornem. : Pers.) Fr. 1838. *Epier. Syst. Mycol.: 507.*

- ≡ *Hydnellum caeruleum* (Hornem. : Pers.) Wehm. 1950. **Fungi New Brunsw. , Nova Scotia and Pr. Edw. Isl. : 68. (nov. com. P. Karst.)**.
- ≡ *Calodon caeruleum* (Hornem. : Pers.) P. Karst. 1882. **Bidr. Känn. Finl. Nat. Folk. 37: 106.**
- ≡ *Calodon caeruleum* (Hornem. : Pers.) Quéf. 1883. **C.R. Ass. Franc., Av. Sci. 11: 399. (nov. com. P. Karst.)**.
- ≡ *Phellodon caeruleus* (Hornem. : Pers.) R. Nav. 1923. **Natuurwet. Tijdschr., Antw. 5: 67.**
- = *Hydnum cyanotinctum* Peck. 1903. **Torrey Bot. Club 30: 98.**
- ≡ *Hydnellum cyanotinctum* (Peck) Banker. 1906. **Mem. Torrey Bot. Club 12: 164.**
- = *Hydnellum inquinatum* Banker. 1913. **Mycologia 5: 204.**
- = *Hydnellum ferrugipes* Coker. 1919. **Jour. Elisha Mitch. Sci. Soc. 34: 188.**
- ≡ *Calodon ferrugipes* (Coker) Snell. 1945. **Mycologia 37: 48.**
- = *Sarcodonalachuanum* Murrill. 1940. **Bull. Torrey Bot. Club 67: 275.**
- ≡ *Hydnellumalachuanum* (Murrill) Coker et Beers. 1951. **Stip. Hydn. East. U.S.: 66.**

Figs. 19, 64, 65 y 125.

PÍLEO: 27 - 112 mm, al principio plano a deprimido, luego comúnmente infundibuliforme pero de margen plano, tomentoso esponjoso, afelpado a glabrescente cuando muy maduro, a menudo con hoyuelos o escrobiculado en el centro, pocas veces radialmente estriado rugoso, coliculoso, pocas veces con píleolos, en fresco cuando muy joven con tomento blanco de tonos color naranja grisáceo claro (5 B 2), color café rubio grisáceo pálido (5 C 3) que rápidamente desaparece y apenas permanece como una delgada franja hacia el margen, el fondo es homogéneo cuando muy húmedo y más o menos zonado al irse secando, de color café rosado (6 D 4, 7 E 5), color café cuero (6 E 6), color café anaranjado (7 E 6 - 8), color café oscuro (7 F 4), tanto el tomento como el fondo a veces con evidentes tonos color violeta grisáceo (18 E 4), azul grisáceo (19 D 3 - 4) principalmente hacia el margen, en seco el tomento es color naranja grisáceo claro (5 B 2) y el fondo es color café grisáceo (6 D - E 4). **CONTEXTO:** 4 - 7 mm, aparentemente dúplex cuando muy joven por el tomento, luego simple, zonado, correoso fibroso, en fresco zonas

color café canela (6 C 7, 6 E 5 - 7), color café oscuro (6 F 8), color café anaranjado (7 D 7, 7 E 8) y zonas color púrpura (15 F 3), azul grisáceo (19 E 3 - 5, 19 D - F 2, 20 E 3), en seco zonas color café chocolate (6 F 4) y zonas azul violeta grisáceo (19 E 4 - 3), olor y sabor generalmente no característicos pero a veces ambos son harinosos. ESPINAS: 2 - 6 mm, decurrentes, apretadas, en fresco en la base café rosado de claro a oscuro (6 E - F 4, 7 D 3, 7 E 5) y en la punta color violeta grisáceo (17 D 3, 18 D 3), azul grisáceo (19 D 3 - 4), blanquecino azul (21 A 2), en seco en la base color café chocolate (6 F 5) y en la punta y borde del himenóforo blanco amarillento (4 A 2). ESTÍPITE: 35 - 50 X 7 - 35 mm, central o ligeramente excéntrico, cilíndrico o clavado, tomentoso a afechado, en fresco color café rubio pálido (5 B 4), color naranja café pálido (6 B 6 - 7), color café oscuro (6 F 6), color café naranja rojizo (7 C - D 7), en seco color rojo zanahoria (6 - 7 B 7). CONTEXTO: dúplex, zonado, capa externa esponjosa tomentosa y centro correoso fibroso, en fresco la capa externa es concolora con la superficie del estípite y el centro es concoloro con el del pileo aunque generalmente predominan o son más evidentes las zonas azul moradas, en seco también la capa externa es concolora con la superficie del estípite y el centro es concoloro con el del pileo, olor y sabor como en el pileo. REACCIONES MACROQUÍMICAS: contexto con KOH cambia a color verde oliva de inmediato.

HIFAS DE LA TRAMA PILEAL: 2.5 - 8 μm de ancho, más o menos cilíndricas, paralelas, con fibulas sumamente escasas, con hifas tipo gleopleróticas 3.5 - 7 μm de ancho. HIFAS DE LA TRAMA DEL ESTÍPITE: 3.5 - 6 μm de ancho, cilíndricas, paralelas, sin fibulas, con hifas tipo gleopleróticas 3 - 6.5 μm de ancho. HIFAS DE LA TRAMA DE ESPINAS: 2.5 - 4 μm de ancho, cilíndricas, paralelas, sin fibulas. BASIDIOS: 23 - 45 X 4.5 - 7.5 μm , clavados, sin fibulas, tetraspóricos, esterigmas de 4 - 5 μm de largo. BASIDIOSPORAS: IO 4.5 - 6 X 3.5 - 5.5 μm , IT 4.33 - 6.21 X 3.49 - 5.45 μm , subglobosas, de color café amarillo, de contorno más o menos irregular, con tubérculos muy numerosos, poco prominentes, redondeados y angulares.

HÁBITO Y HÁBITAT: Gregario, a veces conerescente. Terrícola tanto en bosques de coníferas, de *Pinus-Quercus*, como bosques de *Quercus* y mesófilos de montaña.

DISTRIBUCIÓN: Muy común y de amplia distribución en el este y oeste de los EUA y Canadá (Baird, 1986a; Hall y Stuntz, 1972b; Harrison, 1961), Europa (Gulden y Hansen, 1992; Otto, 1992) y Asia (Maas Geesteranus, 1971). En México se registra por primera vez y se encontró en 10 entidades federativas, a saber: Estado de México, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nayarit, Querétaro, Tlaxcala y Veracruz (fig. 125).

OBSERVACIONES: La combinación de los tonos lila y azul morado del píleo, contexto y espinas y el color anaranjado a café naranja del estípite, así como el tamaño y tipo de ornamentación de las esporas separan a esta especie de otras del género que presentan colores azules o naranjas. *H. suaveolens* también presenta tonos azules, pero el estípite no es anaranjado o color café, presenta en seco un olor como de anís y la ornamentación y tamaño de las esporas es muy diferente. *Hydnellum cyanodon* K. A. Harrison es también parecida a *H. caeruleum*, pero presenta abundantes fíbulas en la trama del píleo y del estípite (Harrison, 1964). *H. aurantiacum* y otras especies de la sección *Aurantiaca* presentan colores anaranjado o café naranja, pero los tonos del tomento, las espinas y zonas del contexto nunca son color lila o azul morado.

Ph. excentri-mexicana puede presentar la base del estípite con rizomorfos o una masa miceliar de color naranja pálido a café naranja, pero nunca presenta colores lila o azul morado, además de que las esporas son hialinas, globosas a subglobosas y equinuladas. Baird (1986a,b), Jülich (1989) y Maas Geesteranus (1975) consideraron a *H. ferrugipes*, que crece en bosques de *Quercus*, como una especie distinta de *H. caeruleum*. Sin embargo, recientemente Gulden y Hanssen (1992) y Stalpers (1993) concluyen que ninguno de los criterios propuestos para distinguir entre ambas especies es convincente y las consideran conespecíficas. Después de revisar las colecciones mexicanas, igualmente opino que no existen diferencias discretas y significativas de las colecciones de bosque de *Quercus* con las de bosques de *Pinus-Quercus* o de coníferas, por lo que aquí se enlista a *H. ferrugipes* como un sinónimo de la especie aquí discutida.

***Hydnellum conigenum* (Peck) Banker. 1906. Mem. Torrey Bot. Club 12: 160.**

ETIMOLOGÍA: del lat. *conus* = cono y *genum* = nativo de, que se encuentra en.

Porque el material tipo se encontró sobre conos de *Pinus*.

HOLOTIPO: EUA, Idaho, Faldas del Monte Moscow, otoño, *Henderson 5297* (NYS)
(*non vidi*).

≡ *Hydnum conigenum* Peck. 1903. Mem. Torrey Bot. Club 30: 97.

Figs. 20, 66, 67 y 126.

PÍLEO: 22 - 70 mm, deprimido a comúnmente profundamente infundibuliforme, a veces complicado o imbricado, en ocasiones flabeliforme o concrecente formando rosetas, desde casi liso hasta radialmente fibriloso a escuproso, no zonado o zonado ligera o marcadamente concéntricamente por coloración, en fresco el fondo es color naranja café, naranja rojizo, cobre rojizo, rojo tomate, rojo óxido (6 C 8, 7 B 7, 7 C - D 7 - 8, 8 C - D 7 - 8, 8 D - E 7 y 8 F 7), en ocasiones con delgadas o gruesas zonas más oscuras color café oscuro (7 F 5), o color café rojizo Pratt (Smithe 140), el margen y tomento juvenil de color color naranja pálido, naranja grisáceo, color canela (5 A 4 - 6, 5 B 6, 5 C 5), en seco el fondo es color naranja café, café terra cota (7 C 5 - 7, 7 D 7), las zonas concéntricas son color café beige (6 D - E 2 - 3). CONTEXTO: 0.5 - 3 mm. simple, azonado, correoso, en seco membranáceo a papiráceo, en fresco hacia la cutícula color café ocre, naranja claro, naranja zanahoria (5 C 6, 5 B 6, 6 B 6 - 7), sobre las espinas color naranja rojizo a cobre rojizo (7 B 7, 7 C 7 - 8), con delgadas e inconspicuas zonas más oscuras, en seco hacia la cutícula y el margen es color naranja zanahoria (6 B 7), sobre las espinas y hacia el estípote color rosa carne (7 B 5 - 6), olor y sabor farináceos. ESPINAS: 0.5 - 2.5 mm, muy decurrentes, muy apretadas y muy finas, en fresco en la base color naranja café, café chocolate, café oscuro (6 C 6, 6 F 4, 7 E 6, 7 - 8 F 5), en las puntas y margen del himenóforo color amarillo dorado, amarillo café (5 A - B 5 - 7, 5 - 6 C 7), en seco en la base color café canela (6 - 7 E 7). ESTÍPITE: 12 - 42 X 2 - 9 mm, central a lateral, cilíndrico, generalmente muy esbelto, en el ápice finamente aterciopelada, en la base tomentoso esponjoso, en fresco color arcilla, naranja, cobre rojizo, café oscuro (5 C 5, 6 B

7, 7 C - D 8, 8 F 7), en seco color café naranja (6 - 7 C 6). **CONTEXTO:** simple, azonado, correoso, en seco membranáceo a papiráceo, en fresco fondo color café naranja, cobre rojizo (6 C 6, 7 C - D7- 8), con zonas color anaranjado grisáceo (6 B 6), en seco como el del pileo, olor y sabor farináceos. **REACCIONES MACROQUÍMICAS:** contexto con KOH cambia a color café oscuro de inmediato.

HIFAS DE LA TRAMA PILEAL: 2 - 7 μm de ancho, más o menos cilíndricas, paralelas, sin fibulas, con hifas tipo gleopleróticas. **HIFAS DE LA TRAMA DEL ESTÍPITE:** 3 - 6.5 μm de ancho, cilíndricas, paralelas, sin fibulas, con hifas tipo gleopleróticas. **HIFAS DE LA TRAMA DE ESPINAS:** 1.5 - 3.5 μm de ancho, cilíndricas, paralelas, sin fibulas. **BASIDIOS:** 25 - 32 X 4.5 - 5.5 μm , clavados, sin fibulas, tetraspóricos, esterigmas de 3 - 4.5 μm de largo. **BASIDIOSPORAS:** IO 4.5 - 5.7 X 4 - 5.5 μm , IT 4.46 - 6.14 X 3.71 - 5.91 μm , subglobosas, de color café amarillo, de contorno más o menos irregular, con tubérculos muy numerosos, poco prominentes, redondeados y angulares.

HÁBITO Y HÁBITAT: Basidioma simple o concrecente, gregario. Terrícola, común en bosque de *Pinus*, de *Pinus-Quercus*, *Quercus* y escaso (sólo 2 recolecciones, *Wong y Villegas 568*, *Lina y Villegas 648*) en mesófilo de montaña.

DISTRIBUCIÓN: Muy común y ampliamente distribuida en el oeste de EUA, pero muy escasa en el noreste y desconocida en el sureste (Baird, 1986a; Harrison, 1968). En México se cita y describe por primera vez, es frecuente y de amplia distribución, se conoce de 7 entidades, a saber: Estado de México, Guerrero, Hidalgo, Nayarit, Tamaulipas, Tlaxcala y Veracruz (fig. 126).

OBSERVACIONES: El color amarillo anaranjado del tomento juvenil, margen del pileo e himenóforo y puntas de las espinas, junto con la forma del pileo, el contexto membranáceo a papiráceo y el tamaño de las esporas permiten separar bien a esta especie. *H. aurantiacum* presenta el margen del pileo y las puntas de las espinas de color blanco y el

tamaño de las esporas es más grande; además la forma del pileo, la textura de la superficie y el color del contexto son diferentes. *H. earlianum* tiene colores del basidioma y tamaño de esporas similares pero no presenta pileo infundibuliforme, el contexto es más grueso, no membranáceo, y es dúplex por la presencia de una capa esponjosa tomentosa delgada a guesa (ver observaciones de *H. aurantiacum*). *H. auratile* es muy parecida también por los colores del basidioma y tamaño de las esporas, pero los basidiomas no son membránaceos ni flabeliformes sino como los de *H. aurantiacum*. Los materiales estudiados por Rodríguez *et al.* (1993) como *H. auratile*, a juzgar por la descripción de dichos autores, corresponden más bien a *H. conigenum*.

HYDNELLUM SECT. HYDNELLUM

ETIMOLOGÍA: como en el género.

ESPECIE TIPO: *Hydnum suaveolens* Scop. : Fr.

Estípite y contexto del mismo, de color azul, cuando menos de joven y hacia la base. Olor muy dulce, como de anís. Hifas sin fibulas. Esporas con pocos y redondeados tubérculos.

***Hydneillum suaveolens* (Scop. : Fr.) P. Karst. 1879. Meddn. Soc. Fauna Fl. Fenn. 5: 41.**

ETIMOLOGÍA: del lat. *suavis* = dulce y *olens* = oliente, fragante, por el olor de los basidiomas parecido al anís.

TIPO: desconocido.

≡ *Hydnum suaveolens* Scop. 1772. **Fl. Carniol. 2:** 472.

≡ *Hydnum suaveolens* Scop. : Fr. 1821. **Syst. Mycol. 1:** 402.

≡ *Calodon suaveolens* (Scop. : Fr.) P. Karst. 1881. **Revue Mycol. 3:** 20.

≡ *Phaeodon suaveolens* (Scop. : Fr.) J. Schröt. 1888. **Kryptog. Fl. Schles. 3:** 460.

= *Hydnum boreale* Banker in White. 1902. **Bull. Torrey Bot. Club 29:** 553.

[= *Sarcodon gravis* Coker. 1939. **Jour. Elisha Mitch. Sci. Soc. 55:** 376. *nom. inval.*]

Figs. 21, 68, 69 y 127.

(En seco): PÍLEO: 60 - 92 mm, convexo a plano o ligeramente deprimido, de joven tomentoso, glabrescente cuando muy viejo, maduro coliculoso en el centro y radialmente rugoso en la parte media, muy joven cubierto de tomento crema (5Y 8/2) a amarillo pálido (5Y 8/4) el cual después permanece sólo hacia el margen, en el centro y parte media conforme desaparece el tomento juvenil de joven es azul oscuro (19 E 5) y maduro cambia a color café amarillento claro (2.5 Y 6/4 - 6/6) . CONTEXTO: 7 - 9 mm, simple, zonado hacia el estípite, muy tenaz, de color crema (5Y 8/2) con zonas azul gris (20 E 4), olor a anís, sabor desconocido. ESPINAS: 2-3 mm, decurrentes, apretadas, en la base de color café rosado claro (6 E 4) y en la punta crema (5Y 8/2); ESTÍPITE: 32 - 50 X 14 - 15 mm, central, atenuado hacia abajo con base puntiaguda, tomentoso, color azul oscuro (19 E 5) tanto joven como maduro. CONTEXTO: simple, zonado, muy tenaz, azul oscuro (19 E 5) a azul gris (20 E 4), olor a anís, sabor desconocido. REACCIONES MACROQUÍMICAS: contexto con KOH cambia a azul verdoso de inmediato.

HIFAS DE LA TRAMA PILEAL: 2.5 - 6.5 μm de ancho, más o menos cilíndricas, paralelas, con fíbulas, con hifas tipo gleopleróticas. HIFAS DE LA TRAMA DEL ESTÍPITE: 2 - 6.5 μm de ancho, cilíndricas, paralelas, con fíbulas, con hifas tipo gleopleróticas. HIFAS DE LA TRAMA DE ESPINAS: 2 - 4.5 μm de ancho, cilíndricas, paralelas, sin fíbulas. BASIDIOS: 19 - 28 X 4.5 - 6.5 μm , clavados, con fíbulas, tetraspóricos, esterigmas de 3 - 5 μm de largo. BASIDIOSPORAS: IO (3.2-) 3.5 - 4.5 (-4.7) X 2.5 - 4 (-4.5) μm , IT 3.13 - 4.91 X 2.23 - 4.39 μm , subglobosas, de color café amarillo, de contorno irregular con apariencia angular y escasos tubérculos redondeados.

HÁBITO Y HÁBITAT: Solitario o gregario. Terrícola en bosque de *Pinus-Quercus* y una sola recolección en mesófilo de montaña (Pérez-Ramírez 1072).

DISTRIBUCIÓN: Poco frecuente, pero de amplia distribución en el este de los EUA y Canadá (Baird, 1986a; Harrison, 1961), Europa (Gulden y Hanssen, 1992; Otto, 1992) y Asia (Nikolaeva, 1977). En México se describe por primera vez y sólo se encontró en Estado de México, Hidalgo y Michoacán (fig. 127).

OBSERVACIONES: El color del basidioma, el olor del contexto sobre todo en seco y la presencia de fibulas caracterizan bien a esta especie. *Hydnellum cruentum* K.A. Harrison es una especie casi idéntica por sus características tanto macro como microscópicas, pero cuyo pileo no tiene color azul cuando joven, presenta en seco muchas motas de excrescencias cristalinas y el contexto carece del característico y constante olor a anís. *H. scleropodium* también es similar macro y microscópicamente tanto a *H. cruentum* como a *H. suaveolens*, pero el pileo tampoco es azul cuando joven, también presenta excrescencias y carece igualmente de olor a anís, además de que el estípite es comparativamente muy ancho semejando un gran esclerocio, el pileo es muy irregular de la forma y de la superficie y el contexto no presenta las zonas azules características de las otras 2 especies (Baird, 1986a, Harrison, 1964 y Maas Geesteranus, 1967b). Estos criterios de separación de las 3 especies fueron corroborados al estudiar material auténtico y el isotipo (*Harrison 3289*, en MICH) de *H. cruentum* y material auténtico y el holotipo (*Smith 10718 et Stupka*, en MICH) de *H. scleropodium*.

Por otra parte, *Hydnellum cyanopodium* K. A. Harrison es cercana tanto a *H. scleropodium* como a *H. suaveolens*, pero el color del pileo es azul vináceo oscuro (Harrison, 1961). *Hydnellum nigellum* K. A. Harrison presenta un pileo color gris oscuro a negruzco y el color del contexto es color café a gris oscuro (Harrison, 1964). Por último *Hydnellum subzonatum* K. A. Harrison (Harrison, 1961) se distingue por la ausencia de olor y por presentar esporas ligeramente de menor tamaño, de 3.5 - 4.5 X (2.5-) 3.2 - 3.8 µm.

HYDNELLUM SECT. VELUTINA Pouzar. 1956. *Ceska Mykol.* 10: 76.

ETIMOLOGÍA: del lat. *velutina* = velutina, con vellosidades. Por la ornamentación de la superficie del pileo y estípite.

ESPECIE TIPO: *Hydnellum velutinum* (Fr.) P. Karst.

Contexto de color café rosado, vináceo, púrpura o rojizo, al menos en el estípite; un corte delgado de contexto con KOH cambia primero a púrpura violeta oscuro y casi

instantáneamente vira a verdoso o sólo cambia a verdoso. Olor farináceo o ausente. Hifas sin fibulas.

CLAVE PARA LAS ESPECIES DE *HYDNELLUM* SECT. *VELUTINA*

1. Píleo conspicuamente ornamentado con fibrillas dispuestas radialmente, escrobículas y excrescencias. Contexto del píleo simple. Espinas muy delgadas, se puede disociar el tejido fácilmente.

2. Esporas tuberculadas, de contorno irregular.....*H. conrescens*

2. Esporas verrugosas, de contorno regular.....*H. scrobiculatum*

1. Píleo no está conspicuamente ornamentado radialmente con fibrillas y excrescencias, más bien liso y tomentoso. Contexto del píleo dúplex. Espinas muy tenaces y más gruesas, no se puede o se dificulta disociar el tejido fácilmente.

3. Esporas de contorno irregular, con tubérculos esculpidos, generalmente en bosques de coníferas.....*H. ferrugineum*

3. Esporas con espinas toscas y alargadas, únicamente en bosques de *Quercus*.....
.....*H. spongiosipes*

Hydnellum conrescens (Pers.) Banker. 1906. **Mem. Torrey Bot. Club** 12: 157.

ETIMOLOGÍA: del lat. *conrescentis* = aglutinarse, compactarse. Por la tendencia a fusionarse los basidiomas.

NEOTIPO: Mougeot *et* Nestler. Stip. Cryptog. Vogeso-rhen. 296. (W, fragmento en L) (*vidi*).

≡ *Hydnum conrescens* Pers. 1796. **Obs. Mycol.** 1: 74.

≡ *Hydnum conrescens* Pers. : Schwartz. 1822. **Schr. Naturf. Ges. Leipzig** 1: 103.

= *Hydnum zonatum* Batsch. 1789. **El. Fung.** 109.

≡ *Hydnellum zonatum* (Batsch) P. Karst. 1879. **Medd. Soc. Fauna Fl. Fenn.** 5: 41.

≡ *Calodon zonatus* (Batsch) P. Karst. 1882. **Bidr. Kann. Finl. Nat. Folk** 37: 108.

≡ *Phaeodon zonatus* (Batsch) J. Schröt. 1888. **Kryptog. Fl. Schles.** 3: 458.

- = *Hydnellum velutinum* var. *zonatum* (Batsch) Maas G. 1957. **Fungus** 27: 64.
- = *Hydnellum scrobiculatum* subsp. *zonatum* (Batsch) Lundell in Lundell et Nannf. 1959. **Fungi Exs. Suec. Praes. Upsal.**, Fasc. 53-54: 17.
- = *Hydnellum scrobiculatum* var. *zonatum* (Batsch) K.A. Harrison. 1961. **Stip. Hydn. Nova Scotia**: 43.
- = *Hydnum vespertilio* Berk. 1854. **Jour. Bot. Kew Gdns. Misc.** 6: 167.
- = *Hydnellum vespertilio* (Berk.) Banker. 1913. **Mycologia** 5: 198.
- = *Hydnellum zonatum* f. *vespertilio* (Berk.) Coker et Beers. 1951. **Stip. Hydn. East. U.S.**: 80.
- = *Hydnum fasciatum* Peck. 1888. **Rept. N.Y. State Mus. Nat. Hist.** 41: 78.
- = *Calodon fasciatus* (Peck) Pat. 1900. **Essai Taxon.** 118.
- = *Phellodon fasciatus* (Peck) Banker. 1906. **Mem. Torrey Bot. Club** 12: 171.
- = *Hydnellum parvum* Banker. 1913. **Mycologia** 5: 200.
- = *Hydnum spathulatum* C. G. Lloyd. 1919. **Mycol. Writ.** 6: 878.
- = *Hydnellum subsuccosum* K.A. Harrison. 1964. **Can J. Bot.** 42: 1228. (*vidi*)

Figs. 22, 70, 71 y 128.

PÍLEO: 38 - 78 mm, convexo a plano de centro deprimido a ligeramente infundibuliforme, margen irregular, a menudo lobado, tomentoso a glabrescente, radialmente ruguloso a rugoso, en el centro ocasionalmente escrobiculado o con hoyuelos, en fresco con margen blanco de tonos color naranja pálido (5 - 6 A 2), a color naranja rojizo pálido (7 B 2) que al tacto se torna color café terra cota (7 D 5), zonado con franjas claras y oscuras color café rosa grisáceo (7.5 YR 4/3), color café rosado (7.5 YR 5/4, 7 E 5 - 6), color café oscuro (7 F 5 - 6, 7.5 YR 3-2), color café rojizo (8 E 5 - 6), hasta color café rojizo oscuro (8 F 3 - 5, 2.5 YR 3/2), en seco con fondo color café canela a café terra cota (6 - 7 E 5 - 6) y franjas color café oscuro (6 - 7 F 5 - 6) o negruzcas, a veces escasas y en otras predominantes sobre el fondo. **CONTEXTO:** 1 - 3 mm, simple, zonado, correoso fibroso, en fresco hacia el margen o la superficie concoloro al pileo, hacia el centro color café rosa grisáceo (7.5 YR 4/3), color café rojizo rosado (8 D - E 5 - 4); hasta color café rojizo oscuro grisáceo (8 F 4, 2.5 YR 2.5/1 - 2) con franjas negruzcas, en seco hacia el margen o parte

superior concoloro con el fondo del píleo, hacia la parte inferior y hacia el estípite color café rojizo rosado claro a oscuro (8 - 9 E - F 3 - 2), olor y sabor a veces inapreciables o bien ambos farináceos. ESPINAS: 3 - 5 mm, decurrentes, apretadas, en fresco en la base color café oscuro (7 F 4), café oscuro grisáceo (7.5 YR 3/2), color café rosa vináceo (8 D 3 - 4), color café rojizo oscuro grisáceo (8 F 4 - 5), puntas y margen del himenóforo blanquecinas de tonos color crema café beige (10 YR 7/4), color café rosado grisáceo pálido (7.5 YR 6/3), en seco en la base color café oscuro (6 - 7 F 4), en las puntas y margen del himenóforo blanquecinas de tonos color crema café rubio muy pálido (5 B 3). ESTÍPITE: 11 - 80 X 2 - 9 mm, generalmente central o a veces excéntrico, cilíndrico o un tanto clavado o pocas veces con base subulbosa, tomentoso, en fresco y en seco concoloro al píleo. CONTEXTO: dúplex, zonado, correoso fibroso, en fresco capa externa esponjosa concolora con el centro del píleo y capa interna fibrosa concolora con el centro del contexto del píleo con franjas negruzcas, en seco parte externa concolora con el estípite, hacia la parte interna color café rojizo rosado claro a oscuro (8 - 9 E - F 3 - 2), olor y sabor inapreciables o ambos farináceos. REACCIONES MACROQUÍMICAS: contexto con KOH cambia instantáneamente a color púrpura y de inmediato vira a su vez a color oliva.

HIFAS DE LA TRAMA PILEAL: 3-6 μm de ancho, más o menos cilíndricas, paralelas, sin fíbulas, con hifas tipo gleopleróticas. HIFAS DE LA TRAMA DEL ESTÍPITE: 2.5 - 7 μm de ancho, cilíndricas, paralelas, sin fíbulas, con hifas tipo gleopleróticas. HIFAS DE LA TRAMA DE ESPINAS: 2 - 5 μm de ancho, cilíndricas, paralelas, sin fíbulas. BASIDIOS: 22.5 - 36 X 5.5 - 7 μm , clavados, sin fíbulas, tetraspóricos, esterigmas de 3.5 - 6 μm de largo. BASIDIOSPORAS: IO 5 - 6.5 X 4.5 - 5.5 μm , IT 4.74 - 6.62 X 4.22 - 5.90 μm , subglobosas, de color café amarillo, de contorno más o menos irregular, con tubérculos muy numerosos, poco prominentes, redondeados y angulares.

HÁBITO Y HÁBITAT: Basidiomas gregarios y concrecentes. Terrícola, frecuente en bosque de *Abies*, *Abies-Pinus*, *Pinus*, *Pinus-Quercus* y escaso en bosque de *Quercus* y mesófilo de montaña.

DISTRIBUCIÓN: Con amplia distribución en el este y oeste de EUA (Baird, 1986a; Harrison, 1968), Europa (Gulden y Hanssen, 1992; Otto, 1992) y Asia (Maas Geesteranus, 1971; Nikolaeva, 1977). En este estudio se registra por primera vez de México y se encontró en 10 entidades federativas, a saber: Chiapas, Distrito Federal, Estado de México, Hidalgo, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Tlaxcala y Veracruz (fig. 128).

OBSERVACIONES: El color del basidioma y el tamaño y ornamentación de las esporas definen bien a esta especie. El material estudiado frecuentemente se encontraba anotado como *H. scrobiculatum*, pero esta especie, aunque de colores y formas semejantes, tiene esporas de ornamentación verrugosa tuberculada y de contorno regular. Ambas especies comparten el mismo hábitat y pueden encontrarse en una misma localidad (ver Apéndice). *H. ferrugineum* e *H. spongiosipes* tienen colores similares y pertenecen también a la sección *Velutina*, pero generalmente presentan la superficie del pileo lisa, con una capa tomentosa esponjosa muy evidente, sobre todo en *H. spongiosipes*, por lo que el contexto se observa claramente dúplex; además las espinas de estas especies son más gruesas y muy correosas.

Baird (1986b) en su estudio de los tipos de los hidnoides estipitados de Norteamérica, considera que *H. subsuccosum* es una especie diferente de *H. conrescens*, al contrario de Maas Geesteranus (1975) que las consideró conespecíficas; después de estudiar el holotipo de *H. subsuccosum*, no encontré ninguna diferencia significativa, coincido con la opinión de Maas Geesteranus y se acepta su sinonimia. *Hydnellum papuanum* Maas G. es macroscópicamente parecida, pero presenta basidiosporas de mayor tamaño, de 7 - 8.3 X 5.7 - 6.3 μm (Maas Geesteranus, 1971). También son similares *Hydnellum staurastrum* Maas G., que se distingue por presentar esporas globosas (*op. cit.*) e *Hydnellum tardum* Maas G. que presenta basidiomas con contexto mayor de 5 mm de grosor (Maas Geesteranus, 1975).

Hydnellum ferrugineum (Fr. : Fr.) P. Karst. 1879. **Medd. Soc. Fauna Fl. Fenn. 5:** 41.

ETIMOLOGÍA: del lat. *ferrugineum* = fierro y *eum* = parecido o perteneciente a.

Por el color café rojizo oscuro de los basidiomas, parecido al óxido de fierro.

NEOTIPO: Suecia, Smaland, Femsjo kirchspiel, sept. 16, 1939, *Lundell s.n.* (UPS) (*non vidi*). In Maas G. 1971. **Verh. K. Ned. Akad. Wet. Afd. Natuurk., Tweede Reeks 60 (3):** 98.

= *Hydnum ferrugineum* Fr. 1815. **Obs. Mycol. 1:** 133; Fries. 1821. **Syst. Mycol. 1:** 403.

= *Calodon ferrugineus* (Fr. : Fr.) P. Karst. 1881. **Medd. Soc. Fauna Fl. Fenn. 6:** 16.

= *Phaeodon ferrugineus* (Fr. : Fr.) J. Schröt. 1888. **Kryptog. Fl. Schles. 3:** 459.

= *Hydnum floriforme* var. *ferrugineum* (Fr. : Fr.) Costantin et Dufour. 1891. **Nouv. Fl. Champ.**

= *Phellodon ferrugineus* (Fr. : Fr.) Nav. 1923. **Natuurwet. Tijdschr. Antw. 5:** 68.

= *Hydnum hybridum* Mérat. 1821. **Nouv. Fl. Env. Paris, Deux. de. 1:** 38.

= *Hydnellum hybridum* (Mérat) Banker. 1913. **Mycologia 5:** 198.

= *Hydnum carbunculus* Secr. 1833. **Mycogr. Suisse 2:** 515.

= *Hydnellum sanguinarium* Banker. 1906. **Mem. Torrey Bot. Club 12:** 152.

= *Hydnellum pineticola* K.A. Harrison. 1964. **Canad. Jour. Bot. 42:** 1226. (*vidi*)

Figs. 23, 72, 73 y 129.

PÍLEO: 60 - 140 mm, plano, deprimido a infundibuliforme, velutino a tomentoso esponjoso, muy maduro solamente afelpado, liso, a veces rugoso radialmente (más marcado en seco) o en otras ocasiones coliculoso. en fresco el tomento juvenil y margen color naranja pálido (5 A 3), hacia el margen color café beige (6 C 4 - 5), en el centro color café ágata, café ciervo, café madera o café oscuro (7 E 7 - 8, 7 F 4 - 7, 8 D - E 5 - 6, 8 F 5 - 8), el margen se mancha al tacto de color café rojizo (7 E 7), en seco el tomento juvenil y margen color café muy pálido (10 YR 8/3). en el centro y hacia el margen color café amarillo o café oscuro (10 YR 6/6, 7 F 6, 7.5 YR 4/4). CONTEXTO: 2 - 5 mm, dúplex con una capa superior esponjosa y una inferior fibrosa. zonado, correoso, en fresco capa superior

concolora a la superficie del pileo, capa inferior color café ferruginoso o café oscuro (8 D 6; 7 - 8 F 4), con delgadas zonas negruzcas, en seco capa superior concolora a la superficie del pileo, capa inferior color café grisáceo (8 E 3), con delgadas zonas negruzcas, sin olor u olor a resina o a veces farináceo, sabor un poco astringente, farináceo o inapreciable. ESPINAS: 1.5 - 3 mm, decurrentes, apretadas, en fresco en la base color café beige o café ferruginoso (6 D 4, 8 D 6), en la punta y margen del himenóforo color naranja grisáceo o beige (5 B 3, 6 C 3 - 4), se manchan como el margen del pileo con el maltrato, en seco en la base color café canela (6 E 4), en la punta y margen del himenóforo color naranja grisáceo o café crema (5 B 3, 10 YR 8/3). ESTÍPITE: 50 - 60 X 30 mm, central, cilíndrico, ventricoso o atenuado en la base, velutino a esponjoso tomentoso, en fresco y en seco concoloro con el pileo. CONTEXTO: dúplex con una capa superior esponjosa y una inferior fibrosa, correoso, en fresco capa superior concolora a la superficie del pileo, capa inferior color café ferruginoso (8 D 6), en seco concoloro al del pileo, sin olor, sabor un poco astringente. REACCIONES MACROQUÍMICAS: contexto con KOH cambia instantáneamente a color púrpura y de inmediato vira a su vez a color oliva.

HIFAS DE LA TRAMA PILEAL: 2.5 - 5 μ m de ancho, más o menos cilíndricas, paralelas, sin fíbulas, con hifas tipo gleopleróticas. HIFAS DE LA TRAMA DEL ESTÍPITE: 3 - 6 μ m de ancho, cilíndricas, paralelas, sin fíbulas, con hifas tipo gleopleróticas. HIFAS DE LA TRAMA DE ESPINAS: 2 - 4 μ m de ancho, cilíndricas, paralelas, sin fíbulas. BASIDIOS: 25 - 35 X 5.5 - 7 μ m, clavados, sin fíbulas, tetraspóricos, esterigmas de 4.5 - 6 μ m de largo. BASIDIOSPORAS: IO 4.5 - 5.7 (-6) X (3.7-) 4 - 5.5 μ m, IT 4.36 - 6.04 X 3.59 - 5.47 μ m, subglobosas, de color café amarillo, de contorno más o menos irregular, con tubérculos muy numerosos, poco prominentes, redondeados y angulares.

HÁBITO Y HÁBITAT: Basidioma simple a concrecente, gregario. Terrícola, frecuente en bosque de coníferas, de *Pinus-Quercus* y poco común en bosque mesófilo de montaña que presente pino.

DISTRIBUCIÓN: Muy común y de amplia distribución en el este de EUA y Canadá (Harrison, 1961; Smith y Smith, 1973) y en Europa (Gulden y Hanssen, 1992). En México se conoce de 10 Estados, a saber: Chiapas, Estado de México, Guerrero, Hidalgo, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca (Guzmán, 1972b), Tlaxcala y Veracruz (fig. 129).

OBSERVACIONES: El contexto dúplex, el color del basidioma y el tipo de ornamentación de las esporas separan bien a esta especie. Puede confundirse macroscópicamente con *Hydnellum spongiosipes*, pero esta especie crece en bosques de *Quercus* y tiene una ornamentación de las esporas con tubérculos cónicos a espinosos, muy prominentes. *H. conrescens* e *H. scrobiculatum*, también de la sección *Velutina*, pueden en parte confundirse por los basidiomas de color café. Pero estas especies tienen la superficie del píleo sumamente ornamentada radialmente con fibrillas y excrescencias y más o menos zonada concéntricamente, pero sobre todo no presentan el contexto dúplex ni del píleo ni del estípite. Esta especie había sido citada, sin descripción, de Oaxaca, como *Hydnum ferrugineum* por Guzmán (1972b).

Hydnellum scrobiculatum (Fr.) P. Karst. 1879. **Meddn. Soc. Fauna Fl. Fenn. 5: 41.**

ETIMOLOGÍA: del lat. *scrobiculatum* y gr. *scrobis* = agujero, hoyo. Por la presencia de pequeños hoyuelos en la superficie del píleo.

NEOTIPO: Suecia, Femsjo parish, sept. 20, 1949, *Lundell et Stordal 6173* (UPS) (*non vidi*).

≡ *Hydnum scrobiculatum* Fr. 1815. **Obs. Mycol. 1: 143.**

≡ *Calodon scrobiculatus* (Fr.) P. Karst. 1882. **Bidr. Kann. Finl. Nat. Folk 37: 108.**

≡ *Calodon zonatus* var. *scrobiculatus* (Fr.) Qué. 1886. **Ench. Fung. 190.**

≡ *Phaeodon scrobiculatus* (Fr.) Henninger. 1898. **Nat. Pfl. Fam. 1: 148.**

≡ *Hydnellum velutinum* var. *scrobiculatum* (Fr.) Maas G. 1957. **Fungus 27: 63.**

= *Hydnum suberosum* var. *α spongiosa* Batsch. 1789. **Elech. Fung. Cont. 2: 99.**

= *Hydnum queletii* Fr. in Qué. 1872. **Mem. Soc. Emul. Montbeliard II, 5: 293.**

≡ *Hydnellum queletii* (Fr. in Qué.) P. Karst. 1879. **Meddn. Soc. Fauna Fl. Fenn. 5:**

- = *Calodon zonatus* var. *queletii* (Fr. in Quél.) Quél. 1886. **Ench. Fung.** 191.
= *Hydnellum zonatum* var. *queletii* (Fr. in Quél.) Costantin et Dufour. 1891. **Nouv. Fl. Champ.** 160.
= *Phaeodon queletii* (Fr. in Quél.) Henninger. 1898. **Nat. Pfl. Fam.** 1: 149.

Figs. 24, 74, 75 y 130.

PÍLEO: 20 - 50 mm, convexo a plano con el centro deprimido o ligeramente infundibuliforme, margen irregular, a menudo lobado, tomentoso a glabrescente, radialmente ruguloso a rugoso, en el centro ocasionalmente escrobiculado o con hoyuelos, en fresco en el margen color naranja grisáceo (5 B 3) que al tacto se torna café anaranjado (7 E 7), parte media y centro zonado con franjas claras y oscuras color café canela rosado (6 E 5), color café oscuro (6 - 7 F 4 - 6), color café rojizo oscuro (8 F 5), en seco color café canela rosado (6 E 5), con franjas color café amarillo (5 D 5) y color café rosado grisáceo (7 D 3). **CONTEXTO:** 2 mm, simple, zonado, correoso fibroso, en fresco hacia el margen y la superficie concoloro con el fondo del pileo, hacia el centro y estípite café rojizo rosado (8 E 4), en seco color café rosado grisáceo (7 E 3), a color café rojizo rosado oscuro (8 F 3), olor farináceo y sabor inapreciable o farináceo. **ESPINAS:** 1 - 2 mm, decurrentes, apretadas, en fresco en la base color café canela rosado (6 D 4), color café rosado (7 D 4, 7 E 5), color café oscuro (7 F 4), en la punta y margen del himenóforo con tonos rosa grisáceo pálido (7 B 2). **ESTÍPITE:** 18 - 35 X 7 - 9 mm, central, a veces excéntrico e incluso lateral, cilíndrico, clavado o con base subulbosa, tomentoso, en fresco y en seco concoloro con el pileo. **CONTEXTO:** dúplex, en el interior zonado, correoso fibroso, en fresco y en seco la capa externa esponjosa concolora con la superficie del estípite, la parte interna concolora con el centro del contexto del pileo, olor farináceo y sabor inapreciable o farináceo. **REACCIONES MACROQUÍMICAS:** contexto con KOH cambia instantáneamente a color púrpura y de inmediato vira a su vez a color oliva.

HIFAS DE LA TRAMA PILEAL: 2.5 - 6.5 μm de ancho, más o menos cilíndricas, paralelas, sin fibulas, con hifas tipo gleopleróticas. **HIFAS DE LA TRAMA DEL ESTÍPITE:** 2 - 5 μm de ancho, cilíndricas, paralelas, sin fibulas, con hifas tipo

gleopleróticas. HIFAS DE LA TRAMA DE ESPINAS: 2 - 4.5 μm de ancho, cilíndricas, paralelas, sin fíbulas. BASIDIOS: 25 - 32 X 4 - 7 μm , clavados, sin fíbulas, tetraspóricos, esterigmas de 3 - 5. 5 μm de largo. BASIDIOSPORAS: IO 4 - 5.2 X 3.5 - 4.5 μm , IT 3.83 - 5.36 X 3.24 - 4.60 μm , subglobosas, de color café amarillo, de contorno más o menos regular, con tubérculos pequeños como verrugas, muy numerosos, poco prominentes, redondeados a cónicos.

HÁBITO Y HÁBITAT: Basidioma solitario, gregario o más frecuentemente concrecente. En bosques de coníferas, bosque de *Pinus-Quercus*, bosque de *Quercus* y bosque mesófilo de montaña.

DISTRIBUCIÓN: De amplia distribución en el este y oeste de EUA (Baird, 1986a; Harrison, 1964; Harrison y Grund, 1987a), en Europa (Gulden y Hanssen, 1992; Otto, 1992), Asia y Australasia (Nikolaeva, 1977; Maas Geesteranus, 1971). Se encontró en 6 Estados, a saber: Chiapas, Estado de México, Guerrero, Nayarit, Tlaxcala y Veracruz (fig. 130).

OBSERVACIONES: El tipo de textura del píleo, el contexto simple, el hábito concrecente junto con la ornamentación peculiar de las esporas, separan a esta especie. En particular puede confundirse macroscópicamente con *H. concrescens*, pero esta tiene una ornamentación de las esporas distinta, claramente tuberculada, de contorno irregular. Esta especie, al igual que *H. concrescens*, es sumamente variable de forma y textura, por lo que en el pasado se describieron muchas formas como especies distintas, de ahí el gran número de sinónimos aceptados para ambas especies. Otras especies de esta sección, también de píleo con fibrillas dispuestas radialmente, son: *Hydnellum complicatum* Banker (con píleos imbricados a diferentes niveles del estípite, y de color café oscuro), *Hydnellum frondosum* K. A. Harrison (con píleos en roseta, con margen contrastante de color vináceo) e *Hydnellum multiceps* K. A. Harrison (con numerosos piléolos que le dan un aspecto de coliflor, de color café cuero a rojizo, con un tomento marginal persistente y de color contrastante amarillo pálido (4 A 3).

Baird (1986a) no acepta *Hydnum suberosum* var. *α spongiosa* como un sinónimo de esta especie porque considera que no existe material disponible para definir el concepto de esta especie, a diferencia de Maas Geesteranus (1971). En este estudio, tras una estancia en L , se considera adecuado el concepto de especie aplicado por Maas Geesteranus, el experto europeo de los hidnoides estipitados, y después de analizar, además la lámina de Batsch, se acepta este nombre en discusión como sinónimo de la especie aquí discutida. Pero entonces, el nombre de Batsch sería el válidamente publicado más antiguo, bajo la fecha de partida para la nomenclatura del código de Tokio (Greuter *et al.*, 1994). Sin embargo, el nombre de *H. scrobiculatum* es de amplio uso y tiene un neotipo designado, del que carece el nombre de Batsch, por lo que se considera adecuado conservar el nombre aquí empleado.

***Hydnellum spongiosipes* (Peck) Pouzar. 1960. Ceska. Mykol. 14: 130.**

ETIMOLOGÍA: del lat. *spongiosus* = esponjoso, poroso y *pes* = pie. Por el estípite cubierto de un grueso tomento esponjoso.

LECTOTIPO: EUA, Nueva York. Saratoga Co., Round Lake, ago., *Peck s.n.* (NYS) (*non vidi*).

ISOLECTOTIPO: EUA, Nueva York, Rensselaer Co., ago., *Peck s.n.* (NYS) (*non vidi*).

≡ *Hydnum spongiosipes* Peck. 1897. **Annual Rep. New York St. Mus.** 50: 111.

≡ *Hydnellum velutinum* var. *spongiosipes* (Peck) Maas G. 1957. **Fungus** 27: 62.

Figs. 25, 76, 77 y 131.

MACROMORFOLOGÍA (En seco): PÍLEO: 46 - 60 mm, en el centro deprimido y margen plano convexo, tomentoso, rugoso radialmente (probablemente por el secado), color café (6 D 7, 7.5 YR 4/6). CONTEXTO: 4 mm, dúplex con una capa superior esponjosa tomentosa y una inferior fibrosa, zonado, correoso, capa superior concolora con el pileo, capa inferior color (9 E 3) con zona color café (6 E 7), olor y sabor desconocidos. ESPINAS: 3 - 5 mm, decurrentes, apretadas, en la base color café rosado grisáceo (7.7 YR 5/3), en las puntas y margen del himenoforo amarillo muy pálido (10 YR 8/3). ESTÍPITE:

45 - 48 X 11 - 13 mm, central, cilíndrico, tomentoso, concoloro con el píleo. **CONTEXTO:** dúplex con una capa superior esponjosa tomentosa y una inferior fibrosa, zonado, correoso, capa superior concolora con el píleo, capa inferior color (9 E 3) con zona color café (6 E 7), olor y sabor desconocidos. **REACCIONES MACROQUÍMICAS:** contexto con KOH cambia instantáneamente a color púrpura y de inmediato vira a su vez a color oliva.

HIFAS DE LA TRAMA PILEAL: 2.5 - 5.5 μm de ancho, más o menos cilíndricas, paralelas, sin fibulas, con hifas tipo gleopleróticas. **HIFAS DE LA TRAMA DEL ESTÍPITE:** 3 - 6 μm de ancho, cilíndricas, paralelas, sin fibulas, con hifas tipo gleopleróticas. **HIFAS DE LA TRAMA DE ESPINAS:** 3.5 - 5 μm de ancho, cilíndricas, paralelas, sin fibulas. **BASIDIOS:** 24 - 38 X 6 - 8 μm , clavados, sin fibulas, tetraspóricos, esterigmas de 4 - 5.5 μm de largo. **BASIDIOSPORAS:** IO (5-) 5.2 - 7 X 4.5 - 6 (-6.5) μm , IT 4.98 - 7.04 X 4.39 - 6.17 μm , subglobosas, de color café amarillo, de contorno más o menos irregular, con tubérculos muy numerosos, muy prominentes, cónicos a espinosos.

HÁBITO Y HÁBITAT: Basidioma simple a concrecente, gregario. Terrícola en bosque de *Quercus*.

DISTRIBUCIÓN: Muy frecuente y de amplia distribución en el noreste y sureste de los EUA y Canadá (Baird, 1986a; Harrison, 1961; Harrison y Grund, 1987a; Smith y Smith, 1973), en Europa (Jülich, 1989) y Asia (Nikolaeva, 1977). En México se registra por primera vez y sólo se conoce de una recolección de Nayarit (fig. 131).

OBSERVACIONES: El contexto dúplex, el color del basidioma y la ornamentación de las esporas definen a esta especie. Puede confundirse macroscópicamente con *H. ferrugineum*, pero ambas especies tienen esporas con ornamentación muy diferente (figs 72, 73, 76 y 77). Resulta interesante que en el sureste de los EUA (Baird, 1986a) *H. spongiosipes* es muy frecuente y *H. ferrugineum* muy escasa, en cambio en México resulta lo contrario.

HYDNELLUM SECT. VIRIDITEXTUM Maas G. 1975. **Verh. K. Ned. Akad. Wet., Afd. Natuurk., Tweede Reeks 65:** 100.

ETIMOLOGÍA: del lat. *viridis* = verde y *textum* = tejido. Por el color del basidioma.

ESPECIE TIPO: *Hydnellum geogenium* (Fr.) Banker

Contexto y tomento del pileo de color amarillo verdoso. Olor y sabor farinosos o ausentes. Hifas del pileo con fibras.

Hydnellum geogenium (Fr.) Banker. 1913. **Mycologia 5:** 204.

ETIMOLOGÍA: del gr. *geo* = tierra y lat. *ium* = terminación de diminutivo. Por el color del pileo y la forma de crecimiento semejando un terrón.

HOLOTIPO: Suecia, Uppland, Uppsala, Kronoparken, Coll. *Linblad et Johansson* s.n. (UPS) (*non vidi*).

≡ *Hydnum geogenium* Fr. 1852. **Ofvers. Vet. Akad. Froh.:** 131.

≡ *Calodon geogenius* (Fr.) P. Karst. 1881. **Revue. Mycol. 3:** 20.

≡ *Hydnum sulphureus* var. *geogenium* (Fr.) Costantin et Dufour. 1891. **Nouv. Fl. Champ.:** 161.

≡ *Hydnum sulphureum* Kalchbr. 1865. **Math. Term. Kozl. 3:** 224.

≡ *Calodon sulphureus* (Kalchbr.) Qué. 1888. **Fl. Mycol. 443.**

Figs. 26, 78, 79 y 132.

PÍLEO: 100-110 mm en conjunto, infundibuliforme a flabeliforme, de margen irregular a lobulado, frecuentemente fusionado formando pileos y pileolos imbricados, de joven tomentoso a aterciopelado, luego radialmente fibriloso a glabrescente, radialmente rugoso a casi surcado, a veces con hoyuelos a escrobiculado en el centro, en fresco ligeramente zonado de color café grisáceo (5 D 3), color café rosado (6 D - E 5) y color café oscuro (7 F 4) en la parte media y central. amarillo pastel (3 A 4) en el margen y en el tomento de ejemplares jóvenes, se mancha de negruzco con el maltrato, en seco de color café rubio grisáceo (5 D 4) a oliva pálido (4 E 4) en la parte media y central, amarillo

verdoso claro (2 A - B 2) en el margen y en el tomento cuando joven, con áreas negruzcas en todas las partes. CONTEXTO: 4 - 5 mm, simple, ligeramente zonado, correoso fibroso, en fresco de joven amarillo pastel (3 A - B 4), maduro de color café rubio claro a grisáceo (5 C - D 4), en seco de joven o en partes jóvenes amarillo verdoso claro (2 A - B 2) y maduro color oliva pálido (4 E 4), olor ausente, sabor harinoso. ESPINAS: 2 - 3 mm, decurrentes, apretadas, en fresco en la base color café grisáceo (6 D 3) y en la punta y margen del himenóforo amarillo pastel (3 A 3 - 4), en seco en la base de color café rubio grisáceo (5 E 4) y en la punta y margen del himenóforo amarillo verdoso claro (2 A - B 2). ESTÍPITE: 30 - 50 X 10 - 15 mm, central a casi excéntrico, cilíndrico o atenuado a la base, a menudo fusionado, tomentoso a glabro, concoloro con el centro del píleo tanto en fresco como en seco, con áreas negruzcas. CONTEXTO: simple, ligeramente zonado, concoloro con el píleo tanto en fresco como en seco, olor y sabor como en el píleo. REACCIONES MACROQUÍMICAS: contexto con KOH cambia a color oliváceo de inmediato.

HIFAS DE LA TRAMA PILEAL: 2.5 - 6 μm de ancho, más o menos cilíndricas, paralelas, sin fibulas, con hifas tipo gleopteróticas. HIFAS DE LA TRAMA DEL ESTÍPITE: 2 - 5 μm de ancho, cilíndricas, paralelas, sin fibulas, con hifas tipo gleopteróticas. HIFAS DE LA TRAMA DE ESPINAS: 2 - 4 μm de ancho, cilíndricas, paralelas, sin fibulas. BASIDIOS: 21 - 30 X 4 - 5.5 μm , clavados, sin fibulas, tetráspóricos, esterigmas de 3 - 4 μm de largo. BASIDIOSPORAS: IO 3.5 - 4.5 (5) X 3.2 - 4.2 μm , IT 3.42 - 4.88 X 3.08 - 4.34 μm , subglobosas, de color café amarillo, de contorno más o menos regular, con tubérculos muy numerosos, prominentes, redondeados a angulares.

HÁBITO Y HÁBITAT: Generalmente concrecente. Terrícola en bosque de *Pinus-Quercus*.

DISTRIBUCIÓN: Poco frecuente en el este de EUA (Coker y Beers, 1951; Baird, 1986a) y con mayor distribución en Europa (Gulden y Hanssen, 1992). En México se registra por primera vez, solamente se conoce de Hidalgo.

OBSERVACIONES: El color amarillo de algunas partes del basidioma y la presencia de fibulas definen bien a esta especie. Solamente existe otra especie de la sección *Viriditextum*, se trata de *Hydnellum regium* K.A. Harrison (Harrison, 1964) conocida únicamente del noroeste de los EUA y la cual es muy parecida a la especie aquí discutida. Stalpers (1993) recientemente sugirió que podría tratarse de una forma muy madura de *H. geogenium*, pero en cambio Maas Geesteranus (1975) y Baird (1986a) la reconocieron como un taxon distinto. Después de estudiar el holotipo y otros materiales de *H. regium* depositados en el Herbario MICH, coincido con los últimos autores de que se trata de una especie diferente que se distingue por tener basidiomas más robustos, de color azul verdoso y con la base del estípite de color café anaranjado. Este es el primer registro de la especie en México.

HYDNODON Banker. 1913. *Mycologia* 5: 297.

ETIMOLOGÍA: del gr. *hýdnon* = nombre antiguo para las trufas (ver Hydnaceae) y *odoús, odónto* = diente. Por la consistencia putrescible del basidioma y el himenóforo dentado (espinoso).

ESPECIE TIPO: *Hydnum theleporum* Lév. 1844. *Ann. Sci. Nat. ser 3, 2:* 204.

Píleo plano convexo umbilicado a infundibuliforme de margen convexo e incurvado, margen lobulado, glabro o algo tomentoso. color blanco amarillento a amarillo pálido o crema. Contexto simple, azonado. consistencia carnosa-subgelatinosa. Espinas decurrentes, poco apretadas, espinas a veces casi verrugosas o bien más o menos aculeadas cuando bien desarrolladas, de color rosado. *Esporada* de color rosa coral. Estípite central, excéntrico a casi lateral, atenuado a la base, glabro, blanco. Contexto simple, azonado, consistencia carnosa-subgelatinosa. Trama de píleo, espinas y estípite monomítica, de hifas generativas embebidas en material gelatinoso, de pared delgada, con fibulas en todos los septos, infladas, ramificadas, anastomosadas. Basidios tetraspóricos, con fibula basal. Cistidios ausentes.

Terrícola en vegetación tropical y subtropical. Sólo se conoce una especie (Hawksworth *et al.*, 1995).

Hydnodon thelephorus (Lév.) Banker. 1913. **Mycologia** 5: 297.

ETIMOLOGÍA: del gr. *thele* = pezón, tetilla y *phoro* = que porta. Por el himenóforo hidnoide, de espinas más bien cortas y redondeadas.

TIPO: desconocido.

≡ *Hydnum thelephorum* Lév. 1844. **Ann. Sci. Nat. ser 3, 2:** 204.

≡ *Pseudohydnum thelephorum* (Lév.) C. G. Lloyd. 1919. **Myc. Notes** 59: 859.

= *Thelephora padinaeformis* Mont. 1856. **Syll Crypt.**, p. 175.

= *Pseudohydnum guepinoides* Rick. 1904. **Ann. Mycol.** 2: 409.

Figs. 27, 80 y 133.

PÍLEO: 19 - 29 mm (individual, en seco), plano convexo umbilicado a infundibuliforme de margen convexo e incurvado, margen lobulado, glabro o algo tomentoso, en fresco color blanco-amarillento a amarillo pálido o crema (4 A 2 - 3), en seco amarillo claro (4 A 4). **CONTEXTO:** 2 - 3 mm, simple, azonado, consistencia carnosa-subgelatinosa, color en fresco desconocido, en seco amarillo pálido (4 A 3), olor y sabor desconocidos. **ESPINAS:** 1 - 2 mm, decurrentes, poco apretadas, espinas a veces casi verrugosas o bien más o menos aculeadas cuando bien desarrolladas, en fresco rosado (7 A 3), en seco de color naranja claro (6 A 4) a naranja rojizo (7 A - B 4). **ESTÍPITE:** 30 - 50 X 3 - 6 mm, central, excéntrico a casi lateral, atenuado a la base, glabro, en fresco y en seco blanco. **CONTEXTO:** simple, azonado, consistencia carnosa-subgelatinosa, color en fresco desconocido, en seco amarillo pálido (4 A 3), olor y sabor desconocidos. **REACCIONES MACROQUÍMICAS:** contexto con KOH sin cambio.

HIFAS DE LA TRAMA PILEAL: 3.2 - 20 μm de ancho, infladas, entremezcladas, con fibulas, hifas tipo gleopleróticas presentes. **HIFAS DE LA TRAMA DEL ESTÍPITE:** 4 - 10 μm de ancho, infladas, entremezcladas, con fibulas, hifas tipo gleopleróticas presentes. **HIFAS DE LA TRAMA DE ESPINAS:** 2.4 - 4 μm de ancho, cilíndricas, más o menos paralelas o un poco entremezcladas, con fibulas. **BASIDIOS:** 16 - 24 X 4.8 - 7.2 μm , clavados, en su mayoría tetraspóricos y algunos bispóricos, con fibula basal, esterigmas de

3.2 - 4.8 μm . BASIDIOSPORAS: IO 4-6.8 X 3.3-4.8 μm , IT 4.17 - 5.77 X 3.42 -5.30 μm subglobosas, amarillo-pálido, verrugosas, de contorno regular.

HÁBITO Y HÁBITAT: Basidiomas cantareloides, multipileados, gregarios, connatos a cespitosos. Terrícola en bosque mesófilo de montaña y tropical subperennifolio.

DISTRIBUCIÓN: Se ha registrado de Bahamas, Brasil, Chile, EUA, Guyana Francesa, y Jamaica (Coker y Beers, 1951; Maas Geesteranus, 1963). Se cita ahora por primera vez el género y especie para México. Los materiales estudiados proceden de los Estados de Hidalgo, Quintana Roo y Veracruz (fig. 133).

OBSERVACIONES: La forma del basidioma, la consistencia gelatinosa carnosa del contexto y el tamaño, color y ornamentación de las basidiosporas caracterizan bien a esta especie, la cual es peculiar y difícil de ser confundida con alguna otra. El género *Hydnodon* Banker es monotípico (Banker, 1913b; Hawksworth *et al.*, 1995). La única especie descrita es *H. thelephorus*, clasificada originalmente en el género *Hydnum* L. : Fr., pero que también se ha considerado en *Thelephora* Ehrh. : Fr. y *Pseudohydnum* Rick, como *Th. padinaeformis* y *P. guepinioides* respectivamente (Coker y Beers, 1951). Maas Geesteranus (1963) propuso que la familia más apropiada para clasificar este género podría ser Gomphaceae, principalmente por las esporas verrugosas y cianofilicas, carácter que también podría relacionarlo con el género *Scytinopogon* de los Clavariaceae. Pero el tipo de contexto podría sugerir también una familia propia. Por el contrario, Hawksworth *et al.* (1995) lo clasifican en la familia Thelephoraceae por las esporas coloreadas de rosado en masa, como algunas *Thelephora* spp., y el himenio hidnoide, que se observa con mayor frecuencia en esta familia. Sin embargo, Stalpers (1993) no lo incluye en sus claves para los Thelephorales.

SARCODON P. Karst. 1881. *Revue Mycol.* 3: 20 & in 1881. *Meddn. Soc. Fauna Fl. Fenn* 6: 16.

ETIMOLOGÍA: del gr. *sárx*, *sarcis* = carne y *odoús*, *odónto* diente. Por la consistencia putrescible del basidioma y el himenóforo dentado (espinoso).

ESPECIE TIPO: *Hydnum imbricatum* L. : Fr.

Basidioma pileado estipitado, solitario o a veces concrecente. Píleo convexo a plano o deprimido, al principio velutino o aterciopelado, luego glabrescente, con cutícula que se abre en areolas o tomento que se rompe en escamas, a veces escamoso desde el inicio, de color blanquecino a crema, ocre, color café amarillo, rojizo o púrpura o café en varios tonos. Contexto carnoso, blando, quebradizo, a veces fibroso pero no correoso, simple, azonado, blanquecino, color crema, a veces con tonos rosados, vináceos o rojizos o bien de color intenso vináceo, púrpura o violeta; olor en fresco ausente o de nuez, pero en seco sin olor a nuez, sabor farinoso, amargo o ausente. Himenóforo espinoso, aculeado, espinas jóvenes o en los ápices de color blanco, crema, ocre, luego de color café rosado, vináceo o chocolate al madurar y hacia la base. Esporada de color café. Estípites central o excéntrico, tomentoso al principio, luego glabrescente, concoloro con el píleo o más claro, a veces de color diferente, en algunas especies en la base color azul verdoso. Trama monomítica, con hifas infladas, hialinas o de color café, generalmente de pared delgada, ramificadas, septadas, con o sin fíbulas; hifas tipo gleopleróticas presentes. Cistidios ausentes. Basidios clavados, tetraspóricos, con o sin fíbula basal. Esporas subglobosas a ampliamente elipsoides, verrugosas, espinosas a tuberculadas, de contorno regular a irregular, de color café amarillo.

Terrícolas, probablemente todos son ectomicorrizógenos. Comprende 36 especies conocidas (Stalpers, 1993). Comprende 33 especies de las cuales se conocen 13 en México y una que se propone como nueva.

CLAVE PARA SECCIONES DE *SARCODON*

(Adaptada de Maas Geesteranus, 1975)

1. Basidioma por fuera y/o por dentro verde oliva, gris oliva u oliva negruzco al secarse.....
.....Sección *Virescentes*
1. Basidioma por dentro y por fuera sin tonos verde oliva, gris oliva u oliva negruzco al secarse.
 2. Hifas con fibulas en la mayoría de los septos.....Sección *Sarcodon*
 2. Hifas sin fibulas en la mayoría de los septos.
 3. Contexto del pileo, en fresco, más o menos intensamente rosado, rojizo vináceo, liláceo o vináceo.....Sección *Violacei*
 3. Contexto del pileo blanquecino, crema o algo ocre, a veces con tintes, nunca intensos, rojizos o vináceos
 4. Contexto en la base del estípite verdoso, gris-verde, azul negruzco o azul-verdoso.....Sección *Scabrosi*
 4. Contexto en la base del estípite concoloro con el resto o solamente de tonos ocre o color café.
 5. Superficie del pileo primero glabra o fibrilosa, luego areolada o escamosa, a veces finamente. Sabor nunca picante.....Sección *Squamiceps*
 5. Superficie del pileo desde el principio fibrilosa, velutina, vilosa o estrigosa y se conserva así. Sabor picante, farinoso o ausente.....Sección *Velliceps*

SARCODON SECT. *SARCODON*

ETIMOLOGÍA: como en el género.

ESPECIE TIPO: *Sarcodon imbricatus* (L. : Fr.) P. Karst.

Tomento del pileo que se fisura rápida, profunda y marcadamente dentro del contexto, originando escamas toscas y erectas o bien el tomento se colapsa dejando solamente una delgada cutícula que se rompe en areolas o escuámulas adheridas. Contexto blanco a crema,

a veces con tintes muy diluidos o como reflejos rojizos o vináceos, concoloro con el estípite. Olor no farinoso en fresco. Hifas con fíbulas en la mayoría de los septos.

CLAVE PARA LAS ESPECIES DE *SARCODON* SECT. *SARCODON*

1. Esporas con tubérculos escasos, poco pronunciados y más bien redondeados. Píleo, en fresco, de color café naranja a café rojizo oscuro.....*S. versipellis*
1. Esporas con tubérculos numerosos, muy pronunciados y esculpidos.
 2. Píleo areolado o con escamas fibrilosas adheridas o con ápices apenas erectos, de color rosa vináceo pálido o amarillo café.....*S. leucopus*
 2. Píleo con escamas muy marcadas, erectas al menos en el centro.
 3. Píleo convexo a plano, con el centro umbilicado o apenas deprimido. Espinas adheridas, no decurrentes. En bosques de encino, raramente de *Pinus-Quercus**S. imbricatus*
 3. Píleo primero convexo, luego profundamente umbilicado a infundibuliforme pero de margen convexo. Espinas subdecurrentes. En bosques de coníferas o de *Pinus-Quercus*.....*Sarcodon* sp.

Sarcodon imbricatus (L. : Fr.) P. Karst. 1881. **Revue Mycol.** 3: 20.

ETIMOLOGÍA: del lat. *imbricatus* = imbricado. Por la presencia de escamas en el píleo, encimadas como las tejas.

TIPO: desconocido.

≡ *Hydnum imbricatum* L. 1753. **Sp. Pl.** 2: 1178.

≡ *Hydnum imbricatum* L. : Fr. 1821. **Syst. Mycol.** 1: 398.

≡ *Phaeodon imbricatus* (L. : Fr.) J. Schröt. 1888. **Kryptog. Fl. Schles.** 3: 460.

≡ *Hydnum cervinum* Pers. 1796. **Obs. Mycol.** 1:74

≡ *Hydnum badium* Pers. 1825. **Mycol. Europ.** 2: 155.

≡ *Hydnum imbricatum* var. *badium* (Pers.) Duby. 1830. **Bot. Gall.** 2: 775.

≡ *Sarcodon imbricatus* subsp. *P. badius* (Pers.) Bourd. et Galzin. 1924. **Bull. Soc. Mycol. Fr.** 40: 107.

- ≡ *Sarcodon badius* (Pers.) Donk. 1933. **Meded. Nederl. Mycol. Ver. 22: 60.**
- = *Hydnum aspratium* Berk. in Cooke. 1882. **Grevillea 10: 121.**
- ≡ *Phaeodon aspratius* (Berk. in Cooke) Henn. 1898. **Nat. Pfl. Fam. 1: 149.**
- ≡ *Sarcodon aspratius* (Berk. in Cooke) Ito. 1955. **Mycol. Fl. Japan 2: 183.**
- = *Sarcodon adpressum* C. G. Lloyd. 1916. **Mycol. Notes. 552.**

Figs. 28, 81, 82 y 134.

PÍLEO: 50 - 190 mm, convexo, plano a deprimido, cuando ya muy maduro a veces está perforado en el centro, margen de joven incurvado luego decurvado, no lobulado, con escamas imbricadas de pequeñas a muy conspicuas, con ápices adheridos, pocas veces levantados ligeramente en el centro, las escamas a veces se colapsan y la superficie parece glabra, en fresco de color en el fondo color naranja grisáceo (5 B 4 - 3), en las escamas color café bronceado, cuero a oscuro (6 D 5; 6 E - F 6; 7 D 5 - 4), en seco en el fondo color naranja grisáceo claro (5 B 2), en las escamas color café oscuro (7 F 4). **CONTEXTO:** 10 - 16 mm, simple, azonado, carnoso, en fresco de color blanco o blanco amarillento (2 A 2), que no cambia, en seco blanco amarillento (4 A 2), olor a nuez, agradable, sabor inapreciable o ligeramente amargo. **ESPINAS:** 15 - 35 mm, subdecurrentes, no apretadas, en fresco en la base color naranja grisáceo, naranja café claro, café bronceado, café cuero (5 B 3; 6 C 3; 6 D 4; 6 E 6) y en la punta blancas, en seco en la base color café chocolate (6 F 4) y en la punta. **ESTÍPITE:** 50 - 90 X 15 - 32 mm, central, cilíndrico, glabro, liso, en fresco casi blanco o con tonos color naranja grisáceo, amarillo pálido o naranja café claro (5 B 3, 4 A 4 - 3, 6 C 4), a veces en la base color café oscuro (6 F 6), en seco color café grisáceo (6 E 4). **CONTEXTO:** simple, azonado, carnoso, en fresco y en seco concoloro al del pileo, olor y sabor como en el pileo. **REACCIONES MACROQUÍMICAS:** contexto con KOH sin cambio.

HIFAS DE LA TRAMA PILEAL: 6 - 25 μm de ancho, infladas, entremezcladas, con fibulas, hifas tipo gleopleróticas presentes. **HIFAS DE LA TRAMA DEL ESTÍPITE:** 5 - 21 μm de ancho, infladas, entremezcladas, con fibulas, hifas tipo gleopleróticas presentes. **HIFAS DE LA TRAMA DE ESPINAS:** 3 - 9 μm de ancho, cilíndricas, con fibulas.

BASIDIOS: 35 - 40 X 6 - 8.5 μm , clavados, con fíbulas, tetraspóricos, esterigmas de 3.5 - 6 μm . **BASIDIOSPORAS:** IO (6.75-) 7 - 7.5 μm , IT 6.66 - 7.40 X 6.1 - 7.32 μm , subglobosas, café amarillo, con tubérculos poco numerosos, prominentes, aplanados.

HÁBITO Y HÁBITAT: Solitario generalmente, a veces gregario. Terrícola, muy común en bosque de *Pinus-Quercus* y de *Quercus* y poco frecuente en bosques de coníferas y mesófilos de montaña.

DISTRIBUCIÓN: Al parecer de amplia distribución, se conoce en todo EUA y Canadá (Baird, 1986a; Harrison y Grund, 1987a; Harrison, 1964), toda Europa (Gulden y Hanssen, 1992; Otto, 1992) y Asia (Nikolaeva, 1977; Maas Geesteranus, 1971). En el centro de México abarca casi toda el área, pues se conoce hasta ahora de 10 Estados, a saber: Estado de México, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Puebla, Tamaulipas, Tlaxcala y Veracruz (fig. 134). Guzmán (1977) lo citó de los bosques de coníferas de México.

OBSERVACIONES: La forma, ornamentación y color del pileo, la presencia de fíbulas, el tamaño y ornamentación de las esporas y el hábitat definen bien a esta especie. *S. scabrosus* tiene una apariencia muy similar y se confunde a menudo macroscópicamente; de hecho la mayoría de los ejemplares de los herbarios consultados etiquetados como *S. imbricatus* resultaron ser *S. scabrosus*, la que puede separarse fácilmente porque el pileo tiende a ser más oscuro, de color café púrpura, el sabor es muy amargo, la base del estípite es frecuentemente azul verdosa o negruzca, se encuentra comúnmente en bosques de *Abies*, *Pinus*, de *Pinus-Quercus* y muy pocas veces en bosques de *Quercus* o mesófilos de montaña, las esporas son de tamaño y ornamentación diferente y no presenta fíbulas. *Sarcodon harrisonii* Baird puede confundirse por presentar también un pileo profusamente escamoso, pero las escamas no son imbricadas sino más bien rimosas en el centro y no son caedizas con la edad (Baird, 1986a). Otra especie con pileo escamoso, de apariencia similar, es *Sarcodon praestans* Maas G. pero el color es café rojizo (Smithe 132A), el pileo es infundibuliforme y el himenóforo claramente decurrente.

S. imbricatus fue considerada por Harrison (1961) y Maas Geesteranus (1975) una especie de bosques de coníferas, en cambio Baird (1986a) encontró esta especie en el sureste de EUA en bosques deciduos, como ocurre frecuentemente con los materiales mexicanos. Baird comparó varios materiales europeos y concluyó que no existían diferencias morfológicas para distinguir entre la especie europea y la de los Apalaches. En mi caso he revisado tanto materiales europeos del Herbario L, como norteamericanos de los Herbarios CUP, MICH y TENN y tampoco encuentro diferencias morfológicas significativas y discretas entre la especie europea, la de EUA y Canadá y la del centro de México. Sin embargo, como se señaló en la sección introductoria, especies similares macroscópicamente, pero de hábitat distinto, una de coníferas y otra de *Quercus* por ejemplo, presentan a menudo diferencias microscópicas pero en otras ocasiones no (ver observaciones de *B. fuligineo-alba*, *Bankera* sp., *H. caeruleum*, *H. ferrugineum*, *H. spongiosipes*). Ello lleva a considerar que es factible cierto aislamiento y por ende alguna divergencia (molecular, genética o biológica) entre el taxon asociado a coníferas y el de latifoliadas, desafortunadamente a la fecha no ha sido factible aplicar estudios de interfertilidad o interesterilidad en este grupo de hongos como sugirió Baird (1986a).

En contraste al problema discutido en el párrafo anterior, es interesante destacar que *Sarcodon* sp. es una especie de bosques de *Abies* del centro de México, macroscópicamente similar, pero la forma y color del pileo, el tipo de escamas, el himenóforo muy decurrente y las espinas menos grandes y más apretadas la separa claramente de *S. imbricatus*. *Hydnum subsquamosum* Batsch : Fr. es un nombre aplicado a recolecciones europeas que son conespecíficas con *S. imbricatus* (Maas Geesteranus, 1956). La revisión de la descripción y lámina original de Batsch por Coker y Beers (1951), Maas Geesteranus (1956) y Baird (1986a,b) ha llevado a considerar el epíteto como *nomen ambiguum*. Después de revisar dicha descripción y lámina durante mi estancia en el Herbario L, apoyo dicha conclusión. Baird (1986b) durante su estudio de los tipos de las especies norteamericanas de hongos hidnoides, no pudo localizar el tipo de *Sarcodon adpressum* C. G. Lloyd, pero revisó la descripción y la foto en blanco y negro de la publicación original y concluyó que se trata de *S. imbricatus*, con lo que concuerda el autor del presente al trabajo al revisar la descripción y foto arriba mencionadas.

Sarcodon leucopus (Pers.) Maas G. et Nannf. 1969. **Svensk Bot. Tidskr.** 63: 415.

ETIMOLOGÍA: del gr. *léucos* = blanco y lat. *pes* = pie. Por el estípite blanquecino en contraste con el píleo coloreado.

HOLÓTIPO: Francia, Chaillet. L-910. 262-524. (L) (*vidi*).

≡ *Hydnum leucopus* Pers. 1825. **Mycol. Europ.** 2: 158.

= *Sarcodon squamosus* subspec. *S. maximus* P. Karst. 1889. **Hedw.** 28: 366.

≡ *Hydnum squamosum* subspec. *S. maximus* (P. Karst.) Sacc. 1891. **Syll. Fung.** 9: 208.

= *Hydnum colosseum* Bres. 1902. **Atti Accad. Agiati III** 8: 130.

≡ *Sarcodon colosseus* (Bres.) Bat. 1924. **Bull. Trimest. Soc. Myc. Fr.** 39: 207.

= *Hydnum subpallidum* Snell et Dick. 1962. **Lloydia** 25: 162.

Figs. 29, 83, 84 y 135.

PÍLEO: 90 - 350 mm, plano convexo o algo deprimido en el centro, margen algo ondulado y lobulado cuando muy maduro, de joven finamente tomentoso, luego glabrescente, liso aunque a veces con el centro es areolado y hacia el margen radialmente rimoso, en fresco de joven color rosa a color carne (5 YR 8/3; 6 B 3), luego color rubio, color naranja ocre claro, color tostado, color canela, color café oscuro, color café rojizo claro a oscuro (5 C 4; 6 C 3; 6 D 4; 6 E 6; 6 F 5; 5 YR 5/3, 6/3; 2.5 YR 4/2, 2.5/4, 3/4, 4/4; 7-8 C 3; 7 D 4), en seco color café tostado, gris rojizo, gris café a café rojizo (6 D 5; 7 B 3, 8 C 3; 8 E - F 3). CONTEXTO: 12 mm, simple, azonado, carnoso, en fresco blanco, al corte cambia a gris café, color rubio claro a oscuro, color carne (5 C 2; 5 D 4; 5 D 3; 6 B 3), en seco amarillo pálido (2.5 Y 8/2, 8/3), olor ligero a nuez o farináceo, sabor primero dulce o farináceo luego lentamente amargo. ESPINAS: 6 - 20 mm, no decurrentes, poco apretadas, en fresco en la punta blancas, en la base color café beige, café cuero, café Somalis (6 D 3, 6 E 5; 7 E - D 4), en seco color café chocolate (6 F 5). ESTÍPITE: 45 - 125 X 27 - 80 mm, cilíndrico a ventricoso, finamente tomentoso a glabrescente, en fresco y en seco concoloro al píleo o más pálido a casi blanco, a veces en seco con marcados tonos color café claro oliváceo a gris oliváceo (2.5 Y 6/3, 6/2). CONTEXTO: simple, azonado, carnoso, en fresco

blanco, al corte cambia como el del píleo, en seco concoloro al del píleo y a veces también con tonos color café claro oliváceos sobre todo hacia la base, olor y sabor como en el píleo.
REACCIONES MACROQUÍMICAS: contexto con KOH no cambia.

HIFAS DE LA TRAMA PILEAL: 3.5 - 20 μm de ancho, infladas, entremezcladas, con fíbulas, hifas tipo gleopleróticas presentes. **HIFAS DE LA TRAMA DEL ESTÍPITE:** 3 - 18 μm de ancho, infladas, entremezcladas, con fíbulas, hifas tipo gleopleróticas presentes. **HIFAS DE LA TRAMA DE ESPINAS:** 2.5 - 14 μm de ancho, cilíndricas, con fíbulas. **BASIDIOS:** 38 - 47 X 7 - 11 μm , clavados, con fíbulas, tetraspóricos, esterigmas de 4.5 - 7 μm . **BASIDIOSPORAS:** IO (6.25-) 6.5 - 8 (-8.5) X 5.25 - 6.75 (-7) μm , IT 5.95 - 8.15 X 4.99 - 7.29 μm , subglobosas, color café amarillo, con tubérculos poco numerosos, prominentes, aplanados.

HÁBITO Y HÁBITAT: Basidiomas simples y solitarios. Terrícola en bosque de coníferas, de *Pinus-Quercus* y de *Quercus*.

DISTRIBUCIÓN: En América un tanto restringida pues sólo se conoce del noreste de los EUA y ausente en el sureste (Baird, 1986a; Banker, 1906) y de Europa (Gulden y Hanssen, 1992; Otto, 1992) y Asia (Nikolaeva, 1977). En México se había citado sin descripción, como *Sarcodon laevigatus* (Sw. : Fr.) P. Karst. *sensu* Coker et Beers del Estado de México y Guerrero (Dubovoy *et al.*, 1966); durante este estudio se encontró en 4 Estados, a saber: Estado de México, Puebla, Tlaxcala y Veracruz.(Fig.135).

OBSERVACIONES: Los tonos vináceos a púrpuras del basidioma, el píleo casi liso, areolado o apenas con escamas adheridas relativamente pequeñas, el contexto que a veces se torna de tonos gris oliváceo, el tamaño grande y la ornamentación muy tuberculada e irregular de las esporas y la presencia de fíbulas separan claramente a esta especie de otras de la sección *Sarcodon*. *S. imbricatus* tiene esporas con ornamentación y tamaño similares pero desarrolla escamas imbricadas, no adheridas y prominentes, el color del píleo no presenta tonos púrpuras y el contexto no se mancha de gris oliváceo. *S. versipellis* presenta

colores café rojizo en el pileo y las esporas tienen tamaño y ornamentación diferentes. *S. modestus* tiene una apariencia macroscópica muy similar por el color y la forma del basidioma y aunque las esporas presentan una ornamentación parecida son de menor tamaño y sobre todo las hifas de la trama tanto del pileo, y de las espinas como del estípite no presentan fíbulas, por lo que no pertenece a la sección *Sarcodon* del género. Otra especie macroscópicamente similar y con fíbulas, es *Sarcodon calvatus* (K. A. Harrison) K. A. Harrison que presenta esporas de menor tamaño de 4.6 - 5.5 X 3.5 - 4.5 μm (Baird, 1986b). *Sarcodon subfelleus* (K. A. Harrison) K. A. Harrison también presenta fíbulas y una coloración similar a la especie aquí discutida, pero los basidiomas son de menor tamaño, así como las esporas de 5 - 6 X 4.2 - 5 μm (Baird, 1986b).

Maas Geesteranus y Nannfeldt (1969) y Jülich (1989) consideraron a *Hydnum ustale* K.A. Harrison como sinónimo de *S. leucopus*, pero Baird (1986b) después de estudiar el holotipo de *H. ustale* lo reconoció como una especie diferente. El que escribe, después de revisar también el holotipo de *H. ustale* y varios materiales auténticos, concluye que se trata de otra especie que se distingue porque presenta un himenóforo marcadamente decurrente y el basidioma presenta color café rojizo a café cuero. Respecto a *S. laevigatus*, Maas Geesteranus lo consideró un *nomen dubium* que se aplicó erróneamente para referirse a *S. leucopus*, mientras que Nannfeldt opinó que la especie de Swartz es conespecífica de *B. fuligineo-alba* (Maas Geesteranus y Nannfeldt, 1969). Sin embargo, *S. laevigatus s. auct.* como en general se ha interpretado corresponde con la especie aquí discutida.

***Sarcodon versipellis* (Fr.) Quélet. 1886. Ench. Fung. : 188.**

ETIMOLOGÍA: del lat. *versis* = variable y *pellis* = piel, por el cambio de color del pileo, de joven pálido, lila grisáceo, a color café rojizo ya maduro.

NEOTIPO: Suecia, Uppland, Alsike parish, Lunsen, SE de Flottsund, jul. 26, 1945, Lundell et Nannfeldt 2643 (UPS) (*non vidi*). In Maas Geesteranus y Nannfeldt. 1969. **Svensk. Bot. Tidskr. 63:** 430.

≡ *Hydnum versipelle* Fr. 1861. **Öfvers. Vet. Akad. Förh. 18:** 31.

≡ *Sarcodon versipellis* (Fr.) Litsch. in Litschauer et Lohwag. 1939. **F. Sel. Exs. Europ. 176.** (Combinación previa por Quélet).

- ≡ *Sarcodon versipellis* (Fr.) Nikolaeva 1961. **Fl. Pl. Cryptog. URSS, Fungi 6**: 283. (Combinación previa por Quélet).
- ≡ *Phaeodon versipellis* (Fr.) Henn. 1898. **Nat. Pfl. Fam. 1**: 149.
- = *Hydnum versipelliforme* Allesch. 1887. **Ber. Bot. Ver. Landshut 10**: 21.
- = *Hydnum crassum* K.A. Harrison. 1964. **Stip. Hyd. Nova Scotia** :29 (*vidi*)

Figs. 31, 87, 88 y 137.

PÍLEO: 220 mm, plano convexo deprimido en el centro y con escamas inconspicuas, fibrilosas, adheridas, hacia el margen solamente fibriloso, en fresco color café canela (6 D 7), en seco color café oscuro (7 F 5). **CONTEXTO**: 20 mm, simple, azonado, carnososo, en fresco color hueso pálido (Smithe 92), en seco color café rubio blanquecino (5 C 4), olor a canela dulce, sabor ligeramente farináceo. **ESPINAS**: 20 mm, muy decurrentes, poco apretadas, en fresco tanto puntas como base color café oscuro (7 F 4 - 5), en seco color café grisáceo rosado (7 E 3). **ESTÍPITE**: 90 X 30 mm, cilíndrico, fibriloso a glabrescente, en fresco y en seco concoloro con el pileo. **CONTEXTO**: simple, azonado, carnososo, en fresco color hueso pálido (Smithe 92), en seco color café rubio blanquecino (5 C 4), olor y sabor como el del pileo. **REACCIONES MACROQUÍMICAS**: contexto con KOH cambia a color oliva de inmediato.

HIFAS DE LA TRAMA PILEAL: 3-12 µm de ancho, infladas, entremezcladas, con fibulas, hifas tipo gleopleróticas presentes. **HIFAS DE LA TRAMA DEL ESTÍPITE**: 4-15 µm de ancho, infladas, entremezcladas, con fibulas, hifas tipo gleopleróticas presentes. **HIFAS DE LA TRAMA DE ESPINAS**: 2-8.5 µm de ancho, cilíndricas, con fibulas. **BASIDIOS**: 23-31 X 5-6.5 µm, clavados, con fibulas, tetraspóricos, esterigmas de 3.5-5 µm. **BASIDIOSPORAS**: IO (2.75-) 3 - 4.5 X (2.25-) 2.5 - 3.75 µm, IT 2.59 - 4.75 X 2.13 - 4.01 µm, subglobosas, color café amarillo, con tubérculos poco numerosos, prominentes, aplanados.

HÁBITO Y HÁBITAT: Basidioma simple, solitario. Terrícola en bosque de *Pinus-Quercus*.

DISTRIBUCIÓN: Poco frecuente en Canadá (Harrison, 1961), noroeste y noreste de EUA (Hall y Stuntz, 1972a; Harrison y Grund, 1987a), pero más común en Europa (Gulden y Hanssen, 1992; Otto, 1992) y Asia (Nikolaeva, 1977). En México se describe por primera vez y únicamente de Hidalgo (fig. 137).

OBSERVACIONES: El color y la ornamentación poco evidente del píleo permiten separar macroscópicamente esta especie de las otras 3 de la sección *Sarcodon* presentes en México. *S. imbricatus* es de color similar pero el píleo es conspicuamente escamoso imbricado, *Sarcodon sp.* es de color vináceo a púrpura rosado y también tiene el píleo escamoso imbricado, y *S. leucopus* presenta píleo casi liso y glabro y el basidioma es de color vináceo a púrpura. *Sarcodon indurescens* (Hall et Stuntz) Stalpers es macroscópicamente casi idéntica, pero presenta esporas más grandes de (5-) 5.5 - 7 X 4.5 - 5.5 μm (Hall y Stuntz 1972a; Baird 1986b). *Sarcodon humilis* Maas G., que por sus características pertenece a la sección *Sarcodon*, sólo se conoce de Singapur y es muy diferente de cualquier otra especie de esta sección (Maas Geesteranus, 1971).

Microscópicamente la ornamentación poco tuberculada de las esporas, semejante a la observada en *H. suaveolens*, y la presencia de fíbulas determinan definitivamente a esta especie. Maas Geesteranus y Nannfeldt (1969) mencionan que Lundell describió el contexto de esta especie con decoloración gris verdosa y a veces con tintes ligeramente violáceos al cortarse, característica que reconoce también Jülich (1989), aunque variable pues no siempre se presenta. Esta característica no se observó en el único espécimen mexicano conocido. Sin embargo, en algunos especímenes estudiados de *S. leucopus*, una especie afín, si se ha observado este tipo de decoloración, e incluso en algunos se intensifica y se conserva en seco, principalmente en la base del estípite (Ver observaciones de *S. leucopus*).

***Sarcodon* sp.**

Figs. 32, 89 y 138.

PÍLEO: 60 - 120 mm, plano convexo con centro umbilicado a infundibuliforme, margen de joven incurvado luego decurvado, a veces ligeramente ondulado y lobulado, con escamas muy imbricadas, gruesas y conspicuas, que al madurar se tornan escuarrosas, en fresco de color beige o café beige (6 C 3; 6 D 4) con los ápices de las escamas maduras ennegrecidos, en seco de fondo color café crema (10 YR 7/3) con reflejos vináceo pálido (9 - 10 D 4 - 3). **CONTEXTO:** Hasta 5 mm, simple, azonado, carnoso, en fresco blanquecino de tonos gris rosado claro (6 D 3), en seco color crema (10 YR 8/2), sin olor, con sabor salado. **ESPINAS:** Hasta 8 mm, muy decurrentes, no apretadas, en fresco en la base gris carne (6 B 2) y en la punta blanquecinas, en seco en la base gris vináceo (9 E 3) y en la punta el mismo tono pero más pálido (9 C 3), lo que le da a todo el himenóforo estos tonos. **ESTÍPITE:** 60 - 70 X 15 - 30 mm, central a muy excéntrico, clavado, liso, blanquecino con tonos como el píleo tanto en fresco como en seco. **CONTEXTO:** simple, azonado, carnoso, concoloro con el píleo, olor y sabor como el del píleo. **REACCIONES MACROQUÍMICAS:** contexto con KOH sin cambio.

HIFAS DE LA TRAMA PILEAL: 4.5 - 9 μ m de ancho, infladas, entremezcladas, con fíbulas, hifas tipo gleopleróticas presentes. **HIFAS DE LA TRAMA DEL ESTÍPITE:** 4.5 - 9 μ m de ancho, infladas, entremezcladas, con fíbulas, hifas tipo gleopleróticas presentes. **HIFAS DE LA TRAMA DE ESPINAS:** 3.5 - 7 μ m de ancho, cilíndricas, con fíbulas. **BASIDIOS:** 22.5 - 31.5 X 7 - 9 μ m, clavados, con fíbulas, tetraspóricos, esterigmas de 3 - 4.5 μ m. **BASIDIOSPORAS:** IO 5.5 - 7 (-7.5) X 5 - 6.5 μ m, IT 4.83 - 7.35 X 4.28 - 6.48 μ m, subglobosas, color café amarillo, con tubérculos poco numerosos, prominentes, aplanados.

HÁBITO Y HÁBITAT: Cespitoso y concrecente. Terrícola en bosques de coníferas y de *Pinus-Quercus*.

DISTRIBUCIÓN: Sólo se conoce de los Estados de: Estado de México, Hidalgo y Veracruz (fig. 138).

OBSERVACIONES: El color y forma del pileo, el himenóforo muy decurrente y su color, la presencia de fibulas y el tamaño y la ornamentación de las esporas separan a esta especie de otras de la Sección *Sarcodon*. *S. imbricatus* puede confundirse porque el pileo también es escamoso imbricado. pero los tonos del color nunca llegan a ser tan rosados (en fresco) ni vináceos (en seco) como en *Sarcodon sp.*, los basidiomas son simples y solitarios o cuando mucho gregarios, el himenóforo sólo es subdecurrente, el pileo es apenas deprimido al principio y a veces perforado al madurar pero nunca umbilicado o infundibuliforme y las espinas son más grandes y apretadas. *Sarcodon lanuginosus* de Nueva Escocia (Harrison, 1964), es aún más parecido, porque además de escamoso imbricado es flocoso y escurroso, pero el pileo es de colores ocre y carece de tonos rosados o vináceos, el hábito no es cespitoso y no presenta fibulas.

SARCODON SECT. SCABROSI Maas G. 1971. *Verh. K. Ned. Akad. Wet., Afd. Natuurk., Tweede Reeks* 60: 114.

ETIMOLOGÍA: del lat. *scaber, scabrum* = áspero, desigual, de aquí *scabrosus*.

Por la ornamentación escamosa del pileo.

ESPECIE TIPO: *Sarcodon scabrosus* (Fr.) P. Karst.

Pileo areolado o escamoso. Contexto del pileo blanquecino a pálido, a veces con tintes muy diluidos o reflejos rojizos o vináceos; en el estípite de tonos color café con base verdosa, gris-verde, azul negruzca o azul-verdosa. Hifas sin fibulas.

CLAVE PARA LAS ESPECIES DE SARCODON SECT. SCABROSI

1. Estípite externamente y en el contexto de color violeta hacia la base.....*S. regalis*
1. Estípite externamente y en el contexto sin tonos color violeta.

2. Escamas poco evidentes, adheridas.....*S. lepidus*
2. Escamas conspicuas, en el centro levantadas.
 3. Píleo de color café rojizo, café vináceo a café púrpura. Esporas de contorno irregular, con pocos tubérculos, prominentes y angulares.....*S. scabrosus*
 3. Píleo de color ocre-café a café amarillo. Esporas de contorno más o menos regular, con numerosos tubérculos, más pequeños y redondeados.....*S. fennicus*

***Sarcodon fennicus* (P. Karst.) P. Karst. 1887. Rev. Mycol. 9: 10.**

ETIMOLOGÍA: de *fennica*, latinizada. Referido a Finlandia, donde se encontró originalmente.

NEOTIPO: Finlandia, Tavastia australis, Valkjari prope Mustiala, oct. 1886. *P. Karst. 2389. (non vidi). In Maas G. et Nannf. 1969. Svensk bot. Tidskr. 63: 406.*

≡ *Sarcodon scabrosus* var. *fennicus* P. Karst. 1882. *Bidr. Känn. Finl. Nat. Folk. 37: 104.*

≡ *Hydnum fennicum* (P. Karst.) Sacc. 1888. *Syll. Fung. 6: 433.*

≡ *Phaeodon fennicus* (P. Karst.) Henn. 1898. *Nat. Pfl. Fam. 1: 149.*

Figs. 33, 90, 91 y 139.

PÍLEO: 50 - 120 mm, plano convexo a deprimido, joven muy fibriloso, luego escamoso, en el centro las escamas son erectas y hacia el margen son más angostas, adheridas, en fresco de joven es amarillo ocre (5 B - D 5), luego de color café amarillo (5 D 6) a café pálido (6 D 6), cuando muy maduro algunas veces desarrolla cierto tono café rojizo (6 E 8) o áreas color café rojizo oscuro (6 F 8) como manchas, en seco desde amarillo ocre (10 YR 8/4 8/6) hasta color café amarillo (10 YR 5/6 5/8), color café rosado (7.5 YR 4/4 4/6) y en algunas áreas de ejemplares maduros de color café oscuro (7.5 YR 3/3, 3/4 2.5/2, 2.5/3). CONTEXTO: hasta 25 mm, simple, azonado, carnoso, en fresco de color crema amarillento (4 A 2) a color café pálido (6 D 4), en seco amarillo ocre (10 YR 7/6) a color café muy pálido (10 YR 7/4, 6/4), con olor intenso a almendras o farináceo, sabor muy amargo. ESPINAS: 2 - 3 mm, decurrentes, apretadas, en fresco en la base de color café pálido (6 D 5) a color café oscuro (6 F 8) y en la punta blanquecino rosado, en seco en la

base café grisáceo rosado (7.5 YR 4/3). ESTÍPITE: 70 - 125 X 13 - 26 mm, algo comprimido, atenuado en la base, fibriloso a glabro, en fresco en el ápice y parte media de color café pálido (6 E 5) a café oscuro (6 E - F 8), en la base grisáceo con micelio blanquecino, en seco en el ápice y parte media de amarillo ocre pálido (10 YR 8/4) a color café rosado claro (7.5 YR 5/4), en la base grisáceo a negruzco con micelio blanquecino. CONTEXTO: simple, azonado, en fresco y en seco concoloro al del píleo excepto en la base que es en fresco y en seco de gris a negruzco. REACCIONES MACROQUÍMICAS: contexto con KOH sin cambio.

HIFAS DE LA TRAMA PILEAL: 6 - 20 μm de ancho, infladas, entremezcladas, sin fíbulas, hifas tipo gleopleróticas presentes. HIFAS DE LA TRAMA DEL ESTÍPITE: 4.5 - 15 μm de ancho, infladas, entremezcladas, sin fíbulas, hifas tipo gleopleróticas presentes. HIFAS DE LA TRAMA DE ESPINAS: 3.5 - 12.5 μm de ancho, cilíndricas, más o menos paralelas, sin fíbulas. BASIDIOS: 35 - 50 X 6 - 7.5 μm , clavados, tetraspóricos, sin fíbula basal, esterigmas de 3.5 - 5 μm . BASIDIOSPORAS: IO 5 - 6.5 X 4 - 5.75 μm , IT 4.84 - 6.86 X 3.99 - 6.15 μm , subglobosas, de color café amarillo, de contorno regular, con tubérculos numerosos, poco prominentes, redondeados a cónicos.

HÁBITO Y HÁBITAT: Solitario o gregario y en ocasiones semiconcrescente. En bosque de *Abies*.

DISTRIBUCIÓN: Especie considerada hasta ahora solamente nórdica, de Finlandia, Noruega y Suecia (Maas Geesteranus, 1975). En México se registra correctamente (ver observaciones) por primera vez, solamente se conoce de Tlaxcala (fig. 139).

OBSERVACIONES: La ornamentación y color del píleo y el tipo de esporas definen a esta especie claramente y la separan muy bien de otras de la Sección *Scabrosi*. *S. scabrosus* es similar pero el píleo es más oscuro, de color café generalmente de tonos rojizos a púrpuras y la ornamentación de las esporas es diferente (ver observaciones de esta especie). *Sarcodon caliginosus* Maas G. es una especie cercana a la aquí discutida, que se

distingue por presentar un píleo de color café grisáceo oscuro con tonos rojizos, basidiosporas de contorno irregular y con tubérculos prominentes y por estar asociada con Fagaceae (Maas Geesteranus, 1974a).

Aunque anteriormente se había citado a *S. fennicus* de México (Cifuentes *et al.*, 1990) dicho registro corresponde a *S. fennicus* sensu Coker y Beers (1951), la cual en realidad resultó ser *S. undewoodii* (muy parecida a *S. scabrosus*) según demostró en su revisión Baird (1986a), quien estudió y comparó los tipos de ambas especies y entonces descartó la presencia de *S. fennicus* del sureste de los EUA. Sin embargo, Harrison (1961) sugirió que la especie aquí discutida podría llegar a encontrarse en Nueva Escocia, Canadá. Debido a esta problemática fue necesario estudiar y comparar materiales auténticos en el Herbario de Leiden (L) de *S. fennicus* para establecer sin duda la identidad de los materiales mexicanos aquí estudiados. Es probable que en el futuro se encuentren más materiales de esta especie en regiones de alta montaña y en bosque de *Abies*, en el centro de México.

***Sarcodon lepidus* Maas G. 1975. Verh. Kon. Ned. Akad. Wet. Afd. Natuur., Tweede Reeks 65: 105.**

ETIMOLOGÍA: del lat. *lepidus* = grácil, elegante. Por la estatura del basidioma, en particular por el estípite esbelto.

HOLOTIPO: Holanda, Lochem, Ampsen, sep. 26, 1971, *G. en H. Piepenbroek* (L) (*vidi*).

Figs. 34, 92, 93 y 140.

PÍLEO: 75 mm, plano convexo con centro apenas deprimido, fibriloso a inconspicuamente escuamuloso, escuámulas adheridas, poco compactas, en fresco de fondo color anaranjado muy pálido (5 A 2), escuámulas color café terra cota (7 E 5), en seco en el fondo color café rubio pálido (5 B 4), con fibrillas y escuámulas color café rosado vináceo (8 - 9 E 3). CONTEXTO: 9 mm, simple, azonado, carnoso, en fresco blanquecino, cambia lentamente a tonos color café beige (6 C 3), sobre todo hacia el estípite, en seco color amarillo pálido (4 A 3), olor farináceo, sabor amargo. ESPINAS: 1 - 2 mm, decurrentes, apretadas, en fresco en la base color café beige (6 C 3), en la punta y margen del

himenóforo color anaranjado rosado pálido (6 A 2), en seco en la base color café grisáceo (5 E 4), en las puntas y margen del himenóforo color café rubio pálido (5 B 3). ESTÍPITE: 90 X 13 mm, central, atenuado en la base, muy esbelto, fibriloso, en fresco hacia el ápice color café rosado (7 E 4), parte media y hacia la base color café oscuro (7 F 4), en la base color gris verdoso oscuro (28 F 1 - 2), en seco concoloro al pileo. CONTEXTO: simple, azonado, carnoso, en fresco blanquecino, cambia lentamente a tonos color café beige (6 C 3), en seco como el del pileo, olor farináceo, sabor amargo. REACCIONES MACROQUÍMICAS: contexto con KOH sin cambio.

HIFAS DE LA TRAMA PILEAL: 12 - 18 μm de ancho, infladas a no infladas, entremezcladas, sin fibulas, con hifas tipo gleopleróticas 5 - 7 μm . HIFAS DE LA TRAMA DEL ESTÍPITE: 14 - 22 μm de ancho, infladas, entremezcladas, sin fibulas, con hifas tipo gleopleróticas 7 - 10 μm . HIFAS DE LA TRAMA DE ESPINAS: 8 - 13 μm de ancho, cilíndricas a infladas, paralelas, sin fibulas. BASIDIOS: 31 - 40 X 4.5 - 8 μm , clavados, sin fibulas, tetraspóricos, esterigmas de 4 - 5.5 μm de largo. BASIDIOSPORAS: IO 5.5 - 6 (-6.25) X (4.75-) 5 - 5.75 μm , IT 5.17 - 6.29 X 4.65 - 6.15 μm , subglobosas, de color café amarillo, de contorno más o menos regular, con tubérculos muy numerosos, prominentes, redondeados.

HÁBITO Y HÁBITAT: Basidioma simple, solitario. Terrícola en bosque de *Quercus*.

DISTRIBUCIÓN: Conocido solamente de Europa (Jülich, 1989; Otto, 1992). En México se describe por primera vez y sólo se conoce del Estado de México (fig. 140).

OBSERVACIONES: La ornamentación poco compacta y apenas fibrilosa escuamulosa del pileo así como la ornamentación espinulosa y de contorno irregular de las esporas caracterizan a esta especie y la separan de otras de la sección *Scabrosi*. *S. scabrosus* presenta un pileo muy ornamentado, escamoso imbricado, con escamas de ápices erectos a recurvados en el centro. *S. regalis* presenta tonos violeta a morado hacia la base del estípite, tanto en la superficie como en el contexto, y el pileo es escamoso aunque no imbricado.

Sarcodon glaucopus, aún no encontrada en México y relativamente frecuente en bosques de coníferas de Europa (Breitenbach y Kränzlin, 1986; Jülich, 1989; Maas Geesteranus, 1975), es macroscópicamente casi idéntica con la especie aquí discutida, pero el estípite no es atenuado o radicante en la base, el hábitat es distinto y la ornamentación de las esporas es de contorno regular con tubérculos más bien verrugosos. *Sarcodon rutilus* Maas G. es una especie cercana a las arriba discutidas que se distingue claramente porque el contexto es de color rojo (Maas Geesteranus, 1974a). La comparación del tipo de esta especie mostró, sin ninguna diferencia significativa, que el material mexicano es conoespecífico con los 3 únicos materiales conocidos, solamente europeos, de esta especie.

***Sarcodon regalis* Maas G. 1969. Verh. Kon. Ned. Akad. Wet., Afd. Natuurk., Tweede Reeks 65: 127.**

ETIMOLOGÍA: del lat. *regalis* = real. Porque se encontró por primera vez en los jardines reales de Windsor.

LECTOTIPO: Gran Bretaña, Berkshire, Windsor Great Park, Swinley Park, oct. 3, 1968, *Maas Geesteranus 15291* (L) (*vidi*).

Figs. 35, 94, 95 y 141.

PÍLEO: Hasta 62 mm, plano convexo, margen incurvado, tomentoso en el margen, con escamas inconspicuas en el centro, en fresco del centro al margen de color café oscuro (7.5 YR 2.5/2), color café rojizo (2.5 YR 3/3), hasta color café beige (10 YR 7/4), en seco en el fondo color café amarillo claro (10 YR 6/4), escamas color café (10 YR 4/3). CONTEXTO: 6 mm, simple, azonado, carnoso, en fresco color rosa vináceo pálido (9 C 3) con una franja sobre las espinas de tonos violeta grisáceo (17 D 3), en seco color café rojizo pálido (5 YR 6/4), olor y sabor farináceos. ESPINAS: Hasta 3 mm, decurrentes, apretadas, en fresco en la base color café amarillo (10 YR 4/4) y en las puntas y borde del himenóforo blanquecinas de tonos color crema (10 YR 8/3), en seco en la base color café amarillento (10 YR 5/4), en las puntas y margen del himenóforo color café muy pálido (10 YR 7/3). ESTÍPITE: 30 X 4 mm, central, muy atenuado en la base que es radicante, en fresco hacia el ápice con tonos color violeta grisáceo (18 D 3) y en la base color gris negruzco, en seco

hacia el ápice color café grisáceo muy pálido (10 YR 7-6/3), hacia la base azul violeta grisáceo claro (19 E 4 - 3) . CONTEXTO: simple, azonado, carnoso, en fresco de tonos color violeta grisáceo (17 - 18 D 3), en seco rojizo café (2.5 YR 5/4) pero hacia la base negruzco, olor y sabor farináceos. REACCIONES MACROQUÍMICAS: contexto con KOH cambia a gris verdoso de inmediato.

HIFAS DE LA TRAMA PILEAL: 11 - 15 μm de ancho, infladas a no infladas, entremezcladas, sin fíbulas, con hifas tipo gleopleróticas 5.5 - 8 μm . **HIFAS DE LA TRAMA DEL ESTÍPITE:** 7.5 - 12 μm de ancho, infladas, entremezcladas, sin fíbulas, hifas tipo gleopleróticas ausentes. **HIFAS DE LA TRAMA DE ESPINAS:** 3.5 - 5 μm de ancho, cilíndricas a infladas, paralelas, sin fíbulas. **BASIDIOS:** 25 - 39.5 X 5 - 7.5 μm , clavados, sin fíbulas, tetraspóricos, esterigmas de 4.5 - 6 μm de largo. **BASIDIOSPORAS:** IO (4.5-) 5 - 5.75 X 4.5 - 5.5 μm , IT 4.66 - 5.98 X 4.15 - 5.65 μm , subglobosas, de color café amarillo, de contorno irregular, con tubérculos numerosos, prominentes, espinulosos.

HÁBITO Y HÁBITAT: Basidioma concrecente. Terrícola en bosque de *Quercus*.

DISTRIBUCIÓN: Hasta ahora sólo se conocía de la localidad tipo, representada con pocas recolecciones (Maas Geesteranus, 1975). En México se registra por primera vez, con una sola recolección del Estado de México (fig. 140).

OBSERVACIONES: Los tonos violeta a morados principalmente en la superficie y contexto del estípite y el tamaño y la ornamentación de las esporas, delimitan muy claramente a esta especie de otras de la sección *Scabrosi*. *S. scabrosus* tiene una apariencia similar macroscópicamente, pero carece de tonos violeta o morados, únicamente presenta tonos vináceos o púrpuras; además la ornamentación de las esporas es de contorno irregular con tubérculos grandes, angulares a redondeados. *S. lepideus* con pileo apenas fibriloso escuamuloso, se encuentra en el mismo hábitat y las esporas tienen una ornamentación y tamaño semejantes, por lo que podría confundirse, pero igualmente carece de los tonos violeta o morados en el estípite y contexto y las esporas aunque parecidas tienen tubérculos

menos prominentes. Maas Geesteranus no designó un holotipo, pero enlistó 2 sintipos, de los cuáles Baird (1986b) escogió el lectotipo que aquí se anota.

***Sarcodon scabrosus* (Fr.) P. Karst. 1881. *Revue Mycol.* 3: 20. 1881. *Meddn. Soc. Fauna Fl. Fenn.* 6: 16.**

ETIMOLOGÍA: del lat. *scabrosus* = evidentemente escabroso, áspero. Por el píleo muy escamoso.

NEOTIPO: Suecia, Smaland, sept. 6. 1945. *Lundell s.n.* (UPS) (*non vidi*). In Maas Geesteranus et Nannf. 1969. *Svenk. Bot. Tidskr.* 63: 426.

≡ *Hydnum scabrosum* Fr. 1836. *Anteckn. Sverige Vax. Atl. Svamp.* 62.

≡ *Phaeodon scabrosus* (Fr.) Henn. 1898. *Nat. Pfl. Fam.* 1: 149.

Figs. 36, 96, 97 y 142

PÍLEO: 49 - 190 mm, muy joven convexo, luego plano o deprimido hasta infundibuliforme en ocasiones, al principio fibriloso, luego escumuloso, escamas en el centro con ápices levantados a recurvados, margen primero enrollado luego decurvado, en fresco muy joven o en el fondo color café gris muy pálido (10 YR 6/3), a color café rubio (5 C 4), luego las escamas color café rosado claro (6 E 5), color café terra cota (7 E 6), color café oscuro (7 - 8 F 4 - 6), (9 E 5), color café vináceo claro (5 YR 3/4, 4/3 - 4, 7/3), color café vináceo oscuro (9 F 6), hasta negruzco rojizo (10 R 2.5/1), en seco fondo color café beige (10 YR 7/4), escamas de color café gris rosado (6 D - E 3), a color café vináceo claro (8 - 9 E 3 - 4). **CONTEXTO:** 8 - 20 mm, simple, azonado, carnoso, en fresco blanquecino de tonos color café rubio grisáceo muy pálido (5 B 3), color gris rosado muy claro (6 C 4) (7.5 YR 7/2), color café gris rosado claro (7 D 3; 5 YR 5/2, 8/2), al corte en parte se torna color café gris claro (10 YR 3/6), a color rosado claro (5 YR 6/3), en seco color café beige (10 YR 7/4), olor a hongo o harinoso, sabor amargo y/o harinoso. **ESPINAS:** 1 - 5 mm, decurrentes, apretadas, en la base color café rosado (6 D 5), color rosado gris claro (7 B 2), color café gris rosado claro (7 D - E 3 - 4 ; 5 YR 4 -5/3, 8/2), en la punta y margen del himenóforo blancas, en seco en la base café gris rosado claro (7 E 3), en la punta y margen del himenóforo amarillo pálido (2.5 Y 8/4). **ESTÍPITE:** 32 - 123 X 14 - 68 mm, central a

excéntrico, atenuado en la base y comúnmente radicante, en el ápice escabroso por espinas abortadas, fibriloso, glabrescente, en fresco hacia el ápice color café beige (10 YR 7/4), hacia la parte media y la base de color café gris rosado (7.5 YR 4/4 ; 6 D 3 - 4; 7 D 3), color café terra cota (7 E 6), color café rosa vináceo (5 YR 3 - 6/3, 4/4), negruzco rojizo (10 R 2.5/1), en la base muy joven con tomento blanco, luego generalmente base verde azul (24 E 4), gris olivácea (29 D 3) o negruzca, en seco hacia el ápice color café beige (10 YR 7-6/4), en la parte media y la base (9 E 3), comúnmente la base es negruzca a gris oliváceo (5 Y 5/2) o color café oliváceo (2.5 Y 5/2). CONTEXTO: simple, azonado, carnoso, en fresco blanquecino de tonos gris vináceo (5 YR 5/2), al corte en parte se torna color rosado (5 YR 5 - 6/3), o color vináceo (10 R 3 - 5/4), en la base concoloro a la superficie del estípite, en seco (10 YR 7-6/4) y en la base gris oliváceo (5 Y 5/2) o color café oliváceo (2.5 Y 5/2), olor a hongo o harinoso, sabor amargo. REACCIONES MACROQUÍMICAS: Contexto con KOH cambia a color café oscuro de inmediato.

HIFAS DE LA TRAMA PILEAL: 15 - 30 μm de ancho, infladas a no infladas, entremezcladas, sin fibulas, con hifas tipo gleopleróticas. **HIFAS DE LA TRAMA DEL ESTÍPITE:** 10 - 25 μm de ancho, infladas, entremezcladas, sin fibulas, con hifas tipo gleopleróticas. **HIFAS DE LA TRAMA DE ESPINAS:** 10 - 14 μm de ancho, cilíndricas a infladas, paralelas, sin fibulas. **BASIDIOS:** 31 - 50 X 7 - 8.5 μm , clavados, sin fibulas, tetraspóricos, esterigmas de 4 - 6.5 μm de largo. **BASIDIOSPORAS:** IO 7 - 8 X (6-) 6.5 - 7.5 μm , IT 6.44 - 8.32 X 5.86 - 7.68 μm , subglobosas, de color café amarillo, de contorno irregular, con tubérculos muy numerosos, prominentes, redondeados y angulares.

HÁBITO Y HÁBITAT: Basidioma simple, solitario a gregario. Terrícola, muy frecuente principalmente en bosque de coníferas, frecuente en los de *Pinus-Quercus*, de *Quercus* y en mesófilo de montaña.

DISTRIBUCIÓN: Ampliamente distribuido y frecuente en Canadá (Harrison, 1961), en el este y oeste de los EUA (Baird, 1986a; Hall y Stuntz, 1972a; Harrison, 1968), de toda Europa (Gulden y Hanssen, 1992; Otto, 1992) y de la India (Maas Geesteranus, 1971). En

este estudio se encontró en 12 entidades federativas, a saber: Distrito Federal, Estado de México, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nayarit, Puebla, Querétaro, Tlaxcala y Veracruz (fig. 142).

OBSERVACIONES: El color del basidioma, de la base del estípote y contexto, la ornamentación y tamaño de las esporas y la ausencia de fíbulas, definen muy bien a esta especie. La mayoría de los materiales mexicanos estudiados estaban identificados como *S. imbricatus*, que presenta un píleo también escamoso imbricado, pero dicha especie presenta colores diferentes del basidioma, las hifas de la trama de píleo, espigas y estípote presentan fíbulas y el tamaño y ornamentación de las esporas son distintos (figs. 81 y 82). *S. scabrosus* es la especie más frecuente de todas las aquí estudiadas (tabla 7, p. 160, fig. 153). Esta especie también había sido confundida (Cifuentes *et al.*, 1990) con *S. fennicus sensu auct. amer.* (Banker, 1906; Coker y Beers, 1951), pero la revisión de los materiales mexicanos citados mostró que corresponden más bien a *S. scabrosus*. El concepto de *S. fennicus* dado por Banker y Coker y Beers, analizando sus descripciones, corresponde en gran parte más bien a la especie aquí discutida. A la vez, el concepto de estos autores norteamericanos en parte también corresponde, según Baird (1986a), a *Sarcodon underwoodii* Banker, aún no conocida en México, la cual puede confundirse con la especie aquí discutida y con *S. fennicus* (ver observaciones de esta última). *S. underwoodii* es una especie muy parecida macroscópicamente, pero que presenta basidiomas de color café amarillo a color paja u ocre, sin tonos vináceos o púrpuras y la base del estípote carece de tonos verde azul, gris oliva o negruzcos. Las esporas también son muy parecidas a *S. scabrosus*.

SARCODON SECT. SQUAMICEPS Maas G. 1974. *Proc. . Ned. Akad. Wet. (Ser. C) 77:*
490.

ETIMOLOGÍA: del lat. *squami*, de *squama* = escama y de *-ceps* derivado de *caput*, *capitis* = cabeza. Por la ornamentación escamosa del píleo.

ESPECIE TIPO: *Sarcodon lundellii* Maas G. et Nannf.

Píleo glabro o fibriloso al principio, pronto se desgarran en areolas o escamas, adheridas e incospicuas o erectas y prominentes. Contexto blanquecino o con tonos color café, concoloro o más café en la base del estípite. Hifas sin fibulas.

Sarcodon modestus (Snell et Dick) Baird. 1986. *Type Stud. North. Amer. and other related taxa of stipitate hydnums*: 53.

ETIMOLOGÍA: del lat. *modestus* = moderado. Por el tamaño del basidioma, que en el género *Sarcodon* es generalmente más grande.

HOLOTIPO: EUA, Utah, Sanpete Co., jul. 30, 1954, *WHS 3192* (BPI) (*non vidi*).

= *Hydnum modestum* Snell et Dick. 1962. *Lloydia* **25**: 162.

= *Hydnum subincarnatum* K.A. Harrison. 1964. *Can. Jour. Bot.* **42**: 1216. (*vidi*)

Figs. 37, 98, 99 y 143.

PÍLEO: 40 - 75 mm en seco, plano convexo un tanto deprimido, finamente escamoso fibriloso, escamas adheridas, en fresco rosado con áreas de color café, en seco cuando joven o en el centro y escamas ya maduro de color café vináceo (9 D 4), en el margen de color café amarillo claro (5 D 5). CONTEXTO: simple, azonado, carnoso, en fresco de color crema, en seco también color crema (4 A 2) olor y sabor desconocidos. ESPINAS: Hasta 3 mm en seco, subdecurrentes, apretadas, en fresco en la base de color café rosado y en la punta blanquecinas, en seco en la base permanece de color café rosado (6 D 4) y en la punta amarillo pálido (4 A 3). ESTÍPITE: 24 - 35 X 13 - 15 mm en seco, subventricosos con base cortamente en punta, glabro, en fresco amarillento claro con tonos de color café rosado, en seco con fondo de color rubio pálido (5 B 3, 5 C 4) a veces con tonos café vináceo (8 D 3).

CONTEXTO: simple, azonado, carnoso, concoloro con el píleo en fresco y en seco, olor y sabor desconocidos. **REACCIONES MACROQUÍMICAS:** contexto con KOH sin cambio.

HIFAS DE LA TRAMA PILEAL: 6 - 12 μm de ancho, infladas, entremezcladas, sin fibulas, con hifas tipo gleopleróticas. **HIFAS DE LA TRAMA DEL ESTÍPITE:** 4 - 14 μm de ancho, infladas, entremezcladas, sin fibulas, con hifas tipo gleopleróticas. **HIFAS DE LA TRAMA DE ESPINAS:** 2 - 4.5 μm de ancho, cilíndricas, paralelas, sin fibulas. **BASIDIOS:** 19.8 - 40.5 X 6.3 - 7.2 μm , clavados, sin fibulas, tetraspóricos, esterigmas de 2-5 μm de largo. **BASIDIOSPORAS:** IO 6.25 - 6.75 (-7) X (4.5-)-5 - 6 (-6.5) μm , IT 4.95 - 6.87 X 4.35 - 6.45 μm , subglobosas, de color café amarillo, de contorno más o menos regular, con tubérculos muy numerosos, prominentes, redondeados a cónicos.

HÁBITO Y HÁBITAT: Solitario a gregario. En bosque de *Quercus-Pinus*.

DISTRIBUCIÓN: Se había encontrado en el oeste de EUA, en California, Oregon, Utah y Washington (Maas Geesteranus, 1964b). En México se registra por vez primera, en esta ocasión del Estado de México (fig. 143).

OBSERVACIONES: El color del basidioma, la forma del píleo y del himenóforo, la posición del estípite y la ausencia de fibulas permiten reconocer a esta especie. *S. leucopus* tiene una coloración y apariencia similares del basidioma, pero presenta fibulas y tiene esporas mayores. *Sarcodon glaucopus* Maas G. et Nannfeldt tiene también una apariencia y colores similares y tampoco presenta fibulas, pero pertenece a la Sección *Scabrosi* porque presenta la base del pie gris, negruzca o azul verdosa, además el estípite es central y la ornamentación de las esporas es parecida a la de *S. fennicus* y por tanto muy diferente a la de *S. modestus*. *Sarcodon rimosus* (K. A. Harrison) K. A. Harrison es cercana a la especie aquí discutida, pero se distingue porque la ornamentación de las esporas es diferente, de contorno irregular y con tubérculos escasos y poco prominentes (Harrison, 1964). *Sarcodon cyrneus* Maas G. también pertenece a la sección *Squamiceps* y se distingue por presentar esporas ligeramente más largas y menos anchas (5.8-) 6.3 - 7.3 X 4 -5 μm (Maas

Geesteranus, 1975) y píleo de color café rosado a café púrpura (Stalpers, 1993). Maas Geesteranus (1975) consideró incierta la posición taxonómica de *S. modestus* y no lo ubicó en ninguna de las secciones del género que dicho autor reconoce. Sin embargo, el que escribe considera con base en las características observadas que no existe ningún problema para considerarla bajo la Sección *Squamiceps*, en donde destaca principalmente porque es una especie con tonos vináceos muy intensos. Después de revisar el holotipo de *H. subincarnatum* se corrobora que se trata de un sinónimo de *S. modestus*, coincidiendo con lo concluido también por Maas Geesteranus y Nannfeldt (1969) y Baird (1986b).

SARCODON SECT. VELLICEPS Maas G. 1975. *Verh. K. Ned. Akad. Wet., Afd. Natuurk., Tweede Reeks* 65: 112.

ETIMOLOGÍA: del lat. *vellus* = lana esquilada. Por la cubierta velutina a tomentosa del píleo.

ESPECIE TIPO: *Sarcodon martioflavus* (Snell *et al.* in Snell *et* Dick) Maas G.

Superficie del píleo fibrilosa, tomentosa, velutina, vilosa o estrigosa. Sabor farinoso, picante o ausente.

CLAVE PARA LAS ESPECIES DE SARCODON SECT. VELLICEPS

- 1. Píleo glabro o fibriloso.....*S. piperatus*
- 1. Píleo conspicuamente viloso a estrigoso.....*S. cristatus*

Sarcodon cristatus (Bres. in Atk.) Banker. 1906. *Mem. Torrey Bot. Club* 12: 140.

ETIMOLOGÍA: del lat. *cristatus* = crestado. Por la ornamentación vilosa estrigosa del píleo.

LECTOTIPO: EUA, North Carolina, Blowing Rock, oct. 8, 1901, *Atkinson 11127* (CUP-A) (*vidi*).

≡ *Hydnum cristatum* Bres. in Atk. 1902. *Jour. Myc.* 8: 119.

≡ *Hydnellum cristatum* (Bres. in Atk.) Stalpers. 1993. *Studies in Mycology* 35: 26.

Figs. 38, 100, 101 y 144.

PÍLEO (en seco): Hasta 74 mm, plano a deprimido, de margen ondulado, lobulado, muy irregular, esponjoso tomentoso a estrigoso piloso, de color café rubio claro a intenso (5 B 3, 5 C 5 - 4). **CONTEXTO:** Hasta 4 mm, simple, azonado, quebradizo, de color crema amarillento (2.5 Y 8/3), olor y sabor desconocidos. **ESPINAS:** Hasta 3 mm, decurrentes, apretadas, en la base de color café gris oliváceo (entre 10 YR 4/3 y 2.5 Y 4/3) y en la punta de color crema amarillento (2.5 Y 8/3). **ESTÍPITE:** Hasta 56 X 19 mm, central a excéntrico, atenuado en la base que es redondeada, glabro y liso, concoloro al píleo. **CONTEXTO:** simple, azonado, quebradizo, concoloro al del píleo, olor y sabor desconocidos. **PRUEBAS MACROQUÍMICAS:** Contexto con KOH cambia a color café de inmediato.

HIFAS DE LA TRAMA PILEAL: 4 - 12 μm de ancho, infladas a no infladas, entremezcladas, sin fíbulas, con hifas tipo gleopleróticas. **HIFAS DE LA TRAMA DEL ESTÍPITE:** 3 - 9 μm de ancho, infladas, entremezcladas, sin fíbulas, con hifas tipo gleopleróticas. **HIFAS DE LA TRAMA DE ESPINAS:** 2 - 6.5 μm de ancho, cilíndricas, paralelas, sin fíbulas. **BASIDIOS:** 25 - 42 X 5 - 7 μm , clavados, sin fíbulas, tetraspóricos, esterigmas de 4 - 5.5 μm de largo. **BASIDIOSPORAS:** IO (4.4-) 5 - 5.75 (-6) X 4.4 - 5.5 μm , IT 4.51 - 6.11 X 4.26 - 5.66 μm , subglobosas, de color café amarillo, de contorno más o menos regular, con tubérculos muy numerosos, prominentes, redondeados.

HÁBITO Y HÁBITAT: Solitario a gregario. Terrícola en bosques de *Quercus*.

DISTRIBUCIÓN: Se consideraba retringido al este de los EUA y Canadá (Banker, 1906; Coker y Beers, 1951, Baird, 1986a, Harrison, 1961). En México no se había registrado y se encontró únicamente en Veracruz (fig. 144).

OBSERVACIONES: El color del basidioma, la consistencia quebradiza del contexto, la textura del píleo, la ornamentación de las esporas y la ausencia de fíbulas caracterizan a esta especie. Banker (1906), Coker y Beers (1951) y Baird (1986a) describieron el contexto

con sabor acre, pero desafortunadamente en las 2 únicas recolecciones mexicanas conocidas no se anotó en fresco sobre este dato. *S. piperatus*, también de sabor picante, tiene colores y una apariencia muy similares pero la textura del píleo es apenas fibrilosa. Stalpers (1993) consideró a *S. cristatus*, al igual que a *S. piperatus*, una especie transicional entre *Sarcodon* e *Hydnellum* por tener contexto fibroso y propuso una nueva combinación bajo este último género. Aunque faltan datos en fresco de las recolecciones aquí estudiadas sobre la consistencia, el contexto en seco se observó azonado y quebradizo lo que más bien sugiere su posición en *Sarcodon*. *H. coalitum* Maas G. es cercano a la especie aquí discutida, pero no tiene sabor y el píleo es más bien liso y de color café grisáceo a isabelino (Maas Geesteranus, 1975). Maas Geesteranus (1974) con base en las descripciones publicadas, sugirió que *S. cristatus* podría ser un sinónimo de *H. mirabile*, pero no revisó el tipo. Baird (1986a,b), en su estudio de los hidnoides estipitados de los Apalaches del Sur y en su análisis de los tipos de las especies norteamericanas del mismo grupo, concluyó que *S. cristatus* es diferente de *H. mirabile*. En el presente trabajo, después de revisar el tipo de la especie aquí descrita, así como comparar material de *H. mirabile* tanto de EUA como de Europa, se acepta la opinión de Baird.

***Sarcodon piperatus* Coker in Maas G. 1963. *Persoonia* 2: 476.**

ETIMOLOGÍA: del gr. *piper* = pimienta. Por el sabor acre, picante del contexto.

ISOTIPO: EUA, Carolina del Norte, Chapel Hill, sept. 22, 1937, *Coker 10683* (NY) (*non vidi*).

[= *Sarcodon piperatus* Coker. 1939. *Jour. Elisha Mitch. Sci. Soc.* 55: 373. *nom. inval.*]

[= *Hydnum piperatum* (Coker) Pouzar. 1956. *Ceska Mykol.* 10: 68. *nom. inval.*]

= *Hydnellum piperatum* Coker in Maas G. 1963. *Persoonia* 2: 476.

[= *Hydnellum piperatum* Coker in Maas G. 1962. *Persoonia* 2: 389. *nom. inval.*]

Figs. 39, 102, 103 y 145.

120 - 150 mm, de joven convexo, luego usualmente plano con centro deprimido, borde irregular, lobulado cuando maduro, finamente fibriloso a glabrescente, liso, en fresco

el margen es blanquecino de tonos amarillo verdoso pálido (2A2), parte media es color crema café claro (2.5 Y 7/6) y centro color café amarillo (10 YR 5/6) a color café rosado (7.5 YR 4/6), en seco el fondo es color café rubio (5 C 5) y las fibrillas contrastan por el color café oscuro (6 F 4). CONTEXTO: 7 - 10 mm, simple, zonado, carnoso fibroso, quebradizo, en fresco blanquecino de tonos color crema amarillento (2.5 Y 8/4), con algunas zonas color café gris oliváceo claro (2.5 Y 5/3), 5/4) y con el corte cambia ligeramente a color café grisáceo (2.5 Y 5/2), en seco blanquecino de tonos color café rubio grisáceo (5 C 4), olor harinoso, sabor picante. ESPINAS: 6 - 8 mm, muy decurrentes, apretadas, en fresco en la base color café grisáceo (6 E 3), en las puntas color crema café claro (2.5 Y 7/4) y en el margen del himenóforo blanquecino de tonos amarillo pálido (4 A 2), en seco en la base café grisáceo (5 D 3), en las puntas amarillo verdoso pálido (3 A 3). ESTÍPITE: 35 - 70 X 20 - 35 mm, central o algo excéntrico, cilíndrico, finamente fibriloso a glabrescente, en fresco y en seco concoloro al pileo. CONTEXTO: simple, zonado, carnoso fibroso, quebradizo, en fresco y en seco concoloro con el pileo, olor harinoso, sabor picante. REACCIONES MACROQUÍMICAS: contexto con KOH cambia a color café oliváceo de inmediato.

HIFAS DE LA TRAMA PILEAL: 8 - 10 μm de ancho, infladas a no infladas, entremezcladas, sin fibulas, con hifas tipo gleopleróticas 5 - 6 μm . HIFAS DE LA TRAMA DEL ESTÍPITE: 12 - 17 μm de ancho, infladas, entremezcladas, sin fibulas, con hifas tipo gleopleróticas 6 - 9 μm . HIFAS DE LA TRAMA DE ESPINAS: 12 - 14 μm de ancho, cilíndricas, paralelas, sin fibulas. BASIDIOS: 25 - 45 X 5 - 8.5 μm , clavados, sin fibulas, tetraspóricos, esterigmas de 4 - 5 μm de largo. BASIDIOSPORAS: IO 5 - 6.5 X 4 - 5.75 (-6) μm , IT 4.81 - 6.49 X 4 - 6.20 μm , subglobosas, de color café amarillo, de contorno más o menos regular, con tubérculos muy numerosos, prominentes, redondeados.

HÁBITO Y HÁBITAT: Basidiomas gregarios a concrecentes. Terrícola en bosque mesófilo de montaña.

DISTRIBUCIÓN: Conocida del noreste y sureste de los EUA (Baird, 1986a; Coker y Beers, 1951; Smith y Smith, 1973), donde es frecuente. En México se registra por primera vez y sólo se conoce una recolección de Guerrero (fig. 145).

OBSERVACIONES: El color del basidioma, la ornamentación del píleo y estípite y el sabor del contexto caracterizan claramente a esta especie. *S. cristatus* es macroscópicamente similar, con la misma coloración y sabor también picante del contexto, pero presenta píleo viloso a estrigoso, muy ornamentado, a diferencia de *S. piperatus* que únicamente es finamente fibriloso. *Hydnellum singeri* Maas G. podría confundirse macroscópicamente, pero el contexto es completamente correoso, el píleo carece de fibrillas dispuestas radialmente y de zonas concéntricas y además el color es más pálido. Maas Geesteranus (1963) validó el nombre de *S. piperatus* de Coker el cual carecía de una descripción en Latín, pero al mismo tiempo hizo una combinación nueva de esta especie como *Hydnellum*, género en el que aceptó a la especie aquí discutida por tener el contexto zonado. Sin embargo, como hizo notar Baird (1986a), Maas Geesteranus no estudió en fresco esta especie, como sí lo hicieron dicho autor y el propio Coker, quienes clasifican esta especie en *Sarcodon*; después de estudiar material auténtico de *S. piperatus* así como material mexicano en fresco de la especie en discusión, acepto la opinión de Baird y Coker. Recientemente tanto *S. cristatus* como *S. piperatus* fueron clasificados como *Hydnellum* por Stalpers (1993), señalando que se trata de especies transicionales entre ambos géneros.

SARCODON SECT. VIOLACEI Maas G. 1967 *Persoonia* 5: 11.

ETIMOLOGÍA: del lat. *violaceus* = de color violeta. Por el cambio de color en el contexto de los basidiomas.

ESPECIE TIPO: *Sarcodon joeides* (Pass.) Bat.

Píleo escabroso a escamoso. Contexto al exponerse color rosa rojizo, liláceo o violeta, con olor farináceo. Hifas sin fibulas.

Sarcodon fuligineo-violaceus (Kalchbr. in Fr.) Pat. 1900. **Essai tax. Hym.** : 118.

ETIMOLOGÍA: del lat. *fuligineus* = color café oscuro y *violaceus* = color de la violeta y la trinitaria. Por el color que adquiere el contexto, por oxidación, al cortarse.

LECTOTIPO: (probable Holotipo) Checoeslovaquia: Carpateorum Olaszi, in pinetis, oct. 18, 1870, *Kalchbrenner* s.n. (Herb. E. Fries, UPS) (*non vidi*).

≡ *Hydnum fuligineo-violaceum* Kalchbr. in Fr. 1874. **Hymen. europ.** : 602.

≡ *Sarcodon fuligineo-albus* var. *fuligineo-violaceus* (Kalchbr. in Fr) Qué. 1886.

Ench. Fung. : 189.

Figs. 40, 104 y 146.

PÍLEO: 56 - 127 mm, plano, con margen ligeramente ondulado y algo lobulado, de joven apenas tomentoso, luego escarnoso-fibriloso, fibrillas adheridas, en fresco de color café tostado a oscuro (6 D 4, 7 F 7) a café rojizo oscuro (8 F 7), en seco en parte de color café rosado (7 D 4) con muchas áreas gris-negruczo a negras. **CONTEXTO:** simple, azonado, carnoso, en fresco blanco se mancha de color café grisáceo a café violáceo oscuro hacia las espinas (8 C - D 3, 10 E 6, 11 F 7), con una capa hacia la superficie de color violeta (16 E 3), en seco color naranja grisáceo pálido (6 B 4) con algunas áreas negruzcas, olor y sabor desconocidos. **ESPINAS:** Hasta 5 mm, apretadas, en fresco en la base de color café (6 E 7) y en la punta de color café pálido (5 D 4), en seco en la base de color café grisáceo (6 E 4) y en la punta de color rubio grisáceo (5 B 4). **ESTÍPITE:** 28 - 40 X 17 - 22 mm, central a lateral, radicante, concoloro al pileo. **CONTEXTO:** simple, azonado, carnoso, en fresco blanquecino cambia al corte a color café oscuro (7 F 7) y en seco concoloro al del pileo, olor y sabor desconocidos. **REACCIONES MACROQUÍMICAS:** contexto con KOH cambia a color negro violeta de inmediato.

HIFAS DE LA TRAMA PILEAL: 4 - 15 µm de ancho, infladas, entremezcladas, sin fíbulas, con hifas tipo gloeopleróticas. **HIFAS DE LA TRAMA DEL ESTÍPITE:** 4.5 - 18 µm de ancho, infladas, entremezcladas, sin fíbulas, con hifas tipo gloeopleróticas. **HIFAS**

DE LA TRAMA DE ESPINAS: 3 - 6.5 μm de ancho, cilíndricas, paralelas, sin fíbulas. BASIDIOS: 32 - 58 X 5 - 7 μm , clavados, sin fíbulas, tetraspóricos, esterigmas de 4 - 6 μm de largo. BASIDIOSPORAS: IO 4.5 - 6 X 4 - 5.5 μm , IT 4.73 - 5.95 X 3.93 - 5.81 μm , subglobosas, de color café amarillo, de contorno más o menos regular, con tubérculos muy numerosos, algo prominentes, redondeados.

HÁBITO Y HÁBITAT: Solitario, simple. Terrícola en bosque de coníferas y de *Pinus-Quercus*.

DISTRIBUCIÓN: Conocida en EUA solamente del noreste (Coker y Beers, 1951; Harrison; 1964; Harrison y Grund, 1987a), pero en gran parte de Europa (Gulden y Hanssen, 1992; Otto, 1992) y de Asia (Nikolaeva, 1977; Maas Geesteranus, 1971). En México se registra por primera vez y sólo se encontró en 2 entidades, a saber: Estado de México y Tlaxcala (fig. 146).

OBSERVACIONES: El cambio de color en fresco al corte, con la edad y el secado separa bien a esta especie. Aunque Banker (1906) citó esta especie, Coker y Beers (1951) consideraron que se trataba más bien de *S. amarescens*, que dichos autores incluyen junto con la aquí discutida, pero esta última a su vez se trata de una especie europea no conocida realmente en Norteamérica y posiblemente un *nomen dubium* (Baird, 1986a; Maas Geesteranus, 1975; Maas Geesteranus y Nannfeldt, 1969). *Sarcodon ianthinus* Maas G. es otra especie de la sección Violacei que se separa de la especie aquí discutida porque presenta pileo de color café vináceo y está asociada con fagáceas.

Sarcodon fusco-indicus (K.A. Harrison) Maas G. 1967. *Persoonia* **5**: 1-13.

ETIMOLOGÍA: del lat. *fuscus* = oscuro e *indicus* = de la India, añil, planta de la India de la que se extrae un color azul, el indigo. Por el color azul negruzco del basidioma.

HOLOTIPO: Estados Unidos, Washington, Clallam Co., Olympic National Park, oct. 17, 1941, *Smith 17982* (MICH) (*vidi*).

≡ *Hydnum fusco-indicum* K.A. Harrison. 1964. *Can. Jour. Bot.* **42**: 1213.

Figs. 41, 105, 106 y 147.

PÍLEO: 95 mm, plano convexo ligeramente deprimido en el centro, finamente fibriloso, en fresco azul morado negruzco (de tonos 19 F 5), en seco gris negruzco (de tonos 30 F 4). **CONTEXTO:** de 13 mm, simple, azonado, carnoso, en fresco de color café rosado (7 D 4) con tonos morados (19 F 5), en seco gris negruzco (de tonos 30 F 4), en fresco sin olor y de sabor picante, en seco sin olor ni sabor peculiares. **ESPINAS:** Hasta 9 mm, apretadas, muy decurrentes, en fresco en la base de color café vináceo (9 D 4) y en la punta de color morado pálido (19 D 4), en seco en la base café rosado (7 E 4) y en las puntas gris negruzco (de tonos 30 F 4). **ESTÍPITE:** 90 X 10 mm, excéntrico, cilíndrico, atenuado hacia la base que es cortamente radicante, liso, concoloro al píleo pero hacia la base además con tonos azul verdosos (22 F 4). **CONTEXTO:** simple, azonado, carnoso, en fresco y en seco concoloro al píleo. **REACCIONES MACROQUÍMICAS:** contexto con KOH cambia a azul verdoso de inmediato.

HIFAS DE LA TRAMA PILEAL: 8 - 18 μm de ancho, infladas, entremezcladas, con fíbulas muy escasas, con hifas gloeopleróticas presentes. **HIFAS DE LA TRAMA DEL ESTÍPITE:** 6 - 15 μm de ancho, infladas, entremezcladas, sin fíbulas. **HIFAS DE LA TRAMA DE ESPINAS:** 2.5 - 6 μm de ancho, cilíndricas, paralelas, sin fíbulas. **BASIDIOS:** 32 - 50 X 8 - 11 μm , clavados, sin fíbulas, tetraspóricos, esterigmas de 4.5 - 6.5 μm de largo. **BASIDIOSPORAS:** IO (4.75-) 5 -6.25 X 4.5 - 5.5 (-5.75) μm , IT 4.64 - 6.42 X 4.16 - 5.80 μm , subglobosas, de color café amarillo, contorno más o menos regular, con tubérculos numerosos, poco prominentes, redondeados a cónicos.

HÁBITO Y HÁBITAT: Solitario. Terrícola en bosque de coníferas.

DISTRIBUCIÓN: En el oeste de los EUA, desde Washington hasta California (Harrison, 1964; Maas Geesteranus, 1967b). Se registra aquí por primera vez de México, de Michoacán (fig. 147).

OBSERVACIONES: El color en fresco del basidioma y la presencia de fibulas, si bien escasas, caracterizan a esta especie. Harrison (1964) no observó fibulas, en cambio Baird (1986b) las encontró escasas únicamente en la trama pileal, y en el presente estudio tampoco se observaron. Excepto que Harrison (1964) describe el sabor como dulce y en el material mexicano estudiado es picante, no se encontró ninguna diferencia significativa después de estudiar el holotipo. *Sarcodon fuligineo-violaceus* puede confundirse porque en seco los basidiomas presentan coloraciones similares, gris morado negruzco, aunque en este caso no llegan a ser tan oscuras como en la especie aquí descrita; sin embargo, se distingue fácilmente de *S. fusco-indicus*, porque en fresco los basidiomas son de color café rojizo oscuro a café vináceo. Otras especies de la Sección *Violacei*, aún no conocidas en México pero cuya presencia es probable dada su distribución en EUA y en Europa, son *Sarcodon joeides* (Pas.) Bat. e *Hydnellum cyanellum* K.A. Harrison. *S. joeides* se distingue por el color café rosado claro o café vináceo pálido del basidioma en fresco y porque en seco no desarrolla coloraciones oscuras, además prospera en bosques de latifoliadas (Baird, 1986a; Maas Geesteranus, 1971; 1975). *H. cyanellum*, sólo conocido de California, también es morado negruzco en fresco pero en seco es grisáceo claro y presenta abundantes fibulas en toda la trama (Harrison, 1964).

SARCODON SECT. VIRESCENTES Maas G. 1971 *Verh. K. Ned. Akad. Wet., Afd.*

Natuurk., Tweede Reeks 60: 119.

ETIMOLOGÍA: del lat. *virescens* = que cambia a verde. Por el cambio de color en los basidiomas secos.

ESPECIE TIPO: *Sarcodon atroviridis* (Morgan) Banker

Pileo velutino a tomentoso, glabrescente, a veces con escamas fibrilosas inconspicuas. Basidioma por fuera y/o por dentro verde oliva, gris oliva u oliva negruzco al secarse. Olor desconocido o ausente. Hifas con o sin fibulas.

CLAVE PARA LAS ESPECIES DE SARCODON SECT. VIRESCENTES

1. Basidiomas por fuera y dentro verde oliva intenso en seco.....*S. bambusinus*
1. Basidiomas por fuera color gris café, claro u oscuro, contexto de tonos gris oliváceos en seco.....*S. scabripes*

Sarcodon bambusinus (Baker *et* Dale) Maas G. 1974. *Proc. Kon. Ned. Akad. Wetensch., Ser. C* 77: 215-227.

ETIMOLOGÍA: de bambú (*Bambusa* sp.), latinizado, planta gramínea originaria de la India. Por su distribución tropical.

HOLOTIPO: Trinidad, St. Joseph, oct. 18, 1949, *Dennis 192* (K) (*non vidi*).

= *Hydnum bambusinum* Baker *et* Dale. 1951. *Mycol. Pap. No.* 36: 76.

Figs. 42, 107 y 148.

MACROMORFOLOGÍA (En seco): **PÍLEO:** 10-19 mm de ancho, plano a subdeprimido, subpubescente a glabro, liso, color oliva (3 F 4 a 3). **CONTEXTO:** Simple, azonado, carnosos, gris oliváceo (3 D 3), olor y sabor desconocidos. **ESPINAS:** Hasta 2 mm, no decurrentes, apretadas, en el ápice y en la base de color café tabaco (5 F 5). **ESTÍPITE:** Hasta 23-35 X 2-4 mm, central, cilíndrico o ligeramente atenuado a la base, pubescente a glabro, concoloro al pileo. **CONTEXTO:** Simple, azonado, carnosos, concoloro

al del pileo, olor y sabor desconocidos. REACCIONES MACROQUÍMICAS: contexto con KOH cambia a negruzco de inmediato.

HIFAS DE LA TRAMA PILEAL: 3.5 - 14 μm de ancho, infladas, entremezcladas, con fíbulas. HIFAS DE LA TRAMA DEL ESTÍPITE: 2 - 9 μm de ancho, infladas, entremezcladas, con fíbulas. HIFAS DE LA TRAMA DE ESPINAS: 3 - 7.5 μm de ancho, con fíbulas. BASIDIOS: 28 - 45 X 8 - 11.5 μm , clavados, con fíbulas, esterigmas de 4 - 5 μm de largo. BASIDIOSPORAS: IO 7.5 - 9 X (6.5-) 7 - 8 (-8.5) μm , IT 7.02 - 8.98 X 6.59 - 8.51 μm , subglobosas, de color café amarillo, con tubérculos prominentes, aplanados a esculpidos.

HÁBITO Y HÁBITAT: Gregario. Terrícola en bosque tropical perennifolio.

DISTRIBUCIÓN: Común en Brasil y Trinidad (Maas Geesteranus, 1974). Se registra por primera vez de México, de Veracruz (fig. 148).

OBSERVACIONES: El tamaño pequeño, las coloraciones en fresco y seco del basidioma y la presencia de fíbulas caracterizan a esta especie. En un principio Maas Geesteranus (1967a) la consideró un sinónimo de *Sarcodon atroviridis* (Morgan) Banker, que también presenta coloraciones similares en seco. Pero posteriormente (Maas Geesteranus, 1974) separó ambas especies porque *S. atroviridis* tiene tintes amarillentos en fresco, el basidioma llega a ser más grande, las espinas son menos apretadas y los tubérculos de las esporas tienen ángulos menos agudos. Sin embargo, Baird (1986b) volvió a considerar a *S. bambusinus* conespecífico de *S. atroviridis* porque encontró basidiomas maduros pequeños de esta especie. Pero en el presente trabajo se reconocen los criterios de Maas Geesteranus para separar ambas especies, pues el que escribe ha recolectado en Carolina del Norte basidiomas en fresco de *S. atroviridis* y ha encontrado además que la ornamentación de las esporas es distinta entre estas especies (figs. 107 y 108). Aunque es necesario hacer notar que el material mexicano aquí estudiado de *S. bambusinus* carece de anotaciones en fresco, por lo que se requiere de nuevas recolecciones para corroborar así su determinación.

***Sarcodon scabripes* (Peck) Banker. 1906. Mem. Torrey Bot. Club. 12: 141.**

ETIMOLOGÍA: del lat. *scaber* = escabroso, rugoso y *pes* = pie. Por el estípite hacia el ápice escabroso, áspero por las espinas decurrentes sobre el pie.

HOLOTIPO: E.U.A., New York, Essex Co., Elizabethtown IX, Peck s.n. (NYS) (*non vidi*).

≡ *Hydnum scabripes* Peck. 1895. **Annual Rep. New York St. Mus. 48: 111.**

Figs. 30, 85, 86 y 136.

PÍLEO: 89 - 145 mm de ancho, convexo a plano, pubescente, finamente agrietado o areolado, luego liso, margen marcadamente involuto a incurvado, en fresco de color café pálido, café amarillo claro, café grisáceo (10 YR 6/3 - 6/4 - 5/3), sobre un fondo de color crema pálido (10 YR 8/2), en seco con el centro negruzco, parte media de color café grisáceo muy oscuro y el margen de color café oliváceo (10 YR 3/2, 2.5 Y 4/3). **CONTEXTO:** 20-33 mm de grosor, simple, azonado, carnoso, en fresco blanquecino que se torna primero rojizo y luego negro parduzco, en seco de color café oliváceo pálido (2.5 Y 5/3), sabor muy amargo, olor dulce o farináceo. **ESPINAS:** Hasta 9 mm de largo, decurrentes, apretadas, en fresco hacia el ápice blanquecinas y a la base de color café claro a muy pálido (10 YR 7/2 - 6/2), en seco hacia el ápice blanquecinas y a la base de color café grisáceo (10 YR 4/2). **ESTÍPITE:** 73 - 81 X 31 - 44 mm, excéntrico, cilíndrico, atenuado hacia el ápice o clavado, escabroso al ápice, pruinoso a la base, concoloro con el pileo en fresco y en seco. **CONTEXTO:** simple, azonado, concoloro con el pileo en fresco y en seco, sabor y olor como en el pileo. **REACCIONES MACROQUÍMICAS:** contexto con KOH cambia a color oliva de inmediato.

HIFAS DE LA TRAMA PILEAL: 5.5 - 12.5 µm de ancho, infladas, entremezcladas, con fíbulas, hifas tipo gleopleróticas presentes. **HIFAS DE LA TRAMA DEL ESTÍPITE:** 3 - 13.5 µm de ancho, infladas, entremezcladas, con fíbulas, hifas tipo gleopleróticas ausentes. **HIFAS DE LA TRAMA DE ESPINAS:** 3 - 8.5 µm de ancho, infladas y cilíndricas, con fíbulas. **BASIDIOS:** 36 - 52 X 7.5 - 11 µm, clavados, con fíbulas,

tetraspóricos, esterigmas 5 - 6.5 μm . BASIDIOSPORAS: IO (7.5-) 8 - 10.5 X (6.75-) 7 - 9 (-9.5) μm , IT 7 - 11.44 X 6.18 - 10.06 μm . subglobosas, color café amarillo, con tubérculos prominentes, aplanados.

HÁBITO Y HÁBITAT: Solitario a gregario. Terrícola, principalmente en bosque de coníferas y poco frecuente en los de *Pinus-Quercus*, de *Quercus* y mesófilo de montaña.

DISTRIBUCIÓN: Es abundante en el noreste y oeste y poco frecuente en el sureste de los Estados Unidos (Baird, 1986a). En México se registra por primera vez y se encontró en 6 Estados, a saber: Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Morelos, Puebla y Tlaxcala.

OBSERVACIONES: La posición del estípite, el himenóforo decurrente, los tonos oliváceos en seco del contexto y la presencia de fibulas caracterizan a esta especie. Es afin con *S. bambusinus* que también desarrolla en seco tonos oliváceos, pero esta última presenta estípite central, el himenóforo no es decurrente y en seco el píleo es oliva intenso. La apariencia de *Sarcodon excentricus* Coker et Beers in Baird es similar, pero presenta píleo velutino a fibriloso cuando joven, el contexto en fresco no se tinte grisáceo al corte y carece de tonos oliváceos en seco. Otras especies de la Sección Virescentes, no encontradas aún en México, son: *Sarcodon atroviridis* (Morgan) Banker (ver observaciones de *S. bambusinus*), *Sarcodon conchyliatus* Maas G., *Sarcodon quietus* Maas G., *Sarcodon thwaitesii* (Berk. et Br.) Maas G. y *Sarcodon wrightii* (Berk. et Br.) Maas G..

VI. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

RIQUEZA TÁXICA

Los 40 taxa específicos reconocidos en este estudio, indican una riqueza significativa que representa el 40 % de los conocidos para todo el mundo, considerando que según Harrison y Grund (1987 a), Hawksworth *et al.* (1995), Nuñez y Ryvardeen (1994), Maas Geesteranus (1971, 1975) y Stalpers (1993), a nivel mundial se conocen 100 especies de los géneros aquí estudiados. Bandala (1994) en su estudio sobre el género *Phaecollybia* en México encontró que el 45 % de las especies conocidas en el mundo están presentes en México.

Solamente 10 taxa (25%) se habían descrito o citado de México hasta 1989, antes de iniciarse este estudio, durante el mismo se registraron 5 taxa adicionales (Cifuentes *et al.*, 1990, 1993, Petersen y Cifuentes, 1994 y Rodríguez *et al.*, 1993).

En esta tesis se registran por primera vez para México 25 taxa, se identifican con el epíteto apropiado otros 8 taxa específicos de 40 estudiados y además se reconocen por primera vez otros 2 géneros, *Beenakia* e *Hydnodon*.

Tres especies aquí estudiadas son probablemente nuevos taxa para la ciencia, una especie de *Bankera*, una de *Hydnum* y una de *Sarcodon*; estas especies, junto con *Ph. excentri-mexicana* (previamente descrita por Baird, 1986a), parecen ser endémicas de México, lo que representa el 10% de la riqueza conocida en México de este grupo.

No fue posible confirmar la presencia de *Terenodon serenus* la cual citaron Chio y Guzmán (1982) de México, ya que no se pudo localizar ningún material de herbario. Por otro lado, se encontró muchas veces una aplicación inexacta o muy amplia del concepto de la especie, principalmente en *Hydnum repandum* y *S. imbricatus*, que han sido los taxa más frecuentemente citados.

Un contraste similar entre los taxa previamente estudiados y los obtenidos al monografiar un grupo, ha sido observado por Guzmán (1983) y recientemente por Bandala (1994), Estrada-Torres (1994), Guzmán (1983), Guzmán-Dávalos (1993) y Montoya-Bello (1994).

Los géneros mejor representados en México son *Sarcodon* con 15 spp. (37.5%) e *Hydnellum* con 9 (22.5%). Siguen *Hydnum* y *Phellodon*, ambos con 5 taxa cada uno (12.5% cada uno), *Auriscalpium* y *Bankera* con 2 (5%), y finalmente *Beenakta* e *Hydnodon* con un taxon (2.5%) (Tabla 4, p. 22, fig. 149). Por abundancia de ejemplares, igualmente *Sarcodon* es el género más frecuente, con el 29.6 %, sin embargo le sigue *Phellodon* con 28 % y después *Hydnellum* con 22.9 %; este último, como se vió, tiene mayor número de especies que *Phellodon*. Algo similar se observa con *Auriscalpium* e *Hydnum* (11.9 y 5.3 % de ejemplares, respectivamente) donde el primero tiene menos especies que el segundo (fig. 150).

En cuanto a la frecuencia relativa de las especies, en la figura 153 observamos que 2 especies, *S. scabrosus* y *Ph. niger*, resultan las más frecuentes, con más de 80 ejemplares cada una. *A. vulgare*, *Ph. excentri-mexicana*, *H. concrescens* y *S. imbricatus*, son también muy frecuentes, entre 40 y 60 ejemplares. Los ejemplares sumados de estas 6 especies (el 15 % de la riqueza táxica estudiada) comprenden el 60 % del total de materiales. En cambio al resto, 34 especies (85%), le corresponde un 40%.

En el otro extremo tenemos que las especies menos frecuentes, por abajo de la media de 6 recolecciones, son 18 especies, el 45 %, casi la mitad. Es muy notorio que 12 especies, el 30 %, sólo tienen una o 2 recolecciones. Si consideramos como especies poco frecuentes a todas las que esten por abajo del promedio de 16.5 ejemplares, tenemos 29 especies, el 72.5 %.

Por otro lado, este grupo se ha monitoreado en algunos países como Holanda y se ha observado una desaparición casi completa de esta forma de hongos, posiblemente a consecuencia de la reducción de la masa forestal y la contaminación de aire y suelo (Arnolds, 1989a; Gulden y Hanssen, 1992).

PROBLEMÁTICA TAXONÓMICA

Además del problema primario de definir las especies que pueden ser reconocidas en los distintos géneros estudiados, con qué caracteres y cuál es la variación y variabilidad de los mismos, el gran problema taxonómico de los hongos hidnoides estipitados es que se

trata de un grupo artificial en el que aún no se han establecido los grupos naturales que existen.

Evidentemente la gran revisión de Donk (1964), de las familias del orden Aphylllophorales, inició un proceso todavía no concluido de búsqueda de grupos taxonómicos no artificiales. Sin embargo, la propia revisión de Donk quedó circunscrita a un grupo mayor, los Aphylllophorales, igualmente artificial, y su enfoque fue de grupos más homogéneos y menos heterogéneos, taxonómicamente, basados en caracteres que intuitivamente se consideran que no son homoplásicos, es decir de convergencias y paralelismos evolutivos. Su enfoque, implícito, por lo tanto podría situarse entre fenético y evolucionista.

Ampliando propuestas posteriores, como la de Jülich (1981), recientemente Hawksworth *et al.* (1995) han adoptado un arreglo de los Hymenomycetes de órdenes más homogéneos y , en ciertos casos, probablemente naturales, como Cantharellales, Gomphales, Thelephorales. Sin embargo, no hay un estudio de tipo cladístico, de reconstrucción filogenética, que haya demostrado claramente la monofilia de alguno de los órdenes que ahora se proponen para estos Basidiomycotina.

Un ejemplo del rearrreglo taxonómico a nivel de los órdenes tradicionales de Hymenomycetes, Agaricales y Aphylllophorales, entre los hongos hidnoides estipitados es el de la familia Auriscalpiaceae, que incluye al género *Lentinellus* P. Karst. de himenóforo lamelar, y en un principio clasificado en los Agaricales, para la cual se han sugerido relaciones, por la ornamentación amilode de las esporas, con agaricoides como *Lactarius* Pers. y *Russula* Pers., o bien con clavarioides como *Clavicornona* Doty y *Hericium* Pers., proponiéndose el orden Hericiales (Hawksworth *et al.*, 1995).

También tenemos el caso de *Beenakia*, que Donk (1964) y Maas Geesteranus (1963) colocaron sin duda en la familia Gomphaceae, donde predominan formas clavarioides y cantarelloides, por la forma, cianofilia, ornamentación y color de las esporas y la presencia de conexiones ampuliformes en algunos septos hifales. Sin embargo, Hawksworth *et al.*, (1995) clasifican este género en su orden Boletales, seguramente por la forma alargada de las esporas y la consistencia y hábito del basidioma de especies estipitadas como la aquí estudiada, *B. fricta*.

Otro problema también debatido, es el de *Hydnodon*, que a menudo se le ha colocado en la familia Thelephoraceae (Donk, 1964), o en el ahora orden Thelephorales (Hawksworth *et al.*, 1995) o al menos cerca de sus miembros hidnoides (*Bankera*, *Hydnellum*, *Phellodon* y *Sarcodon*) (Coker, 1919; Coker y Beers, 1951), por la esporada de color rosado, el himenóforo de hidnoide a grandinioide, la ornamentación y la forma de las esporas. Sin embargo, la consistencia subgelatinosa carnosa del contexto y las esporas cianófilas llevó a Maas Geesteranus (1963) a sugerir una relación con el género *Scytinopogon*, y de allí una probable clasificación con los Gomphaceae. No obstante, dicho género se le clasifica actualmente en los Clavariaceae de los Cantharellales (Hawksworth *et al.*, 1995), donde mas bien encontramos al género *Hydnum*. Stalpers (1993) excluye al género *Hydnodon* del orden Thelephorales, sin discutir al respecto.

El reconocimiento de la familia Bankeraceae para *Bankera* y *Phellodon*, propuesta por Donk (1961), ha sido en ocasiones refutado. En un principio el olor característico parecido a nuez de los basidiomas, la ausencia de fíbulas y la ornamentación equinulada de las esporas se propusieron como caracteres diferenciales de esta familia con respecto a Thelephoraceae. Pero después se ha encontrado que el ácido telefórico está presente también en Bankeraceae y Thelephoraceae, aunque también en otros Aphylophorales como *Phlebia strigoso-zonata* (Schwartz) C. G. Lloyd y *Coriolus versicolor* (L. : Fr.) Qué. (Maas G., 1974a).

Además, estudios de la ornamentación esporal con microscopio electrónico de barrido mostraron una serie de ornamentaciones desde equinuladas a tuberculadas, tanto en géneros de Bankeraceae como de Thelephoraceae (Grand y Van Dyke, 1976). Esto llevó a Harrison (1971) a considerar a la familia Bankeraceae como superflua y a sus miembros como parte de los Hydnaceae, dado que este autor basa esta familia en *Hydnum imbricatum* (ver capítulo de antecedentes). Más adelante, Harrison (1972) encontró una especie de *Phellodon* con fíbulas, *Phellodon fibulatus* K. A. Harrison, y Baird y Khan (1986) describieron otra más, *Phellodon implicatus* Baird *et* Khan. Stalpers (1993) reconoce la familia Bankeraceae del orden Thelephorales, pero incluye en ella tanto a *Bankera* y *Phellodon* como a *Hydnellum* y *Sarcodon* y además a *Boletopsis*. En cambio, Hawksworth *et al.* (1995) separan en el orden Thelephorales dichos géneros en las familias Bankeraceae

y Thelephoraceae respectivamente. En este estudio se conservó la posición de *Maas Geesteranus* (1971,1975).

OBSERVACIONES ECOLÓGICAS

Los hidnoides terrícolas se presentan comúnmente en las pendientes húmedas, bien drenadas o en áreas planas, arenosas, pero con una alta mesa de agua. Generalmente son de distribución restringida, pero a la vez frecuentes en las localidades donde se encuentran. Aunque algunas especies son muy escasas y sólo se encuentran con intervalos de años, aún en las localidades donde ya se conocen (Harrison, 1961; Gulden y Hanssen, 1992).

Presumiblemente los hidnoides terrícolas son ectomicorrizógenos (excepto tal vez *Hydnodon*, de distribución tropical), aunque aparentemente sólo se conoce un reporte de micorrización *in vitro* entre *B. fuligineo-alba* y *Pinus bankstana* (Danielson, 1984; Danielson *et al.*, 1984). Antes se habían logrado avances en el aislamiento y cultivo del micelio de estos hongos (Hiromoto, 1975). Pero existen evidencias, sobre todo de campo, que sugieren fuertemente una asociación micorrizógena (Ogawa, 1977, 1981; Otto, 1989; Agerer, 1991, 1993; Visser, 1995). Baird (1986a), además de la revisión taxonómica, realizó numerosas observaciones de campo con el fin de establecer, estadísticamente, las probables plantas asociadas a las especies de hidnáceos que este autor estudió. Actualmente se estudia el papel de los microorganismos presentes en los tejidos de los basidiomas en el desarrollo de las micorrizas y del ciclo de vida de los hongos (Danell *et al.*, 1993).

Por otra parte, los hidnoides estipitados se han incluido en estudios que pretenden documentar la declinación de macromicetos, principalmente micorrizógenos, en Europa (Arnolds, 1988, 1989a,b; Gulden y Stordal, 1973; Gulden y Hanssen, 1992; Gulden *et al.*, 1992; Arnolds y de Vries, 1993). Estos estudios han mostrado que este grupo es, al parecer, muy sensible a los procesos de acidificación y acumulación de nitrógeno causados por la contaminación atmosférica y puede ser entonces un bioindicador temprano del deterioro de los bosques templados, pues su declinación en algunos casos comienza antes de que exista evidencia del mismo en la cubierta vegetal. Por ello los hidnoides estipitados se han incluido en todas las listas rojas de hongos de Europa (Gulden y Hanssen, 1992).

Al mismo tiempo se han venido desarrollando estudios ecológicos sobre el efecto de la contaminación atmosférica (Gulden *et al.*, 1992) e impacto de fertilizantes en hongos ectomicorrizógenos, incluidos los hidnoides estipitados (KutafEva, 1975), acerca de la acumulación de metales pesados y efecto del polvo industrial (Turnau, 1990; Turnau y Kozłowska, 1991) y sobre el monitoreo y cosecha de hongos comestibles del noroeste de los EUA (Molina *et al.*, 1993).

FENOLOGÍA

Los basidiomas se desarrollan durante la temporada de precipitación pluvial, de julio a septiembre (excepto en la Península de Baja California). La mayor precipitación pluvial en el bosque de *Abies* es en agosto y en los demás bosques hay 2 máximos, uno en julio y otro en septiembre.

En 22 especies el número de colecciones es pobre e insuficiente para establecer su patrón fenológico, como *B. fuligineo-alba*, *Bankera* sp., *B. fricta*, *H. aurantiacum*, *H. geogenium*, *H. spongiosipes*, *H. suaveolens*, *H. thelephorus*, *H. albidum*, *Ph. tomentosus*, *S. bambusinus*, *S. cristatus*, *S. fennicus*, *S. fuligineo-violaceus*, *S. fusco-indicus*, *S. lepidus*, *S. leucopus*, *S. modestus*, *S. piperatus*, *S. regalis*, *Sarcodon* sp. y *S. versipellis*.

En las especies con un buen registro de recolecciones podemos observar en la gran mayoría un patrón de distribución estadísticamente normal (fig. 157), variando acorde con la precipitación pluvial. Se pueden establecer los siguiente grupos:

1. Especies con la mayor fructificación en julio. Como *A. villipes*, *A. vulgare*, que son saprobias y *S. scabripes*, potencialmente micorrizógena (figs. 157 y 159).
2. Especies con la mayor fructificación en agosto. *Ph. confluens*, *Ph. melaleucus* y *S. scabrosus* (figs. 158 y 159).
3. Especies con la mayor fructificación en septiembre. Comprende a la mayoría, como *H. conrescens*, *H. conigenum*, *H. ferrugineum*, *H. scrobiculatum*, *H. repandum* (y sus variedades), *Hydnum* sp., *Ph. excentri-mexicana*, *Ph. niger* y *S. scabrosus* (figs. 157, 158 y 159).

Una especie aparentemente no tiene un patrón fenológico con una curva de distribución, estadísticamente, normal. *S. imbricatus* tiene 2 meses, de alta fructificación, una en julio y otra en septiembre. Por otra parte, *S. scabrosus* tiene su máxima fructificación durante 2 meses, agosto y septiembre, cuando el resto de las especies lo tienen en un mes. En conjunto, estos datos confirman a esta forma de hongos, como hongos que se encuentran principalmente cuando ya está avanzada la temporada de lluvias o hacia el fin de la misma.

Por otra parte, el período de aparición de las especies abarca en la mayoría de 4 a 5 meses, como en *A. vulgare*, *B. fuligineo-alba*, *H. caeruleum*, *H. concrecens*, *H. ferrugineum*, *H. scrobiculatum*, *Hydnum* sp., *Ph. confluens*, *Ph. excentri-mexicana*, *Ph. melaleucus*, *Ph. niger*, *S. imbricatus*, *S. leucopus*, *S. scabripes* y *S. scabrosus*. En otras parece más restringido, a sólo 3 meses, como en *H. conigenum*, *H. suaveolens* e *H. repandum* (y sus variedades).

Chacón y Guzmán (1995) estudiaron la fenología de 10 especies frecuentes de macromicetos del Parque Ecológico y Jardín Botánico Francisco Javier Clavijero de Xalapa. Observaron también que en general la mayor fructificación de las especies se presenta en el período de precipitación pluvial, entre junio y septiembre, aunque en este caso encontraron 2 especies (*Armillaria tabescens* [Scop. : Fr.] Emel y *Scleroderma tenerum* Berk. et Cooke) que pueden fructificar durante todo el año y 2 especies que inician su fructificación muy temprano, en abril, y se prolonga hasta diciembre (*Amanita virosa* [Lam.] Bertillon y *Russula virescens* [Schaeff.] Fr.)

DISTRIBUCIÓN

En la tabla 7 y figuras 151 y 152 podemos observar que si bien las formas hidnoides estipitadas pueden encontrarse en muy diversos tipos de vegetación, preferentemente las encontramos en bosques templados y fríos y en mucha menor proporción en bosques subtropicales y tropicales. Resulta muy interesante notar que si consideramos la riqueza por tipo de vegetación (fig. 151) los bosques de *Pinus-Quercus* son los más ricos en este tipo de hongos, seguidos con una riqueza menor por bosques de coníferas, de *Quercus* y mesófilos

Tabla 7. Distribución de las especies por tipo de vegetación

	# Ejemplares	BC	BQ	BP-Q	BMM	BT	S/V
<i>Auriscalpium villipes</i>	17			2	2		
<i>Auriscalpium vulgare</i>	61	32	7	20	5	1	3
<i>Bankera fuligineo-alba</i>	5	2		2	1		
<i>Bankera</i> sp.	3			3			
<i>Beenakia fricta</i>	1					1	
<i>Hydnellum aurantiacum</i>	7	1	1	5			
<i>Hydnellum caeruleum</i>	34	9	6	13	4		2
<i>Hydnellum conrescens</i>	45	30	3	10			2
<i>Hydnellum conigenum</i>	13	3	4	4	2		
<i>Hydnellum ferrugineum</i>	30	7		19	3		1
<i>Hydnellum geogenium</i>	2			2			
<i>Hydnellum scrobiculatum</i>	14	3	1	5	5		
<i>Hydnellum spongiosipes</i>	1		1				
<i>Hydnellum suaveolens</i>	5			4	1		
<i>Hydnodon thelephorus</i>	6				2	2	2
<i>Hydnum albidum</i>	1				1		
<i>Hydnum repandum</i> var. <i>album</i>	6	1	1	4			
<i>Hydnum repandum</i> var. <i>repandum</i>	11	2	1	7	1		
<i>Hydnum repandum</i> var. <i>rufescens</i>	4		2	2			
<i>Hydnum</i> sp.	13	3		5	5		
<i>Phellodon confluens</i>	21	3	4	12	1		1
<i>Phellodon excentri-mexicana</i>	54	2	18	13	18		3
<i>Phellodon melaleucus</i>	21	4	3	3	10		1
<i>Phellodon niger</i>	87	34	5	31	14		3
<i>Phellodon tomentosus</i>	1		1				
<i>Sarcodon bambusinus</i>	1					1	
<i>Sarcodon cristatus</i>	2		2				
<i>Sarcodon fennicus</i>	5	4					1
<i>Sarcodon fulgineo-violaceus</i>	4	3		1			
<i>Sarcodon fusco-indicus</i>	1	1					
<i>Sarcodon imbricatus</i>	44	6	16	16	4		2
<i>Sarcodon lepidus</i>	1		1				
<i>Sarcodon leucopus</i>	7	3	2	1			1
<i>Sarcodon modestus</i>	1			1			
<i>Sarcodon piperatus</i>	1				1		
<i>Sarcodon regalii</i>	1		1				
<i>Sarcodon scabripes</i>	11	7	1	1	1		1
<i>Sarcodon scabrosus</i>	109	75	14	13	3		4
<i>Sarcodon</i> sp.	6	4		2			
<i>Sarcodon versipellis</i>	1			1			

BC = Bosque de coníferas, BQ = Bosque de *Quercus*. BP-Q = Bosque de *Pinus-Quercus*.
 BMM = Bosque mesófilo de montaña, BT = Bosques tropicales, S/V= Sin vegetación anotada

de montaña, aun cuando estos 3 tipos de vegetación, curiosamente, tengan una riqueza muy parecida entre ellos. Pero en cambio si consideramos la frecuencia relativa, número y porcentaje de ejemplares por tipo de vegetación (fig. 152), en los bosques de coníferas se encontraron casi el 40 % de las recolecciones, seguidos por los bosques mixtos con poco más del 30 %. Estos 2 tipos de vegetación representan alrededor del 70 % de los ejemplares. En función de estos datos podemos sugerir una probable mayor preferencia por la asociación con coníferas. Aunque es necesario recalcar que la vegetación tropical, con muy amplia distribución, está muy poco explorada.

Es interesante que en el estudio de Gulden y Hanssen (1992), sobre distribución y ecología de los hongos hidnoides en Noruega, de 28 especies 17 se encontraron siempre asociadas a coníferas, 8 tanto a coníferas como a bosques caducifolios y solamente 2 exclusivas de *Quercus*. En cambio en México, según la tabla 7, observamos que 20 especies, la mitad, pueden encontrarse en 3 o más de los 5 tipos de vegetación aquí reconocidos, aunque ninguna se encontró en todos ellos.

Así, por ejemplo, *S. scabrosus* está presente en 4 tipos de vegetación, excepto en bosques tropicales, pero por el número de ejemplares se encuentra preferentemente en bosques de coníferas; algo similar se observa en *A. vulgare*, *H. concrecens*, *Ph. niger*. Caso contrario, *A. villipes* se le encontró también en 4 tipos de vegetación, excepto en bosques de coníferas, pero preferentemente en bosques de *Quercus*, subtropicales y tropicales.

Por otra parte, tenemos especies más frecuentes en bosques de *Pinus-Quercus* que en otros tipos, como *H. ferrugineum* y *Ph. confluens*; según Gulden y Hanssen (1992) en Noruega la primera está asociada a coníferas y la segunda a *Quercus*.

Es interesante ver que *H. spongiosipes* y *Ph. tomentosus* se encuentren, al parecer, exclusivamente en bosque de *Quercus*, pero ambas sólo tienen una recolección conocida y esta afirmación es tentativa. Aunque por otra parte *Ph. excentri-mexicana* y *S. imbricatus* son frecuentes en este bosque, así como en bosques de *Pinus-Quercus* y la primera incluso es la más frecuente de todas en el bosque mesófilo de montaña, no así la segunda que es mas bien escasa en este tipo de vegetación. Estas 4 especies serían las que preferentemente parecen asociarse con *Quercus* en México. En Noruega, según el trabajo ya mencionado de

Gulden y Hanssen, *Ph. tomentosus* está asociado a coníferas y *S. imbricatus* tanto a coníferas como a bosques deciduos; las otras 2 especies son desconocidas en esa región. Esto indica que en México probablemente se dé un fenómeno de cambio de la asociación en algunas especies de hidnoides, como *Ph. tomentosus*, como el que observó Arnolds (1989a) de una asociación con coníferas en Fenoscandia a una asociación con bosques deciduos para *H. concrescens*, *Ph. niger*, *H. repandum* y *S. scabrosus*.

También es notable que únicamente 4 especies, 10 %, se encontraron en bosque tropical, y sólo 2 de ellas, *B. fricta* y *S. bambusinus*, exclusivamente en esta vegetación, y las otras 2, *A. villipes* e *H. thelephorus*, pueden encontrarse además en otros tipos de bosque.

En cuanto a la distribución por entidades federativas, de acuerdo con la tabla 8, hasta ahora se han encontrado hidnoides estipitados en 20 Estados de la república; en cada Estado se indica el número de ejemplares de cada especie. En dicha tabla y en la figura 153 podemos observar la distribución de las especies por Estado. Destaca que las especies más frecuentes antes mencionadas, *S. scabrosus* y *Ph. niger*, *A. vulgare*, *Ph. excentri-mexicana*, *H. concrescens* y *S. imbricatus*, también son las que se encuentran en mayor número de Estados, aunque es interesante que sea *A. vulgare* la especie que se conoce de 15 Estados, y en cambio *S. scabrosus*, siendo mucho más frecuente por el número de ejemplares, se conoce sólo de 12. También tienen amplia distribución por Estados *H. caeruleum*, *H. concrescens* y *H. ferrugineum*.

Por otra parte, en las figuras 155 y 156 podemos ver cuáles son las entidades federativas con mayor riqueza conocida. Por número de especies tenemos que los más ricos son: Estado de México (con más de la mitad de los taxa representados), Veracruz e Hidalgo seguidos de Tlaxcala, Guerrero, Michoacán, Morelos y Nayarit. Con menores variantes de orden, menores, observamos lo mismo por el número de ejemplares. En cambio 10 entidades, la mitad, tienen menos de 5 especies: Chiapas, Coahuila, Distrito Federal, Durango, Nuevo León, Oaxaca, Querétaro, Quintana Roo, Tamaulipas y Zacatecas.

En las figuras 109 a la 148 se presentan los mapas de distribución de las especies. Podemos ver, nuevamente, que las especies más frecuentes antes mencionadas, *S. scabrosus*, *Ph. niger*, *A. vulgare*, *Ph. excentri-mexicana*, *H. concrescens* y *S. imbricatus*,

Tabla 8. Distribución de las especies por entidad federativa.

	CHIAPAS	COAHUILA	DISTRITO FEDERAL	DURANGO	ESTADO DE MÉXICO	GUERRERO	HIDALGO	JALISCO	MICHOACÁN	MORELOS	NAYARIT	NUEVO LEÓN	OAXACA	PUEBLA	QUERÉTARO	QUINTANA ROO	TAMAULIPAS	TLAXCALA	VERACRUZ	ZACATECAS	
<i>Auriscalpium villipes</i>																					13
<i>Auriscalpium vulgare</i>	1	2	5	2	22	4	2	5	3	6		1	1						1	14	2
<i>Bankera fuligineo-alba</i>							1		2										1	1	
<i>Bankera</i> sp.				2		1															
<i>Beenakia fricta</i>																					1
<i>Hydnellum aurantiacum</i>							6														1
<i>Hydnellum caeruleum</i>				7	1	4	1	2	1	1				1				7	9		
<i>Hydnellum concrescens</i>	1	1		19	4		6	2	2		1							6	3		
<i>Hydnellum conigenum</i>				5	2	1				2							1	1	1		
<i>Hydnellum ferrugineum</i>	3			10	2	4		1	1	1		1							1	7	
<i>Hydnellum geogenium</i>						2															
<i>Hydnellum scrobiculatum</i>	1			3	1					1									3	5	
<i>Hydnellum spongiosipes</i>										1											
<i>Hydnellum suaveolens</i>				1		3		1													
<i>Hydnodon theleporus</i>						1									3						2
<i>Hydnum albidum</i>				1																	
<i>Hydnum repandum</i> var. <i>album</i>					2	1		2				1									1
<i>Hydnum repandum</i> var. <i>repandum</i>				1	1	4		2	1								1	1			
<i>Hydnum repandum</i> var. <i>rufescens</i>				3						1											
<i>Hydnum</i> sp.				3	1	2		1		3							3				

Tabla 8. (Continuación).

	CHIAPAS	COAHUILA	DISTRITO FEDERAL	DURANGO	ESTADO DE MÉXICO	GUERRERO	HIDALGO	JALISCO	MICHOACÁN	MORELOS	NAYARIT	NUEVO LEÓN	OAXACA	PUEBLA	QUERÉTARO	QUINTANA ROO	TAMAULIPAS	TLAXCALA	VERACRUZ	ZACATECAS	
<i>Phellodon confluens</i>				1	18															2	
<i>Phellodon excentri-mexicana</i>				16	7	5		1	6	1			1	1				2	14		
<i>Phellodon meloleucus</i>				2	3	2				2								1	11		
<i>Phellodon niger</i>			1	29	2	22	1	5	5	2			2				1	8	9		
<i>Phellodon tomentosus</i>				1																	
<i>Sarcodon bambusinus</i>																					1
<i>Sarcodon cristatus</i>																					2
<i>Sarcodon femicus</i>																					5
<i>Sarcodon fuligineo-violaceus</i>				1																	3
<i>Sarcodon fusco-indicus</i>									1												
<i>Sarcodon imbricatus</i>				11	3	5	7	7	4				1				1	2	3		
<i>Sarcodon lepidus</i>				1																	
<i>Sarcodon leucopus</i>				2									1					2	2		
<i>Sarcodon modestus</i>				1																	
<i>Sarcodon piperatus</i>					1																
<i>Sarcodon regalis</i>				1																	
<i>Sarcodon scabripes</i>					1	1	1		1				1					6			
<i>Sarcodon scabrosus</i>			1	33	4	30	1	6	4	3			1	1				14	11		
<i>Sarcodon</i> sp.				4	1																1
<i>Sarcodon versipellis</i>					1																

también son las que presentan una amplia distribución. Pero también se observa un patrón de amplia distribución en *Ph. melaleucus*, *H. repandum* (incluidas sus 3 variedades), *Hydnum* sp., *H. caeruleum*, *H. conigenum*, *H. ferrugineum*, *H. scrobiculatum* y *S. scabripes* (aunque este último está más restringido al centro de México).

En el resto de las especies, en algunos casos se observan ciertos patrones particulares de distribución. Por ejemplo, *A. villipes* se observa como una franja sobre el centro de México y, como se discutió en las observaciones sobre esta especie, parece seguir el patrón fragmentado del bosque mesófilo de montaña. *B. fuligineo-alba* parece tener una mayor distribución hacia la parte oriental del Eje Neovolcánico.

Ph. confluens, *Ph. tomentosus*, *H. aurantiacum*, *H. spongiosipes*, *H. suaveolens*, *S. leucopus* y *S. versipellis*, especies que en otras regiones son de amplia distribución (Baird, 1986a; Gulden y Hanssen, 1992; Otto, 1992), en México aparecen sumamente restringidas y poco frecuentes. Un caso interesante es *S. scabrosus*, muy frecuente en México y en el este de los EUA (Baird, 1986a, Coker y Beers, 1951), pero poco frecuente o muy escaso en Alemania o Noruega, respectivamente (Gulden y Hanssen, 1992; Otto, 1992).

RELACIONES BIOGEOGRÁFICAS

El número limitado de caracteres, principalmente los micromorfológicos, lleva al empleo de un concepto morfológico mas bien amplio de especie. Por lo mismo, en este grupo encontramos un gran número de especies de distribución amplia.

De acuerdo con los planteamientos de Estrada-Torres (1994) y de Guzmán (1973), observamos los siguientes componentes biogeográficos en los taxa estudiados:

1. Elementos de amplia distribución en las regiones templadas del hemisferio norte. Encontramos 22 taxa (55 %):

A. vulgare, *B. fuligineo-alba*, *Ph. confluens*, *Ph. melaleucus*, *Ph. niger*, *Ph. tomentosus*, *H. albidum*, *H. repandum* (y sus variedades), *H. aurantiacum*, *H. caeruleum*, *H. suaveolens*, *H. conrescens*, *H. ferrugineum*, *H. scrobiculatum*, *H. spongiosipes*, *H. geogenium*, *S. imbricatus*, *S. leucopus*, *S. versipellis* y *S. scabrosus*.

Estrada-Torres (1994) en su detallado estudio de los Gomphaceae de Tlaxcala, encontró apenas un 21.6 % de este componente. Es interesante, sin embargo, que de las 22 especies arriba señaladas, 10 tienen amplia distribución en México, pero las 12 restantes aparecen restringidas y poco frecuentes en el territorio nacional.

2. Elementos de afinidades con el oeste norteamericano.

Tenemos 3 especies (7.5 %):

H. conigenum, *S. modestus* y *S. fusco-indicus*.

Estrada-Torres (*op. cit.*) encontró en cambio 13.5 % de este componente en los Gomphaceae. Es interesante que *H. conigenum*, como se vió, es de amplia distribución en el centro de México y en cambio las otras 2 sólo de conocen de una localidad cada una, pero en áreas muy cercanas (figs. 126, 143 y 147).

3. Elementos de afinidades con el este norteamericano.

Únicamente 3 especies (7.5 %):

S. cristatus, *S. piperatus* y *S. scabripes*.

Estrada-Torres (*op. cit.*) en los Gomphaceae encontró 11 %. Guzmán (1973) consideró las relaciones micoflorísticas que existen entre los bosques caducifolio del este norteamericano con los caducifolio, de coníferas y tropicales de México. *S. cristatus* en México se encontró en bosque de *Quercus*, correspondiendo a la primera relación señalada por Guzmán, mientras que *S. scabripes* se encontró principalmente en bosque de coníferas, como la segunda relación y *S. piperatus* se ha encontrado solamente en bosque mesófilo, subtropical, correspondiendo en parte a la tercera.

4. Elementos de afinidad tropical.

Tenemos 4 taxa (10 %):

Este componente no fue encontrado en el grupo estudiado por Estrada-Torres (*op. cit.*).

5. Elementos europeos, no conocidos en el resto de Norteamérica.

Corresponden a 3 taxa, 7.5 %

S. fennicus, *S. lepidus* y *S. regalis*.

Este componente tampoco fue encontrado en el grupo estudiado por Estrada-Torres (*op. cit.*). Es significativo que estas 3 especies pertenece al mismo género y la misma sección.

6. Elementos endémicos.

Se encontraron 4 taxa, el 10 %.

Bankera sp., *Ph. excentri-mexicana*, *Hydnum* sp. y *Sarcodon* sp.

Estrada-Torres (*op. cit.*) encontró por el contrario 48.6 % de este componente en su estudio, siendo el mayoritario de los Gomphaceae de Tlaxcala. Guzmán-Dávalos observó 19 de 31 especies de *Gymnopilus*, 61 %, exclusivas de México. Bandala (1994) encontró también que 9 de 19 especies de *Phaeocollybia*, 47 %, son probablemente endémicas.

VII. CONCLUSIONES

La riqueza tóxica encontrada hasta ahora de hongos hidnoides estipitados en México, que representa el 40 % del mundo, si bien es significativa, podría aún incrementarse en virtud de la falta de exploraciones de grandes regiones.

La gran cantidad de nuevos registros para México (25 en esta tesis y 4 derivados de este estudio) evidencia la necesidad de estudios monográficos que también se ha puesto de manifiesto en otros trabajos similares. Destaca el primer registro para México de 2 géneros, taxonómicamente muy significativos, *Beenakia* e *Hydnodon*.

Otro resultado importante de las revisiones monográficas es la revaluación de la aplicación de conceptos y nombres de las especies. En este caso se evidenció una aplicación demasiado amplia y en general incorrecta, en casos como *Hydnum repandum* y *S. imbricatus*, por lo que los registros de estas especies, anteriores a este estudio, deben considerarse críticamente.

Las proporciones de riqueza tóxica entre géneros, sobre todo de las familias Bankeraceae y Thelephoraceae, se presenta de manera similar a la de otras regiones como en Nueva Escocia de Canadá, el Noroeste y el Suroeste de los EUA, y Alemania y Noruega en Europa.

Los caracteres morfológicos observados con valor taxonómico para la delimitación de taxa tanto a nivel específico como genérico, son los mismos que se han obtenido en estudios similares de otras regiones. Igualmente se observó una mayor cantidad de caracteres macromorfológicos y en menor medida micromorfológicos, lo que puede explicar la relativa menor riqueza tóxica y el menor número de endemismos que se tiene en este grupo, comparado con otros dentro de los Hymenomycetes. Por lo mismo en este grupo, como en la mayoría de los hongos, resulta aún más apremiante la necesidad de contar con notas de campo completas y detalladas de los caracteres macromorfológicos, y fundamentalmente de ilustraciones o fotos en fresco.

Los problemas de posición taxonómica que persisten, como el reconocimiento de la familia Bankeraceae, la clasificación natural de *Hydnodon* y los límites entre *Bankera* y *Phellodon* por un lado e *Hydnellum* y *Sarcodon* por otro, requieren del análisis de la

información acumulada en éste y otros estudios con métodos como los que proporciona las escuelas fenética y cladística de la sistemática.

Se observó una predominancia de los hongos estudiados en los bosques de coníferas, como ocurre también en las otras regiones del mundo arriba mencionadas.

En cuanto a la fenología de las especies se observó que predomina un patrón de mayor fructificación hacia el final de la temporada de lluvias. Pero el patrón fenológico de mayor fructificación al inicio del período lluvioso de las especies de *Auriscalpium*, puede explicarse porque son saprobias, en cambio el caso de *S. scabripes* y parte de *S. imbricatus* requieren de un estudio de las posibles asociaciones micorrizógenas particulares.

En cuanto a las relaciones biogeográficas, el mayor componente de la micobiota considerada corresponde a especies de amplia distribución. Los componentes de afinidad con el oeste y con el este de los EUA, tienen la misma proporción y su presencia confirma las relaciones que ya había considerado Guzmán (1973). Pero además se encontró un componente de afinidades tropicales y subtropicales, aunque circunscrito sólo a *Auriscalpium*, *Beenakia* e *Hydnodon*. Igualmente existe, un componente de afinidades con Europa, no compartido con otras regiones y circunscrito a una sección, *Scabripes*, de *Sarcodon*. Por último, el componente endémico es reducido como ya se dijo, pero no está circunscrito taxonómicamente dado que se presenta en 4 de los 8 géneros estudiados.

De este estudio y conclusiones se desprenden las siguientes perspectivas:

1. El estudio amplio y detallado de la ornamentación de las esporas y de la pared de las mismas con microscopio electrónico de barrido y de transmisión, respectivamente.
2. La investigación química para determinar tipo de pigmentos y compuestos responsables de las reacciones macroquímicas o de caracteres como olor y sabor.
3. La evaluación cuantitativa de los datos conocidos de distribución de las especies en México, para descubrir patrones útiles en el estudio de la biodiversidad mexicana.
4. El análisis fenético y filogenético de los taxa conocidos de este grupo, con el fin de aclarar las relaciones taxonómicas y filogenéticas, necesarias para definir grupos naturales.
5. El empleo de nuevos datos sistemáticos, como los moleculares, para complementar y lograr una mayor resolución de los análisis filogenéticos.

VIII. LITERATURA CITADA

- Acosta, S. y G. Guzmán, 1984. Los hongos conocidos en el Estado de Zacatecas. **Bol. Soc. Mex. Mic.** 19: 125-158.
- Aguirre-Acosta, E. y E. Pérez-Silva, 1978. Descripción de algunas especies del género *Laccaria* (Agaricales) de México. **Bol. Soc. Mex. Mic.** 12: 33-58.
- Agerer, R., 1991. Ectomycorrhizae of *Sarcodon imbricatus* on Norway spruce and their chlamydospores. **Mycorrhiza** 1: 21-30.
- Agerer, R., 1993. Ectomycorrhizae of *Hydnellum peckii* on Norway spruce and their chlamydospores. **Mycologia** 85: 74-83.
- Aguilera, N., T. Herrera y E. Pérez-Silva, 1970. Estudio de algunos suelos de Huautla de Jiménez, Oaxaca, en relación con *Psilocybe caeruleascens* y *P. mexicana*. **Bol. Soc. Mex. Mic.** 4: 28-48.
- Arnolds, E., 1988. The changing macromycete flora in the Netherlands. **Trans. Br. Mycol. Soc.** 90: 391-406.
- Arnolds, E., 1989a. Former and present distribution of stipitate hydneous fungi (Basidiomycetes) in the Netherlands. **Nova Hedwigia** 48: 107-142.
- Arnolds, E., 1989b. A preliminary red data list of macrofungi in the Netherlands. **Persoonia** 14: 77-125.
- Arnolds, E. y B. de Vries, 1993. **Conservation of Fungi in Europe. In:** Pegler, D.N. (Ed.). **Fungi in Europe. Investigation, recording and mapping.** Royal Botanical Gardens, Kew.
- Baird, R.E., 1985. New species of stipitate hydnum from Southeastern United States and Mexico. **Mycotaxon** 23: 297-304.
- Baird, R.E., 1986a. Study of the stipitate hydnum from the Southern Appalachian Mountains, Genera: *Bankera*, *Hydnellum*, *Phellodon*, *Sarcodon*. **Bibl. Mycol.** 104, Cramer, Lehre.
- Baird, R.E., 1986b. Type studies of North American and other related taxa of stipitate hydnum: Genera *Bankera*, *Hydnellum*, *Phellodon*, *Sarcodon*. **Bibl. Mycol.** 103, Cramer, Lehre.

- Baird, R.E., 1986c. The stipitate hydnums (Thelephoraceae) of Florida. **Brittonia** **38**: 171-184.
- Baird, R.E., 1986d. Chemical constituents of stipitate hydnums from the Southern Appalachian Mountains. **Mycotaxon** **28**: 61-70.
- Baird, R.E. y S.R. Khan, 1987. Spore ornamentation of North American *Phellodon* species. **Mycologia** **79**: 334-337.
- Bandala, V.M., 1994. **Contribución al estudio monográfico del género *Phaeocollybia* (Fungi, Basidiomycotina, Agaricales) en México**. Tesis de Maestría en Ciencias (Biología Vegetal), Fac. de Ciencias, UNAM. México D.F.
- Banker, H.J., 1906. A contribution to a revision of the North American Hydnaceae. **Mem. Torrey Bot. Club** **12**: 99-194.
- Banker, H.J., 1913a. I The genus *Sarcodon*. **Mycologia** **5**: 12-17.
- Banker, H.J., 1913b. II The genus *Phellodon*. **Mycologia** **5**: 62-66.
- Banker, H.J., 1913c. III The genus *Hydnellum*. **Mycologia** **5**: 194-205.
- Banker, H.J., 1913d. VI The genus *Creolophus*, *Echinodontium*, *Gloiodon* and *Hydnodon*. **Mycologia** **5**: 293-298.
- Bon, M., 1988. **Guía de campo de los hongos de Europa**. Omega, Barcelona.
- Bononi, V.L., 1981. Some Hydroid Basidiomycetes from the Amazon region Brazil. **Rickia** **9**: 17-30.
- Breitenbach, J. y F. Kränzlin, 1986. **Fungi of Switzerland. Vol 2, Heterobasidiomycetes, Aphylophorales and Gasteromycetes**. Verlag Mykologia, Lucerna.
- Bynyamini, N., 1984. Hydnaceous fungi of Israel (*Steccherinum fimbriatum*, *Steccherinum ochraceum*, *Hydnellum ferrugineum*, *Hydnum repandum*). **Mich. Bot.** **23(2)**: 76.
- Castillo, J., J. García y F. E. San Martín, 1979. Algunos datos sobre la distribución ecológica de los hongos, principalmente los micorrícicos, en el centro del Estado de Nuevo León. **Bol. Soc. Mex. Mic.** **13**: 229-237.
- Chacón, S. y G. Guzmán, 1995. Observations on the phenology of ten fungal species in the subtropical forests at Xalapa, Mexico. **Mycol. Res.** **99**: 54-56.

- Chacón, S., G. Guzmán, L. Montoya-Bello y V. M. Bandala, 1995. **Guía ilustrada de los hongos del Jardín Botánico Francisco Javier Clavijero de Xalapa, Veracruz y áreas circunvecinas**. Instituto de Ecología A.C., Xalapa.
- Chio, R.E. y G. Guzmán, 1982. Los hongos de la península de Yucatán I. Las especies de macromicetos conocidas. **Biotica** 7: 385-400.
- Cifuentes, J., M. Villegas y L. Pérez-Ramírez, 1986. **Hongos**. In: Lot, A. y F. Chiang. (Eds.). **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.
- Cifuentes J., M. Villegas y L. Pérez-Ramírez, 1993. **Hongos macroscópicos**. In: Luna Vega I. y J. Llorente Bousquets (Eds.). **Historia natural del parque ecológico estatal Omiltemi, Chilpancingo, Guerrero, México**. CONABIO-UNAM, México D.F.
- Coker, W.C., 1919. The Hydnums of North Carolina. **J. Elisha Mitch. Sci. Soc.** 34: 163-197.
- Coker, W.C. y A.H. Beers, 1951. **The stipitate hydnum of the Eastern United States**. Univ. N.C. Press, Chapel Hill.
- Dähncke, R.M. y S.M. Dähncke, 1982. **700 Pilze in Farbfotos**. At Verlag Aarau, Stuttgart.
- Danell, E., S. Alstrom y A. Ternstrom, 1993. *Pseudomonas fluorescens* in association with fruitbodies of the ectomycorrhizal mushroom *Cantharellus cibarius*. **Mycol. Res.** 97: 1148-1152.
- Danielson, R.M., 1984. Ectomycorrhizal associations in jack pine stands in Northeastern Alberta. **Can J. Bot.** 62: 932-939.
- Danielson, R.M., S. Visser y D. Parkinson, 1984. Production of ectomycorrhizae on container grown jack pine *Pinus banksiana* seedlings. **Can. J. For. Res.** 14: 33-36.
- Delgado, A., 1989. **Glosario Ilustrado de los términos morfodescriptivos de los caracteres macroscópicos en el orden Agaricales (Basidiomycetes)**. Tesis de Licenciatura (Biólogo), Fac. de Ciencias, UNAM, México D.F.

- Dermek, A., 1978. A contribution to the mycoflora of the forest on environs of the Villages Brodske cory Gibely Kopcany Kutu and Smolinske Western Slovakia Czechoslovakia. **Ceska Mycol.** **32**: 215-225.
- Díaz-Barriga, H., F. Guevara-Fefer y R. Valenzuela, 1988. Contribución a los macromicetos del Estado de Michoacán. **Acta Bot. Mex.** **2**: 21-44.
- Doll, R., 1979. Distribution of the stipitate Hydnaceae and the appearance of *Hericium*, *Creolophus*, *Cirrhatius*, *Spongipellis*, *Pachyodon* and *Sistotrema confluens* in Mecklenburg East Germany. **Feddes Repert.** **90**: 103-120.
- Donk, M.A., 1956. The generic names proposed for Hymenomycetes. V. **Taxon** **5**: 69-80.
- Donk, M.A., 1961. Four new families of Hymenomycetes. **Persoonia** **1**: 405-407.
- Donk, M.A., 1964. A conspectus of the families of Aphyllophorales. **Persoonia** **3**: 199-324.
- Dubovoy, C., T. Herrera y S. Calderón, 1966. Investigación de fitohemaglutininas en algunas criptógamas. **An. Inst. Biol. Univ. Nac. Mex.** **37**: 9-41.
- Engel, H., 1982. Einige neue und seltene Stalchelpize in der Bundesrepublik Deutschland. **Deutsche Gesellschaft für Mykologie** **48**: 21-24.
- Escallon, P., 1989. **Precis de myconymie**. Fédération Mycologique Dauphiné-Savoie, Marlioz.
- Estrada-Torres, A., 1994. **La familia Gomphaceae (Aphyllophorales: Fungi) en el Estado de Tlaxcala**. Tesis de Doctorado en Ciencias, ENCB, IPN, México D.F.
- Estrada-Torres, A. y R.M. Aroche, 1987. Acervo etnomicológico en tres localidades del Municipio de Acambay, Estado de México. **Rev. Mex. Mic.** **3**: 109-131.
- Farr, D.F., G.F. Bills, G.P. Chamuris y A.Y. Rossman, 1989. **Fungi on plants and products in the United States**. APS Press, Minnesota.
- Frutis, I. y G. Guzmán, 1983. Contribución al conocimiento de los hongos del Estado de Hidalgo. **Bol. Soc. Mex. Mic.** **18**: 219-265.
- Frutis, I., R.E. Chio y A. Estrada-Torres, 1985. Nuevos registros de macromicetos del Estado de México. **Rev. Mex. Mic.** **1**: 285-300.
- Garza, F., 1986. Hongos ectomicorrícicos en el Estado de Nuevo León. **Rev. Mex. Mic.** **2**: 197-205.

- Garza, F., J. García y J. Castillo, 1985. Macromicetos asociados al bosque de *Quercus rysophylla* en algunas localidades del centro del Estado de Nuevo León. **Rev. Mex. Mic.** 1: 423-437.
- Grand, L.F. y C.G. Van Dyke, 1976. Scanning electron microscopy of basidiospores of species of *Hydnellum*, *Hydnum*, *Phellodon*, and *Bankera*, Hydnaceae. **J. Elisha Mitchell Sci. Soc.** 92: 114-123.
- Greuter, W., F.R. Barrie, H.M. Burdet, W.G. Chaloner, V. Demoulin, D.L. Hawksworth, P.M. Jorgensen, D.H. Nicolson, P.C. Silva, P. Trehane y J. McNeill, 1994. **International Code of Botanical Nomenclature (Tokyo Code)**. Koeltz Scientific Books, Königstein.
- Gulden, G. y E.W. Hanssen, 1992. Distribution and ecology of Stipitate Hydnaceous Fungi in Norway. **Sommerfeltia** 13: 1-58.
- Gulden, G. y J. Stordal, 1973. Occurrence and distribution of Pileate Hydnaceous Fungi in Norway. **Blyttia** 31: 103-127.
- Gulden, G., K. Høiland, K. Bendiksen, T.E. Brandrud, B.S. Foss, H.B. Jensen y D. Laber, 1992. Macromycetes and air pollution. **Bibl. Mycol.** 144, Cramer, Berlín.
- Gutiérrez, J. y J. Cifuentes, 1990. Contribución al conocimiento del género *Agaricus* subgén. *Agaricus* en México, I. **Rev. Mex. Mic.** 6: 151-177.
- Guzmán, G., 1966. Macromicetos comunes en la ruta Amecameca-Tlamacas (Volcán Popocatepetl), México. *In: Guía de Excursiones, III Congreso Mex. Bot.*, pp. 13-16.
- Guzmán, G. 1970. Monografía del género *Scleroderma* Pers. emend. Fr., **Darwiniana** 16: 233-407.
- Guzmán, G. 1972a. Algunos macromicetos, líquenes y mixomicetos en la zona del Volcán Popocatepetl (Amecameca-Tlamacas, México). *In: Guías Botánicas de Excursiones en México. I Congreso Latinoamericano de Botánica y V Congreso Mexicano de Botánica*, pp. 17-42.
- Guzmán, G., 1972b. Macromicetos mexicanos en el Herbario The National Fungus Collection de E. U. A. **Bol. Soc. Bot. Mex.** 7: 121-127.

- Guzmán, G., 1973. Some distributional relationships between Mexican and United States mycofloras. **Mycologia** **65**: 1319-1330.
- Guzmán, G., 1977. **Identificación de los hongos**. Ed. Limusa, México D.F.
- Guzmán, G., 1983. **The genus *Psilocybe***. Beih. Nova Hedwigia 74, Cramer, Vaduz.
- Guzmán, G., 1995. La diversidad de hongos en México. **Ciencias** **39**: 52-57.
- Guzmán, G. y L. Villarreal, 1984. Estudio sobre los hongos, líquenes y mixomicetos del Cofre de Perote, Veracruz, I: Introducción a la micoflora de la región. **Bol. Soc. Mex. Mic.** **19**: 107-124.
- Guzmán-Dávalos, L., 1993. **Contribución al conocimiento del género *Gymnopilus* (Agaricales, Cortinariaceae) en México**. Tesis de Maestría en Ciencias (Biología), Fac. de Ciencias, UNAM. México D.F.
- Guzmán-Dávalos, L. y G. Guzmán, 1979. Estudio ecológico comparativo entre los hongos (macromicetos) de los bosques tropicales y los bosques de coníferas del Sureste de México. **Bol. Soc. Mex. Mic.** **13**: 89-125.
- Guzmán-Dávalos, L. y F. Trujillo Flores, 1984. Hongos del Estado de Jalisco, IV. Nuevos registros. **Bol. Soc. Mex. Mic.** **19**: 319-326.
- Guzmán-Dávalos, L., G. Nieves y G. Guzmán, 1983. Hongos del Estado de Jalisco, II. Especímenes depositados en el herbario ENCB, 1a. Parte. **Bol. Soc. Mex. Mic.** **18**: 165-181.
- Hall, D. y D.E. Stuntz, 1971. Pileate Hydnaceae of the Puget Sound Area, I. White-spored genera: *Auriscalpium*, *Hericium*, *Dentinum* y *Phellodon*. **Mycologia** **63**: 109-112.
- Hall, D. y D.E. Stuntz, 1972a. Pileate Hydnaceae of the Puget Sound Area, II. White-spored genus: *Hydnum*. **Mycologia** **64**: 15-37.
- Hall, D. y D.E. Stuntz, 1972b. Pileate Hydnaceae of the Puget Sound Area, III. Brown-spored genus: *Hydnellum*. **Mycologia** **64**: 560-590.
- Harrison, K.A., 1961. **The stipitate hydnums of Nova Scotia**. Canada Department of Agriculture Publication 1099, Ottawa.
- Harrison, K.A., 1964. New or little known North American Stipitate Hydnums. **Can. J. Bot.** **42**: 1205-1233.

- Harrison, K.A., 1968. Studies on the hydnumns of Michigan. I. Genera *Phellodon*, *Bankera*, *Hydnellum*. **Mich. Bot.** 7: 212-264.
- Harrison, K.A., 1971. The evolutionary lines in the fungi with spines supporting the hymenium. In: Petersen, R.H. (Ed.). **Evolution in the higher Basidiomycetes**. University of Tennessee Press, Knoxville.
- Harrison, K.A., 1972. A new species of *Phellodon* possessing clamp connections. **Can. J. Bot.** 50: 1219-1221.
- Harrison, K.A., 1973. **Aphylophorales III: Hydnaceae and Echinodontiaceae**. In: Ainsworth, G.C. and A.S. Sussman (Eds.). **The Fungi**. Academic Press, Nueva York.
- Harrison, K.A., 1980. Re-interpretation of *Hydnellum piperatum* and *H. humidum*. **Mich Bot.** 19: 75-78.
- Harrison, K.A., 1984. New combinations in the genus *Sarcodon*. **Mich. Bot.** 23: 76.
- Harrison, K. A. y D. W. Grund, 1984. A new stipitate hydnum of Nova Scotia (*Sarcodon dissimulans*, Fungi description). **Mycotaxon** 20: 39-43.
- Harrison, K.A. y D.W. Grund, 1987a. Preliminary keys to the terrestrial Stipitate Hydnumns of North America. **Mycotaxon** 28: 419-426.
- Harrison, K. A. y D. Grund, 1987b. Differences in European and North American Stipitate Hydnumns. **Mycotaxon** 28: 427-435.
- Hattori, T. y Y. Murakami, 1993. Some Aphylophorales fungi from Pakistan. In: Nakaike, T. y S. Malik (Eds.). **Cryptogamic Flora of Pakistan**, Vol. 2. National Museum, Tokio.
- Hawksworth, D.L., 1991. The fungal dimension of biodiversity: magnitude, significance, and conservation. **Mycol. Res.** 95: 641-655.
- Hawksworth, D.L., P.M. Kirk, B.C. Sutton y D.N. Pegler, 1995. **Dictionary of the Fungi**. International Mycological Institute, CAB International, Wallingford.
- Heredia, G., 1989. Estudio de los hongos de la Reserva de la Biósfera El Cielo, Tamaulipas. Consideraciones sobre la distribución y ecología de algunas especies. **Acta Bot. Mex.** 7: 1-18.

- Herrera, T. y G. Guzmán, 1961. Taxonomía y ecología de los principales hongos comestibles de diversos lugares de México. **An. Inst. Biol., Univ. Nac. Méx.** **32**: 33-135.
- Hiromoto, K., 1975. Memorandum of the pure culture of mycelia of higher fungi by the hymenium isolation method. **Trans. Mycol. Soc. JPN** **16**: 198-203.
- Holmgren, P.K., N.H. Holmgren y L.C., Barnett, 1990. **Index Herbariorum. Part I : The Herbaria of the World.** International Association for Plant Taxonomy and New York Botanical Garden, Nueva York.
- Hongo, T., 1978. Higher Fungi of the Bonin Islands II. **Rep. Tottori Mycol. Inst.** **16**: 56-65.
- Imazeki, R., Y. Otani y T. Hongo. 1988. **Hongos.** Yama-Kei Publishers Co., Tokio.
- Jülich, W., 1981. **Higher Taxa of Basidiomycetes.** Cramer, Vaduz.
- Jülich, W., 1989. **Guida a la determinazione dei funghi.** Saturnia, Trento.
- Jülich, W. y W. Star, 1983. Ultrastructure of basidiospores I. *Beenakia dacostae*. **Persoonia** **12**: 67-74.
- Kellog, E.A., 1996. What makes a good monograph?. **The Amer. Soc. Pl. Taxon. Newslet.** **8**: 12-15.
- Khara, H.S., 1977. Some Stipitate Hydnums from North Western Himalayas, India. **Indian J. Mycol. Plant Pathol.** **7**: 127-134.
- Kobayashi, Y., 1978. The scientific name of *Sarcodon aspratus*. **J. Jap. Bot.** **53**: 31-32.
- Korf, R. P., 1990. Discomycetes systematics today: a look at some unanswered question in a group of unitunicate ascomycetes. **Mycosystema** **3**: 19-27.
- Kornerup, A. y J.H. Wanscher, 1978. **Methuen Handbook of Color.** 3a. ed., Methuen Ltd., Londres.
- Koski-Katiranta, S. y T. Niemela, 1987. Hydneous fungi of the Hericiaceae, Auriscalpiaceae and Climacodontaceae in Northwestern Europe. **Karstenia** **27**:43-70.
- Krieglsteiner, G. J., 1980. Mapping of macromycetes in and outside of West of Germany Central Europe. **Mycologia** **46**: 35-58.
- Küppers, H., 1994. **Atlas de los colores.** Blume, Barcelona.

- Kuyper, Th. W., 1988. **Specific and infraspecific delimitation.** *In:* Bas, C., Th. W. Kuyper, M.E. Noordeloos y E.C. Vellinga (Eds.). **Flora Agaricina Neerlandica Vol. I.** A.A. Balkema, Rotterdam.
- Kutafeva, N. P., 1975. Effect of fertilizers on mushrooms in pine forest of the middle Angara region USSR. **Mykol. Fitopatol.** **9:** 288-293.
- Laferrière, J. E. y R. L. Gilbertson. 1992. Fungi of Nobogame, Chihuahua, Mexico. **Mycotaxon** **44:** 73-87.
- Largent, L., 1973. **How to Identify Mushrooms to Genus, I. Macroscopic Features.** Mad River Press, Eureka.
- Largent, L., D. Johnson y R. Watling, 1977. **How to Identify Mushrooms to Genus, III. Microscopic Features.** Mad River Press, Eureka.
- Leelavathy, K. M., P. Manimohan y P. M. Ganesh, 1986. *Sarcodon atroviridis*, a stipitate hydnum new to India. **Sydowia Ann. Mycol.** **39:** 124-125.
- López-Prada, M. I., M. L. Castro y M. Pérez-Froiz, 1994. Fragmenta chorologica occidentalia: Fungi, 5175-5192. **An. Jard. Bot. Mad.** **52:** 199-200.
- Maas Geesteranus, R. A., 1956. The Stipitate Hydnums of the Netherlands, I. *Sarcodon* P. Karst. **Fungus** **26:** 44-60.
- Maas Geesteranus, R. A., 1957. The Stipitate Hydnums of the Netherlands, II. **Fungus** **27:** 50-71.
- Maas Geesteranus, R. A., 1958. The Stipitate Hydnums of the Netherlands, III. **Fungus** **28:** 48-61.
- Maas Geesteranus, R. A., 1959. The Stipitate Hydnums of the Netherlands, IV. **Persoonia** **1:** 115-147.
- Maas Geesteranus, R.A., 1963. Hyphal structures in Hydnums, II, III and IV. **Proc. K. Ned. Akad. Wet., Ser. C,** **66:** 426-457.
- Maas Geesteranus, R. A., 1964a. The *Hydnellum aurantiacum* complex. **Proc. K. Ned. Akad. Wet., Ser. C,** **67:** 144-156.
- Maas Geesteranus, R.A., 1964b. Notes on Hydnums. II. **Persoonia** **3:** 155-192.
- Maas Geesteranus, R.A., 1966. Notes on Hydnums. IV. **Proc. K. Ned. Akad. Wet., Ser. C,** **69:** 317-333.

- Maas Geesteranus, R.A., 1967a. Notes on Hydnums. V. **Proc. K. Ned. Akad. Wet., Ser. C**, **70**: 50-60.
- Maas Geesteranus, R.A., 1967b. Notes on Hydnums. VII. **Persoonia** **5**: 1-13.
- Maas Geesteranus, R.A., 1967c. Quelques champignons hydnoïdes du Congo. **Bull. Jard. Bot. Nat. Belg.** **37**: 77-107.
- Maas Geesteranus, R.A., 1971. **Hydnaceous Fungi of the Eastern Old World**. Verh. K. Ned. Akad. Wet. Afd. Natuurk., Tweede Reeks 60, Amsterdam.
- Maas Geesteranus, R.A., 1974a. Notes on Hydnums. IX. **Proc. K. Ned. Akad. Wet., Ser. C**, **77**: 215-227.
- Maas Geesteranus, R.A., 1974b. Hydnaceous fungi of the Eastern old world, supplement. **Proc. K. Nederl. Akad. Wet., Ser. C**, **77**: 477-495.
- Maas Geesteranus, R.A., 1974c. A handful of South American Hydnums. **Proc. K. Nederl. Akad. Wet., Ser. C**, **77**: 228-238.
- Maas Geesteranus, R.A., 1975. **Die terrestrischen stachelpilze europas**. Verh. K. Ned. Akad. Wet. Afd. Natuurk., Tweede Reeks 65, Amsterdam.
- Maas Geesteranus, R.A., 1976a. Notes on Hydnums, X. **Proc. K. Nederl. Akad. Wet., Ser. C**, **79**: 273-289.
- Maas Geesteranus, R.A., 1976b. *Psathyrodon*, a new hydnaceous genus. **Kew Bull.**: 417-419.
- Maas Geesteranus, R.A., 1978. Notes on Hydnums, XI. **Persoonia** **9**: 491-500.
- Maas Geesteranus, R.A. y J. A. Nannfeldt, 1969. The genus *Sarcodon* in Sweden in the light of recent investigations. **Svensk Bot. Tidskr.** **63**: 401-440.
- Maas Geesteranus, R.A., y J. Rammeloo, 1979. Two hydroid fungi from Zaire (*Auriscalpium dissectum*, *Stecherinum scalare*, new taxa). **Proc. K. Nederl. Akad. Wet., Ser. C**, **82**: 211-215.
- MacKenny, M. y D. Stuntz, 1987. **The New Savory Wild Mushrooms**. University of Washington Press, Seattle.
- Mapes, C., G. Guzmán y J. Caballero, 1981. **Etnomicología Purépecha. El conocimiento y uso de los hongos en la cuenca del lago de Pátzcuaro, Michoacán**. Dirección General de Culturas Populares-Sociedad Mexicana de Micología. México, D.F.

- Martínez Alfaro, M.A., E. Pérez-Silva y E. Aguirre-Acosta, 1983. Etnomicología y exploraciones micológicas en la Sierra Norte de Puebla. **Bol. Soc. Mex. Mic.** **18**: 51-63.
- May, R., 1992. Número de especies que habitan la Tierra. **Investigación y Ciencia** **195**: 6-13.
- Meijer, A., A.R. De y R.E. Baird, 1992. Macromycetes from the state of Parana, Brazil: 3. Stipitate hydnums. **Arq. Biol. Tecnol. (Curitiba)** **35**: 635-640.
- Miller, O.K., 1980. **Mushrooms of North America**. E.P. Dutton, Nueva York.
- Miller, L.W. y S.S. Boyle, 1942. **Hydnaceae of Iowa**. Studies in Natural History 18 (2), University of Iowa, Iowa.
- Molina, R., T. O'Dell, D. Luoma, M. Amaranthus, M. Castellano y K. Russell, 1993. Biology, ecology, and social aspects of wild edible mushrooms in the forests of the Pacific Northwest: A preface to managing commercial harvest. **U S For. Serv. Gen Tech. Rep. Pnw.** **309**: 1-42.
- Montiel, E., D. Portugal, L. López, V.M. Mora y L. Acosta-Urdapilleta, 1992. Los hongos ectomicorrizógenos conocidos en el Estado de Morelos (México). **Int. J. Mycol. Lichenol.** **5** : 261-269.
- Montoya-Bello, L., 1994. **Las especies de *Lactarius* (Fungi, Basidiomycotina) conocidas en México, contribución al estudio monográfico del género**. Tesis de Maestría en Ciencias (Biología Vegetal), Fac. de Ciencias, UNAM. México D.F.
- Moreno, G., J.L. García Manjon y A. Zugaza, 1986. **La Guía INCAFO de los hongos de la Península Ibérica**. INCAFO S.A., Madrid.
- Moreno-Fuentes, A., 1996. **Contribución al conocimiento taxonómico del género *Leccinum* S.F. Gray (Boletaceae) en el centro de México**. Tesis de Maestría en Ciencias (Biología Vegetal), Fac. de Ciencias, UNAM. México D.F.
- Munsell, 1992. **Munsell Soil Color Charts**. United States Department of Agriculture. Kollmorgen, Maryland.
- Nieto Roaro, D., 1934. Algunos hongos comestibles y venenosos del Valle de México. **Folleto Divulg. Cient., Inst. Biol., Univ. Nal. Méx.** **19**: 1-31.
- Nikolaeva, T.A., 1977. Hydnoaceous fungi. **Cryptogameous Plants of the URSS** **6**: 1 - 578.

- Núñez, M. y L. Ryvardeu. 1994. A note on the genus *Beenakia*. **Sydowia** **46**: 321-328.
- Ogawa, M., 1977. Microbial ecology of micorrhizal fungus *Tricholoma matsutake* in pine forest IV. The Shiro of *Tricholoma matsutake* in the fungal community. **Bull. Gov. For. Exp. Stn.** **297**: 59-104.
- Ogawa, M., 1981. Ecological characters of ectomycorrhizal fungi and their mycorrhizae. **Proc. XVII IUFRO World Congress Japan**: 89-95.
- Otto, P., 1989. Seltene Stachelpilze aus Thüringen und Untersuchungen zur Mycorrhiza. **Boletus** **13**: 33-40.
- Otto, P., 1992. Verbreitung und Rückgang der terrestrischen Stachelpilze Ostdeutschlands. **Gleditschia** **20**: 153-202.
- Parmasto, E. y L. Parmasto, 1987. Variation of Basidiospores in the Hymenomycetes and its significance to their taxonomy. **Bibl. Mycol.** **115**: 1-168.
- Parmasto, E. y L. Ryvardeu, 1990. The genus *Beenakia* (Gomphaceae, Aphyllophorales). **Whindalia** **18**: 35-42.
- Pérez-Silva, E., 1967. Les Inocybes du Mexique. **An. Inst. Biol. Univ. Nac. Méx.** **38**: 1-59.
- Pérez-Silva, E. y E. Aguirre-Acosta, 1985. Micoflora del Estado de Durango, México. **Rev. Mex. Mic.** **1**: 315-329.
- Pérez-Silva, E., y E. Aguirre-Acosta, 1986. Flora micológica del Estado de Chihuahua, México, I. **An. Inst. Biol. Univ. Nac. Méx., Ser. Bot.** **57**: 17-32.
- Pérez-Silva, E., y T. Herrera, 1991. **Iconografía de macromicetos de México, I. Amanita**. Publ. Especiales núm. 6, Instituto de Biología, UNAM, México D.F.
- Petersen, R.H., 1973. The typification of *Hydnum* L. : Fr. **Taxon** **22**: 99-104.
- Petersen, R.H., 1977. The typification of *Hydnum* L. : Fr.: time for stability. **Taxon** **26**: 144-146.
- Petersen, R.H. y J. Cifuentes, 1994. Notes on mating systems of *Auriscalpium vulgare* and *A. villipes*. **Mycol. Res.** **98**: 1427-1430.
- Pouzar, Z., 1955. Sbirejte losa kovite houby! **Ceska Mykol.** **9**: 95-96.
- Reid, D., 1956. New or interesting records of Australasian Basidiomycetes. **Kew Bull.** **1955**: 631-648.

- Reijnders, A.F.M. y J.A. Stalpers, 1992. The development of the hymenophoral trama in the Aphylophorales and the Agaricales. **Stud. Mycol.** **34**: 1-109.
- Restivo, J. H. y R. H. Petersen, 1976. Study of nuclear division and behavior within basidia I. *Hydnum umbilicatum*. **Mycologia** **68**: 666-672.
- Ridgway, R., 1912. **Color Standards and Nomenclature**. Ridgway, Washington, D.C.
- Rodríguez, O., L. Guzmán-Dávalos y L.S. Vázquez, 1993. Nuevos registros de hongos para México. **Micol. Neotrop. Apl.** **6**: 61-71.
- Rodríguez, O., M. Garza, L. Guzmán-Dávalos, 1994. Inventario preliminar de los hongos del Volcán de Tequila, Estado de Jalisco, México. **Rev. Mex. Mic.** **10**: 103-112.
- Rzedowski, J., 1978. **La vegetación de México**. Limusa, México D.F.
- Rzedowski, J., 1996. Análisis preliminar de la flora vascular de los bosques mesófilos de montaña de México. **Acta Bot. Mex.** **35**: 25-44.
- Saccardo, P. A., 1888. **Sylloge Fungorum Vol. 6**. Pavia.
- Santiago-Martínez, G., A. Kong-Luz, A. Montoya-Esquivel y A. Estrada Torres, 1990. Micobiota del Estado de Tlaxcala. **Rev. Mex. Mic.** **6**: 227-244.
- Shibata, H., T. Takashi, D. Karasawa, A. Hirota, M. Nakayama, H. Nozaki y T. Tada, 1989. Isolation and characterization of new bitter diterpenoids from the fungus *Sarcodon scabrosus*. **Agr. Biol. Chem.** **52(12)**: 3373-3376.
- Sierra, S. y J. Cifuentes, 1993. Contribución al estudio taxonómico de los hongos tremeloides (Heterobasidiomycetes) de México. **Rev. Mex. Mic.** **9**: 119-137
- Singer, R., J. García y L.D. Gómez, 1990. **The Boletinae of Mexico and Central America I & II**. Beih. Nova Hedwigia 98, Cramer, Stuttgart.
- Singer, R., J. García y L.D. Gómez, 1991. **The Boletinae of Mexico and Central America, III**. Beih. Nova Hedwigia 102, Cramer, Stuttgart.
- Singer, R., J. García y L.D. Gómez, 1992. **The Boletinae of Mexico and Central America, IV**. Beih. Nova Hedwigia 105, Cramer, Stuttgart.
- Smith, A.H., 1975. **A Field Guide to Western Mushrooms**. The University of Michigan Press, Ann Arbor.
- Smith, A.H., 1977. **The Mushroom Hunter's Guide Revised and Enlarged**. The University of Michigan Press, Ann Arbor.

- Smith, A.H. y H.V. Smith, 1973. **How to Know the Non-Gilled Mushrooms**. Wm. C. Brown Company, Dubuque.
- Smith, W. N. y A.H. Smith, 1985. **A Field Guide to Southern Mushrooms**. The University of Michigan Press, Ann Arbor.
- Smithe, F.B., 1975. **Naturalist's Color Guide**. The American Museum of Natural History, Nueva York.
- Snell, W.H. y E.A. Dick, 1957. **A Glossary of Mycology**. Harvard University Press, Cambridge.
- Solberg, Y., 1989. Chemical components of the spinē fungi *Hydnellum suaveolens* and *Hydnellum aurantiacum*. **Crypt. Bot.** 1: 145-146.
- Stadler, M. T. A., J. Dasenbrock y W. Steglich, 1993. Phellodonic acid, a new biologically active hirsutane derivate from *Phellodon melaleucus* (Thelephoraceae, Basidiomycetes). **Z. Natforsch. Sect. C. Biosci.** 48: 545-549.
- Stalpers, J.A., 1993. **The Aphyllophoraceous fungi, I. Keys to the species of the Thelephorales**. Studies in Mycology 35, Centraalbureau voor Schimmelcultures, Baarn.
- Takahashi, A., T. Endo y S. Nozoe, 1992. Repandiol, a new cytotoxic diepoxide from the mushrooms *Hydnum repandum* and *Hydnum repandum* var. *album*. **Chem. Pharm. Bull. (Tokyo)** 40: 3181-3184.
- Téllez, B. C., L. Guzmán-Dávalos y G. Guzmán, 1988. Contribución al conocimiento de los hongos de la reserva de la biósfera de la Sierra de Manantlán, Jalisco. **Rev. Mex. Mic.** 4: 123-130.
- Ten-Cate, R. y F. Ligtenberg, 1990. Looking for mushrooms in western Ireland. **Coolia** 33: 81-83.
- Toledo, V., 1988. La diversidad biológica en México. **Ciencia y Desarrollo** 81: 17-30.
- Toledo, V., 1994. La diversidad biológica de México, nuevos retos para la investigación en los noventas. **Ciencias** 34: 43-59.
- Turnau, K., 1990. The influence of industrial dusts on macromycetes in a *Pinus quercetum* forest. **Zesz. Nauk. Uniw. Jagiellonsk. Pr. Bot.** 21: 173-192.

- Turnau, K. y H. Kozłowska, 1991. The influence of industrial dust on the heavy metal content of fungi. *Zesz. Nauk. Uniw. Jagiellonsk. Pr. Bot.* **22**: 135-144.
- Ulloa, M., 1991. *Diccionario ilustrado de micología*. Instituto de Biología, UNAM, México D.F.
- Ulloa, M. y T. Herrera, 1994. *Etimología e iconografía de géneros de hongos*. Cuadernos 21. Instituto de Biología, UNAM, México D.F.
- Valenzuela, R., R. Nava y J. Cifuentes, (1994). El género *Albatrellus* en México I. *Rev. Mex. Mic.* **10**: 113-152.
- Valdés-Ramírez, M., 1972. Microflora of the coniferous forest on the Mexican Basin. *Plant and Soil* **36**: 31-38.
- Varela, L. y J. Cifuentes, 1979. Distribución de algunos macromicetos del Norte del Estado de Hidalgo. *Bol. Soc. Mex. Mic.* **13**: 75-88.
- Vellinga, E. *Glossary*. In: Bas, C., Th. W. Kuyper, M.E. Noordeloos y E.C. Vellinga (Eds.), 1988. *Flora Agaricina Neerlandica*. A.A. Balkema, Rotterdam.
- Villarreal, L., y G. Guzmán, 1985. Producción de los hongos comestibles silvestres en los bosques de México (parte 1). *Rev. Mex. Mic.* **1**: 51-90.
- Villarruel, J.L., L. Pérez-Ramírez y J. Cifuentes, 1993. Nuevos registros del género *Collybia* (Tricholomataceae) y descripción de especies poco estudiadas en México. *Rev. Mex. Mic.* **9**: 139-164.
- Villegas, M., 1993. *Estudio taxonómico del género Ramaria subgénero Lentoramaria*. Tesis de Maestría en Ciencias (Biología Vegetal), Fac. de Ciencias, UNAM, México D.F.
- Visser, S., 1995. Ectomycorrhizal fungal succession in jack pine stands following wildfire. *New Phytol.* **129(3)**: 389-401.
- Welden, A.L., 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.
- Welden, A.L., L. Guzmán-Dávalos y G. Guzmán, 1979. Segunda lista de los hongos, líquenes y mixomicetos de las regiones de Uxpanapa, Coatzacoalcos, Los Tuxtlas, Papaloapan y Xalapa (México). *Bol. Soc. Mex. Mic.* **13**: 151-161.

Wood, W. F., D. A. De Shazer, D. A. y D. L. Largent., 1988. The identity and metabolic fate of volatiles responsible for the odor of *Hydnellum suaveolens*. *Mycologia* **80**: 252-255.

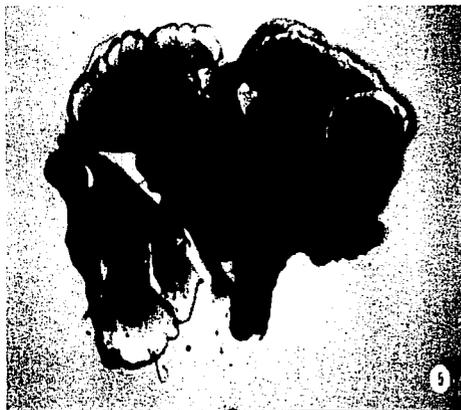
World Conservation Monitoring Center, 1992. **Global Biodiversity: Status of Earth's Living Resources**. Chapman and Hall, Londres.

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

FIGURAS



Figs. 1-4, basidiomas. 1: *Auriscalpium villipes* (Montoya-Esquivel y Kong-Luz 1392) Foto: Montoya-Esquivel y Kong-Luz. 2: *Auriscalpium vulgare* (Cifuentes 3027) Foto: Cifuentes. 3: *Bankera fuligineo-alba* (Cifuentes 3280) Foto: Cifuentes. 4: *Bankera* sp. (Cifuentes 3245) Foto: Cifuentes.



Figs. 5-8, basidiomas. 5: *Phellodon confluens* (Cifuentes 2950) Foto: Cifuentes. 6 y 7: *Phellodon excentri-mexicana* (Gomez y Villegas 643 y Cifuentes 2895) Fotos: Cifuentes. 8: *Phellodon putidus* (Cifuentes 3306) Foto: Cifuentes.



9



10

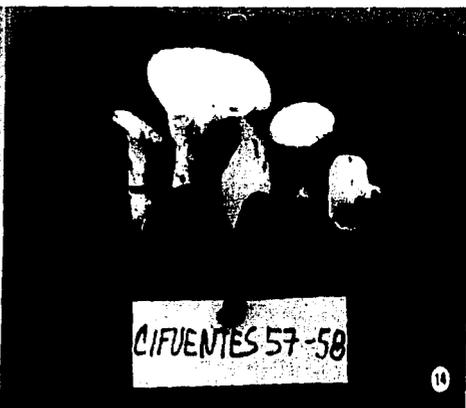
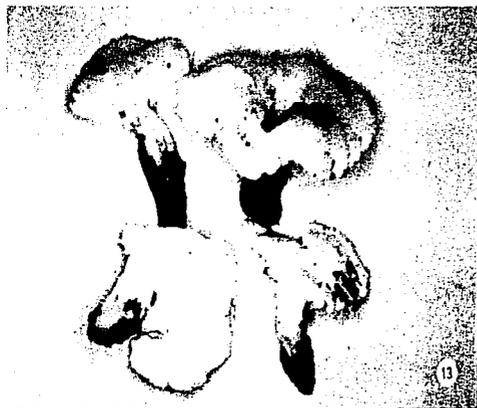


11

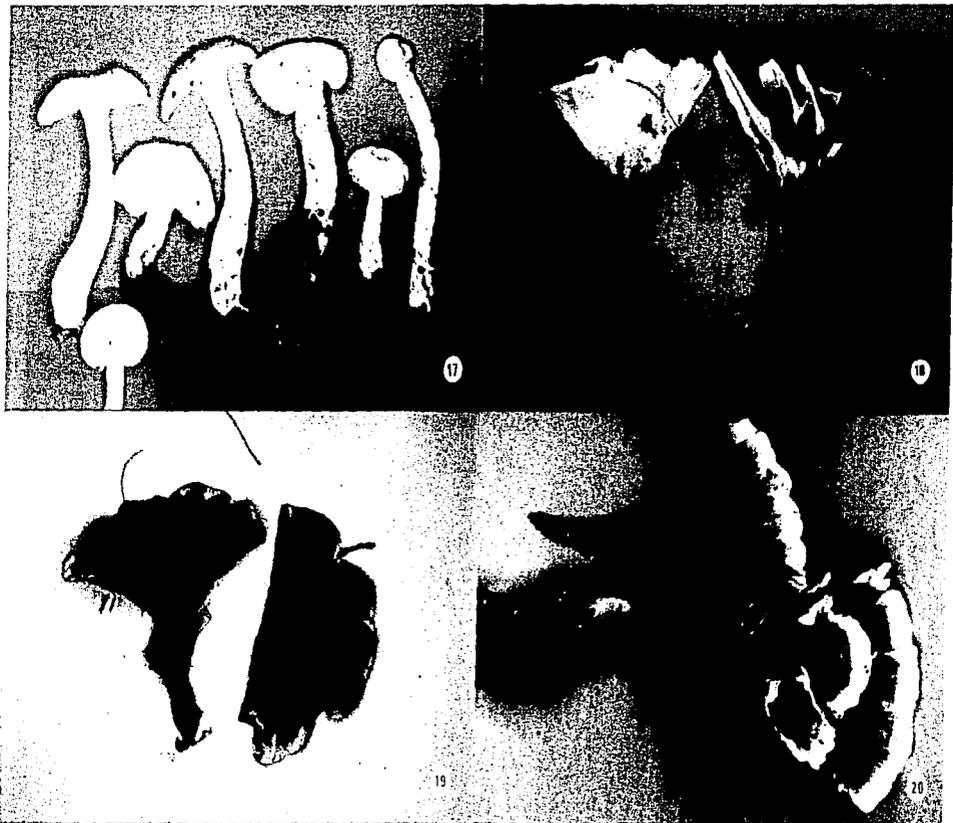


12

Figs. 9-12, basidiomas. 9: *Phellodon melaleucus* (Padilla ag. 20, 1985) Foto: Cifuentes. 10: *Phellodon niger* (Cifuentes 3755) Foto: Cifuentes. 11: *Phellodon tomentosus* (Cifuentes 3769) Foto: Cifuentes. 12: *Beenakia fricta* (Guzmán 29615) Foto: García-Sandoval.



Figs. 13-16, basidiomas. 13: *Hydnum albidum* (Cifuentes 3044) Foto: Cifuentes. 14: *Hydnum repandum* var. *album* (Cifuentes T95-161) Foto: Cifuentes. 15: *Hydnum repandum* var. *repandum* (Cifuentes T95-133) Foto: Cifuentes. 16: *Hydnum repandum* var. *rufescens* (Cifuentes T95-103) Foto: Cifuentes.



Figs. 17-20, basidiomas. 17: *Hydnum* sp. (Cifuentes 3425) Foto: Cifuentes. 18: *Hydnellum aurantiacum* (Sierra 176) Foto: Sierra. 19: *Hydnellum caeruleum* (Cifuentes 2940) Foto: Cifuentes. 20: *Hydnellum conigenum* (Cifuentes 3423) Foto: Cifuentes.



21



22

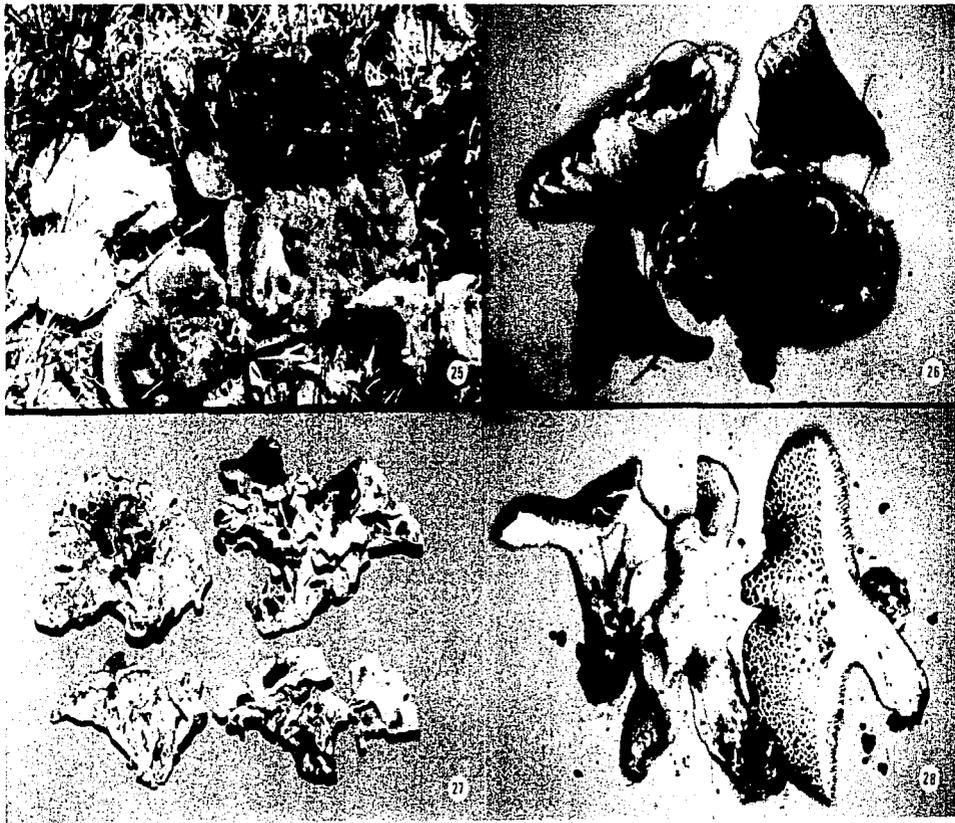


23

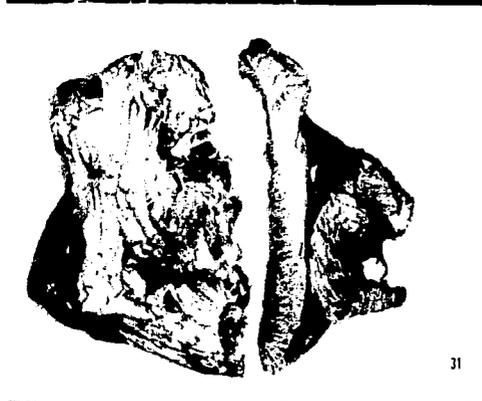


24

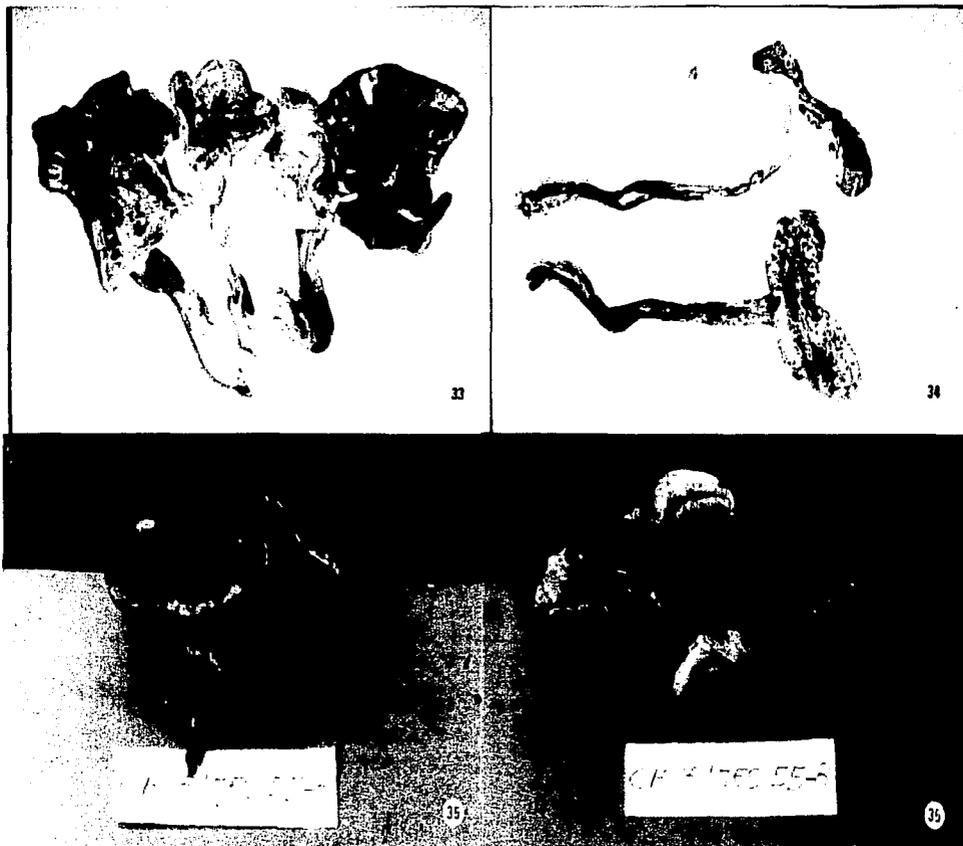
Figs. 21-24, basidiomas. 21: *Hydnellum suaveolens* (Cifuentes 2933) Foto: Cifuentes. 22: *Hydnellum condescens* (Cifuentes 3756) Foto: Cifuentes. 23: *Hydnellum ferrugineum* (Cifuentes 3135) Foto: Cifuentes. 24: *Hydnellum scrobiculatum* (Cifuentes 3008) Foto: Cifuentes.



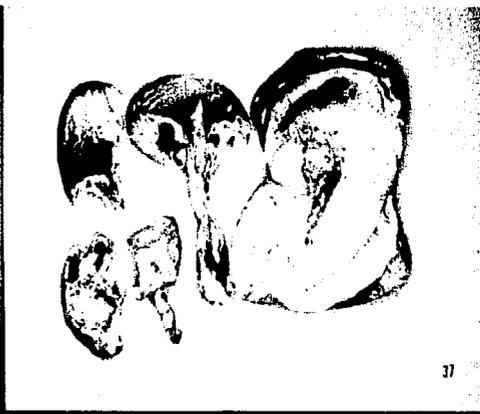
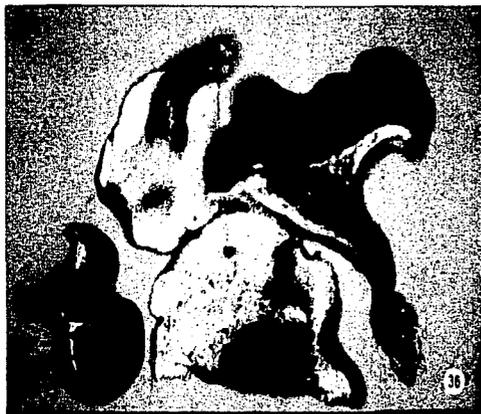
Figs. 25-28. basidiomas. 25: *Hydnellum spongiosipes* Foto: Harrison. 26: *Hydnellum geogenium* (Cifuentes 2949) Foto: Cifuentes. 27: *Hydnodon thelephorus* (Sosa 250). Foto: Cifuentes. 28: *Sarcodon imbricatus* (Cifuentes 3584) Foto: Cifuentes.



Figs. 29-32, basidiomas. 29: *Sarcodon leucopus* (Kong-Luz 1966) Foto: Kong-Luz. 30: *Sarcodon scabripes* (Rodríguez y Villegas 674) Foto: Cifuentes. 31: *Sarcodon versipellis* (Cifuentes 2947). Foto: Cifuentes. 32: *Sarcodon* sp. (Cifuentes 3031) Foto: Cifuentes.



Figs. 33-35, basidiomas. 33: *Sarcodon fennicus* (Estrada-Torres 3159) Foto: Cifuentes. 34: *Sarcodon lepidus* (Castillejos y Villegas 1115) Foto: Cifuentes. 35: *Sarcodon regalis* (Cifuentes 3768) Fotos: Cifuentes.



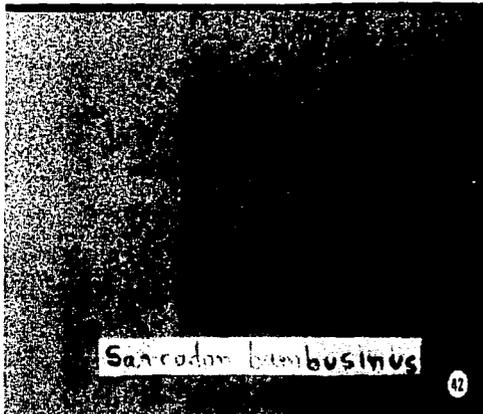
Figs. 36-39, basidiomas. 36: *Sarcodon scabrosus* (Cifuentes 3585) Foto: Cifuentes. 37: *Sarcodon modestus* (Nava 80) Foto: Cifuentes. 38: *Sarcodon cristatus* (Ventura 14343) Foto: Cifuentes. 39: *Sarcodon piperatus* (Cifuentes 3751) Foto: Villarruel-Ordaz.



40



41

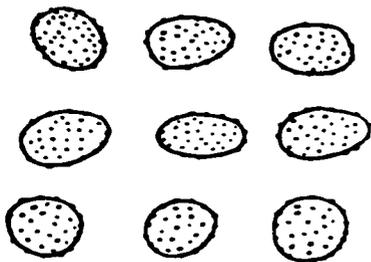


42

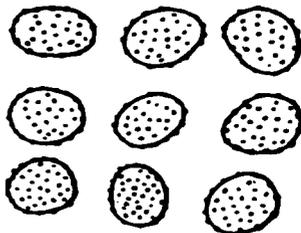


43

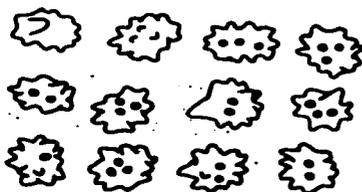
Figs. 40-43, basidiomas. 40: *Sarcodon fuligineo-violaceus* (Vázquez-Estup, ag. 12, 1983) Foto: Cifuentes. 41: *Sarcodon fuscoindicus* (Arias ag. 18, 1983) Foto: Cifuentes. 42: *Sarcodon bambusinus* (Pérez-Silva y Herrera jul. 28, 1969) Foto: Cifuentes. 43: *Sarcodon atroviridis* (Cifuentes T95-150) Foto: Cifuentes.



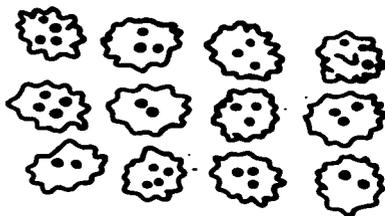
44



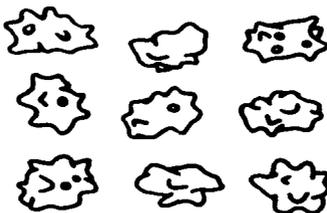
45



46

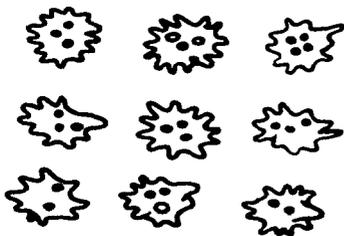


47

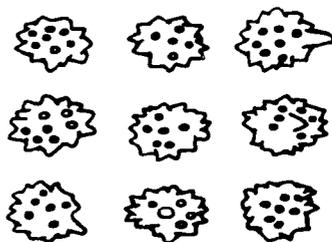


48

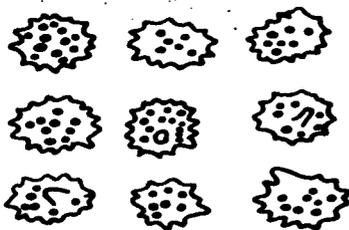
Figs. 44-48, esporas. 44: *Auriscalpium villipes* (Ventura 13554). 45: *Auriscalpium vulgare* (Sosa 4). 46: *Bankera fuligineo-alba* (Lorea 6). 47: *Bankera fuligineo-alba* (TENN 18967). 48: *Bankera* sp. (Cifuentes 3245). Barra = 10 μ m.



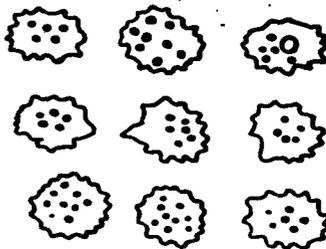
49



50

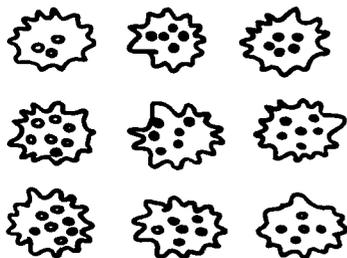


51

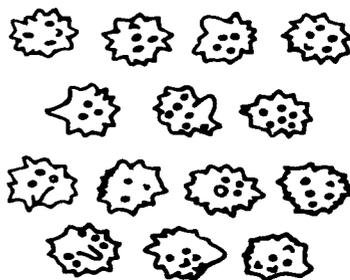


52

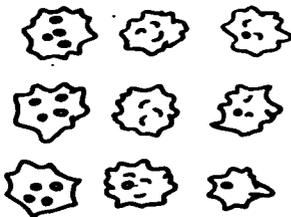
Figs. 49-52, esporas. 49: *Phellodon confluens* (Cifuentes 2950). 50: *Phellodon putidus* (Cifuentes 3306). 51: *Phellodon excentri-mexicana* (Cifuentes 3777). 52: *Phellodon excentri-mexicana* (HOLOTIPO TENN 18319). Barra = 10 μ m.



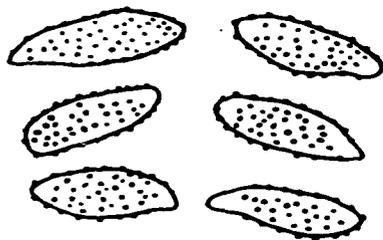
53



54

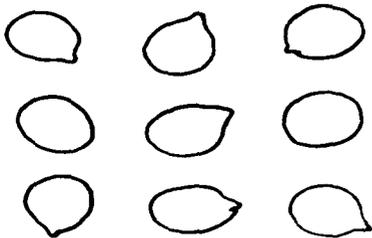


55

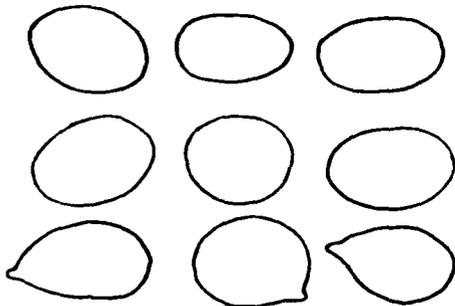


56

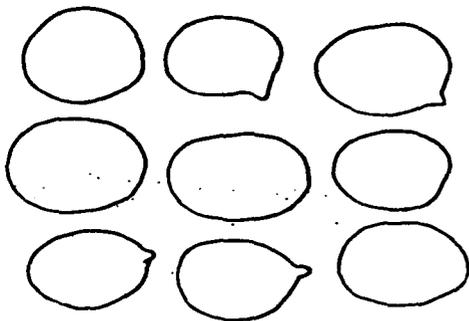
Figs. 53-56, esporas. 53: *Phellodon melaleucus* (Santiago-Martínez 222). 54: *Phellodon niger* (Cifuentes 3755). 55: *Phellodon tomentosus* (Cifuentes 3769). 56: *Beenakia fricta* (Guzmán 29615). Barra = 10 μ m.



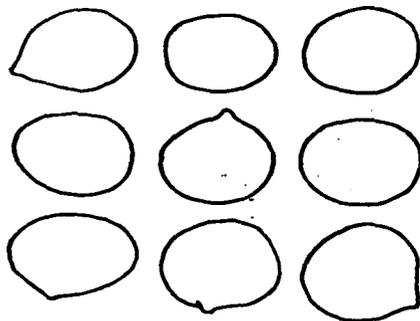
57



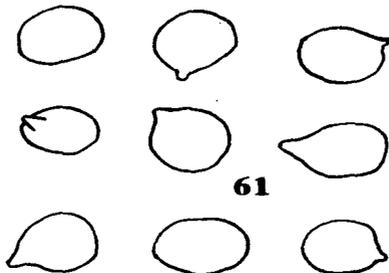
58



59

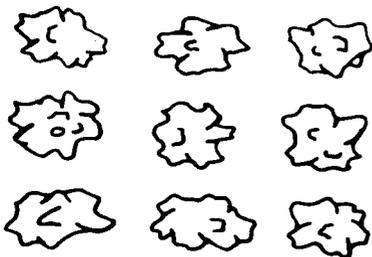


60

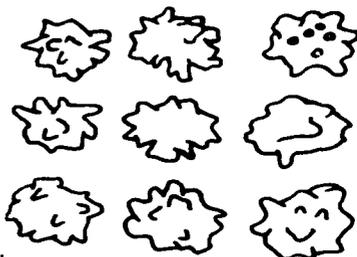


61

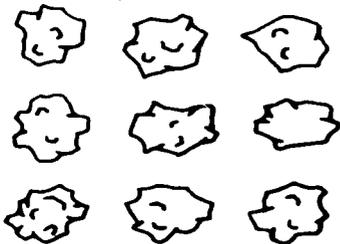
Figs. 57-61, esporas. 57: *Hydnum albidum* (Cifuentes 3044). 58: *Hydnum repandum* var. *album* (Pacheco sept. 20, 1980). 59: *Hydnum repandum* var. *repandum* (Cifuentes 3453). 60: *Hydnum repandum* var. *rufescens* (Pérez-Ramírez 1819). 61: *Hydnum* sp. (Cifuentes 2948). Barra = 10 μ m.



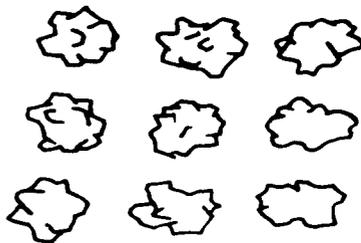
62



63

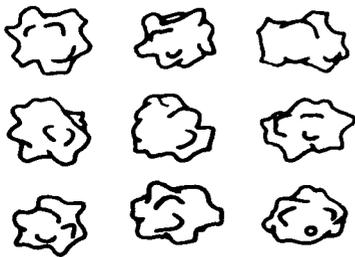


64

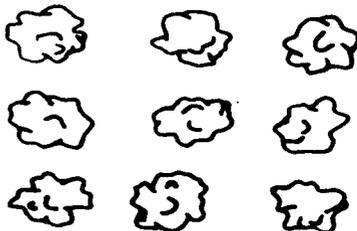


65

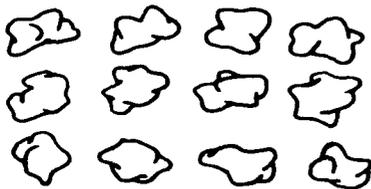
Figs. 62-65, esporas. 62: *Hydnellum aurantiacum* (Ventura 4046). 63: *Hydnellum aurantiacum* (Hall 239). 64: *Hydnellum caeruleum* (Cifuentes 2992). 65: *Hydnellum caeruleum* (A. H. Smith 33088). Barra = 10 μ m.



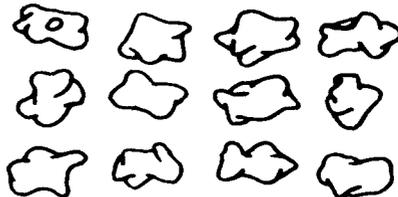
66



67

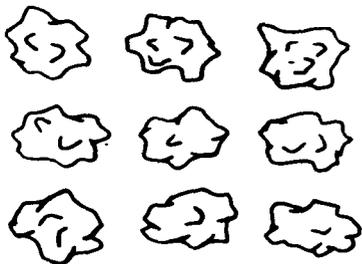


68

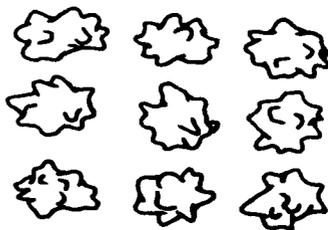


69

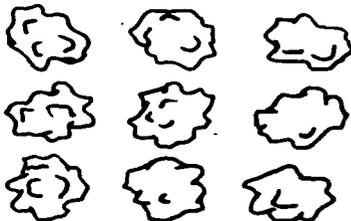
Figs. 66-69, esporas. 66: *Hydnellum conigenum* (Cifuentes 3203). 67: *Hydnellum conigenum* (Harrison 6410). 68: *Hydnellum suaveolens* (Gutiérrez 236). 69: *Hydnellum suaveolens* (Harrison 6834). Barra = 10 μ m.



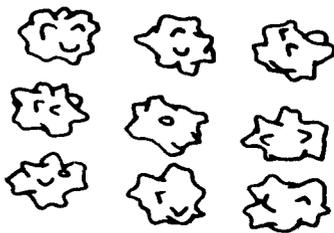
70



71

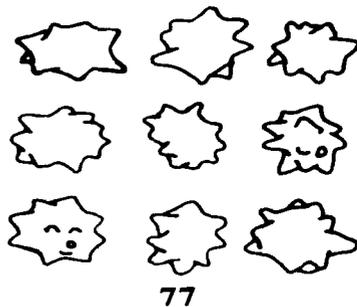
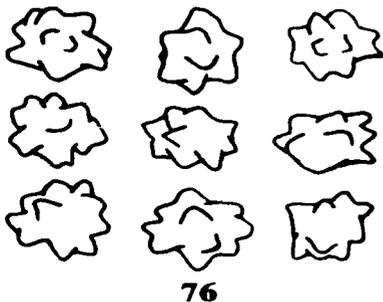
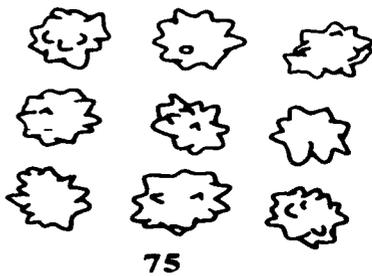
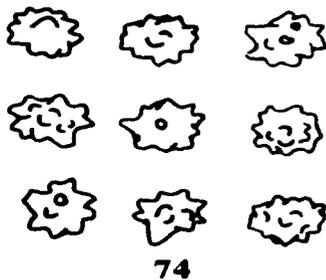


72

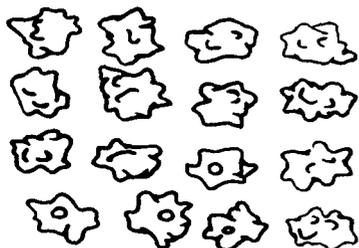


73

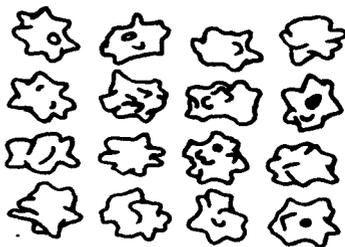
Figs. 70-73, esporas. 70: *Hydnellum congrescens* (Bandala 1819). 71: *Hydnellum congrescens* (Harrison 11241). 72: *Hydnellum ferrugineum* (Cifuentes 3767). 73: *Hydnellum ferrugineum* (Seth Lundell de Bergsbrunna). Barra = 10 μ m.



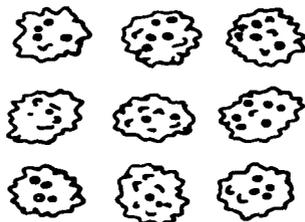
Figs. 74-77, esporas. 74: *Hydnellum scrobiculatum* (Alegre González y Pérez-Ramírez 1274). 75: *Hydnellum scrobiculatum* (TENN 43534). 76: *Hydnellum spongiosipes* (Cifuentes 3212). 77: *Hydnellum spongiosipes* (Atkinson ag., 1889). Barra = 10 μ m.



78

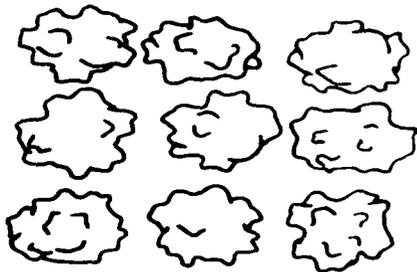


79

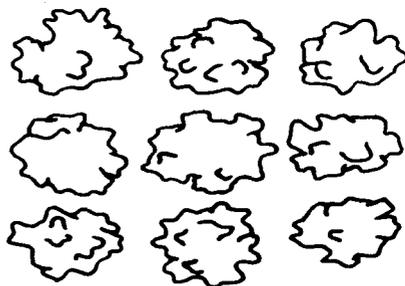


80

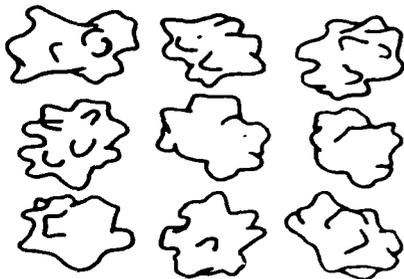
Figs. 78-80, esporas. 78: *Hydnellum geogenium* (Cifuentes 2651). 79: *Hydnellum geogenium* (Harrison 12225). 80: *Hydnodon thelephorus* (Sosa 250). Barra = 10 μm .



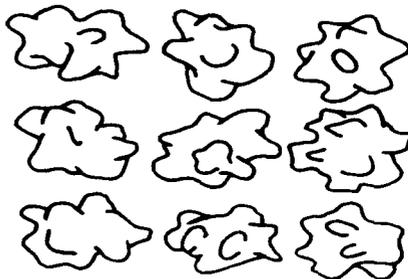
81



82

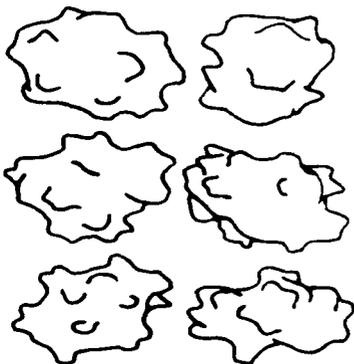


83

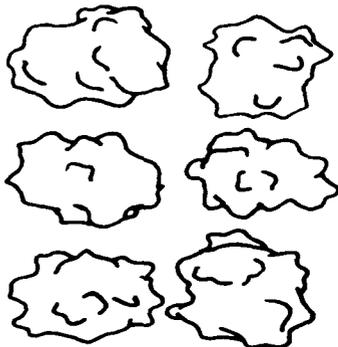


84

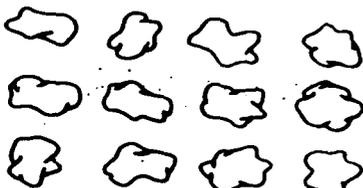
Figs. 81-84, esporas. 81: *Sarcodon imbricatus* (Cifuentes 3584). 82: *Sarcodon imbricatus* (CUP-20184). 83: *Sarcodon leucopus* (Villegas 1259). 84: *Sarcodon leucopus* (Isaacs 2719). Barra = 10 μ m.



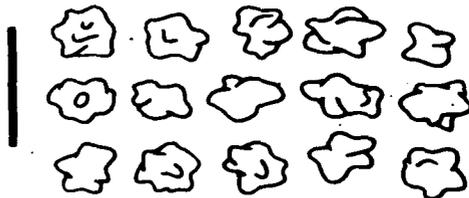
85



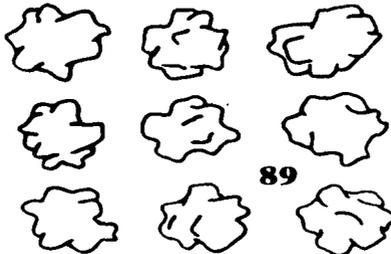
86



87

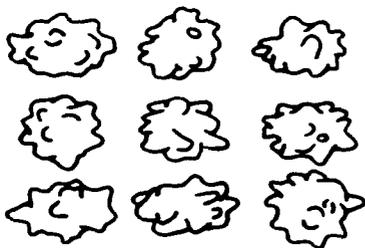


88

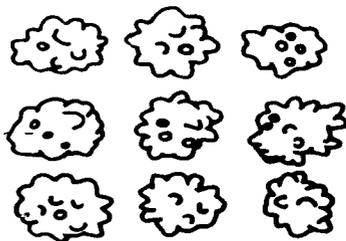


89

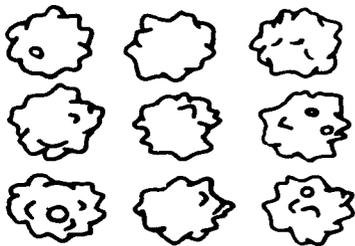
Figs. 85-89, esporas. 85: *Sarcodon scabripes* (Hernández-Cuevas 1163). 86: *Sarcodon scabripes* (TENN 44270). 87: *Sarcodon versipellis* (Cifuentes 2947). 88: *Sarcodon versipellis* (Smith 6934). 89: *Sarcodon* sp. (Cifuentes 3031). Barra = 10 μ m.



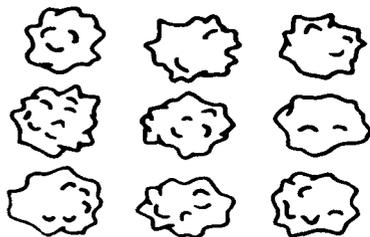
90



91

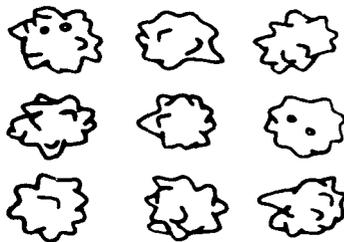


92

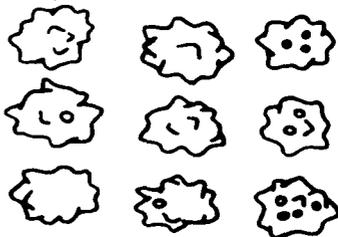


93

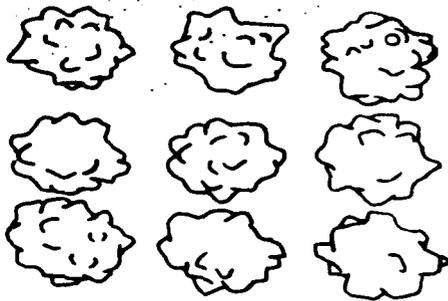
Figs. 90-93, esporas. 90: *Sarcodon fennicus* (Estrada-Torres 3159). 91: *Sarcodon fennicus* (E. Ralun Ende oct., 1978). 92: *Sarcodon lepidus* (Castillejos y Villegas 1115). 93: *Sarcodon lepidus* (Piepenbroeck sept. 26, 1971). Barra = 10 μ m.



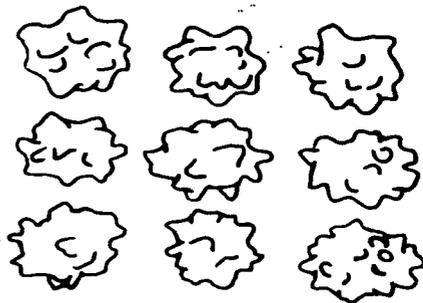
94



95

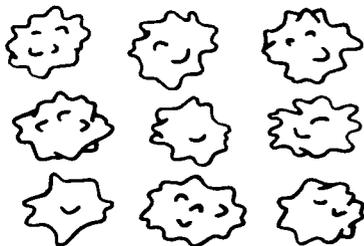


96

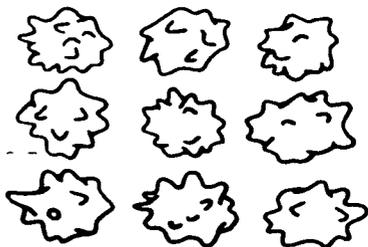


97

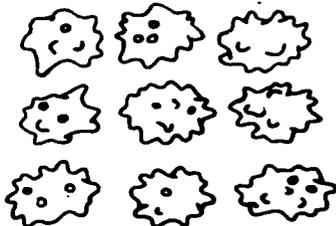
Figs. 94-97, esporas. 94: *Sarcodon regalis* (Cifuentes 3768). 95: *Sarcodon regalis* (Mass G. 15291). 96: *Sarcodon scabrosus* (Cifuentes 3583). 97: *Sarcodon scabrosus* (Harrison 10953). Barra = 10 μ m.



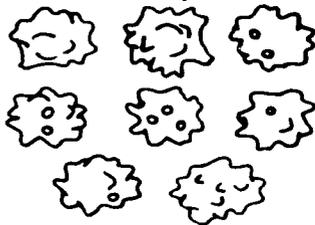
98



99

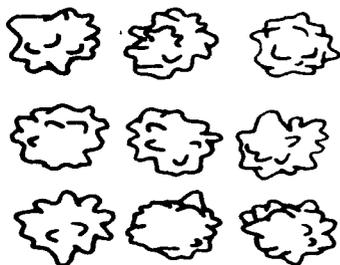


100

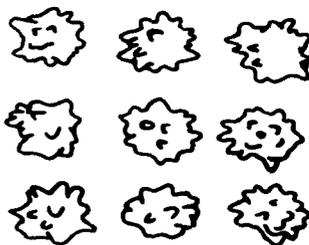


101

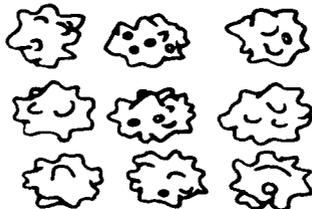
Figs. 98-101, esporas. 98: *Sarcodon modestus* (Nava 80). 99: *Sarcodon modestus* (Smith 31316). 100: *Sarcodon cristatus* (Ventura 1849). 101: *Sarcodon cristatus* (Atkinson ag. 19-sept. 22, 1901). Barra = 10 μ m.



102

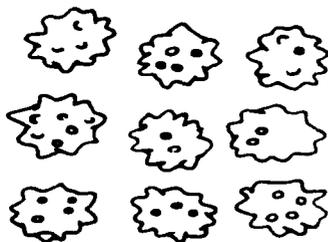


103

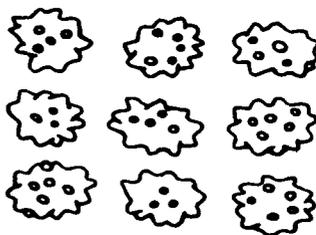


104

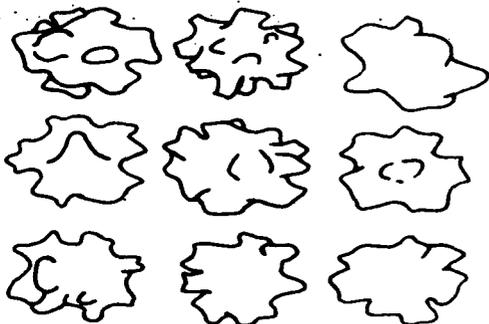
Figs. 102-104, esporas. 102: *Sarcodon piperatus* (Cifuentes 3751). 103: *Sarcodon piperatus* (TENN 44037). 104: *Sarcodon fuligineo-violaceus* (Cifuentes 3272). Barra = 10 μ m.



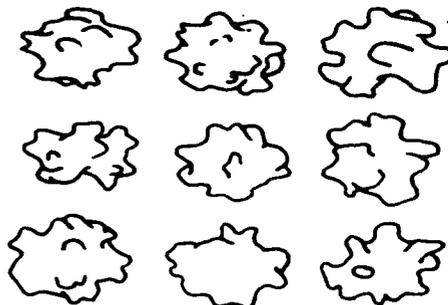
105



106

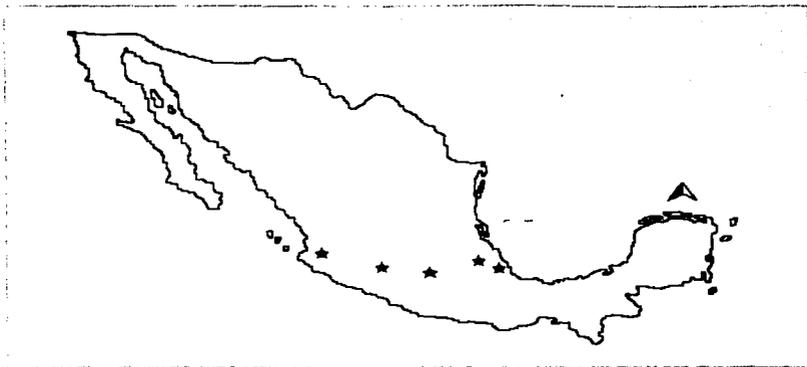


107



108

Figs. 105-108, esporas. 105: *Sarcodon fusco-indicus* (Arias ag. 18, 1983). 106: *Sarcodon fusco-indicus* (Smith 17982). 107: *Sarcodon bambusinus* (Pérez-Silva y Herrera jul. 28, 1969). 108: *Sarcodon atroviridis* (Cifuentes 3293). Barra = 10 μ m.



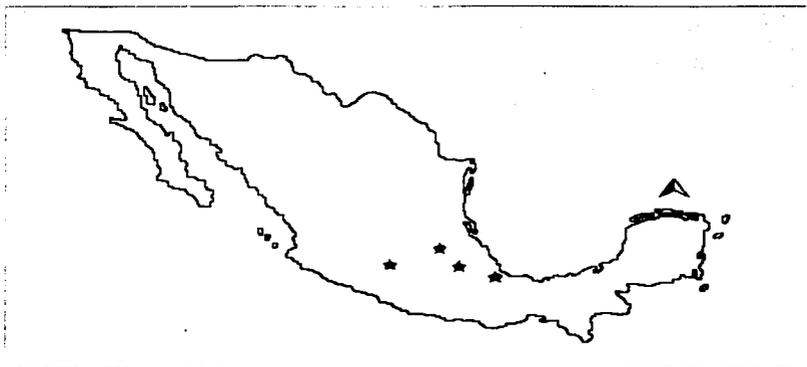
Auriscalpium villipes

Fig. 109



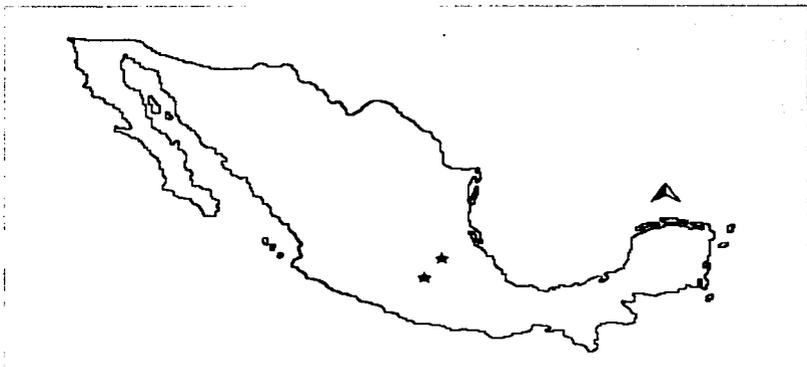
Auriscalpium vulgare

Fig. 110



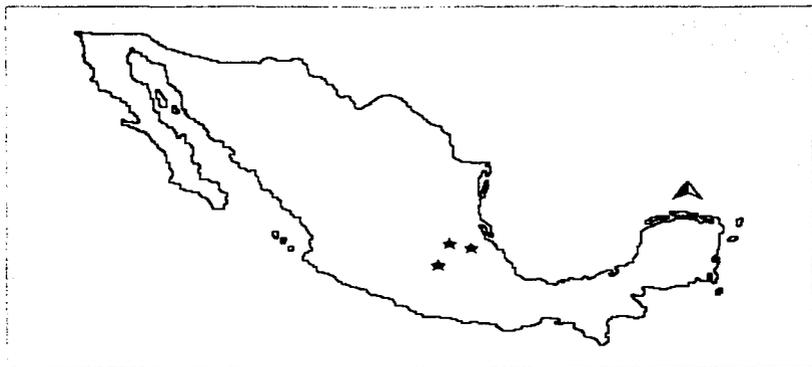
Bankera fuligineo-alba

Fig. 111



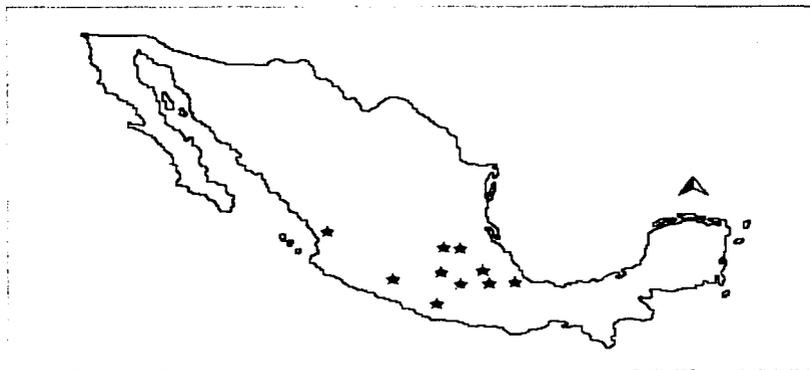
Bankera sp.

Fig. 112



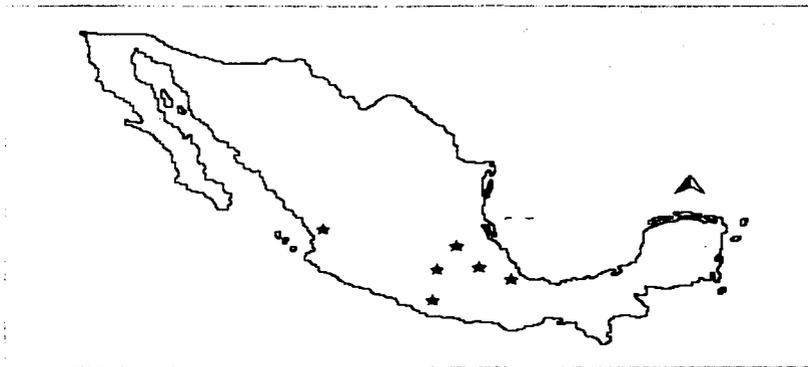
Phellodon confluens

Fig. 113



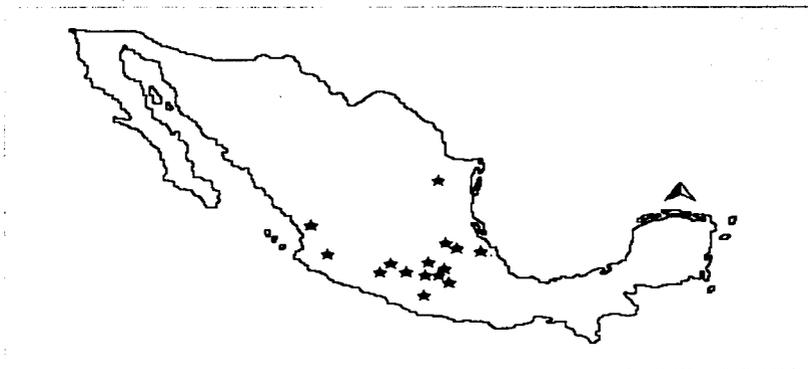
Phellodon excentri-mexicana

Fig. 114



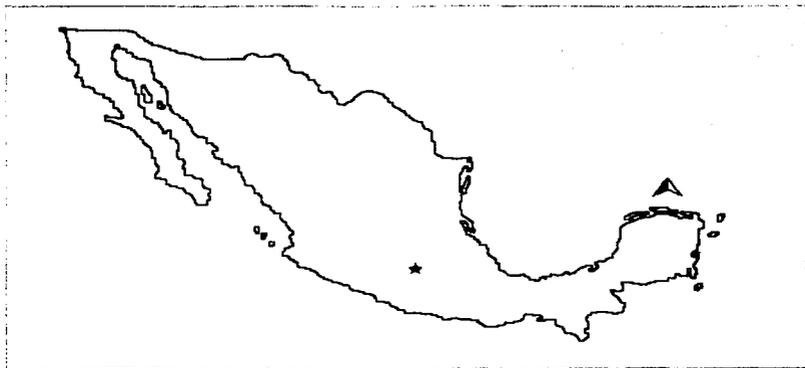
Phellodon melaleucus

Fig. 115



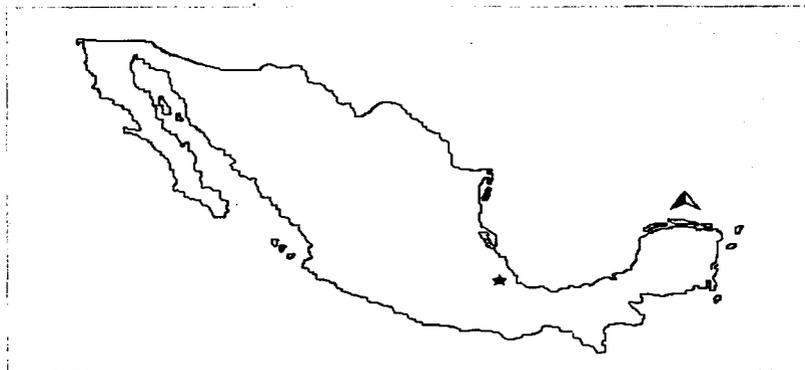
Phellodon niger

Fig. 116



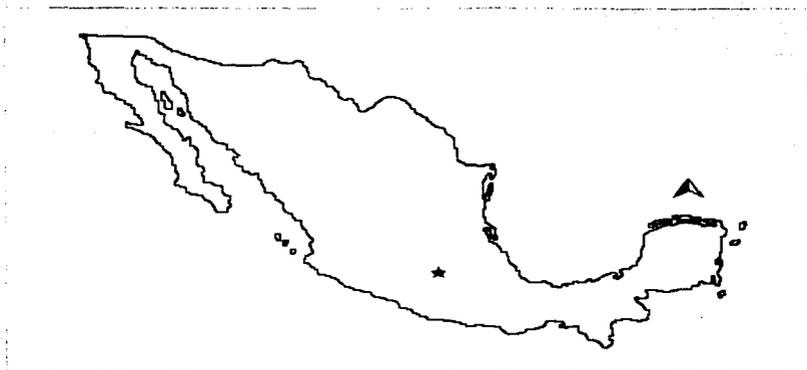
Phellodon tomentosus

Fig. 117



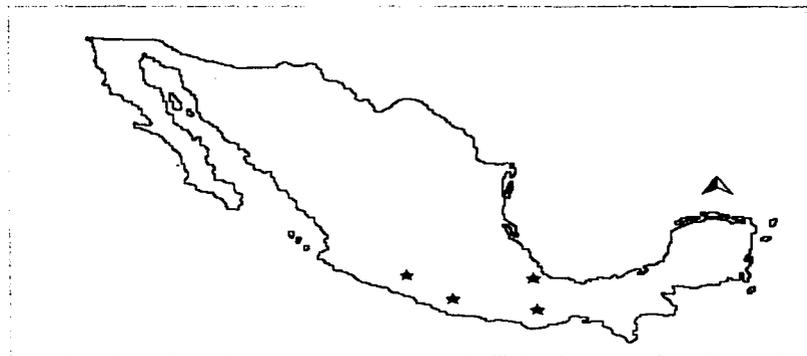
Beenakia fricta

Fig. 118



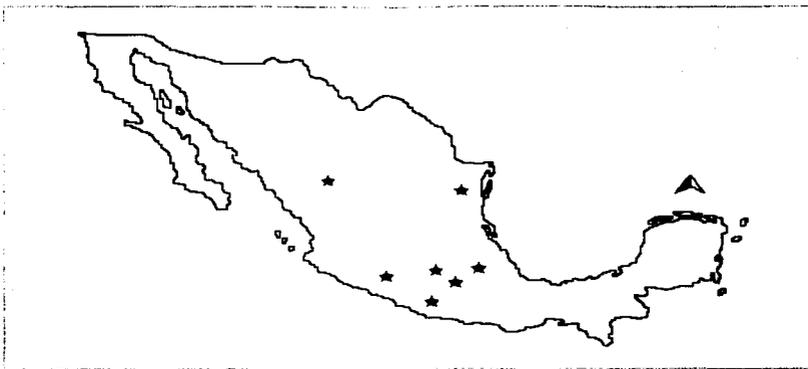
Hydnum albidum

Fig. 119



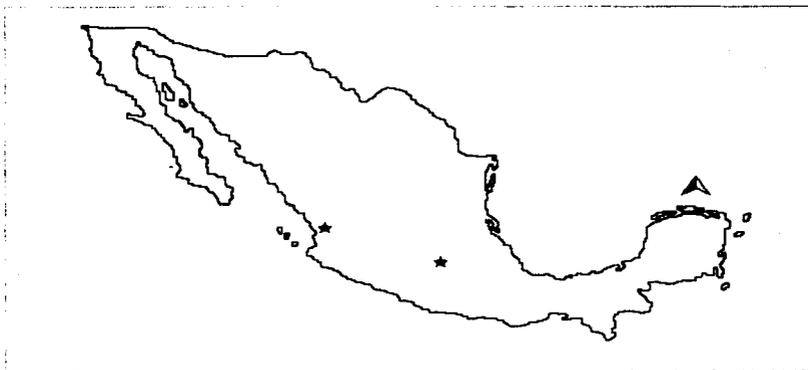
Hydnum repandum var. *album*

Fig. 120



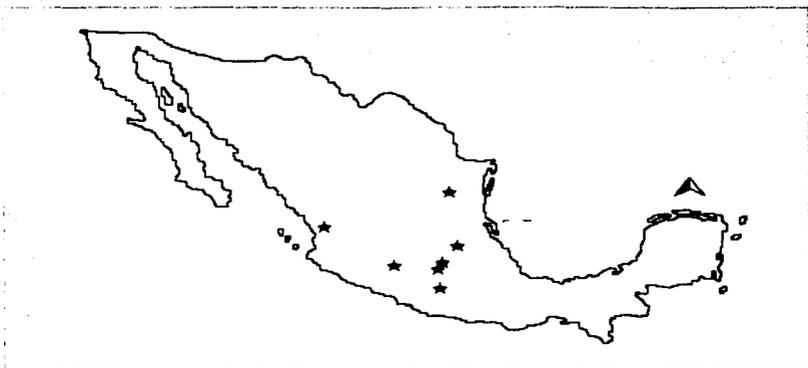
Hydnum repandum var. *repandum*

Fig. 121



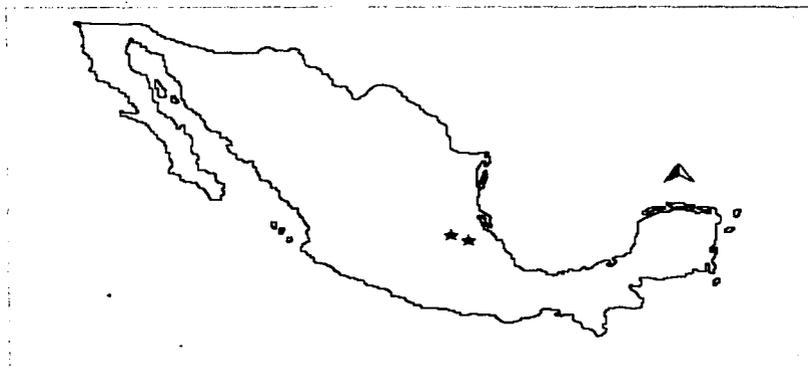
Hydnum repandum var. *rufescens*

Fig. 122



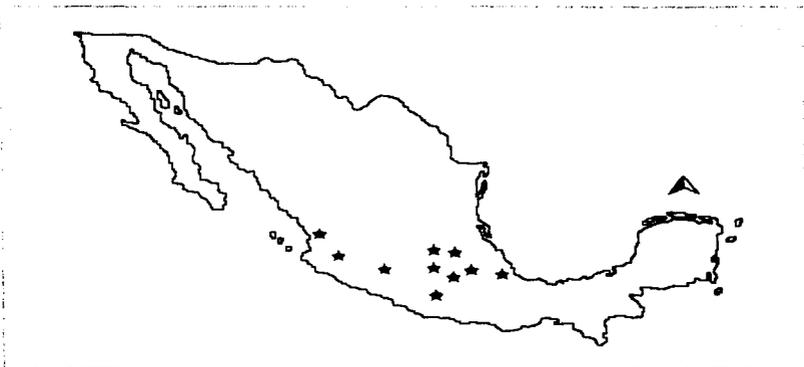
Hydnum sp.

Fig. 123



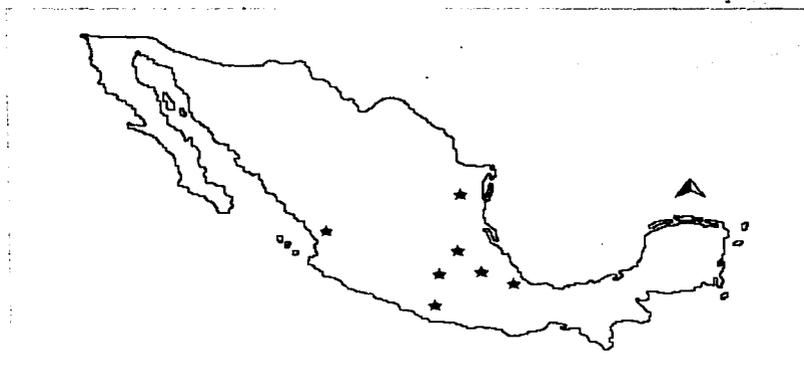
Hydnellum aurantiacum

Fig. 124



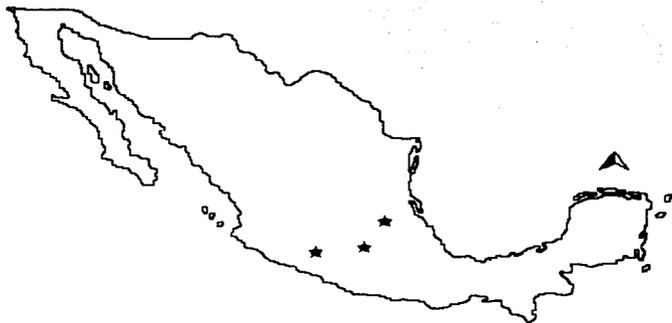
Hydnellum caeruleum

Fig. 125



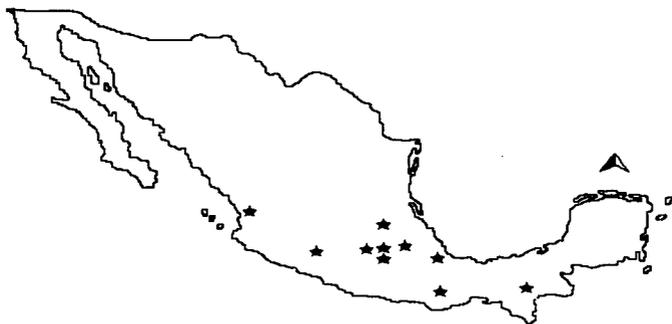
Hydnellum conigenum

Fig. 126



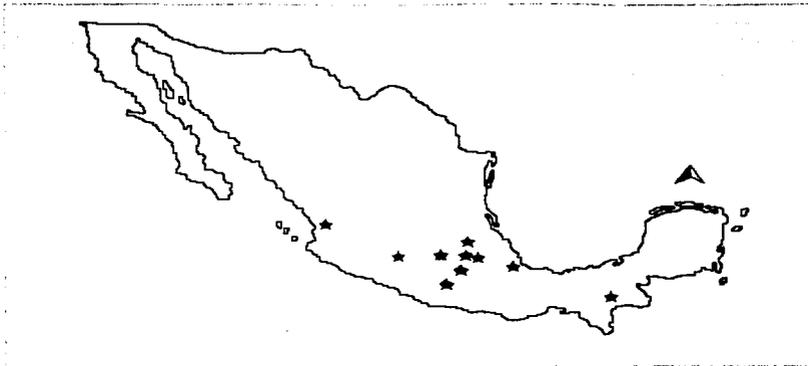
Hydnellum suaveolens

Fig. 127



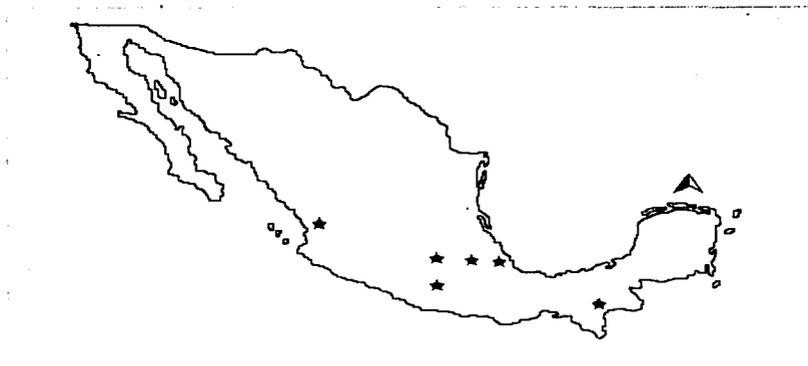
Hydnellum conrescens

Fig. 128



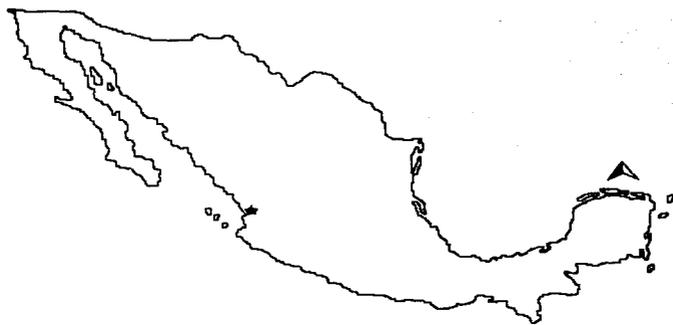
Hydnellum ferrugineum

Fig. 129



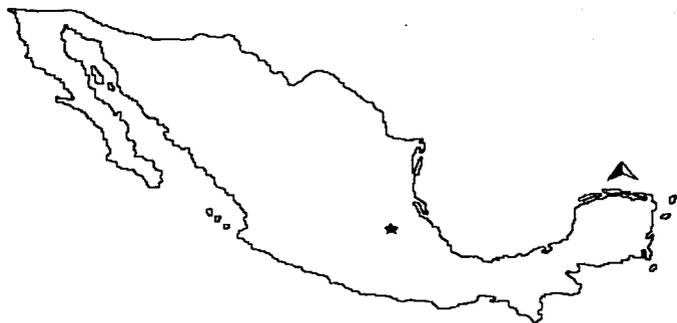
Hydnellum scrobiculatum

Fig. 130



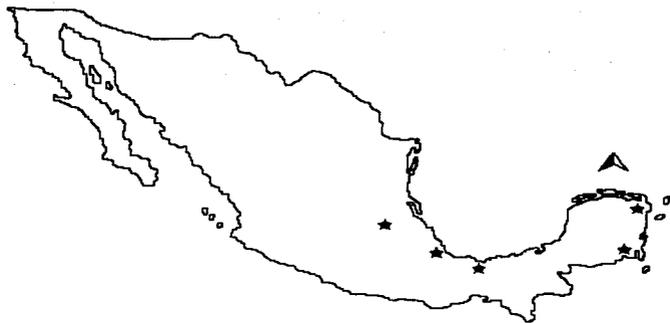
Hydnellum spongiosipes

Fig. 131



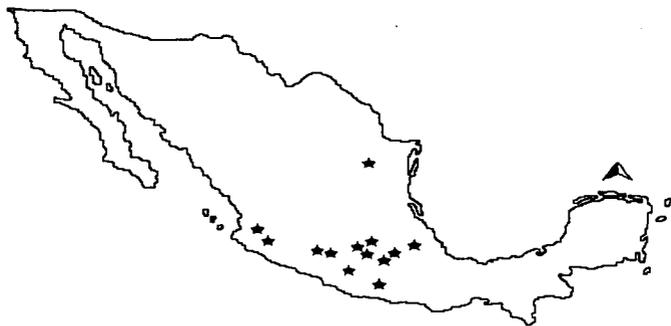
Hydnellum geogenium

Fig. 132



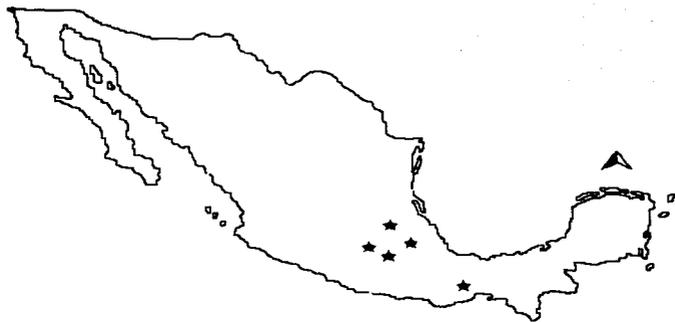
Hydnodon thelephorus

Fig. 133



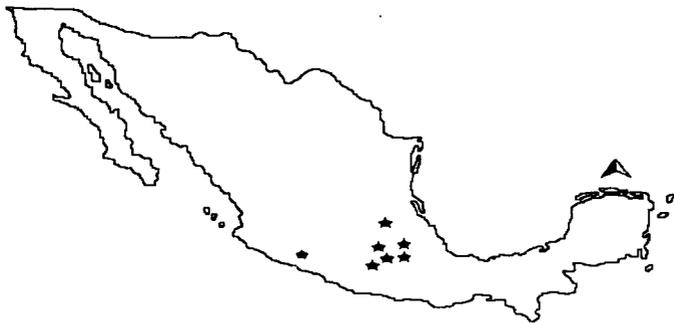
Sarcodon imbricatus

Fig. 134



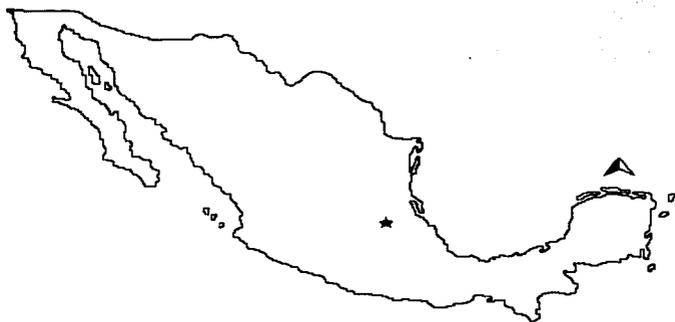
Sarcodon leucopus

Fig. 135



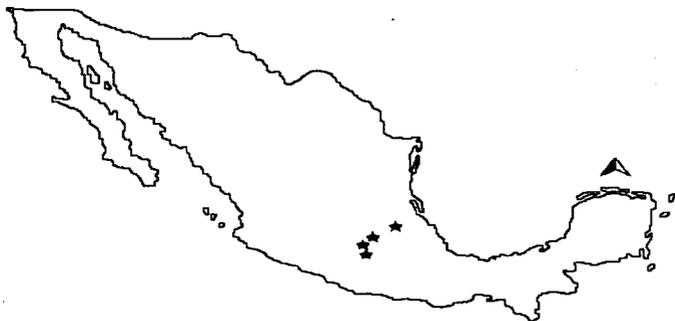
Sarcodon scabripes

Fig. 136



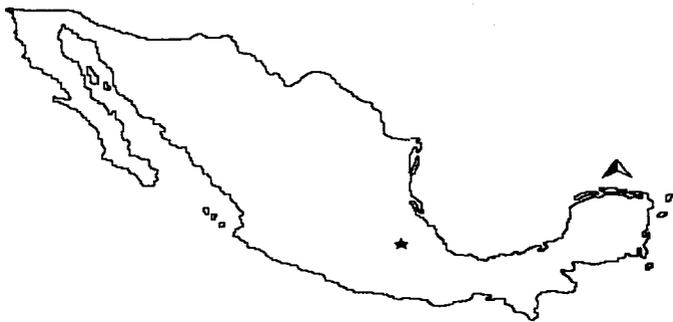
Sarcodon versipellis

Fig. 137



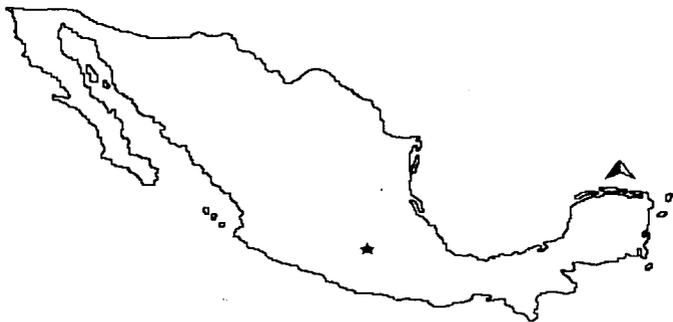
Sarcodon sp.

Fig. 138



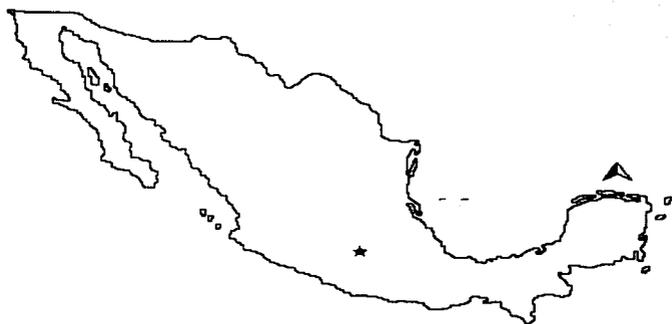
Sarcodon fennicus

Fig. 139



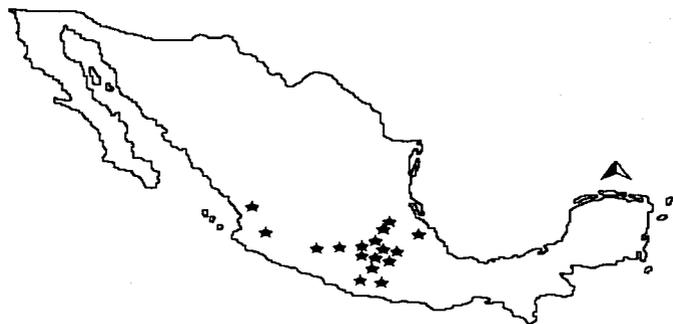
Sarcodon lepidus

Fig. 140



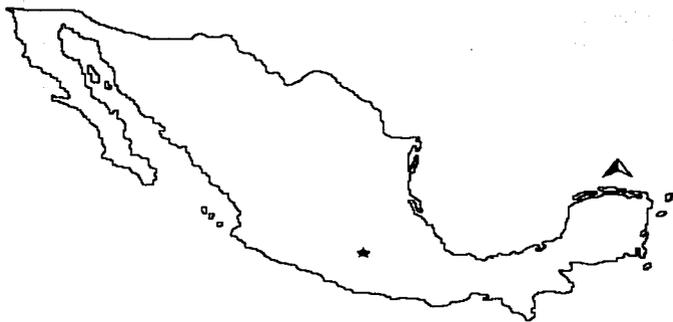
Sarcodon regalis

Fig. 141



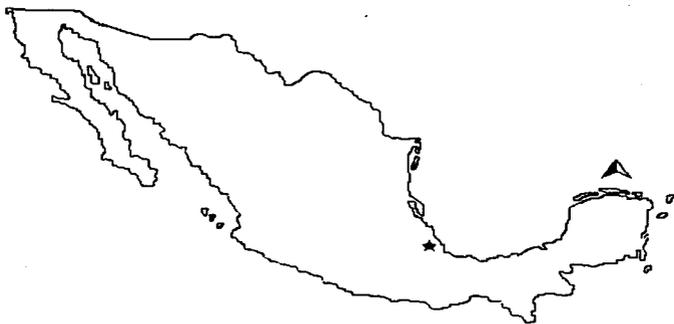
Sarcodon scabrosus

Fig. 142



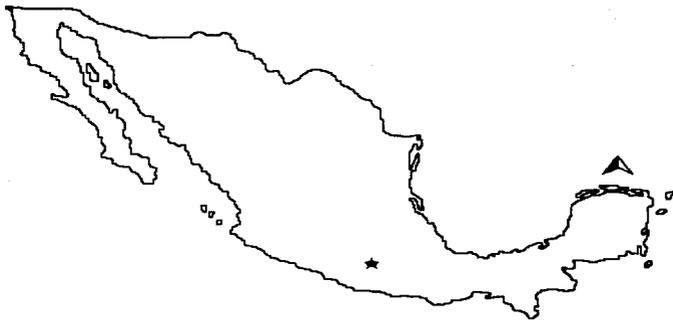
Sarcodon modestus

Fig. 143



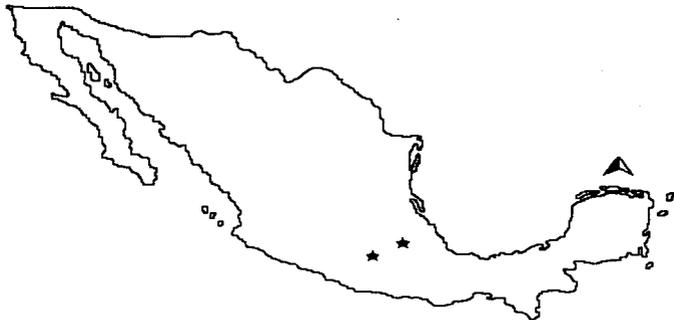
Sarcodon cristatus

Fig. 144



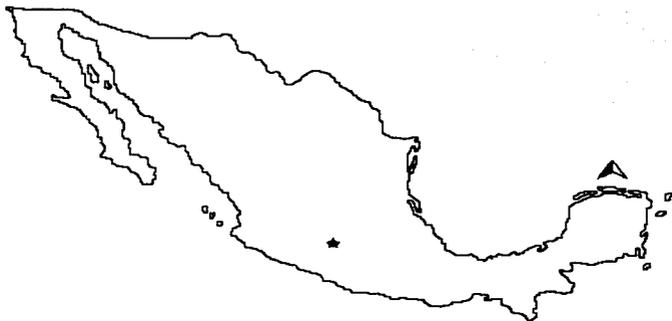
S. piperatus

Fig. 145



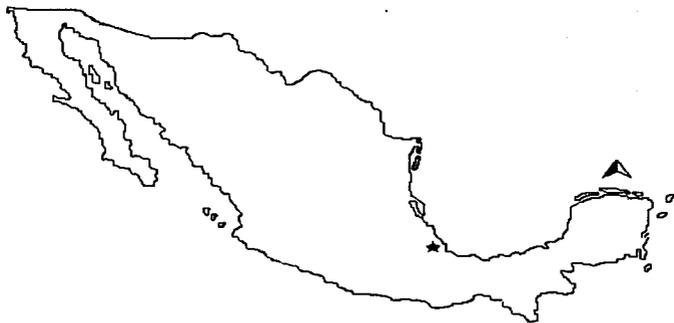
Sarcodon fuligineo-violaceus

Fig. 146



Sarcodon fusco-indicus

Fig. 147



Sarcodon bambusinus

Fig. 148

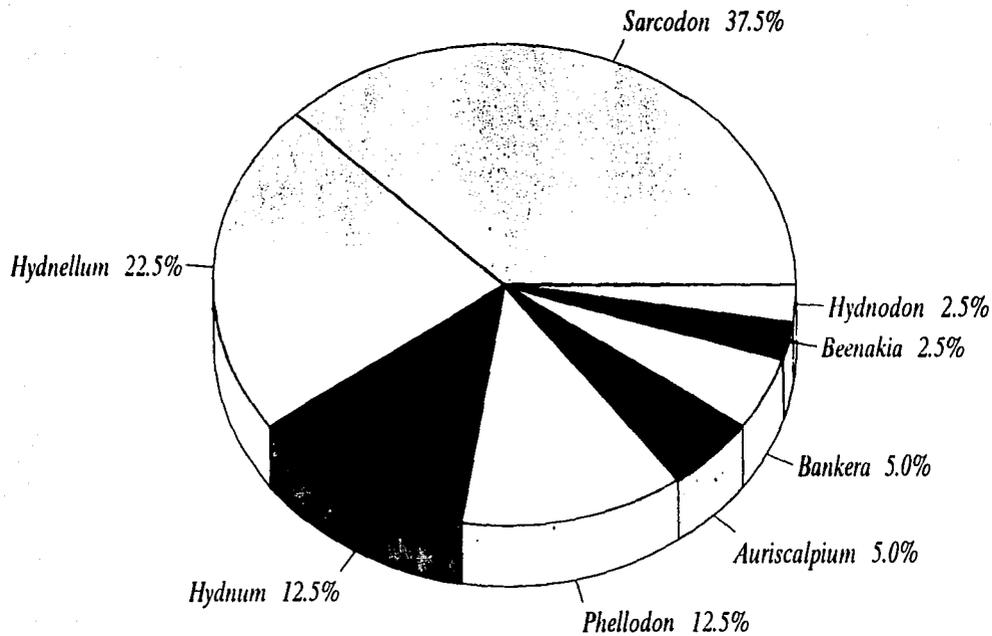
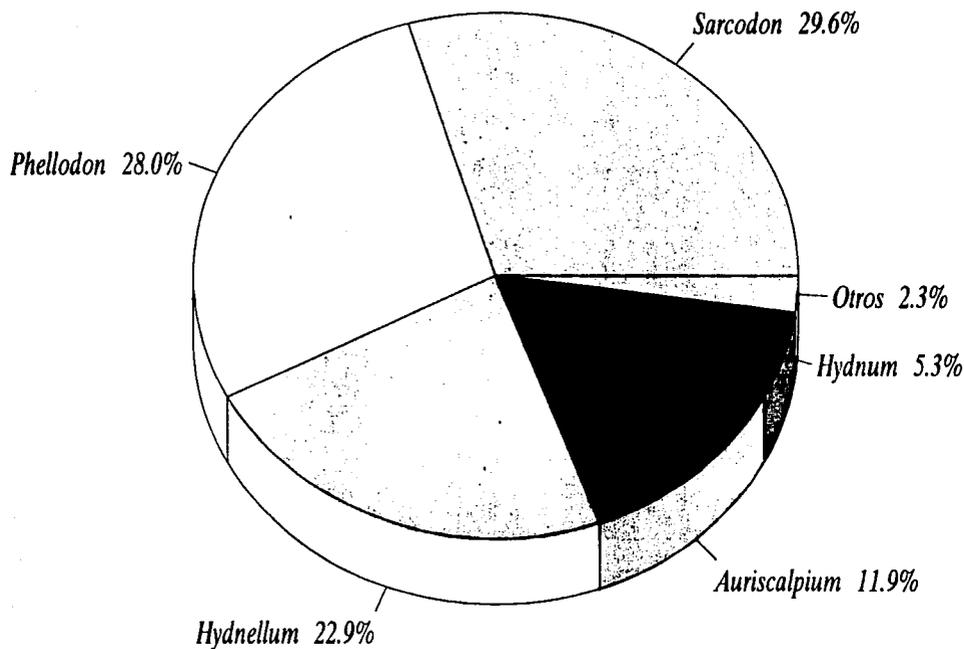


Fig. 149: Porcentaje de especies por géneros.



Otros (*Hydnodon* 1.2%, *Bankera* 0.9% y *Beenakia* 0.1%)

Fig. 150: Porcentaje de ejemplares por géneros.

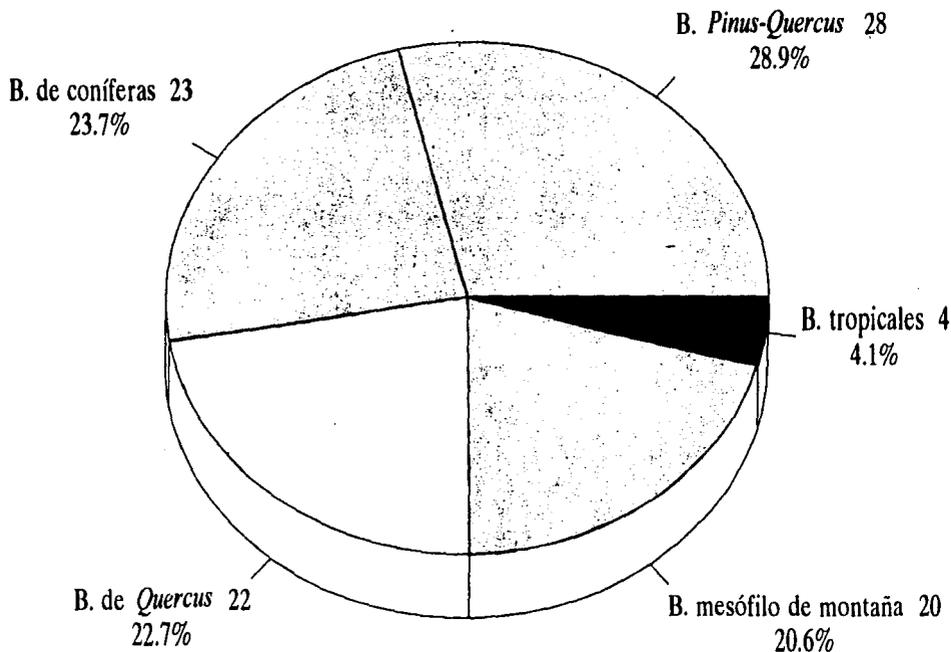


Fig. 151: Número y porcentaje de especies por tipo de vegetación.

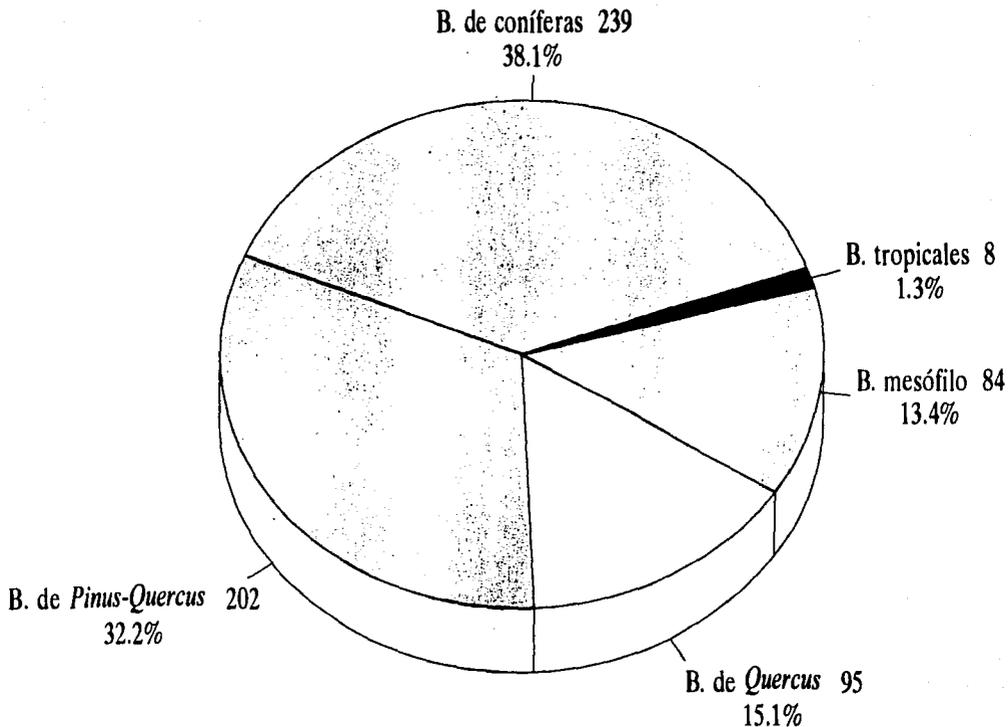
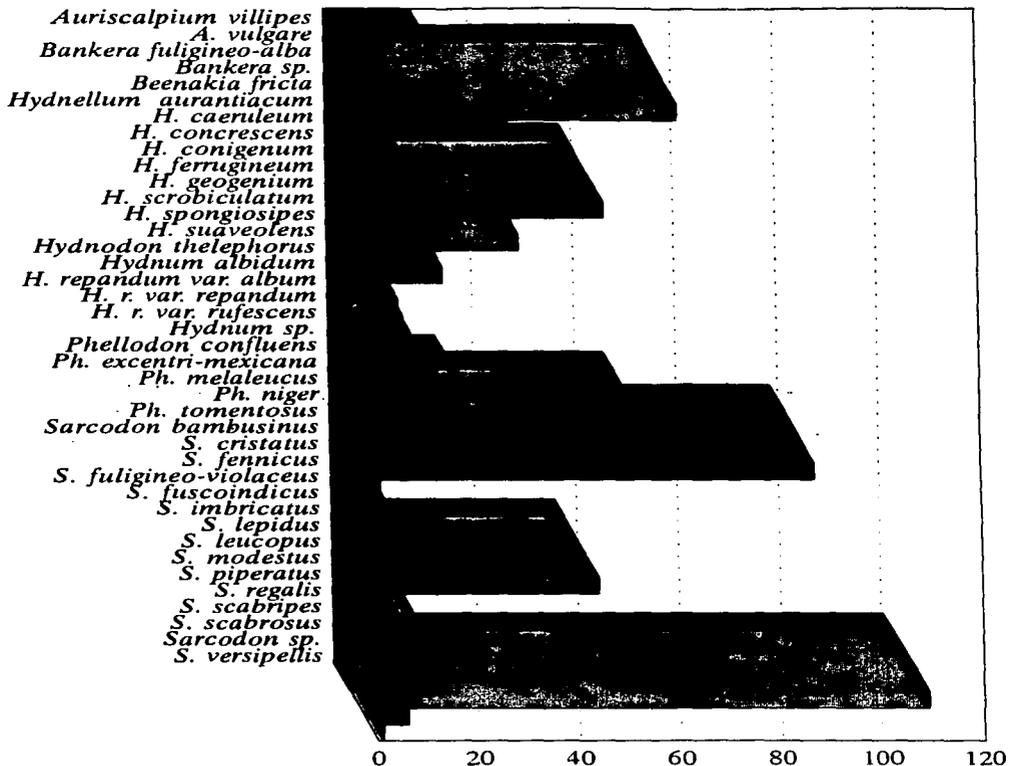


Fig. 152: Número y porcentaje de ejemplares por tipo de vegetación.

Especie



Número de ejemplares

Fig. 153: Número de ejemplares por especie.

Especie

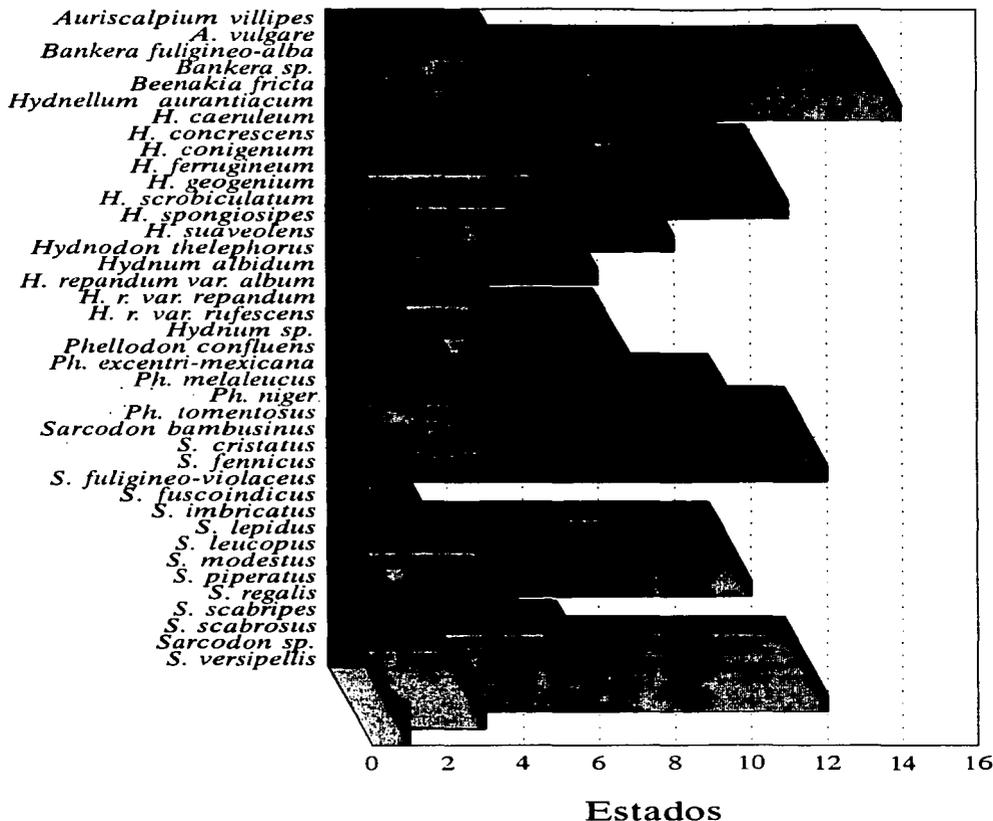


Fig. 154: Número de entidades federativas por especie.

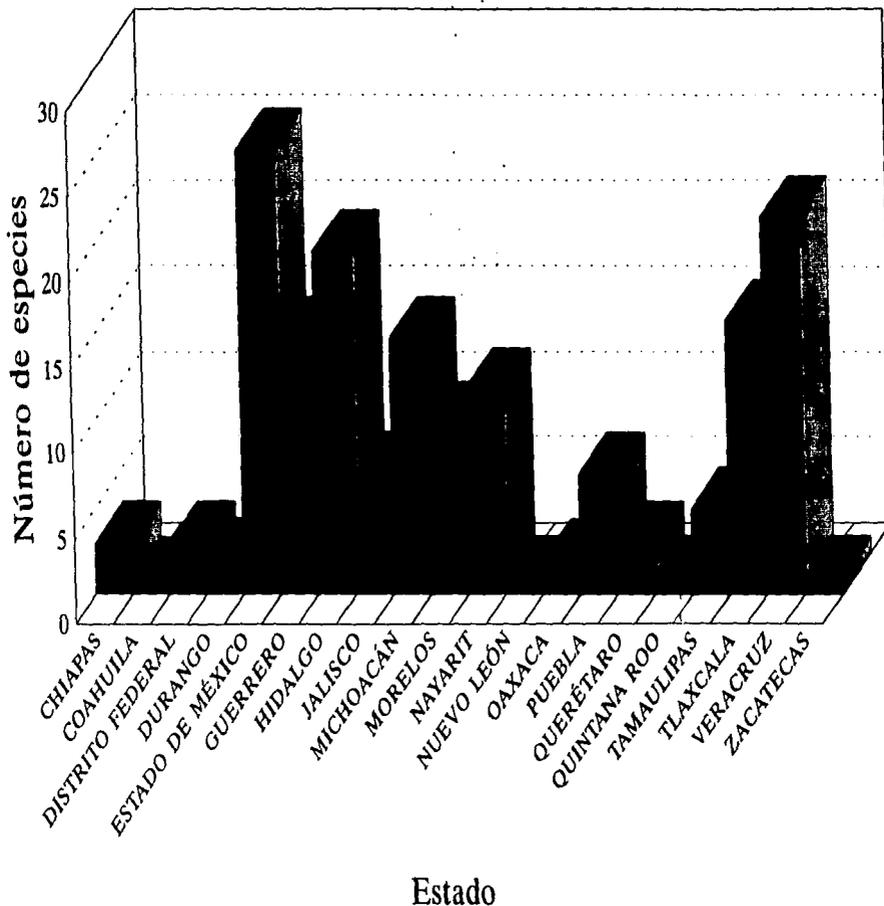


Fig. 155: Número de especies por entidad federativa.

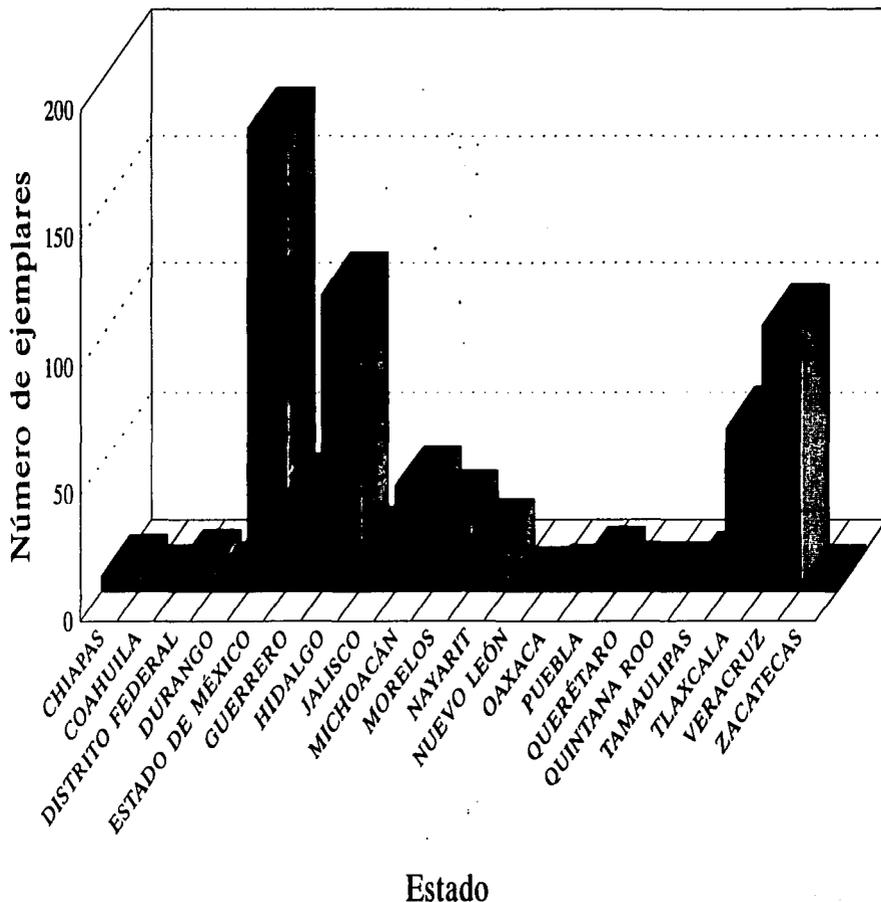


Fig. 156: Número de ejemplares por entidad federativa.

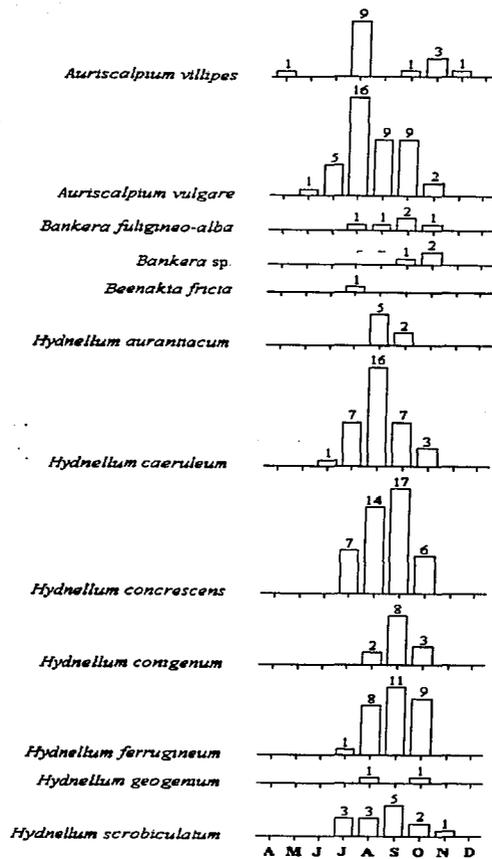


Fig. 157: Fenograma de las especies.

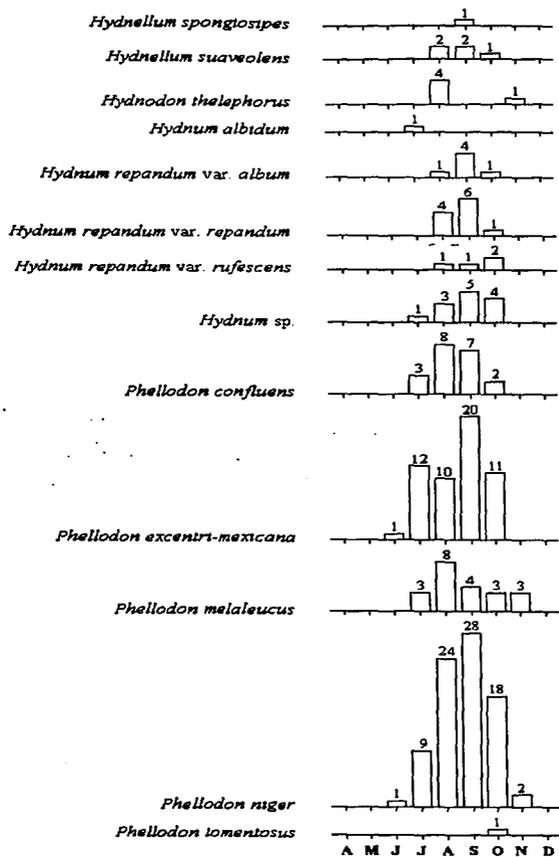


Fig. 158: Fenograma de las especies.

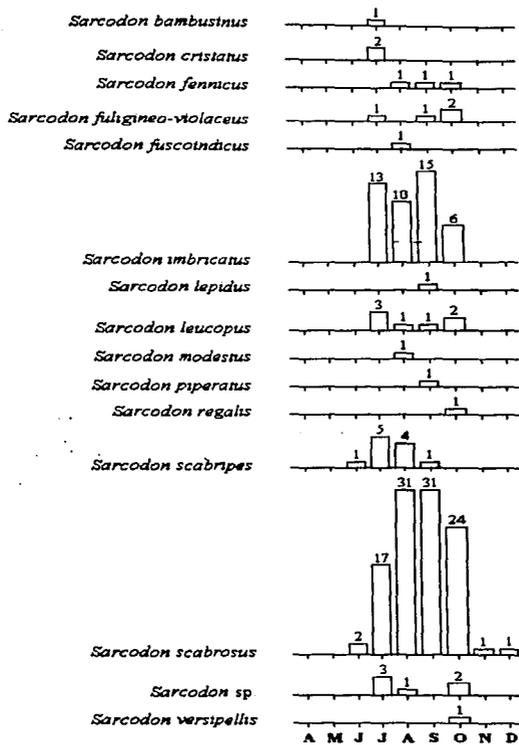


Fig. 159: Fenograma de las especies.

APÉNDICE

MATERIALES ESTUDIADOS

Auriscalpium villipes

Material estudiado: MÉXICO: ESTADO DE MÉXICO: Mpio. de Valle de Bravo, cerro al N de Los Saucos, cerca de la carr. San Francisco Oxtotilpan-Valle de Bravo, jul. 30, 1980, **Guzmán 22523 (ENCB)**. JALISCO: Mpio. de Talpa de Allende, 36 kms al S de Talpa, oct. 16, 1983, **Puga y R. Guzmán 6281 (IBUG)**. MICHOACÁN: Mpio. de Uruapan, Parque Nacional Lic. Eduardo Ruiz, oct. 5, 1993, **Montoya-Esquivel y Kong-Luz AME 1392 (FCME 07792)**. PUEBLA: Mpio. de Teziutlán, Puente Colorado, jul. 31, 1970, **Ventura 1916 (ENCB)**. VERACRUZ: Mpio. de Atzalán, Rancho El Jacal, jul. 24, 1984, **Ventura 17626 (ENCB)**; Mpio. de Banderilla, Banderilla, sept. 11, 1976, **Ventura 13667 (ENCB)**; Mpio. de Catemaco, región de Los Tuxtlas, km 8.2 carr. Catemaco-Coyame, Predio Pipiapan, jul. 3, 1991, **Murrieta 536 (XAL)**; jul. 29, 1991, **Murrieta 602 (XAL)**; Reserva Ecológica Coyame, oct. 24, 1991, **Cifuentes 3266 (FCME 06115)**; Mpio. de Chiconquiaco, Gutiérrez Zamora, jul. 10, 1980, **Ventura 17467 (ENCB)**; Mpio. de Huatusco, Naranjos, abr. 12, 1972, **Ventura 5225 (ENCB)**; Mpio. de San Andrés Tuxtla, Balzapote, s.f., **Cifuentes 1442 (FCME 06114)**; Mpio. de Totutla, El Mirador, nov. 9, 1976, **Ventura 13554 (ENCB)**; Mpio. de Xalapa, Jardín Botánico Fco. Javier Clavijero, s.f., **González s.n. (XAL)**; Mpio. de Xico, Cascada de Xico, jul. 14, 1993, **Cifuentes 3505 (FCME 06116)**; Mpio. de Yecuatla, El Cajón, jul. 19, 1972, **Ventura 5750 (ENCB)**; jul. 13, 1973, **Ventura 8622 (ENCB)**.

Otras regiones

ARGENTINA: Misiones, Garuhapé, **Gómez-Guerrero s.n. (LPS 32702, en L)**; Misiones, Belgrano, **Gómez-Guerrero s.n. (LPS 32699, en L)**; Buenos Aires, Tigre, jun. 13, 1965, **Singer 5512 (en L)**.

Auriscalpium vulgare

Material estudiado: MÉXICO: CHIAPAS: Mpio. de La Trinitaria, Lagunas de Montebello, jul. 13, 1972, **Guzmán 10558 (ENCB)**. COAHUILA: Mpio. de Arteaga, La Herradura, jul. 14, 1986, **González-Velázquez 575 (ENCB)**; La Siberia, ag. 15, 1973, **Guzmán 11244 (ENCB)**. DISTRITO FEDERAL: Cuajimalpa, entre La Venta y El Convento, jun. 18, 1972, **Moncayo s.n. (ENCB)**; La Venta, camino al Desierto de Los Leones, oct., 1974, **Jacquemin P. Pierre 51**

(**ENCB**); Parque Nacional Desierto de Los Leones, jul. 15, 1973, **Varela 58 (ENCB)**; Tlalpan, falda N del Ajusco, jul. 30, 1967, **Villalobos 12 (ENCB)**; km 32 autopista México-Cuernavaca, jul. 21, 1968, **Guzmán 6794 (ENCB)**. **DURANGO**: Mpio. de Durango, La Campana, km 1087, carr. de El Salto a Durango, sept. 18, 1961, **Guzmán 3563 (ENCB)**; sin datos de localidad, **Pérez-Silva 18650 (MEXU)**. **ESTADO DE MÉXICO**: Mpio. de Acambay, carr. Toluca-Querétaro, N de Acambay, cerca del Jazmín, ag. 7, 1971, **Guzmán 9326 (ENCB)**; Mpio. de Amanalco, Agua Bendita, km 39 carr. Toluca-Amanalco-Valle de Bravo, jul. 21, 1990, **Cifuentes 3027 (FCME 03308)**; ag. 23, 1990, **Alegre González s.n. (FCME 03307)**; km 8 de la desviación a Valle de Bravo, carr. Toluca-Temascaltepec, jul. 10, 1983, **Valenzuela 3271 (ENCB)**; Mpio. de Chalco, antigua carr. a Río Frío, cerca de Llano Grande, ag. 10, 1969, **Guzmán 7508 (ENCB)**; carr. México-Río Frío, Llano Grande, jul. 26, 1970, **Guzmán 7997 (ENCB)**; **Rodríguez-Martínez 51 (ENCB)**; Mpio. de Ixtapaluca, NO de Río Frío, cerca de la carr., jul. 10, 1969, **Domínguez s.n. (ENCB)**; Río Frío, km 59 carr. México-Puebla, sept. 10, 1967, **Pineda 72 (ENCB)**; Mpio. de Juchitepec, km 44 carr. Xochimilco-Oaxtepec, ag. 13, 1977, **Sosa 4 (FCME 00074)**; Mpio. de Nicolás Romero, 1 km al NO de Cahuacán, jul. 21, 1968, **Brizuela 327 (ENCB)**; Mpio. de Ocuilán, Parque Nacional Lagunas de Zempoala, cerca de la Laguna de Ocotongo, sept., 1967, **Ochoa 11 (ENCB)**; Parque Nacional Lagunas de Zempoala, Laguna de Ocotongo, ag. 11, 1963, **Guzmán 4179 (ENCB)**; ag. 11, 1963, **Guzmán 5091 (ENCB)**; Parque Nacional Lagunas de Zempoala, cerca de la laguna principal, jun. 14, 1959, **Guzmán 1937 (ENCB)**; jul. 21, 1978, **Carrillo s.n. (ENCB)**; Parque Nacional Lagunas de Zempoala, Laguna de Quila, jun. 27, 1987, **González-Velázquez 651 (ENCB)**; Mpio. de Temascaltepec, desviación a El Polvorín, km 54 carr. Toluca-Temascaltepec, jul. 2, 1988, **Alegre González y Cifuentes 2747 (FCME 14400)**; Mpio. de Tescaltitlán, alrededores de la Ranchería El Capulín, km 21, jul. 6, 1968, **Pascoe 152 (ENCB)**; Mpio. de Timilpan, km 31-32 de la carr. Ixtlahuaca-Jilotepec, jul. 3, 1993, **Cifuentes 3464 (FCME 06151)**; Mpio. de Villa de Allende, San Cayetano, 20 kms al N de Valle de Bravo, jun. 29, 1963, **Guzmán 3901 (ENCB)**; Mpio. de Villa del Carbón, 2 km al NE de Villa del Carbón, ag. 2, 1979, **López 16 (ENCB)**. **GUERRERO**: Mpio. de Chichihualco, Los Morros, jul. 12, 1980, **Baez s.n. (FCME 10033)**; ag. 2, 1980, **López Atamilla s.n. (FCME 1997)**; km 8.5 entre El Carrizal y Atoyac, jul. 12, 1980, **Vázquez s.n. (FCME 10022)**; Mpio. de Chilpancingo, aserradero Campo Morado, mayo 17, 1960, **Guzmán 2297 (ENCB)**. **HIDALGO**: Mpio. de Epazoyucan, 2 kms al N de Nopalillo, sept. 28, 1980, **Frutis 163 (ENCB)**; **Chio 201 (ENCB)**. **JALISCO**: Mpio. de Ciudad Guzmán, El Floripondio, km 2-3 de la brecha El Floripondio-Estación de Microondas, Nevado de Colima, jul. 13, 1989, **Vargas 167 y 168 (ambos en IBUG)**; Mpio. de Cuautitlán, San Miguel,

Sierra de Manantlán, sept. 14, 1981, **Nieves Hernández 36 (IBUG)**; Mpio. de Guadalajara, carr. a Tequila, poniente de Guadalajara, La Primavera, jul. 23, 1983, **Guzmán 23457 (XAL)**; Mpio. de Mazamitla, sierra de Mazamitla, oct. 12, 1989, **Acevedo 3 (IBUG)**. **MICHOACÁN**: Mpio. de Ciudad Hidalgo, km 163 carr. Toluca-Morelia, jul. 28, 1983, **Guzmán Ontiveros s.n. (FCME 11705)**; Mpio. de Erongaricuaru, cerro El Huacapián, NO de Puácuaro, ag. 12, 1980, **Díaz Barriga 191 (ENCB)**; Mpio. de Pátzcuaro, cerro El Frijol, SO de Cuanajo, jul., 1979, **Mapes 57-C (ENCB)**. **MORELOS**: Mpio. de Huitzilac, sierra Encantada, 4 kms al S de Tres Marías, carr. federal México-Cuernavaca, jul. 10, 1982, **Chacón 166 (ENCB)**; autopista México-Cuernavaca, 5 km al N de Tres Marías, jul. 24, 1979, **Vázquez 141 (ENCB)**; antigua carr. México-Cuernavaca, S de Tres Marías, colonia Atlixnac, jun. 17, 1972, **Guzmán 9961 (ENCB)**; Lagunas de Zempoala, sept. 12, 1981, **Guzmán-Dávalos 111 (ENCB)**; Lagunas de Zempoala, camino a Chalma, jul. 23, 1978, **Dávalos 103 (ENCB)**; carr. México-Cuernavaca, Monumento a Morelos, sept. 12, 1973, **Guzmán 11412 (ENCB)**. **NUEVO LEÓN**: Mpio. Gral. Ignacio Zaragoza, cerca de La Siberia, sept. 22, 1972, **Guzmán 10759 (ENCB)**. **PUEBLA**: Mpio. de San Salvador El Verde, SE de San Andres Hueyacatitla, falda Oriental del Iztaccihuatl, jul., 1981, **Guzmán 19262 (ENCB)**. **TLAXCALA**: Mpio. de Vicente Guerrero, Parque Nacional La Malinche, cerca de San Isidro Buen Suceso, San Pablo del Monte, sept. 7, 1983, **González-Fuentes 417 (ENCB)**. **VERACRUZ**: Mpio. de Perote, Cofre de Perote, Las Brisas, oct. 30, 1982, **Pedraza s.n. (IBUG)**; camino de Las Vigas-Cofre de Perote, 2 km adelante de la Presa Pixquiác, oct. 30, 1982, **Rodríguez 1152 (ENCB)**; Mpio. de Xico, zona E del Cofre de Perote, 1.5 kms al N del Ingenio El Rosario, Los Gallos, ag. 1, 1985, **Bandala 379 (XAL)**; sept. 19, 1985, **Montoya-Bello 293 (XAL)**. **ZACATECAS**: Mpio. de Monte Escobedo, 5 kms al NO de Monte Escobedo, ag. 17, 1979, **Acosta 408 (ENCB)**; **Acosta 517 (ENCB)**.

Bankera fuligineo-alba

Material estudiado: **MÉXICO: HIDALGO**: Mpio. de Zacualtípán, Piedra Blanca, 4 kms antes de Zacualtípán, ag. 5, 1978, **Lorea 6 (FCME 00093)**. **MICHOACÁN**: Mpio. de Ciudad Hidalgo, Agostitlan, sept. 29, 1977, **Aguirre 43 (ENCB)**; Mpio. de Zinapécuaro, km 117 carr. Zinapécuaro-Maravatio, sept. 11, 1983, **Santillán 434 (ENCB)**. **TLAXCALA**: Mpio. de Tlaxco, Cerro El Peñón, Parque Recreativo El Rodeo, jul. 16, 1992, **Cifuentes 3280 (FCME 05509)**. **VERACRUZ**: Mpio. de Xalapa, Jardín Botánico y Reserva Ecológica del Instituto de Ecología, oct. 1982, **Cifuentes 1410 (FCME 08432)**.

Otras regiones

ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMÉRICA: TENNESSEE: Knox Co., Knoxville (Woodson), dic. 23, 1948, (**TENN 18867**); Knox Co., Timberlake Rd., nov. 13, 1960, (**TENN 19792**). **REINO UNIDO:** Scotland, Moray, **M.A. Donk 12696**, (L). **REP. CHECA:** Bohemia, oct. 4, 1954, **Kotlaba s.n.** (L).

Bankera sp.

Material estudiado: MÉXICO: ESTADO DE MÉXICO: Mpio. de Temascaltepec, desviación a El Polvorín, carr. Toluca-Temascaltepec, oct. 5, 1991, **Cifuentes 3245 (FCME 04491)**; Mpio. de Valle de Bravo, km 4-5 Manantiales-Avándaro, oct. 8, 1989, **Cifuentes 2964 (FCME 02109)**. **HIDALGO:** Mpio. de Zacualtipán, La Cantera a 3 kms de la desviación a Tianguistengo, sept. 30, 1989, **Cifuentes 2938 (FCME 02662)**.

Bankera violascens

Europa

DINAMARCA: Sjaelland, oct. 9, 1962, **Bille-Hansen s.n.** (L). Jylland, NO de Tisked, oct. 7, 1972, **Haaning s.n.** (L).

Beenakia fricta

Material estudiado: MÉXICO: VERACRUZ: Mpio. de Amatlán de los Reyes, SO de Peñuela, cerro de La Cueva de Lourdes, jul. 26, 1990, **Guzmán 29615 (XAL)**.

Hydnellum aurantiacum

Material estudiado: MÉXICO: HIDALGO: Mpio. de Molango, km 168 carr. Pachuca-Tlanchinol, ag. 5, 1978, **Baylón s.n. (FCME 00081)**; Mpio. de Tianguistengo, km 3 sobre la desviación a Tianguistengo, carr. Pachuca-Tampico, sept. 13, 1993, **Sierra Galván 176 (FCME 06224)**; Mpio. de Zacualtipán, km 92 de la carr. Pachuca-Tampico, Piedra Blanca, ag. 26, 1978, **Gutiérrez 194 (FCME 00075)**; 4 kms antes de Zacualtipán, Piedra Blanca, ag. 26, 1978, **Lorea 2 (FCME 00661)**; **Ramos s.n. (FCME 00655)**; km 92 de la carr. Pachuca-Tampico, 5 kms al SO de

Zacualtipán, ag. 26, 1978, **García s.n. (FCME 00660)**. VERACRUZ: Mpio. de Atzalan, La Florida, ag. 11, 1971, **Ventura 4046 (ENCB)**; Mpio. de Las Vigas, Llano Grande, sept. 5, 1970, **Ventura 2268 (ENCB)**.

Otras regiones

AUSTRIA: Nieder-Osterreich, 1974, **W. Zöhrer s.n. (L)**. **ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMÉRICA:** **ALABAMA:** Cheaha State Park, sept. 29, 1983, **(TENN 43976)**. **CAROLINA DEL NORTE:** Haywood Co., Trail to Mt. Sterling, GSMNP, jul. 18, 1979, **(TENN 41502)**. **TENNESSEE:** Lower Falls Area, ag. 1964, **(TENN 26943)**; Bolunt Co., Cades Cove, ag. 3, 1941, **(TENN 13891)**; Cades Cove, GSMNP, jul. 29, 1942, **(TENN 14420)**. **Hall 239 (MICH)**. **FRANCIA:** Ande, Laprondelle, nov. 3, 1974, **A. Marchand s.n. (L)**. **REP. CHECA:** Bohemia, sept. 2, 1960, **Kubicka & Pouzar s.n. (L)**.

Hydnellum auratile

ALEMANIA: Turrilingen, sept. 1969, **Benk s.n., (L)**. **INDIA:** Kulu Valley, Manali, ag. 23, 1964, **Maas G. 14363 (L)**; Himachal Pradesh, ag. 15, 1964, **Maas G. 14266 (L)**. **SUIZA:** Canton Besu, sept. 6, 1971, **Anonymous, (L)**; Canton Neuchatel, sept. 28, 1975, **H. Schaaeren s.n. (L)**.

Hydnellum caeruleum

Material estudiado: MÉXICO: ESTADO DE MÉXICO: Mpio. de Amanalco, km 39 carr. Toluca-Amanalco-Valle de Bravo, Agua Bendita, jul. 21, 1990, **Cifuentes 3028 (FCME 03486)**; Mpio. de Chapa de Mota, km 75 de la carr. 77 Federal Libre a Jilotepec, sept. 11, 1993, **Cifuentes 3595 (FCME 06050)**; Mpio. de Tejupilco, km 15 camino de terracería a Nanchititla, oct. 8, 1988, **Nava 434 (ENCB)**; Mpio. de Valle de Bravo, km 11.5 carr. San Fco. Oxtotilpan-Valle de Bravo, jul. 13, 1990, **Cifuentes 2992 (FCME 07798)**; km 4 circuito Manantiales-Avándaro, sept. 19, 1989, **Cifuentes 2932 (FCME 02058)**; Mpio. de Villa de Allende, Estación San Cayetano (U.E.M.B.I.), ag. 26, 1994, **Aguirre Portilla y Sierra Galván 262 (FCME 06581)**; ag. 12, 1994, **García Martínez y Villegas 1678 (FCME 06646)**. **GUERRERO:** Mpio. de Taxco, Parque cerro del Huizteco, sept. 6, 1985, **Wong y Villegas 651 (FCME 13253)**. **HIDALGO:** Mpio. de Tlanchinol, km 168 de la carr. Pachuca-Tampico, ag. 6, 1978, **Delgado 165 (FCME 00648)**; Mpio. de Zacualtipán, 8 kms al E de la desviación a Tianguistengo, ag. 26, 1978, **González Pérez s.n.**

(**FCME 00085**); Piedra Blanca, 4 km antes de Zacualtipán, ag. 5, 1978, **Aguilar Blanco s.n.** (**FCME 00649**); La Cantera a 3 kms desviación a Tianguistengo, sept. 30, 1989, **Cifuentes 2940** (**FCME 02671**). **JALISCO**: Mpio. de Tequila, km 8 de la brecha de Tequila hacia el cerro de Tequila, ag. 29, 1985, **Guzmán-Dávalos 2469** (**IBUG**). **MICHOACÁN**: Mpio. de Ciudad Hidalgo, Parque Nacional cerro Garnica, oct. 6, 1983, **Audelo s.n.** (**FCME 11795**); Mpio. de Pátzcuaro, 2 kms al SO de Los Tanques, cerca de la carr. Pátzcuaro-Tacámbaro, ag. 15, 1980, **Díaz Barriga 223** (**ENCB**). **MORELOS**: Mpio. de Huitzilac, entre Huitzilac y Lagunas de Zempoala, ag. 12, 1962, **Guzmán 3147** (**ENCB**). **NAYARIT**: Mpio. de Tepic, La Capilla, Reserva Ecológica del cerro San Juan, ag. 29, 1991, **Valverde Ramírez y Pérez-Ramírez 1495** (**FCME 04352**). **QUERÉTARO**: Mpio. de Xalpa, km 150 carr. San Juan del Río-Pinal de Amoles, El Llano, ag. 3, 1985, **Villegas 505** (**FCME 07803**). **TLXCALA**: Mpio. de Tlaxco, Cerro El Peñón, jul. 15, 1992, **Cifuentes 3279** (**FCME 07799**); Cerro El Peñón, Parque Recreativo El Rodeo, sept. 4, 1992, **Cifuentes 3400** (**FCME 07800**); sept. 8, 1991, **Cifuentes s.n.** (**FCME 07802**); Cerro El Peñón, km 4-5 de El Rosario al Parque Recreativo El Rodeo, jul. 17, 1992, **Cifuentes 3290** (**FCME 04916**); ag. 15, 1992, **Hernández-Muñoz 460** (**FCME 04942**); sept. 5, 1992, **Cifuentes 3408** (**FCME 04930**); ag. 31, 1994, **Cifuentes 3731** (**FCME 07801**). **VERACRUZ**: Mpio. de Banderilla, Banderilla, ag. 12, 1975, **Ventura 11784** (**ENCB**); Mpio. de Huayacocotla, Puerto de Lobos, jul. 20, 1976, **Turra 3273** (**ENCB**); Mpio. de Jalacingo, Colosapa, jul. 24, 1970, **Ventura 1823** (**ENCB**); Mpio. de Tlacolulan, Tengonapa, ag. 27, 1980, **Ventura 17780** (**ENCB**); Mpio. de Villa-Aldama, km 39 de la carr. Xalapa-Perote, Cruz Blanca, oct. 22, 1987, **Bandala-Muñoz 1296** (**XAL**); Mpio. de Xalapa, El Volcancillo, ag. 29, 1979, **Toral 22** (**ENCB**); ag. 18, 1975, **López 369** (**ENCB**); km 2.5 antigua carr. Xalapa-Coatepec, Reserva Ecológica Fco. Javier Clavijero, jun. 20, 1986, **Bandala-Muñoz 846** (**XAL**); Mpio. de Xico, zona E del Cofre de Perote, camino a Tembladeras, Presa del Alto Pixquac, jul. 16, 1980, **Guzmán 19523** (**XAL**).

Otras regiones

ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMÉRICA: **Smith 33088** (**MICH**). **FRANCIA**: Ain, Montreal-Martignat, oct. 3, 1958, **Maas G. 12873** (**L**). **HOLANDA**: Eifel Gerohtein, sept. 18, 1970, **Bas 5403** (**L**). **REP. CHECA**: Bohemia, jul. 27, 1953, **Kotlaba s.n.** (**L**). Bohdaneč, sept. 2, 1960, **Kubicka & Pouzar s.n.** (**L**).

Hydnellum chrysinum

CANADÁ: NUEVA ESCOCIA: Kings Co., Clermont Rd. Greenwood, oct. 12, 1959, **Harrison 4407 (Isctipo MICH).**

Hydnellum coalitum

FRANCIA: Jura, Billiat-Jhopital, route # 491, oct. 28, 1969, **Demoulin s.n. (Isotipo L).**

Hydnellum complectipes

ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMÉRICA: WASHINGTON: Kittitas Co., oct. 13, 1966, **Hall 781 (Holotipo MICH).**

Hydnellum complicatum

ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMÉRICA: NEW YORK: Ithaca, sept., 1901, **Van Hook 8191 (Holotipo CUP):**

Hydnellum concrescens

Material estudiado: MÉXICO: CHIAPAS: Mpio. de La Trinitaria, Lagunas de Montebello, jul. 13, 1972, **Guzmán 10545 (ENCB).** **DISTRITO FEDERAL:** Cuajimalpa, La Venta, carr. México-Toluca, sept. 1, 1970, **Millán 41 (ENCB).** **ESTADO DE MÉXICO:** Mpio. de Amanalco, km 39 carr. Toluca-Amanalco-Valle de Bravo, Agua Bendita, jul. 21, 1990, **Cifuentes 3026 (FCME 03484);** jul. 7, 1990, **Villegas 1364 (FCME 03485);** km 55.5 carr. Toluca-Amanalco-Valle de Bravo, jul. 20, 1990, **Hernández Díaz y Pérez-Ramírez 1190 (FCME 03463);** Mpio. de Cahuacán, O de Cahuacán, ag. 9, 1963, **Guzmán 3975 (ENCB);** Mpio. de Chapa de Mota, km 3-4 de la desviación al Observatorio, oct. 1, 1994, **Cifuentes 3756 (FCME 07806);** Mpio. de Huixquilucan, km 29, carr. México-Toluca vía Naucalpan, ag. 15, 1968, **Ramos Zamora 152 (ENCB);** Mpio. de Ocoyoacac, La Marquesa, Parque Nacional Miguel Hidalgo, sept. 9, 1970, **Fontana de la Cruz 85 (ENCB);** oct., 1970, **González 60 (ENCB);** oct. 28, 1970, **Mitastein s.n. (ENCB);** sept. 19, 1963, **González 412 (ENCB);** Salazar, ag. 13, 1977, **Cabañas s.n. (FCME**

00080); Mpio. de Ocuilan, 6 kms adelante del Parque Nacional Lagunas de Zempoala, carr. a Chalma, ag. 1, 1982, **Chio 381 (ENCB)**; **Rodríguez 454 (ENCB)**; Laguna de Quila, Parque Nacional Lagunas de Zempoala, sept. 21, 1995, **Cifuentes 95-32 (FCME 07168)**; ag. 8, 1987, **González-Velázquez 681 (ENCB)**; ag. 21, 1982, **Ramírez 336 (ENCB)**; Mpio. de Temascaltepec, carr. Toluca-Temascaltepec, desviación a El Polvorín, oct. 5, 1991, **Cifuentes 3241 (FCME 04479)**; carr. Toluca-Temascaltepec, km 3 de la desv. al Refugio del Nevado de Toluca, Loma Alta, oct. 19, 1982, **Guzmán-Dávalos 507 (ENCB)**; Mpio. de Texcaltitlán, Región del Parque Nacional Nevado de Toluca, km 21 de la carr. a Sultepec, El Capulín, sept. 16, 1984, **Colón 909 (ENCB)**. **HIDALGO**: Mpio. de Epazoyucan, 2 kms al E de Tezuantla, ag. 10, 1965, **Medina y García 1141 (ENCB)**; Mpio. de Huasca, 5 kms al SO de Huasca, sept. 6, 1970, **García 46 (ENCB)**; Mpio. de Mineral del Chico, 6 kms al S de Las Ventanas, camino a Pachuca, sept. 6, 1980, **Frutis 111 (ENCB)**; Parque Nacional El Chico, cerca de Las Ventanas, sept. 22, 1979, **Guzmán 17863 (ENCB)**. **MICHOACÁN**: Mpio. de Ciudad Hidalgo, Parque Nacional cerro Garnica, sept. 8, 1984, **Fajardo s.n. (FCME 11881)**; Zona de Puerto Garnica, Región de Mil Cumbres, sept. 10, 1982, **Guzmán 22724 (ENCB)**; Mpio. de Pátzcuaro, cerro del Frijol, SO de Cuanajo, ag. 13, 1980, **Guzmán 18326 (ENCB)**; Mpio. de Zinapécuaro, km 5.5 San Pedro Jácuaro-Los Azufres, desviación al Balneario Eréndira, ag. 15, 1987, **Torres y Villegas 942 (FCME 14150)**; zona de protección forestal Los Azufres, Laguna Larga, jul. 25, 1987, **Hernández Jiménez s.n. (FCME 13839)**; sept. 5, 1987, **Villegas 974 (FCME 13849)**. **MORELOS**: Mpio. de Huitzilac, 5 kms adelante de Huitzilac carr. a Chalma, jul. 17, 1982, **Rodríguez 395 (ENCB)**; Hongos colectados durante la 8a. exposición de hongos del Estado de Morelos (Lagunas de Zempoala), jul. 29, 1986, **Chacón 3624 (XAL)**. **NAYARIT**: Mpio. de Tepic, Reserva Ecológica del cerro San Juan, km 7 desviación al Cuarenteño, sept. 24, 1991, **Cifuentes 3206 (FCME 04174)**; Reserva Ecológica del cerro San Juan, La Capilla, sept. 15, 1992, **Cifuentes 3421 (FCME 05382)**. **OAXACA**: Mpio. de Ixtepeji, carr. Oaxaca-Tuxtepec, El Punto, 1959, **Guzmán 2256 (ENCB)**. **TLAXCALA**: Mpio. de Huamantla, Parque Nacional La Malinche, Volcán La Malintzi, Ladera E, Cañada Grande, sept. 2, 1988, **Estrada-Torres 2296 (TLXM)**; Mpio. de Tlaxco, Cerro El Peñón, km 4-5 de El Rosario al Parque Recreativo El Rodeo, ag. 15, 1992, **Sierra Galván 103 (FCME 04917)**; ag. 31, 1994, **Cifuentes 3730 (FCME 07805)**; Sierra de Tlaxco, km 31 carr. Apizaco-Poza Rica, Rancho Escondido, sept. 8, 1989, **Estrada-Torres 2796 (TLXM)**; ag. 10, 1989, **Montoya-Esquível 442 (TLXM)**; Mpio. de Vicente Guerrero, Parque Nacional La Malinche, Volcán La Malintzi, San Isidro Buen Suceso, sept. 7, 1983, **González-Fuentes 419 (XAL)**. **VERACRUZ**: Mpio. de Sierra de Agua, aprox. 41 kms por la carr. Xalapa-Perote, cerca de la Colonia 20 de

Noviembre, sept. 25, 1989, **Bandala-Muñoz 1819 (XAL)**; Mpio. de Xalapa, Jardín Botánico y Reserva Ecológica del Instituto de Ecología, nov. 30, 1980, **Cifuentes 1415 (FCME 07807)**; Mpio. de Xico, zona E del Cofre de Perote, 1.5 kms al N del Ejido Ingenio El Rosario, Los Gallos, ag. 6, 1986, **Villarreal 2605 (XAL)**.

Otras regiones

ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMÉRICA: GEORGIA: Fort Mountain State Park, sept. 26, 1983, **(TENN 43973 y 43987)**. **CAROLINA DEL NORTE:** Blowing Rock, jul. 19-sept. 19, 1899, **Atkinson s.n., (CUP-A 11138)**; Swain Co., Almond, ag. 14, 1971, **Harrison 10672 (MICH)**; ag. 19, 1971, **Harrison 10764 y 10765 (MICH)**; ag. 22, 1971, **Harrison 11241 (MICH)**; Nantahala National Forest, Standing Indian Campground, sept. 1, 1981, **(TENN 43955 y 43963)**; Great Smoky Mountains National Park, Indian Creek, ag. 20, 1992, **Cifuentes 3341 (FCME 08065)**; Highlands, sept. 22, 1983, **(TENN 43979)**. **TENNESSEE:** Cambell Co., Lake City, cerca de Norris Dam, ag. 11, 1971, **Harrison 10646 (MICH)**; Across from Huskey Gap Trail, GSMNP, ag. 19, 1981, **(TENN 43539)**. **REINO UNIDO:** Berkshire Windsor, oct. 3, 1968, **Maas G. 15313 (L)**; Windsor Great Park, oct. 1961, **Reid & Donk s.n. (L)**. **SUIZA:** Canton Uri, sept. 6, 1970, **Maas G. 15375 (L)**. Omejevinij Mastigmat, sept. 28, 1957, **Huijsman s.n. (L)**.

Hydnellum conigenum

Material estudiado: MÉXICO: ESTADO DE MÉXICO: Mpio. de Chapa de Mota, km 1 de la desviación al Observatorio, sept. 10, 1993, **Cifuentes 3581 (FCME 05834)**; km 3-4 de la desviación al Observatorio, oct. 11, 1994, **Cifuentes 3754 (FCME 07808)**; km 75 de la carr. 77 Federal Libre a Jilotepec, oct. 2, 1993, **Pérez-Ramírez 1839 (FCME 05928)**; Mpio. de Temascaltepec, km 71 carr. Toluca-Tejupilco, desviación a Presa Chica, sept. 23, 1988, **Bronillet s.n. (FCME 14562)**; Mpio. de Tepetzotlán, Sierra Alcaparrosa, cerca de Tepetzotlán, sept. 21, 1973, **Rzedowski 31309-B (ENCB)**. **GUERRERO:** Mpio. de Taxco, km 0-2 desviación al cerro del Huizteco, ag. 10, 1985, **Wong y Villegas 568 (FCME 13240)**; Parque cerro del Huizteco, sept. 6, 1985, **Lina y Villegas 648 (FCME 13260)**. **HIDALGO:** Mpio. de Huasca, 5 kms al SO de Huasca, sept. 6, 1970, **Sánchez Hernández 20 (ENCB)**. **NAYARIT:** Mpio. de Tepic, Reserva Ecológica del cerro San Juan, km 7 desviación al Cuarenteño, sept. 24, 1991, **Cifuentes 3203 (FCME 04171)**; Reserva Ecológica del cerro San Juan, La Capilla, sept. 15, 1992, **Cifuentes 3423 (FCME 05374)**. **TAMAULIPAS:** Mpio. de Gómez Farías, Reserva de la Biosfera El Cielo, La

Perra, oct. 29, 1988, **Heredia 485 (FCME 14979)**. **TLAXCALA**: Mpio. de Tlaxco, Cerro El Peñón, Parque recreativo El Rodeo, sept. 5, 1992, **Cifuentes 3405 (FCME 05237)**. **VERACRUZ**: Mpio. de Jalacingo, Ocotepec, ag. 19, 1971, **Ventura 4105 (ENCB)**.

Otras regiones

ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMÉRICA: **WASHINGTON**: Island Co., Whidbey Island, oct. 17, 1966, **Harrison 6410 (MICH)**.

Hydnellum cruentum

CANADÁ: **NUEVA ESCOCIA**: Victoria Co., sept. 5, 1956, **Harrison 3289 (Isotipo MICH)**.

Hydnellum crustulinum

INDIA: Kulu Valley, Manali, ag. 19, 1964, **Maas G. 14285 (Tipo L)**.

Hydnellum cumulatum

CANADÁ: **NUEVA ESCOCIA**: mar., 1964, **Harrison 4724 (Isotipo MICH)**.

Hydnellum cyanellum

ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMÉRICA: **CALIFORNIA**: Del Norte Co., Crescent City, nov. 9, 1937, **Smith 8569 (Holotipo MICH)**.

Hydnellum cyanodon

CANADÁ: **NUEVA ESCOCIA**: Cape Breton Co., Boularderie Island, sept. 13, 1962, **Harrison 4871 & Curtis (Isotipo MICH)**.

Hydnellum cyanopodium

ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMÉRICA: CALIFORNIA: Del Norte Co., Crescent City, nov. 22, 1937, **Smith 9006 (Holotipo MICH)**.

Hydnellum earlianum

ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMÉRICA: CAROLINA DEL NORTE: Transylvania Co., Toxaway Falls, ag. 18, 1971, (**TENN 36160**); Highlands, Norton Rd., ag. 16, 1956, (**TENN 23131**); ag. 31, 1948, **Hesler 18668 (L)**; Blowing Rock, ag. 19-sept. 19, 1899, (**CUP-A 11126**); ag. 19-sept. 22, 1901, **Atkinson s.n. (CUP-A 11144)**; ag., 1899, **Atkinson s.n. (CUP-A 717)**. **TENNESSEE:** Cades Cove, ag. 26, 1971, (**TENN 40063**); Across from Huskey Gap Trail, GSMNP, ag. 19, 1981, (**TENN 43948**); oct. 1, 1982, (**TENN 43995**); Great Smokies Mts., **Petersen & Donk 13937, (L)**; ag. 12, 1969, **Hesler & Donk 13962 (L)**; ag. 12, 1969, **Donk 13955 (L)**.

Hydnellum ferrugineum

Material estudiado: MÉXICO: CHIAPAS: Mpio. de San Cristobal de las Casas, cerca de San Cristobal de las Casas entre éste y Chiapa de Corzo, km 78 carr. Panamericana, sept. 12, 1985, **Loeza 619 (IBUG)**; Zona de las Grutas de Rancho Nuevo, sept. 14, 1989, **Guzmán 29558 y 29583 (ambos en XAL)**. **ESTADO DE MÉXICO:** Mpio. de Amanalco, km 39 carr. Toluca-Amanalco-Valle de Bravo, Agua Bendita, oct. 7, 1990, **Cifuentes 3137 (FCME 03483)**; km 55.5 carr. Toluca-Amanalco-Valle de Bravo, ag. 22, 1990, **Villarruel-Ordaz 48 (FCME 03039)**; oct. 6, 1990, **Cifuentes 3135 (FCME 03462)**; Mpio. de Ixtapaluca, Llano Grande, cerca de Río Frio, jul. 26, 1970, **Peñaflares Salazar 19 (ENCB)**; Mpio. de Tejupilco, km 8 del camino de terracería a Nanchititla, ag. 23, 1987, **Nava 119 (ENCB)**; Mpio. de Temascaltepec, carr. Toluca-Temascaltepec, desviación a El Polvorin, oct. 5, 1991, **Cifuentes 3238 (FCME 04480)**; Mpio. de Timilpan, km 32, carr. Ixtlahuaca-Jilotepec, oct. 12, 1994, **Cifuentes 3767 (FCME 07810)**; Mpio. de Valle de Bravo, SE de Valle de Bravo, cercanías de Peña Blanca, oct. 26, 1967, **Guzmán 6192 (ENCB)**; km 13 camino a Temascaltepec, desviación de la carr. San Francisco Oxtotilpan-Valle de Bravo, oct. 5, 1991, **Cifuentes 3246 (FCME 04489)**; km 4 circuito Manantiales-Avándaro, sept. 19, 1989, **Hernández-Muñoz y Cifuentes 2934 (FCME 02133)**. **GUERRERO:** Mpio. de Taxco,

Parque cerro del Huizteco, ag. 9, 1985, **Corona y Cifuentes 2118 (FCME 13256)**; sept. 6, 1985, **Nava y Villegas 634 (FCME 13263)**. **HIDALGO**: Mpio. de Tenango de Doria, Ejido Muridores a 3 kms de Apulco, vía Agua Blanca, sept. 3, 1980, **Cifuentes 839 (FCME 01623)**; 24 kms de la desviación de Tenango de Doria, sept. 3, 1980, **Cifuentes 805 (FCME 10469)**; Mpio. de Zacualtipán, 8 kms al E de la desviación a Tianguistengo, ag. 26, 1978, **Guevara 100 (FCME 00077)**; 4 kms antes de Zacualtipán, Piedra Blanca, ag. 26, 1978, **Lorea 17 (FCME 00654)**. **MICHOACÁN**: Mpio. de Ciudad Hidalgo, Cruz de Caminos, oct. 5, 1977, **Aguirre 5 (ENCB)**. **MORELOS**: Mpio. de Huitzilac, carr. Federal México-Cuernavaca, ag. 12, 1985, **Villegas 605 (FCME 07812)**. **NAYARIT**: Mpio. de Tepic, Reserva Ecológica del cerro San Juan, La Noria, sept. 13, 1992, **Cifuentes 3409 (FCME 05351)**. **TLAXCALA**: Mpio. de Huamantla, Parque Nacional La Malinche, Volcán La Malintzi, Ladera N, km 3 camino de Guadalupe Altamira al antiguo Albergue del CREA, sept. 2, 1994, **Cifuentes 3748 (FCME 07809)**. **VERACRUZ**: Mpio. de Jalacingo, Ocoteppec, ag. 8, 1973, **Ventura 8798 (ENCB)**; Mpio. de Sierra de Agua, aprox. 41 kms por la carr. Xalapa-Perote, cerca de la Colonia 20 de Noviembre, sept. 25, 1989, **Montoya-Bello 1622 (XAL)**; Mpio. de Villa Aldama, 39 kms por la carr. Xalapa-Perote, Cruz Blanca, oct. 22, 1987, **Bandala-Muñoz 1306 (XAL)**; sept. 20, 1987, **Ruiz Belin 18 (XAL)**; Mpio. de Xalapa, El Volcancillo, ag. 18, 1975, **López 406 (ENCB)**; Jardín Botánico y Reserva Ecológica del Instituto de Ecología, s.f., **Cifuentes 1409 (FCME 07811)**; Mpio. de Xico, Faldas del Cofre de Perote, oct. 30, 1982, **Guzmán-Dávalos 721 (ENCB)**.

Otras regiones

AUSTRIA: Tirol, Rappor, sept. 1, 1973, **Breitenbach s.n. (L)**. **DINAMARCA**: Jylland Herning, sept. 9, 1972, **Haverbach 65 (L)**. **REINO UNIDO**: Scotland, sept. 11, 1963, **Donk 12534 (L)**. **REP. CHECA**: South Bohemia, ag. 31, 1960, **Maas G. 13277 (L)**. **SUECIA**: Seth Lundell de Bergsbrunna (**MICH**).

Hydnellum frondosum

CANADÁ: NUEVA ESCOCIA: Kings Co., Ravine near Hemlock, Kentville Research Station, sept. 10, 1953, **Harrison 2362 (Isotipo MICH)**.

Hydnellum geogenium

Material estudiado: MÉXICO: HIDALGO: Mpio. de Zacualtipán, desviación a Tianguistengo, La Cantera, ag. 8, 1986. Cifuentes 2651 (FCME 07145); km 100 carr. Pachuca-Tampico, oct. 2, 1989, Cifuentes 2949 (FCME 02678).

Otras regiones

ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMÉRICA: Harrison 12225 (MICH).

Hydnellum multiceps

CANADÁ: NUEVA ESCOCIA: Kings Co., Glenmont, oct. 14, 1953, **Harrison 2359 (Isotipo MICH).**

Hydnellum nigellum

CANADÁ: NUEVA ESCOCIA: Kings Co., Cape Split, sept. 26, 1959, **Harrison 4721 (Isotipo MICH).**

Hydnellum papuanum

NUEVA GUINEA: Western Highlands Kubor Range, Uinba, Nona-Minj Divide, ag. 23, 1963, **Vink 16408b (Holotipo L).**

Hydnellum pineticola

ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMÉRICA: MICHIGAN: Chippewa Co., North of Sheephead Lake, ag. 23, 1961, **Smith 63973 (Holotipo MICH).**

Hydnellum regium

ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMÉRICA: OREGON: Wasco Co., Frog Lake, Mt. Hood National Forest, sept. 23, 1947, **Smith 26762 (Holotipo MICH).**

Hydnellum scleropodium

ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMÉRICA: TENNESSE: Blount Co., Cades Cove, GSMNP, ag. 31, 1938, **Smith, Stupka & Hesler [Smith 10718] (Holotipo MICH)**

Hydnellum scrobiculatum

Material estudiado: MÉXICO: CHIAPAS: Mpio. de La Trinitaria, Lagunas de Montebello, jul. 13, 1972, **Guzmán 10561 (ENCB)**. **ESTADO DE MÉXICO:** Mpio. de Amanalco, km 55.5 carr. Toluca-Amanalco-Valle de Bravo, ag. 22, 1990, **Alegre González y Pérez-Ramírez 1274 (FCME 03042)**; jul. 20, 1990, **Cifuentes 3008 (FCME 03038)**; Mpio. de Villa de Allende, Estación San Cayetano (U.E.M.B.I.), ag. 12, 1994, **Moreno Fuentes 158 (FCME 06369)**. **GUERRERO:** Mpio. de Chilpancingo, Omiltemi, Cañada de Agua Fría, ag. 13, 1984, **Ortiz Flores s.n. (FCME 12868)**. **NAYARIT:** Mpio. de Tepic, Reserva Ecológica del cerro San Juan, La Capilla, sept. 26, 1991, **Cifuentes 3222 (FCME 04322)**. **TLAXCALA:** Mpio. de Huamantla, Parque Nacional La Malinche, Volcán La Malintzi, Ladera E, Cañada Grande, nov. 26, 1988, **Estrada-Torres 2449 (TLXM)**; Mpio. de Tlaxco, Cerro El Peñón, km 4-5 de El Rosario al Parque Recreativo El Rodeo, sept. 5, 1992, **Cifuentes 3404 (FCME 04937)**; sept. 26, 1992, **Cifuentes 3452 (FCME 05503)**. **VERACRUZ:** Mpio. de Las Vigas, carr. Xalapa-Perote, Manzanillo, sept. 26, 1986, **Medel s.n. (XAL)**; Mpio. de Tlaltetela, km 2.5 carr. Totutla-Xalapa, cerca de Axocoapan, jul. 2, 1986, **Chacón 3585 (XAL)**; Mpio. de Xalapa, km 2.5 antigua carr. Xalapa-Coatepec, Reserva Ecológica Fco. Javier Clavijero, sept. 25, 1986, **Chacón 3787 (XAL)**; oct. 6, 1986, **Bandala-Muñoz 1159 (XAL)**; 2 kms al SO de Xalapa, cerca del Río de Coapexpan, oct. 27, 1985, **Bandala-Muñoz 644 (XAL)**.

Otras regiones

AUSTRALIA: Victoria Lower Gleneg, jun. 14, 1964, **Willis Beauglehole s.n. (L)**. **ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMÉRICA: CAROLINA DEL NORTE:** Blowing Rock, ag. 19-sept. 22, 1899, **Atkinson s.n. (CUP-A 11124)**; Macon Co., Coweeta Hydrological Station, ag. 12, 1981, **(TENN 43958)**; Coweeta Hydrological Laboratory Shope Creek Fork, ag. 19, 1992, **Cifuentes 3324 (FCME 08259)**; Nantahala National Forest, Forest Service Road 401, ag. 12, 1982, **(TENN 43949)**; ag. 10, 1982, **(TENN 43534)**. **CAROLINA DEL SUR:** Oconee Co., Oconee State Park, ag. 18, 1992, **Cifuentes 3307 (FCME 08096)**. **REP. CHECA:** Bohemia, Bohdanec, sept. 2, 1960,

Kubicka & Pouzar s.n. (L). SUIZA: Canton Uri, oct. 14, 1972, **Maas G. 15455 (L)**; Canton Uri, Amsteg, sept. 7, 1970, **Maas G. 15385 (L)**; Tirol Brixlegg, oct. 7, 1982, **Schüssler s.n. (L)**.

Hydnellum septentrionale

ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMÉRICA: MICHIGAN: Emmet Co., Mackinaw City, ag. 31, 1951, **Smith 3871 (Holotipo MICH)**.

Hydnellum singeri

COLOMBIA: Dep. Valle, east slope of the West Cordillera, río Pance, mayo 3, 1968, **Singer 6934 (Isotipo L)**.

Hydnellum spongiosipes

Material estudiado: MÉXICO: NAYARIT: Mpio. de Tepic, Reserva Ecológica del cerro San Juan, La Noria, sept. 25, 1991, **Cifuentes 3212 (FCME 04111)**.

Otras regiones

ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMÉRICA: GEORGIA: Fort Mountain State Park, sept. 13, 1983, **(TENN 43981)**. Rabun Co., a 1 milla de la carr. 28 en Big Creek Road, ag. 21, 1992, **Cifuentes 3357 (FCME 07862)**. **CAROLINA DEL NORTE:** Watauga Co., Blowing Rock, ag., 1889, **Atkinson s.n. (CUP-A 841)**; Blowing Rock, ag. 19-sept. 19, 1899, **Atkinson s.n. (CUP-A 4335 y CUP-A 4336)**; ag. 19-sept.-22, 1901, **Atkinson s.n. (CUP-A 11117 y CUP-A 11131)**; Macon Co., Coweeta Hydrological Laboratory Shope Creek Fork, ag. 19, 1992, **Cifuentes 3320 (FCME 08256)**; Coweeta Hydrological Station, ag. 12, 1981 **(TENN 43959)**; Highlands, Cliff Top Vista Trail, Cliffside Park, ag. 1, 1982, **(TENN 43960)**; Highlands, sept. 22, 1983, **(TENN 43980)**; Standing Indian Campground, jul. 19, 1994, **Cifuentes 3659 (FCME 07892)**; Swain Co., Great Smoky Mountains National Park, Indian Creek, ag. 20, 1992, **Cifuentes 3331 (FCME 08263)**. **CAROLINA DEL SUR:** Oconee Co., Oconee State Park, ag. 18, 1992, **Cifuentes 3308 (FCME 07789)**. **TENNESSEE:** Across from Huskey Gap Trail, ag. 19, 1981, **(TENN 43953)**; Cades Cove, sept. 15, 1983, **(TENN 43983)**; ag. 16, 1983, **(TENN 43982)**;

Hydnellum staurastrum

SINGAPUR: Singapur Selitar Reservoir, jul. 29, 1940, **Corner s.n. (Holotipo L).**

Hydnellum suaveolens

Material estudiado: MÉXICO: ESTADO DE MÉXICO: Mpio. de Valle de Bravo, km 4 circuito Manantiales-Avándaro, sept. 19, 1989, **Cifuentes 2933 (FCME 02090), HIDALGO:** Mpio. de Zacualtipán, 8 kms al E de la desviación a Tianguistengo de la carr. Pachuca-Tampico, ag. 5, 1978, **Pérez-Ramírez s.n. (FCME 00646);** ag. 26, 1978, **Gutiérrez 236 (FCME 00662);** a 3 kms de la desviación a Tianguistengo de la carr. Pachuca-Tampico, La Cantera, sept. 30, 1989, **Pérez-Ramírez 1072 (FCME 02670).** **MICHOACÁN:** Mpio. de Ciudad Hidalgo, Cruz de Caminos, oct. 5, 1977, **Aguirre 3 (ENCB).**

Otras regiones

ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMÉRICA: **Harrison 6834 (MICH).** **NORUEGA:** Akershus, sept. 4, 1961, **Maas G. 13669 (L).** **SUIZA:** Canton Obwalden, ag. 31, 1970, **Maas G. 15348 (L):** Rättsick Parish, ag. 18, 1953, **M. Tengstrand s.n. (L).**

Hydnellum subsuccosum

ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMÉRICA: OREGON: Clallan Co., Olympic Hot Springs, Olympic National Park, oct. 8, 1941, **Smith 17742 (Holotipo MICH).**

Hydnellum subzonatum

CANADÁ: NUEVA ESCOCIA: Kings Co., Cape Split, sept. 18, 1955, **Harrison 3397 (Isotipo MICH),**

Hydnellum tardum

ALEMANIA: Baden-Württemberg Kreis Calw, Schönbrunn Waldteil Mädich, sept. 10, 1971, **Dahlem & Neubert s.n. (Holotipo L).**

Hydnodon thelephorus

Material estudiado: MÉXICO: HIDALGO: Mpio. de Mezcapala, ag. 24, 1978, **Sosa 250 (ENCB)**. **QUINTANA ROO:** sin datos de localidad, **Suárez Díaz 97 (ENCB)**; Mpio. de Cancun, Puerto Morelos, Jardín Botánico del CIQRO, nov. 13, 1983, **Escalante 180 (XAL)**; Mpio. de Chetumal, Campo Exp. Forestal, San Felipe Bacalar, ag. 23, 1973, **Frutis 97 (ENCB)**. **VERACRUZ:** Mpio. de Catemaco, Arroyo Agrio, ag. 18, 1972, **Ventura 5898 (ENCB)**; Mpio. de Huatusco, por la carr. Totutla-Huatusco, cerca de Huatusco, ag. 28, 1986, **Bandala-Muñoz 1011 (XAL)**.

Hydnum albidum

Material estudiado: MÉXICO: ESTADO DE MÉXICO: Mpio. de Sultepec, km 53 La Puerta-Sultepec, jul. 29, 1990, **Cifuentes 3044 (FCME 03971)**.

Otras regiones

ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMÉRICA: GEORGIA: Rabun Co., Double Bridge, jul. 22, 1994, **Cifuentes 3707 (FCME 07940)**; jul. 7, 1995, **Cifuentes T95-32 (FCME 07833)**.

Hydnum calvatum

ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMÉRICA: OREGON: Clackamas Co., Mount Hood National Forest, ag. 22, 1946, **Smith 23639 (Holotipo MICH)**.

Hydnum crassum

CANADÁ: NUEVA ESCOCIA: Cape Split, Kings Co., ag. 10, 1958, **Harrison 3548, (Holotipo MICH)**.

Hydnum fusco-indicum

ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMÉRICA: WASHINGTON: Clallam Co., Olympic Hot Springs, Olympic National Park, oct. 17, 1941, **Smith 17982 (Holotipo MICH)**.

Hydnum indurescens

ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMÉRICA: WASHINGTON: Chelan Co., Lake Wenatchee, mayo 22 1966, **Hall 207 (Holotipo MICH)**.

Hydnum lanuginosum

CANADA: NUEVA ESCOCIA: Kings Co., Cape Split, ag. 3, 1958, **Harrison 3560 (Isotipo MICH)**.

Hydnum repandum var. *album*

Material estudiado: MÉXICO: GUERRERO: Mpio. de Chichihualco, Los Morros, ag. 30, 1980, **Martínez Mercado s.n. (FCME 01994)**; sept. 20, 1980, **Pacheco Quintanilla s.n. (FCME 10028)**. **HIDALGO:** Mpio. de Zacualtipán, 8 kms al E de la desviación a Tianguistengo, ag. 26, 1978, **González s.n. (FCME 00088)**. **MICHOACÁN:** Mpio. de Charo, km 219-220, carr. Morelia-Toluca, Pontezuelas, sept. 14, 1980, **Cifuentes 968 (FCME 10339)**; Mpio. de Ciudad Hidalgo, Parque Nacional cerro Garnica, sept. 8, 1983, **Mendoza s.n. (FCME 11858)**. **OAXACA:** Mpio. de Ixtlán de Juárez, Aserradero Ixcaxit, sept. 4, 1976, **Betancourt 230 (ENCB)**. **VERACRUZ:** Mpio. de Huatusco, Tepenzingo, oct. 14, 1972, **Ventura 7157 (ENCB)**.

Otras regiones

ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMÉRICA: CAROLINA DEL NORTE: Jackson Co., Panthertown Valley, ag. 9, 1993, **Cifuentes 3555 (FCME 08155)**; Macon Co., Coweeta Hydrological Laboratory Shope Creek Fork, jul. 10, 1995, **Cifuentes T95-60 (FCME 08288)**; Horse Cove Looptrail, jul. 14, 1995, **Cifuentes T95-95 (FCME 08228)**; Ellicot Rock Trail, jul. 24, 1995, **Cifuentes T95-147 (FCME 07923)**. **CAROLINA DEL SUR:** Oconee Co., Walhalla Fish Hatchery, jul. 20, 1994, **Cifuentes 3677 (FCME 07910)**; Foothills Trail, jul. 26, 1995, **Cifuentes T95-161 (FCME 07935)**. **GEORGIA:** Rabun Co., Double Bridge, jul. 7, 1995, **Cifuentes T95-34 (FCME 07834)**.

Hydnum repandum* var. *repandum

Material estudiado: MÉXICO: DURANGO: Mpio. de El Salto, El Salto, cerca de Las Adjuntas, sept. 18, 1961, **Guzmán 3387 (ENCB)**. ESTADO DE MÉXICO: Mpio. de Temascaltepec, km 71 carr. Toluca-Tejupilco, desviación a Presa Chica, sept. 23, 1988, **Hilario s.n. (FCME 14559)**. GUERRERO: Mpio. de Chichihualco, carr. Xochipala-Puerto del Gallo, Los Morros, ag. 30, 1980, **Sandoval s.n. (FCME 10011)**; sept. 11, 1982, **Ramírez s.n. (FCME 02898)**; Mpio. de Chilpancingo de los Bravo, Omiltemi, Cañada de Agua Fría, ag. 13, 1984, **Calderón s.n. (FCME 12864)**; Mpio. de Tixtla de Guerrero, km 10 carr. Chilpancingo-Tlapa, ag. 17, 1980, **Cifuentes s.n. (FCME 12990)**. MICHOACAN: Mpio. de Ciudad Hidalgo, km 170 carr. Toluca-Morelia, ag. 18, 1983, **Audelo s.n. (FCME 11668)**; Mpio. de Charo, Parque Nacional Insurgentes José Ma. Morelos, sept. 9, 1983, **Fajardo Ortíz s.n. (FCME 11293)**. MORELOS: Mpio. de Tepoztlán, Autopista México-Cuernavaca, Curva La Pera, lado oriente, sept. 21, 1969, **Aguirre Jones 81 (ENCB)**. TAMAULIPAS: Mpio. de Gómez Farías, Reserva de la Biosfera El Cielo, La Perra, oct. 1, 1986, **Heredia 117 (FCME 14977)**. TLAXCALA: Mpio. de Tlaxco, Cerro El Peñón, km 4-5 de El Rosario al Parque Recreativo El Rodeo, sept. 26, 1992, **Cifuentes 3453 (FCME 05499)**.

Otras regiones

DINAMARCA: Jutland, Logumkloster, oct. 29, 1967, **Maas G. 15191 (L)**; Jylland, Herring, oct. 10, 1972, **Maas G. 15472 (L)**. ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMÉRICA: CAROLINA DEL NORTE: Haywood Co., Great Smoky Mountains National Park, Big Creek, jul. 4, 1995, **Cifuentes T95-18 (FCME 07980)**; Macon Co., Coweeta Hydrological Laboratory Shope Creek Fork, ag. 19, 1992, **Cifuentes 3321 (FCME 08257)**; Walkingstick Road, jul. 20, 1995, **Cifuentes T95-133 (FCME 07914)**; Ellicot Rock Trail, jul. 24, 1995, **Cifuentes T95-148 (FCME 07924)**. GEORGIA: Rabun Co., Holcomb Creek Trail, jul. 17, 1995, **Cifuentes T95-109 (FCME 07894)**; a 1 milla de la carr. 28 en Big Creek Road, ag. 21, 1992, **Cifuentes 3350 (FCME 07857)**. NORUEGA: Akershus, Eidsvoll, sept. 2, 1961, **Maas G. 13653 (L)**.

Hydnum repandum* var. *rufescens

Material estudiado: MÉXICO: ESTADO DE MÉXICO: Mpio. de Chapa de Mota, km 1 de la desviación al Observatorio, sept. 10, 1993, **Cifuentes 3587 (FCME 05826)**; oct. 1, 1993, **Pérez-Ramírez 1819 (FCME 06101)**; Mpio. de Valle de Bravo, km 13 camino a Temascaltepec,

desviación de la carr. San Francisco Oxtotilpan-Valle de Bravo, oct. 6, 1991, **Cifuentes 3249 (FCME 04487)**. NAYARIT: Mpio. de Tepic, Reserva Ecológica del cerro San Juan, km 7 de la desviación al Cuarenteño, ag. 28, 1991, **Velázquez Rodríguez y Pérez-Ramírez 1450 (FCME 04279)**.

Otras regiones

ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMÉRICA: CAROLINA DEL NORTE: Haywood Co., Great Smoky Mountains National Park, Cataloochee, jul. 8, 1995, **Cifuentes T95-48 (FCME 08278)**; Macon Co., Standing Indian Campground, jul. 13, 1995, **Cifuentes T95-91 (FCME 07875)**; Jackson Co., Panthertown Valley, ag. 9, 1993, **Cifuentes 3553 (FCME 08153)**. **GEORGIA:** Rabun Co., Warwoman Game Refuge, jul. 17, 1995, **Cifuentes T95-103 (FCME 07888)**. **FRANCIA:** Des. Mamus-Vencimont, oct. 4, 1977, **Noordeloos 487 (L)**. **INDIA:** Kulu Valley, Manali, ag. 19, 1964, **Maas G. 14290 (L)**. **REP. CHECA:** Bohemia, oct. 2, 1960, **Kubicka & Pouzar s.n. (L)**.

Hydnum rimosum

ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMÉRICA: OREGON: Clakamas Co., East fork of the Salmon River, Mt. Hood National Forest, sept. 30, 1944, **Smith 19288 (Holotipo MICH)**.

Hydnum sp.

Material estudiado: MÉXICO: ESTADO DE MÉXICO: Mpio. de Temascaltepec, km 54 carr. Toluca-Temascaltepec, desviación a El Polvorin, jul. 23, 1988, **Vargas y Villegas 1042 (FCME 14410)**; Mpio. de Tenancingo, km 6 de la carr. Tenancingo-Sto. Desierto, ag. 17, 1986, **González-Velázquez 477 (ENCB)**; Mpio. de Valle de Bravo, km 4-5 Manantiales Avándaro, sept. 19, 1989, **Cifuentes 2931 (FCME 02119)**. **GUERRERO:** Mpio. de Tlapa, km 20 sobre la desviación a Escalerillas, ag. 10, 1982, **Villegas 214 (FCME 10814)**. **HIDALGO:** Mpio. de Tianguistengo, km 8 sobre la desviación a Tianguistengo, carr. Pachuca-Tampico, sept. 13, 1993, **Villarruel-Ordaz 220 (FCME 06235)**; Mpio. de Zacualtipán, km 100 carr. Pachuca-Tampico, oct. 2, 1989, **Cifuentes 2948 (FCME 02680)**. **MICHOACÁN:** Mpio. de Ciudad Hidalgo, Parque Nacional cerro Garnica, oct. 6, 1983, **Zárate Sánchez s.n. (FCME 11799)**. **NAYARIT:** Mpio. de Tepic, Reserva Ecológica cerro San Juan, km 7 desviación a El Cuarenteño, sept. 17, 1992, **Cifuentes**

3433 (FCME 05399); Reserva Ecológica del cerro San Juan, La Capilla, sept. 26, 1991, **Cifuentes 3219 (FCME 04356)**; sept. 15, 1992, **Cifuentes 3425 (FCME 05358)**. **TAMAULIPAS**: Mpio. de Gómez Farias, Reserva de la Biosfera El Cielo, La Perra, ag. 30, 1988, **Heredia 481 (FCME 14976)**; oct. 29, 1988, **Heredia 482 (FCME 14978)**; Reserva de la Biosfera El Cielo, Rancho El Cielo, oct. 1, 1986, **Heredia 113 (FCME 14968)**.

Hydnum subfelleum

CANADÁ: NUEVA ESCOCIA: Kings Co., Glenmont, sept. 21, 1955, **Harrison 3231 (Isotipo MICH)**.

Hydnum subincarnatum

ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMÉRICA: OREGON: Josephine Co., Grant Pass, nov. 19, 1956, **Smith 55843 (Holotipo MICH)**.

Hydnum umbilicatum

ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMÉRICA: CAROLINA DEL NORTE: Macon Co., Yellow Mountain Trail at Buck Creek Road, ag. 25, 1992, **Cifuentes 3390 (FCME 07878)**; Walkingstick Road, jul. 20, 1995, **Cifuentes T95-136 (FCME 08089)**; Swain Co., Cowee Mountains Alertia Laurels, jul. 21, 1995, **Cifuentes T95-145 (FCME 07921)**. **CAROLINA DEL SUR**: Oconee Co., Walhalla Fish Hatchery, jul. 11, 1995, **Cifuentes T95-76 (FCME 07863)**. **GEORGIA**: Rabun Co., Warwoman Game Refuge, jul. 17, 1995, **Cifuentes T95-104 (FCME 07889)**; a 1 milla de la carr. 28 en Big Creek Road, ag. 21, 1992, **Cifuentes 3352 (FCME 07769)**; Double Bridge, jul. 22, 1994, **Cifuentes 3709 (FCME 07942)**; jul. 7, 1995, **Cifuentes T95-35 (FCME 07835)**.

Hydnum ustale

ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMÉRICA: MICHIGAN: Marquette Co., Marquette, sept. 29, 1962, **Bartelli & Smith 66385 (Holotipo MICH)**.

Hydnum washingtonianum

ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMÉRICA: CAROLINA DEL NORTE: Macon Co., Coweeta Hydrological Laboratory Shope Creek Fork, ag. 19, 1992, **Cifuentes 3323 (FCME 08258)**; Swain Co., Great Smoky Mountains National Park, Indian Creek, ag. 20, 1992, **Cifuentes 3332 (FCME 08264)**.

Phellodon alboniger

ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMÉRICA: TENNÉSSEE: Blount Co., Great Smoky Mountains National Park, Cades Cove, jul. 5, 1995, **Cifuentes T95-27 (FCME 07989)**; Sevier Co., GSMNP, Twin Creeks Facility, jul. 3, 1995, **Cifuentes T95-1 (FCME 07964)**.

Phellodon atratus

ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMÉRICA: CALIFORNIA: Crescent City, nov. 18, 1937, **Smith 8864 (Holotipo MICH)**.

Phellodon confluens

Material estudiado: MÉXICO: ESTADO DE MÉXICO: Mpio. de Villa del Carbón, SE de Villa del Carbón, sept. 6, 1970, **Martínez 8263 (ENCB)**. **HIDALGO:** Mpio. de Tianguistengo, km 3 sobre la desviación a Tianguistengo, carr. Pachuca-Tampico, sept. 13, 1993, **Sierra Galván 177 (FCME 06222)**; **Villarruel-Ordaz 224 (FCME 06220)**; Mpio. de Tlanchinol, km 168 de la carr. Pachuca-Tampico, ag. 27, 1978, **Pérez-Ramírez 27 (FCME 00091)**; ag. 6, 1978, **Baylon 171 (FCME 00652)**; Mpio. de Zacualtipán, carr. Pachuca-Tampico, 8 kms al E de la desviación a Tianguistengo, jul. 15, 1978, **Baylon 116 (FCME 00084)**; jul. 15, 1978, **Gutiérrez 169 (FCME 00645)**; ag. 5, 1978, **Cornejo 123 (FCME 00656)**; ag. 5, 1978, **Cercado-García 108 (FCME 00090)**; ag. 5, 1978, **Lorea 9 (FCME 00647)**; jul. 21, 1979, **Cifuentes 207 (FCME 13556)**; oct. 19, 1980, **Lorea s.n. (FCME 14917)**; La Cantera, desviación a Tianguistengo, sept. 4, 1980, **Cifuentes 857 y 874 (FCME 10437 y 10427)**; ag. 8, 1986, **Cifuentes s.n. (FCME 07817)**; ag. 8, 1986, **Cifuentes 2652 (FCME 07816)**; sept. 30, 1989, **Cifuentes 2937 (FCME 02673)**; km 100 carr. Pachuca-Tampico, oct. 2, 1989, **Cifuentes 2950 (FCME 02684)**; Mpio. de Mineral del Chico,

Parque Nacional El Chico, sept. 18, 1983, **Cifuentes 1639 (FCME 12510)**. **VERACRUZ**: Mpio. de Huatusco, Tepenzingo, ag. 3, 1979, **Ventura 16438 (ENCB)**; Mpio. de Rafael Lucio, Granja Santa Barbara, sept. 11, 1986, **González 21 (XAL)**.

Otras regiones

ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMÉRICA: CAROLINA DEL NORTE: Macon Co., Coweeta Hydrological Laboratory Shope Creek Fork, ag. 19, 1992, **Cifuentes 3322 (FCME 08097)**; jul. 21, 1994, **Cifuentes 3686 (FCME 08354)**; Blowing Rock, ag. 19-sept. 19, 1899, **Atkinson s.n. (CUP-A 11111, CUP-A 11121 y CUP-A 11129)**; Highlands, Nantahala National Forest, Forest Service Road 401, ag. 3, 1982, **(TENN 43916)**; ag. 10, 1982, **(TENN 43937)**; Nantahala National Forest, Standing Indian Campground, sept. 1, 1981, **(TENN 43908)**. **CAROLINA DEL SUR**: Oconee Co., Oconee State Park, ag. 18, 1992, **Cifuentes 3305 (FCME 08094)**. **TENNESSEE**: Greenbrier, GSMNP, oct. 7, 1983, **(TENN 44030)**. **ITALIA**: Lombardia, **Anonymous (L)**. **PAÍSES BAJOS**: Denckamp, M.A. **Donk 11980 (L)**. **REINO UNIDO**: Berkshire, **Maas G. 15336 (L)**. Itrojdraga, **Torkié 122-72 (L)**. Cassrieum, oct. 7, 1966, **Anonymous, (L)**.

Phellodon excentri-mexicana

Material estudiado: MÉXICO: ESTADO DE MÉXICO: Mpio. de Amecameca, carr. Amecameca-Tlamacas, Barranca de Nexpayantla al SE de San Pedro Nexapa, jul. 27, 1975, **Ordorica s.n. (ENCB)**; Mpio. de Cahuacán, 3 kms antes de Cahuacán, oct., 1977, **Gudiño s.n. (ENCB)**; Valle de México, E de Cahuacán, sept. 6, 1964, **Montoya s.n. (ENCB)**; Mpio. de Chapa de Mota, km 1 de la desviación al Observatorio, sept. 10, 1993, **Cifuentes 3582 y 3583 (FCME 05879 y 06087)**; km 75 de la carr. 77 Federal Libre a Jilotepec, oct. 2, 1993, **Sierra Galván 206 (FCME 05924)**; oct. 13, 1994, **Cifuentes 3777 (FCME 8429)**; km 75, carr. Tlalnepantla-Villa del Carbón-Chapa de Mota, cerro de Las Manzanas, oct. 6, 1984, **González Velázquez 190 (ENCB)**; Mpio. de Tejupilco, km 15 camino de terracería a Nanchititla, oct. 8, 1988, **Nava 433 (ENCB)**; km 16 camino de terracería a Nanchititla, ag. 27, 1988, **Nava 339 (ENCB)**; Mpio. de Temascaltepec, km 71 carr. Toluca-Tejupilco, desviación a Presa Chica, ag. 23, 1989, **Cifuentes 2895 (FCME 02621)**; Mpio. de Tepetzotlán, Sierra Alcaparrosa, cerca de Tepetzotlán, sept. 16, 1981, **Calderón s.n. (ENCB)**; Mpio. de Valle de Bravo, SE de Valle de Bravo, cercanías de Peña Blanca, sept. 26, 1967, **Guzmán 6186 (ENCB)**; km 13 camino a Temascaltepec, desviación de la carr. San

Francisco Oxtotilpan-Valle de Bravo, oct. 5, 1991, **Cifuentes 3247 (FCME 04475)**; carr. San José-Valle de Bravo, km 10 desviación a Temascaltepec, ag. 24, 1989, **Cifuentes 2910 (FCME 03562)**; carr. Toluca-Temascaltepec, km 21 de la desviación a Valle de Bravo, sept. 18, 1989, **Cifuentes 2927 (FCME 02464)**; carr. Toluca-Temascaltepec, km 15, desviación a Valle de Bravo, Los Saucos, ag. 5, 1982, **Guzmán-Dávalos 306 (ENCB)**. **GUERRERO**: Mpio. de Taxco, km 0-2 desviación al cerro del Huizteco, ag. 10, 1985, **Gavito y Villegas 559 (FCME 13242)**; km 8-10 a Tetipac, Taxco-Ixcateopan, jul. 26, 1986, **Alcántara y Villegas 759 (FCME 13747)**; Parque cerro del Huizteco, sept. 6, 1985, **Castillo y Pérez-Ramírez 589 (FCME 13758)**; sept. 6, 1985, **Gómez y Villegas 643 (FCME 13257)**; sept. 6, 1985, **Lina y Villegas 650 (FCME 13249)**; jul. 19, 1985, **Vázquez y Villegas 413 (FCME 13259)**. **HIDALGO**: Mpio. de Agua Blanca, N de Tulancingo, Agua Blanca, sept. 16, 1969, **Gimate 117A (ENCB)**; Mpio. de Huasca, carr. Pachuca a San Miguel Regla, SO de Huasca, oct. 19, 1969, **Gimate 130 (ENCB)**; Mpio. de Mineral Real del Monte, a 5 kms de Omilán de Juárez, rumbo a Pachuca, sept. 4, 1980, **Cifuentes 888 (FCME 10435)**; sept. 4, 1980, **Cifuentes 882 (FCME 10431)**; Mpio. de Pachuca, cerca de Pachuca, oct. 1, 1944, **Sharp 18319 (HOLOTIPO TENN)**. **MICHOACÁN**: Mpio. de Charo, Parque Nacional Insurgente José Ma. Morelos, sept. 9, 1983, **Audelo s.n. (FCME 11376)**. **MORELOS**: Mpio. de Cuernavaca, camino al Valle de Tepcite, por el canal al NO de Santa María, oct. 13, 1984, **Valenzuela 4272 (ENCB)**; Mpio. de Huitzilac, cerca de Tres Marías, camino a Cuernavaca, jul. 20, 1959, **Guzmán 2049 (ENCB)**; Mpio. de Tepoztlán, Autopista México-Cuernavaca, Curva La Pera, lado E, sept. 23, 1969, **Anduaga Acosta 14 (ENCB)**; sept. 21, 1969, **Guzmán 7723 (ENCB)**; carr. México-Cuernavaca, Curva La Pera, jul. 27, 1972, **García 240 (ENCB)**; jul. 27, 1972, **García 254 (ENCB)**. **NAYARIT**: Mpio. de Tepic, La Capilla, cerro San Juan, sept. 15, 1992, **Cifuentes 3422 (FCME)**. **PUEBLA**: Mpio. de Teziutlán, El Pinal, cerca de Teziutlán, ag. 16, 1987, **Guzmán 29343 (XAL)**. **QUERÉTARO**: Mpio. de Xalpa, km 150 carr. San Juan del Río-Pinal de Amoles, El Llano, ag. 3, 1985, **Villegas 507 (FCME 14930)**. **TLAXCALA**: Mpio. de Lázaro Cárdenas, 2.5 kms al NO de Vicente Guerrero, oct. 23, 1990, **Kong-Luz 1844 (TLXM)**; Mpio. de Totolac, Cerro Tepeticpac, sept. 12, 1990, **Montoya-Esquivel 835 (TLXM)**. **VERACRUZ**: Mpio. de Atzacán, La Florida, ag. 1, 1970, **Ventura 1979 (ENCB)**; ag. 11, 1971, **Ventura 4045 (ENCB)**; Mpio. de San Andrés Tlalnehuayocan, 7.3 kms por el camino San Andrés Tlalnehuayocan-Plan de Sedeño, jun. 28, 1986, **Bandala-Muñoz 951 (XAL)**; Mpio. de Xalapa, cerca de Xalapa, jul. 1, 1983, **Guzmán 23228 (XAL)**; 3a. Exposición de hongos del INIREB, jul. 28, 1985, **L. Villarreal 2067-A (ENCB y XAL)**; Jardín Botánico Fco. Javier Clavijero km 2.5 antigua carr. Xalapa-Coatepec, oct. 14, 1986, **Chacón 3883 (XAL)**; jul. 18, 1989, **Medel 438 (XAL)**; Reserva Ecológica Fco. Javier

Clavijero, km 2.5 antigua carr. Xalapa-Coatepec, sept. 25, 1986, **Medel 137 (XAL)**; oct. 6, 1986, **Bandala-Muñoz 1154 (XAL)**; cerca del Río de Coapexpan, 2 kms al SO de Xalapa, sept. 6, 1986, **Bandala-Muñoz 1018 (XAL)**; El Seminario al NO de Xalapa, jul. 18, 1981, **Osorio s.n. (XAL)**; jul. 18, 1981, **Fariás s.n. (XAL)**; entre Xalapa y Banderilla, Rancho Lucas Martín, ag. 22, 1957, **Guzmán 1003 (ENCB)**.

Phellodon fibulatus

ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMÉRICA: CAROLINA DEL NORTE: Swain Co., Almond, ag. 14, 1971, **Harrison 10686 (Holotipo MICH)**.

Phellodon melaleucus

Material estudiado: MÉXICO: ESTADO DE MÉXICO: Mpio. de Amecameca, carr. San Pedro Nexapa-Tlamacas, Cañada de Nexpayantla, oct., 1974, **Vera Castillo s.n. (ENCB)**; Mpio. de Ocuilan, carr. a Chalma, Parque Nacional Lagunas de Zempoala, ag.1, 1982, **Guzmán-Dávalos 213 (ENCB)**. **GUERRERO:** Mpio. de Chilpancingo, Omiltemi, Cañada de Agua Fría, ag. 21, 1985, **Padilla s.n. (FCME 13022)**; Omiltemi, Cañada de la Perra, ag. 20, 1985, **Padilla s.n. (FCME 13028)**; Omiltemi, cerro Palo Hueco, ag. 14, 1984, **Cifuentes s.n. (FCME 12867)**. **HIDALGO:** Mpio. de Tlanchinol, km 166 carr. Pachuca-Tampico, 2 kms adelante de Tlanchinol, nov. 31, 1987, **Estrada-Torres 2004 (ENCB)**; carr. Pachuca-Tampico, km 7 adelante de Tlanchinol, ag. 29, 1989, **Cifuentes s.n. (FCME 02647)**. **NAYARIT:** Mpio. de Tepic, Reserva Ecológica cerro San Juan, km 7 desviación a El Cuarenteño, sept. 17, 1992, **Cifuentes 3435 (FCME 05401)**; sept. 24, 1991, **Cifuentes 3205 (FCME 04173)**. **TLAXCALA:** Mpio. de Huamantla, Parque Nacional La Malinche, Volcán La Malintzi, Ladera E, Cañada Grande, Volcán La Malintzi, Fractura Central, Ladera E, ag. 22, 1990, **Santiago-Martínez 222 (TLXM)**. **VERACRUZ:** Mpio. de Banderilla, Banderilla, ag. 12, 1975, **Ventura 11780 (ENCB)**; S de Banderilla, cerro de la Martinica, sept. 25, 1975, **Guzmán 12464 (ENCB)**; Mpio. de Jilotepec, Esquilón, jul. 20, 1972, **Ventura 5765 (ENCB)**; Mpio. de Misantla, Misantla, jul. 22, 1978, **Pollock s.n. (ENCB)**; Mpio. de Rafael Lucio, km 10 carr. Xalapa-La Joya, Granja Santa Barbara, oct. 3, 1986, **Medel 186 (XAL)**; Mpio. de Río Blanco, 5 kms al N del Centro de Río Blanco, Pico del Águila, ag. 20, 1985, **Pérez-Moreno 19 (XAL)**; Mpio. de Tlalnahuayocan, Zamora, sept. 20, 1976, **Ventura 13310 (ENCB)**; Mpio. de Tequila, Tolapa, nov. 5, 1983, **Chacón 1877 (XAL)**;

Mpio. de Xalapa, km 2.5 antigua carr. Xalapa-Coatepec, alrededores de la Casa Asistencial Conecalli-DIF, nov. 5, 1990, **Murrieta 318 (XAL)**; km 2.5 antigua carr. Xalapa-Coatepec, Reserva Ecológica Fco. Javier Clavijero, oct. 6, 1986, **Bandala-Muñoz 1179 (XAL)**; carr. Naolinco-Misantla, cerca de El Nueve, jul. 31, 1981, **Guzmán 19974 (XAL)**.

Otras regiones

ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMÉRICA: CAROLINA DEL NORTE: Macon Co., Blue Valley, ag. 17, 1992, **Cifuentes 3294 (FCME 08245)**. **GEORGIA:** near Dillard, jul. 28, 1934, **(TENN 5223)**. **CAROLINA DEL NORTE:** Blowing Rock, ag. 19-sept. 19, 1899, **Atkinson s.n. (CUP-A 4065)**. **PAÍSES BAJOS:** Dooruspjbe, **Viola V. Soert 48926 (L)**. Colinschake, oct. 17, 1970, **L. & M. Piepenbroek s.n. (L)**. Dwinjelo, sept. 24, 1953, **E.Hapelreld s.n. (L)**.

Phellodon niger

Material estudiado: DISTRITO FEDERAL: Tlalpan, km 32, Autopista México-Cuernavaca, jul. 21, 1968, **Ortiz-Jiménez 31 (ENCB)**. **ESTADO DE MÉXICO:** Mpio. de Amanalco, km 39 carr. Toluca-Amanalco-Valle de Bravo, Agua Bendita, oct. 7, 1990, **Cifuentes 3136 (FCME 03498)**; km 55.5 carr. Toluca-Amanalco-Valle de Bravo, ag. 22, 1990, **Castillejos 1 (FCME 03046)**; Mpio. de Chapa de Mota, km 3-4 desviación al observatorio, oct. 11, 1994, **Cifuentes 3755 (FCME 08434)**; Mpio. de Cahuacán, 3 kms al SE de Cahuacán, oct., 1977, **Gudiño s.n. (ENCB)**; Mpio. de Ocoyoacac, La Marquesa, Parque Nacional Miguel Hidalgo, jul., 1967, **Arcos Mata 115 (ENCB)**; nov. 4, 1967, **Frías 47 (ENCB)**; jul., 1970, **Ortega 40 (ENCB)**; sept., 1970, **Blancarte 121 (ENCB)**; Valle de los Conejos, nov. 4, 1967, **Frías 45 (ENCB)**; Mpio. de Tejuzilco, 1 km al E del pueblo de Nanchititla, ag. 27, 1988, **Nava 316 (ENCB)**; km 15 camino de terracería a Nanchititla, oct. 8, 1988, **Nava 428 (ENCB)**; Mpio. de Temascaltepec, km 54 carr. Toluca-Temascaltepec, desviación a El Polvorin, oct. 5, 1991, **Cifuentes 3244 (FCME 04490)**; sept. 24, 1988, **Bronillet y Pérez-Ramírez 950 (FCME 14476)**; Mpio. de Tenango de Arista, oriente del Nevado de Toluca, San Pedro Tlanisco-Barranca del Diablo, oct. 19, 1959, **Guzmán 1745 (ENCB)**; Mpio. de Valle de Bravo, 7.5 kms N, 10 km O de Valle de Bravo, sept. 1, 1966, **Álvarez s.n. (ENCB)**; SE de Valle de Bravo, cercanías de Peña Blanca, sept. 26, 1967, **Guzmán 6190 (ENCB)**; km 4-5 circuito Manantiales-Avándaro, carr. Valle de Bravo-Avándaro, oct. 8, 1989, **Cifuentes 2963 (FCME 02116)**; sept. 19, 1989, **Cifuentes 2935 (FCME 02649)**; km 7 de la desviación a Valle de Bravo, carr. Toluca-Temascaltepec, oct. 23, 1983, **Valenzuela 2697**

(ENCB); oct. 23, 1983, **Santillán 525 (ENCB)**; oct. 23, 1983, **Colón 512 (ENCB)**; carr. Toluca-Temascaltepec, km 15, desviación a Valle de Bravo, Los Saucos, ag. 6, 1985, **González-Velázquez 303 (ENCB)**; ag. 3, 1986, **González-Velázquez 507 (ENCB)**; Valle de Bravo, ag. 27, 1967, **López 27 (ENCB)**; Mpio. de Villa de Allende. Estación San Cayetano (U.E.M.B.I.), ag. 26, 1994, **Huerta Lozano y Villarruel-Ordaz 285 (FCME 06541)**; ag. 12, 1994, **Moreno Fuentes 156 (FCME 06564)**; Mpio. de Villa Nicolás Romero, 2 kms al NO de Cacahuacán, oct. 8, 1976, **Ramos s.n. (ENCB)**; Mpio. de Zacualpan, km 6, carr. de terracería Zacualpan-Mamatla, ag. 16, 1986, **González-Velázquez 445 (ENCB)**; Mpio. de Zinacantepec, carr. a Sultepec, cerca de la desviación de la carr. Toluca-Temascaltepec, oct. 10, 1976, **Pérez Ortiz 438 (ENCB)**; sin datos de localidad, sept. 11, 1966, **Pascoe 100 (ENCB)**. **GUERRERO**: Mpio. de Chilpancingo, Omiltemi, Cañada de Agua Fria, ag. 21, 1985, **Padilla s.n. (FCME 13018)**; Mpio. de Taxco, Parque cerro del Huizteco, sept. 6, 1985, **Lina y Villegas 649 (FCME 13719)**. **HIDALGO**: Mpio. de Agua Blanca, N de Tulancingo, Agua Blanca de Iturbide, jul. 9, 1972, **Gimate 673 (ENCB)**; jul. 22, 1973, **Gimate s.n. (ENCB)**; ag. 24, 1969, **Gimate 97 (ENCB)**; Mpio. de Epazoyucan, 2 kms al N de Nopalillo, sept. 28, 1980, **Frutis 189 (ENCB)**; Mpio. de Huasca, 5 kms al SO de Huasca, cerca de la desviación a Atotonilco, sept. 6, 1970, **Sáenz 29 (ENCB)**; Mpio. de Mineral del Chico, Parque Nacional El Chico, cerro de Las Ventanas; ag. 14, 1966, **Bush 43 (ENCB)**; oct. 5, 1970, **Guzmán 8416 (ENCB)**; oct. 12, 1980, **Frutis 429 (ENCB)**; sept. 22, 1979, **Barbosa 98 (ENCB)**; sept. 25, 1977, **Guzmán 16874 (ENCB)**; Mpio. de Pachuca, Llanò de Las Cebadas, jul. 18, 1981, **Acosta 614 (ENCB)**; km 8 carr. Pachuca-Mineral del Chico, Ejido de San Miguel, sept. 14, 1990, **Castro s.n. (FCME 03710)**; Mpio. de Tianguistengo, carr. Pachuca-Tampico, km 3 sobre la desviación a Tianguistengo, sept. 13, 1993, **Villegas 1610 (FCME 06228)**; carr. Pachuca-Tampico, km 8 sobre la desviación a Tianguistengo, , sept. 13, 1993, **Villarruel-Ordaz 221 (FCME 06247)**; Mpio. de Tlanchinol, km 168 de la carr. Pachuca-Tampico, ag. 27, 1978, **Delgado 157 (FCME 00658)**; Mpio. de Zacualtipán, 8 kms al E de la desviación a Tianguistengo, ag. 5, 1978, **Pérez-Ramírez s.n. (FCME 00657)**; jul. 29, 1978, **Lorea 5 (FCME 00089)**; ag. 26, 1978, **Lorea 11 (FCME 00053)**; jun., 1978, **Varela 260 (ENCB)**; km 92 de la carr. Pachuca-Tampico, 6 kms al SE de Zacualtipán, ag. 27, 1978, **Villegas s.n. (FCME 00659)**; La Cantera, a 3 kms de la desviación a Tianguistengo, sept. 4, 1980, **Cifuentes 853 (FCME 10499)**; sept. 30, 1989, **Cifuentes s.n. (FCME 02661)**. **JALISCO**: Mpio. de Mazamitla, E de Mazamitla, Los Cazos, ag. 22, 1964, **Guzmán 11804 (ENCB)**. **MICHOACÁN**: Mpio. de Ciudad Hidalgo, Parque Nacional cerro Garnica, oct. 6, 1983, **Márquez Valdemar s.n. (FCME 11789)**; Mpio. de Pátzcuaro, SO de Cuanajo, cerro El Frijol, jul-ag., 1979, **Mapes 52 (ENCB)**; cerca de la carr. Pátzcuaro-Tacámbaro,

2 kms al SO de Los Tanques, ag. 15, 1980, **Díaz Barriga 222 (ENCB)**; Mpio. de Zinapécuaro, km 5.5 carr. San Pedro Jácuaru-Los Azufres, desviación al Balneario Erendira, ag. 30, 1994, **Pérez Ramírez 1955 (FCME 07104)**; sept. 4, 1987, **Nuñez y Pérez-Ramírez 806 (FCME 14146)**. **MORELOS**: Mpio. de Huitzilac, Huitzilac-Lagunas de Zempoala, ag. 12, 1962, **Guzmán 3145 (ENCB)**; Lagunas de Zempoala, camino de Chalma, ag. 21, 1966, **Hernández 32 (ENCB)**; oct. 12, 1965, **Gaiska 79 (ENCB)**; Mpio. de Tepoztlán, Autopista México-Cuernavaca, Curva La Pera, sept. 21, 1969, **Aguirre Jones 82 (ENCB)**; sept. 9, 1969, **Rodríguez 19 (ENCB)**. **NAYARIT**: Mpio. de Tepic, Reserva Ecológica del cerro San Juan, km 7 desviación al Cuarenteño, sept. 24, 1991, **Cifuentes 3207 (FCME 04185)**; Reserva Ecológica del cerro San Juan, La Capilla, sept. 26, 1991, **Cifuentes 3223 (FCME 04328)**. **PUEBLA**: Mpio. de Teziutlán, carr. Perote-Teziutlán, 3 kms antes de Teziutlán, cerro de Techachapa, sept. 24, 1989, **Montoya-Bello 1603 (XAL)**; cerca de Teziutlán, El Pinal, ag. 16, 1987, **Guzmán 29336 (XAL)**. **TAMAULIPAS**: Mpio. de Gómez Farías, Reserva de la Biosfera El Cielo, Ranchería Julilo, ag. 29, 1988, **Valenzuela 5787 (FCME 14981)**. **TLAXCALA**: Mpio. de Huamantla, Ladera N del Volcán La Malintzi, km 3 camino de Guadalupe Altamira al antiguo Albergue del CREA, sept. 2, 1994, **Cifuentes 3749 (FCME 04455)**; Parque Nacional La Malinche, Volcán La Malintzi, Ladera E, Cañada Grande, oct. 1, 1989, **Montoya-Esquivel 534 (TLXM)**; Mpio. de Tlaxco, Cerro El Peñón, km 4-5 de El Rosario al Parque Recreativo El Rodeo, sept. 5, 1992, **Cifuentes 3403 (FCME 04918)**; Parque Recreativo El Rodeo, **Cifuentes s.n. (FCME 07820)**; **Cifuentes s.n. (FCME 14985)**. Sierra de Tlaxco, km 31 carr. Apizaco-Poza Rica, Rancho Escondido, sept. 8, 1989, **Estrada-Torres 2795 (TLXM)**; sept. 8, 1989, **Hernández-Cuevas 1124 (TLXM)**; Mpio. de Trinidad Sánchez Santos, Parque Nacional La Malinche, Volcán La Malintzi, Ladera SE, 4-7 kms al O de Francisco Javier Mina, jul. 30, 1990, **Kong-Luz 1647 (TLXM)**. **VERACRUZ**: Mpio. de Naolinco, 8 kms al S de Santa Rita, camino a Naolinco, jul. 13, 1972, **López 54 (ENCB)**; Mpio. de Perote, 39 kms por la carr. Xalapa-Perote, Cruz Blanca, nov. 4, 1986, **Montoya-Bello 1079 (XAL)**; Mpio. de Tlaltetela, km 2.5 carr. Totutla-Xalapa, cerca de Axocoapan, ag. 26, 1989, **Montoya-Bello 1454 (XAL)**; Mpio. de Villa Aldama, 38 kms por la carr. Xalapa-Perote, camino a las Minas, sept. 10, 1987, **Montoya-Bello 1106 (XAL)**; Mpio. de Xalapa, km 2.5 antigua carr. Xalapa-Coatepec, Reserva Ecológica Fco. Javier Clavijero, ag. 30, 1985, **Montoya-Bello 264 (XAL)**; sept. 25, 1986, **Chacón 3788 (XAL)**; Jardín Botánico y Reserva Ecológica del Instituto de Ecología, nov. 30, 1980, **Cifuentes 1412 (FCME 07821)**; Mpio. de Xico, Zona E del Cofre de Perote, 1 km al S de Tembladeras, Ejido Ingenio del Rosario, El Revolcadero, **Chacón 3165 (XAL)**; faldas del Cofre de Perote, oct. 30, 1983, **Guzmán-Dávalos 720 (ENCB)**.

Otras regiones

ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMÉRICA: TENNESSEE: Cades Cove, ag. 15, 1968, (**TENN 30297**). **INDIA:** Kulu Valley, Manali, ag. 19, 1964, **Maas G. 14287a (L)** y **Maas G. 14287b (L)**. **ISLANDIA:** Vis Yug, dic. 18, 1975, **M. Tortié s.n. (L)**. **SUIZA:** Canton Obwalden, ag. 3, 1970, **Maas G. 15351 (L)**; Canton Mri, oct. 8, 1972, **J. Schwegler s.n. (L)**. Prov. Namur, sept. 29, 1968, **J. Daams s.n. (L)**. Ormgening Han. Schreus Sj. 460 (L).

Phellodon plicatus

1969, **Lyndon s.n.**; jun. 17, 1975, **Willis 3**; mayo 27, 1981, **Horak s.n.** (todos en L).

Phellodon putidus

ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMÉRICA: CAROLINA DEL NORTE: Blowing Rock, ag.19- sept. 19, 1899, (**Holotipo CUP-A 4334**); **Atkinson s.n. (CUP-A 11109)** y **Atkinson s.n. (CUP-A 11122)**; Watauga Co., Blowing Rock, -ag., 1899, **Atkinson 1889 (CUP-A 814)**; Transylvania Co., Toxaway Falls, ag. 18, 1971, (**TENN 36150**); Transylvania Co., jul. 27, 1961, (**TENN 27348**); Highlands, sept. 5, 1944, (**TENN 16463**); ag. 31, 1939, **Hesler 12382 (L)**; ag., 1943, (**TENN 15882**); Nantahala National Forest, Forest Service Road 401, ag. 12, 1982 y ag. 13, 1982, (**TENN 43898**, **TENN 43906** y **TENN 43917**) . **CAROLINA DEL SUR:** Oconee Co., Oconee State Park, ag. 18, 1992, **Cifuentes 3306 (FCME 08095)**. **TENNESSEE:** Great Smokies, ag. 7, 1969, **M. A. Donk 13862 (L)**.

Phellodon rufipes

Japón: sin localidad específica, s.f., **Lewis s.n. (L)**.

Phellodon tomentosus

Material estudiado: MÉXICO: ESTADO DE MÉXICO: Mpio. de Timilpan, km 32 carr. Ixtlahuaca-Jilotepec, oct. 12, 1994, **Cifuentes 3769 (FCME 07797)**.

Otras regiones

DINAMARCA: Iglland, Herning, oct. 9, 1972, **Haverbach 23 (L)**. **ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMÉRICA: TENNESSEE:** Blount Co., Walland, oct. 30, 1936, (**TENN 9661**). **NORUEGA:** Ostfold, Onsoy, ag. 18, 1979, **Kristiansen s.n. (L)**. **PAÍSES BAJOS:** Hieiden, oct. 14, 1956, **Maas G. 11832 (L)**; Kant Un, oct. 6, 1970, **Maas G. 15385 (L)**. **REP. CHECA:** Bohemia, oct. 4, 1954, **Kotlaba s.n. (L)**. Moravía, sept., 1954, **Smarda s.n. (L)**.

Sarcodon atroviridis

ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMÉRICA: CAROLINA DEL NORTE: Blowing Rock, ag. 19-sept. 22, 1901, **Atkinson s.n. (CUP-A 11135 y 11142)**; sept. 7, 1901, **Atkinson s.n. (CUP-A 11285)**; Nantahala National Forest, Forest Service Road 401, ag. 3, 1982, (**CUP-A 44050**); Nantahala National Forest, Forest Service Road 79, sept. 3, 1981, (**TENN 44051 y 44052**); Jackson Co., Bull Pen Road, 7.3 millas, jul. 24, 1995, **Cifuentes T95-150 (FCME 07926)**; Macon Co., Blue Valley, ag. 17, 1992, **Cifuentes 3293 (FCME 08244)**; Swain Co., Great Smoky Mountains National Park, Indian Creek, ag. 20, 1992, **Cifuentes 3330 (FCME 08098)**; Walkingstick Road, jul. 20, 1995, **Cifuentes T95-141 (FCME 08092)**. **GEORGIA:** Rabun Co., Double Bridge, jul. 22, 1994, **Cifuentes 3710 (FCME 07943)**.

Sarcodon bambusinus

Material estudiado: MÉXICO: VERACRUZ: Mpio. de Monte Pío, Estación Los Tuxtlas, jul. 28, 1967, **Pérez-Silva y Herrera s.n. (MEXU)**.

Otras regiones

BRASIL: Matto Grosso, Chavautina, ene. 29, 1968, **Corner s.n. (L)**. **TRINIDAD Y TOBAGO:** B.W.J. Trinidad St. Joseph, oct. 18, 1948, **Dennis 192 (Paratipo L)**.

Sarcodon caliginosus

NUEVA GUINEA: Territory of New Guinea, Bulolo, mar. 27, 1973, **Horak PHNG105 (Holotipo L)**.

Sarcodon cristatus

Material estudiado: MÉXICO: VERACRUZ: Mpio. de Atzalán, La Florida, jul. 28, 1970, Ventura 1849 (ENCB); Mpio. de Jalacingo, Arroyo Cobre, jul. 29, 1977, Ventura 14343 (ENCB).

Otras regiones

ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMÉRICA: CAROLINA DEL NORTE: Blowing Rock, ag. 19-sept. 22, 1901, Atkinson s.n. (Holotipo CUP-A 11127). **TENNESSEE:** Cades Cove, ag. 25, 1945, (TENN 17168).

Sarcodon conchyliatus

SINGAPUR: Bakit Fisnah, ag. 30. 1940. Corner s.n. (Holotipo L).

Sarcodon cyrneus

FRANCIA: Corcega, south of Ajaccio, forest of Cotti-Chiavari, oct. 18, 1972, Demoulin 4608 (Lectotipo L); between Porto and Piana. oct. 7, 1972, Demoulin 4489 (Sintipo L).

Sarcodon excentricus

ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMÉRICA: TENNESSEE: Blount Co., Cades Cove, oct, 17, 1937, Hesler s.n. (Holotipo TENN 10921).

Sarcodon fennicus

Material estudiado: MÉXICO: TLAXCALA: Mpio. de Huamantla, Parque Nacional La Malinche, Volcán La Malintzi, Ladera E. Cañada Grande, ag. 15, 1987, Estrada-Torres 1955 (ENCB); sept. 28, 1988, Kong-Luz 978 (TLXM); oct. 4, 1989, Estrada-Torres 2846 (TLXM); Montoya-Esquivel 1070 (TLXM); oct. 17, 1990, Estrada-Torres 3159 (TLXM).

Otras regiones

FINLANDIA: sept. 7, 1988, **Evi Ohenojá s.n. (L)**. **MARRUECOS:** Tanger Jbel Kbir, dic. 1, 1972, **Bertault 12347 (L)**. **REP. CHECA:** Karlstejn, sept. 3, 1960, **Bohus & Babos s.n. (L)**. **SUIZA:** Canton Bern, oct., 1978, **E. Rahm Ende s.n. (L)**.

Sarcodon fuligineo-violaceus

Material estudiado: MÉXICO: ESTADO DE MÉXICO: Mpio. de Ocuilan, 6 kms adelante del Parque Nacional Lagunas de Zempoala, carr. a Chalma, ag. 1, 1982, **Hirata 299 (ENCB)**. **MORELOS:** Mpio. de Huitzilac, km 60-70 de la carr. federal México-Cuernavaca, ag. 12, 1983, **Vázquez-Estup s.n. (FCME 08556)**. **TLAXCALA:** Mpio. de Huamantla, Parque Nacional La Malinche, Volcán La Malintzi, Ladera E, Cañada Grande, sept. 27, 1988, **Estrada-Torres 2374 (TLXM)**; Mpio. de Tlaxco, Cerro El Peñón, km 4-5 de El Rosario al Parque Recreativo El Rodeo, jun.12, 1992, **Cifuentes 3272 (FCME 08428)**; Sierra de Tlaxco, km 31 carr. Apizaco-Poza Rica, Rancho Escondido, sept. 8, 1989, **Hernández-Cuevas 1126 (TLXM)**.

Sarcodon fuscoindicus

Material estudiado: MÉXICO: MICHOACÁN: Mpio. de Ciudad Hidalgo, Parque Nacional cerro Garnica, ag. 18, 1983, **Arias Montes s.n. (FCME 11771)**.

Sarcodon harrisonii

ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMÉRICA: CAROLINA DEL NORTE: near Ashville, oct. 5, 1981, **Stanley s.n. (Holotipo TENN 44064)**.

Sarcodon humilis

SINGAPUR: Singapore, Reservoir Jungle. (notas en herbario, material en frasco, sin material herborizado), ag. 25, 1940, **Corner s.n. (Holotipo L)**.

Sarcodon ianthinus

NUEVA GUINEA: Territorio de Nueva Guinea, Bulolo, nov. 15, 1971, **Horak PHNG51 (Holotipo L).**

Sarcodon imbricatus

Material estudiado: MÉXICO: ESTADO DE MÉXICO: Mpio. de Acambay, carr. a Ixtlahuaca, 1 km adelante a la desviación a Pathe, sept. 13, 1980, **Cifuentes 926 (FCME 10340)**; Mpio. de Amanalco, km 55.5 carr. Toluca-Amanalco-Valle de Bravo, ag. 22, 1990, **Castillejos 2 (FCME 03033)**; Mpio. de Chapa de Mota, km 1 de la desviación al Observatorio, sept. 10, 1993, **Cifuentes 3586 (FCME 05891)**; oct. 1, 1993, **Sierra Galván 197 (FCME 06081)**; km 75 de la carr. 77 Federal Libre a Jilotepec, sept. 11, 1993, **Cifuentes 3584 (FCME 06022)**; oct. 2, 1993, **Villarruel-Ordaz 242 (FCME 06102)**; km 75 carr. Tlalnepantla-Villa del Carbón-Chapa de Mota, cerro de Las Manzanas, oct. 6, 1984, **González Velázquez 196 (ENCB)**; Mpio. de Ixtapaluca, cerca de la Estación Experimental de Zoquiapan, Cañada de Temascatitla, sept. 16, 1980, **Calderón s.n. (ENCB)**; Mpio. de Valle de Bravo, carr. San José-Valle de Bravo, km 10 desviación a Temascaltepec, jul. 30, 1990, **Cifuentes 3048 (FCME 03834)**; carr. Toluca-Temascaltepec, km 21 de la desviación a Valle de Bravo, oct. 7, 1989, **Cifuentes 2957 (FCME 02470)**; sin municipio, 3 kms sobre la desviación a Huichapan en la carr. México-Querétaro, Tecolapán, sept. 4, 1979, **López 106 (ENCB)**. **GUERRERO:** Mpio. de Atlixac, km 76 carr. Chilpancingo-Tlapa, jul. 16, 1982, **Paz Larralde s.n. (FCME 01780)**; Mpio. de Taxco, km 10 desviación a Tetipac, jul. 4, 1986, **Luna Zendejas y Cifuentes 2612 (FCME 07823)**; km 8-10 a Tetipac, Taxco-Ixcateopan, jul. 26, 1986, **Macías y Pérez-Ramírez 643 (FCME 13746)**. **HIDALGO:** Mpio. de Agua Blanca, N de Tulancingo, Agua Blanca, jul. 9, 1972, **Gimate 666 (ENCB)**; ag. 24, 1969, **Gimate 67 (ENCB)**; ag. 25, 1968, **Gimate s.n. (ENCB)**; Mpio. de Huasca, 1 km SO de Huasca, cerca de la carr. Pachuca-San Miguel Regla, jul. 28, 1968, **Guzmán 6815 (ENCB)**; Mpio. de Zacualtipán, 4 kms antes de Zacualtipán, Piedra Blanca, ag. 5, 1978, **González Pérez s.n. (FCME 00086)**. **JALISCO:** Mpio. de Manzanilla de La Paz, 5 kms adelante de La Paz, hacia Mazamitla, ag. 14, 1986, **Guzmán-Dávalos 3449 (IBUG)**; Mpio. de Tamazula, San Francisco, jul. 31, 1985, **Arreaga 28 (IBUG)**; Mpio. de Tapalpa, 4 kms antes de llegar a Tapalpa, ag. 10, 1985, **Guzmán-Dávalos 2191 (IBUG)**; Mpio. de Tequila, camino a la Estación de Microondas en el cerro de Tequila, ag. 21, 1990, **Rodríguez 585 (IBUG)**; km 13, cerro de Tequila, sept. 15, 1978, **Manzi s.n. (IBUG)**;

km 15-16 de la brecha a la Estación de Microondas Norte en el cerro de Tequila, sept. 21, 1986, **Rodríguez 350 (IBUG)**; faldas del volcán Tequila, Montaña Azul, ag. 10, 1984, **Guzmán-Dávalos 1658 (IBUG)**. **MICHOACÁN**: Mpio. de Ciudad Hidalgo, carr. Morelia-México vía Mil Cumbres, Parque Nacional José María Morelos, sept. 23, 1978, **Huerta 64 (ENCB)**; ag. 19, 1983, **Arias Montes s.n. (FCME 11433)**; carr. Morelia-México, 49 kms de Ciudad Hidalgo, Puerto Garnica, sept. 6, 1981, **Guzmán-Dávalos 242 (ENCB)**; región de Mil Cumbres, zona de Puerto Garnica, sept. 11, 1982, **Guzmán 22631 (ENCB)**; sept. 11, 1982, **Guzmán 22698 (ENCB)**; Mpio. de Charo, km 219-220 carr. Morelia-Toluca, Pontezuelas, jul. 28, 1980, **Cifuentes 749 (FCME 10601)**; Mpio. de Zinapécuaro, km 5.5 de la carr. San Pedro Jácuaro-Los Azufres, desviación al Balneario Erendira, ag. 30, 1994, **Montañez 42 (FCME 07098)**. **MORELOS**: Mpio. de Cuernavaca, camino al Valle de Tepeite, por el canal de agua al NO de Santa María, oct. 13, 1984, **Valenzuela 4262 (ENCB)**; Mpio. de Tepoztlán, 8 kms al O de Tepoztlán, sobre la autopista, sept. 3, 1967, **Esquivel Muñoz 77 (ENCB)**; N de Tepoztlán, sept., 1969, **Alva 56 (ENCB)**; Mpio. de Tetela del Volcán, NO de Tetela del Volcán, Barranca de Méndez, jul. 9, 1980, **Portugal 111 (ENCB)**. **PUEBLA**: zona de Río Frío, Las Delicias, sept. 3, 1976, **Méndez s.n. (ENCB)**. **TAMAULIPAS**: Mpio. de Gómez Farías, Reserva de la Biosfera El Cielo, La Perra, oct. 29, 1988, **Heredia 484 (FCME 14973)**. **TLAXCALA**: Mpio. de Tlaxcala, Mercado de Tlaxcala, procedente de San Mateo Huexóyucan, jul. 30, 1988, **Montoya-Esquivel 120 (TLXM)**; Mpio. de Totolac, Cerro Tepeticpac, sept. 2, 1992, **Estrada-Torres 3414 (TLXM)**. **VERACRUZ**: Mpio. de Jilotepec, El Esquitón, jul. 2, 1971, **Ventura 3804 (ENCB)**; Vista Hermosa, jul. 23, 1976, **Ventura 13045 (ENCB)**; Mpio. de Naolinco, Naolinco, jul. 27, 1976, **Ventura 13058 (ENCB)**.

Otras regiones

ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMÉRICA: (CUP-20184). **NORUEGA**: Akershus, sept. 6, 1961, **Maas G. 13676 (L)**. **PAÍSES BAJOS**: Otterlo Gerdenland, nov. 2, 1964, **Bas 4484 (L)**. **REP. CHECA**: Bohemia, Vlastivov, oct. 4, 1954, **Kotlaba s.n. (L)**. **SUIZA**: Canton Lucern, sept. 1, 1955, **Huijsman s.n. (L)**.

Sarcodon lepidus

Material estudiado: MÉXICO: ESTADO DE MÉXICO: Mpio. de Temascaltepec, km 71 carr. Toluca-Tejupilco, desviación a Presa Chica, sept. 23, 1988, **Castillejos y Villegas 1115 (FCME 14536)**.

Otras regiones

HOLANDA: Lochem "Ampsem", sept. 26, 1971, **Piepenbroeck s.n. (Holotipo L).**

Sarcodon leucopus

Material estudiado: MÉXICO: ESTADO DE MÉXICO: Mpio. de Chapa de Mota, km 75 de la carr. 77 Federal Libre a Jilotepec, oct. 2, 1993, **Sierra Galván 204 (FCME 05920)**; Mpio. de Jalatlaco, km 12-14 carr. Jalatlaco-Ajusco, jul. 26, 1989, **Villegas 1259 (FCME 03685)**. **PUEBLA:** Mpio. de Tlahuapan, carr. federal México-Río Frío, 8 kms al O de Río Frío, cerca de Llano Grande, ag. 7, 1966, **Guzmán 5269 (ENCB)**; **TLAXCALA:** Mpio. de Huamantla, Parque Nacional La Malinche, Volcán La Malintzi, colecta para la exposición de Hongos del estado de Tlaxcala, sept. 22, 1992, **Cifuentes 3440 (FCME 07824)**; Mpio. de Tlaxco, cerro del Peñón, 1 km adelante de El Rodeo, jul. 10, 1990, **Kong-Luz 1966 (TLXM)**. **VERACRUZ:** Mpio. de Naolinco, La Cascada, jul. 6, 1977, **Ventura 14215 (ENCB)**; Mpio. de Xalapa, Jardín Botánico y Reserva Ecológica del Instituto de Ecología, **Cifuentes 1411 (FCME 07825)**.

Otras regiones

SUIZA: Lehrattenfluh, sept., 1967, **Leeb & Breitenbach s.n. (L)**; near Arosá, sept. 1, 1968, **Rahm s.n. (L)**; Graübunden-Arosa, sept. 27, 1968, **Rahm s.n. (L)**; Graübunden-Arosa, ag. 13, 1973, **Rahm s.n. (L)**; **Isaacs 2719 (L)**.

Sarcodon modestus

Material estudiado: MÉXICO: ESTADO DE MÉXICO: Mpio. de Tejupilco, km 11 del camino de terracería a Nanchititla, ag. 22, 1987, **Nava 80 (ENCB)**.

Otras regiones

ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMÉRICA: **Smith 31316 (MICH)**.

Sarcodon piperatus

Material estudiado: MÉXICO: GUERRERO: Mpio. de Taxco, cerro de El Huizteco, La Capilla, sept. 22, 1994, **Cifuentes 3751 (FCME 07813)**.

Otras regiones

ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMÉRICA: GEORGIA: Fort Mountain State Park, sept. 26, 1983, (CUP-A 44034). **CAROLINA DEL NORTE:** Blowing Rock, ag. 19-sept. 22, 1901, Atkinson s.n. (CUP-A 11132); Macon Co. ag., 1964, (TENN 26857); Highlands, Cliff Top Park, Cliff Top Trail, ag. 10, 1982, (TENN 44038); Highlands, Nantahala National Forest, Forest Service Road 401, ag. 2, 1982, (TENN 44015); Highlands, ag. 26, 1943, Healer 15882 (L). **TENNESSEE:** Cades Cove, ag. 25, 1945, (TENN 17131); ag. 31, 1963, (TENN 26027); Great Smokies Mts. ag. 15, 1968, Donk 13394 (L); (TENN 44037).

Sarcodon praestans

NUEVA GUINEA: Territorio de Nueva Guinea, Kainantu, Okapa Road, ene. 14, 1972, Horak PHNG78 (Holotipo L).

Sarcodon regalis

Material estudiado: MÉXICO: ESTADO DE MÉXICO: Mpio. de Timilpan, km 32 carr. Ixtlahuaca-Jilotepec, oct. 12, 1994, Cifuentes 3768 (FCME 07822).

Otras regiones

REINO UNIDO: Berkshire, Windsor great Park, Swinley Park, oct. 3, 1968, Maas G. 15291 (Lectotipo L); Green & Maas G. 15334 (Sintipo L).

Sarcodon rutilus

NUEVA GUINEA: Territory of New Guinea, Bulolo, nov. 15, 1971, Horak PHNG50 (Holotipo L).

Sarcodon scabripes

Material estudiado: MÉXICO: GUERRERO: Mpio. de Taxco, km 0-2 desviación al cerro del Huizteco, sept. 7, 1985, Rodríguez y Villegas 674 (FCME 13235). **HIDALGO:** Mpio. de

Pachuca, carr. Pachuca-El Chico, Valle de Llano Grande, jul. 21, 1980, **Marmolejo 75 (ENCB)**. **JALISCO:** Mpio. de Tequila, cerro de Tequila, ag. 23, 1976, **Manzi s.n. (ENCB)**. **MORELOS:** Mpio. de Cuernavaca, 5 kms al N de la Universidad de Morelos, ag. 22, 1980, **Mora 261 (ENCB)**. **PUEBLA:** Mpio. de Zacatlán, Zacatlán, jul., 1975, **Zarate s.n. (ENCB)**. **TLAXCALA:** Mpio. de Huamantla, Parque Nacional La Malinche, Volcán La Malintzi, Ladera E, Cañada Grande, jul. 25, 1990, **Hernández-Cuevas 1163 (TLXM)**; jun. 27, 1990, **Kong-Luz 1466 (TLXM)**; jul. 11, 1990, **Estrada-Torres 3018 (TLXM)**; ag. 23, 1991, **Kong-Luz 2101 (TLXM)**., Mpio. de Terrenate, Sierra de Terrenate, N de Villarreal, Barranca El Conejo, ag. 10, 1989, **Montoya-Esquivel 4386 (TLXM)**; Mpio. de Tlaxco, Sierra de Tlaxco, km 31 carr. Apizaco-Poza Rica, Rancho Escondido, jul. 27, 1990, **Estrada-Torres 3030 (TLXM)**.

Otras regiones

ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMÉRICA: (TENN 44270).

Sarcodon scabrosus

Material estudiado: MÉXICO: DISTRITO FEDERAL: Magdalena Contreras, Contreras, entre el 3o y 4o dinamo, sept. 20, 1967, **Hernández García 133 (ENCB)**. **ESTADO DE MÉXICO:** Mpio. de Amanalco, km 39 carr. Toluca-Amanalco-Valle de Bravo, Agua Bendita, jul. 7, 1990, **Cifuentes 2986 (FCME 03316)**; Mpio. de Amecameca, Lado O del Paso de Cortéz, Volcán Popocatepetl, sept. 26, 1982, **Chacón 574 (ENCB)**; Mpio. de Chapa de Mota, km 1 de la desviación al Observatorio, sept. 10, 1993, **Cifuentes 3585 (FCME 05899)**; km 75 de la carr. 77 Federal Libre a Jilotepec, oct. 2, 1993, **Sierra Galván 205 (FCME 05923)**; Mpio. de Huixquilucan, Valle de Toluca, carr. Naucalpan-Toluca, cerca de Puerto Guarda, nov. 10, 1974, **Aguilar s.n. (ENCB)**; cerca de Villa Alpina, El Tóronjil, sept. 10, 1974, **Flores s.n. (ENCB)**; Mpio. de Ixtapaluca, cerca de Río Frío, Llano Grande, jul. 26, 1970, **Vázquez Hurtado 10 (ENCB)**; Mpio. de Ocoyoacac, Parque Nacional Miguel Hidalgo, La Marquesa, ag. 7, 1960, **Guzmán 2503 (ENCB)**; oct. 18, 1976, **González 13 (FCME 00083)**; oct. 14, 1965, **González 454 (ENCB)**; oct. 18, 1970, **Acosta Alarcón 29 (ENCB)**; ag. 14, 1960, **Guzmán 2531 (ENCB)**; Salazar, ag. 13, 1977, **Sánchez s.n. (FCME 00073)**; sept. 6, 1964, **Macdonel s.n. (FCME 00087)**; s.f., **Roure s.n. (FCME 00731)**; Mpio. de Ocuilan, 6 kms adelante del Parque Nacional Lagunas de Zempoala, carr. a Chalma, ag. 1, 1982, **Hirata 293 (ENCB)**; **Chacón 322 (ENCB)**; Parque Nacional Lagunas de Zempoala, Laguna de Quila, ag. 17, 1985, **Estrada-Torres 1420 (ENCB)**;

ag. 8, 1987, **González-Velázquez 675 (ENCB)**; km 3.5 camino Lagunas de Zempoala, Santa Martha, ag. 28, 1966, **Hernández y Sánchez s.n. (ENCB)**; Mpio. de Tejuipilco, km 15 camino de terracería a Nanchititla, oct. 8, 1988, **Nava 4316 (ENCB)**; Mpio. de Temascaltepec, 4.5 kms adelante de la estación climatológica del Nevado de Toluca, oct. 9, 1983, **Colón 483 (ENCB)**; carr. Toluca-Temascaltepec, km 3 de la desv. al Refugio del Nevado de Toluca, Loma Alta, sept. 19, 1982, **Hirata 374 (ENCB)**; sept. 19, 1982, **Guzmán-Dávalos 504 (ENCB)**; Mpio. de Texcaltitlán, Región del Parque Nacional Nevado de Toluca, km 21 de la carr. a Sultepec, El Capulín, sept. 25, 1983, **Colón 399 (ENCB)**; Mpio. de Valle de Bravo, 7.5 kms N, 10 kms O de Valle de Bravo, sept. 1, 1966, **Álvarez s.n. (ENCB)**; carr. Toluca-Temascaltepec, km 7.5 de la desviación hacia Valle de Bravo, oct. 23, 1983, **Rodríguez 3173 (ENCB)**; oct. 23, 1983, **Santillán 537 (ENCB)**; Mpio. de Villa de Allende, Parque Bosencheve, ag. 19, 1980, **Cifuentes 778 (FCME 01966)**; Mpio. de Zacualpan, km 6 carr. de terracería Zacualpan-Mamatla, ag. 16, 1986, **González Velázquez 469 (ENCB)**; sin datos de localidad, **García 140 (ENCB)**; Mpio. de Zinacantepec, Faldas del Nevado de Toluca, desde la carr. de Toluca, ag. 14, 1966, **Guzmán 5331 (ENCB)**.

GUERRERO: Mpio. de Chilpancingo, Omiltemi, Cañada de La Perra, ag. 20, 1985, **Padilla s.n. (FCME 13029)**; Omiltemi, Cañada de Agua Fría, ag. 13, 1984, **Calderón s.n. (FCME 12702)**; Mpio. de Taxco, km 0-2 desviación al cerro del Huizteco, sept. 7, 1985, **Tinoco y Villegas 660 (FCME 13241)**; Mpio. de Tlapa, km 20 sobre la desviación a Escalerillas, ag. 10, 1982, **Villegas 209 (FCME 12089)**.

HIDALGO: Mpio. de Mineral del Chico, 6 kms al N de Pachuca, Parque Nacional El Chico, Las Ventanas, oct. 1978, **Carrillo s.n. (FCME 01354)**; sept. 15, 1974, **Cerrato s.n. (ENCB)**; sept. 6, 1980, **Frutis 120 (ENCB)**; oct. 27, 1967, **Guzmán 1336 (ENCB)**; jun. 9, 1968, **Guzmán 6561 (ENCB)**; oct. 5, 1970, **Guzmán 8412 (ENCB)**; ag. 28, 1966, **Pascoe 83 (ENCB)**; cerca de Las Ventanas, Parque Nacional El Chico, Sierra de Pachuca, dic. 12, 1976, **Calderón s.n. (ENCB)**; oct. 5, 1980, **Guzmán 19094 (ENCB)**; Mpio. de Mineral Real del Monte, carr. Pachuca-Tampico, 1 km antes del Mineral del Real del Monte, sept. 15, 1993, **Cifuentes 3597 (FCME 06275)**; cerca de Real del Monte, ag. 23, 1970, **Medina López 12 (ENCB)**; Sierra de Pachuca, cerca de Real del Monte, Peñas Largas, jul. 22, 1979, **Calderón s.n. (ENCB)**; ag. 3, 1975, **Medina y García 1091 (ENCB)**; ag. 9, 1975, **Medina y García 1132 (ENCB)**; Sierra de Pachuca, Parque Nacional el Chico, Las Espigas, ag. 22, 1971, **Vargas s.n. (ENCB)**; Parque Nacional El Chico, La Presita, ag. 4, 1985, **Ortega s.n. (FCME 07826)**; Sierra de Pachuca, Parque Nacional El Chico, oct. 17, 1982, **Chacón 735 (ENCB)**; sept. 25, 1977, **González 84 (ENCB)**; Mpio. de Pachuca, Llano de las Cebadas, jul. 18, 1981, **Vázquez 158 (ENCB)**; **Acosta 626 (ENCB)**; 5 kms al N-NE de Pachuca, Llano Grande, oct. 17, 1982, **Avilés 221 (ENCB)**; Parque

Nacional San Miguel El Cerezo, Llano Grande, sept. 18, 1983, **Fanti 377 (ENCB)**; sept. 18, 1983, **Guzmán-Dávalos 1206 (ENCB)**; sept. 18, 1983, **Rodríguez 2816 (ENCB)**; sept. 18, 1983, **Zarco 35 (ENCB)**; oct. 17, 1982, **Guzmán-Dávalos 683 (ENCB)**; oct. 17, 1982, **Valenzuela 793 (ENCB)**; jun. 22, 1980, **Frutis 62 (ENCB)**; Mpio. de Zacualtipán, km 100 carr. Pachuca-Tampico, oct. 2, 1989, **Cifuentes 2951 (FCME 02681)**; La Cantera a 3 kms desviación a Tianguistengo, sept. 30, 1989, **Cifuentes 2941 (FCME 02664)**. **JALISCO**: Mpio. de Tequila, Volcán de Tequila, km 14-15 de la brecha a la Estación de Microondas Norte, sept. 14, 1986, **Garza 238 (IBUG)**. **MICHOACÁN**: Mpio. de Ciudad Hidalgo, km 187 cerca de Puerto Garnica, carr. Zitácuaro a Morelia, pasando Mil Cumbres, sept. 9, 1982, **Guzmán 22541 (ENCB)**; Mpio. de Ocampo, El Fresno, oct. 4, 1977, **Aguirre 14 (ENCB)**; Mpio. de Pátzcuaro, SO de Cuanajo, cerro El Frijol, jul.-ag., 1979, **Mapes 48c (ENCB)**; Mpio. de Zinapécuaro, zona de protección forestal Los Azufres, Laguna Larga, sept. 5, 1987, **Núñez y Pérez-Ramírez 824 (FCME 13852)**; jul. 25, 1987, **Ordaz Téllez y Villegas 847 (FCME 13847)**; Los Azufres, sept. 17, 1976, **Espinosa s.n. (ENCB)**. **MORELOS**: Mpio. de Cuernavaca, 5 kms al N de la Universidad de Morelos, ag. 22, 1980, **Mora 262 (ENCB)**; Mpio. de Huitzilac, camino a Chalco, Lagunas de Zempoala, 2 kms adentro de la Laguna de Hueyapan, jul. 6, 1975, **Guzmán 12243 (ENCB)**; Lagunas de Zempoala, Laguna Principal, lado E, jul. 26, 1973, **Guzmán 11017 (ENCB)**; carr. Tres Marías-Huitzilac, km 8, ag. 6, 1987, **Alvarado, Jiménez y Zepeda s.n. (FCME 07827)**. **NAYARIT**: Mpio. de Tepic, Reserva Ecológica del cerro San Juan, km 7 desviación al Cuarenteño, sept. 24, 1991, **Cifuentes 3207 (FCME 04166)**; Reserva Ecológica del cerro San Juan, La Noria, sept. 25, 1991, **Cifuentes 3226 (FCME 04245)**; sept. 13, 1992, **Hernández-Muñoz 492 (FCME 05352)**. **PUEBLA**: Mpio. de Honey, Honey, oct. 5, 1977, **Castañeda s.n. (ENCB)**. **QUÉRETARO**: Mpio. de Xalpa, El Llano, ag. 3, 1984, **Villegas 504 (FCME 07829)**. **TLAXCALA**: Mpio. de Huamantla, Parque Nacional La Malinche, Volcán La Malintzi, Ladera E. Cañada Grande, sept. 15, 1989, **Hernández-Cuevas 1130 (TLXM)**; Mpio. de Tlaxco, Cerro El Peñón, km 4-5 de El Rosario al Parque Recreativo El Rodeo, jul. 4, 1992, **Cifuentes 3275 (FCME 04931)**; jul. 17, 1992, **Cifuentes 3288 y Cifuentes 3289 (FCME 04914 y 04920)**; ag. 15, 1992, **Cifuentes 1622 (FCME 04919)**; Cerro El Peñón, N de El Rosario, sept. 4, 1991, **Montoya-Esquivel 1085 (TLXM)**; Sierra de Tlaxco, km 31 carr. Apizaco-Poza Rica, Rancho Escondido, ag. 8, 1989, **Estrada-Torres 2798 (TLXM)**; ag. 10, 1989, **Rodríguez-Palma 1031 (TLXM)**; sept. 8, 1989, **Estrada-Torres 2797 (TLXM)**; **Hernández-Cuevas 1127 (TLXM)**; jul. 27, 1990, **Santiago-Martínez 199 (TLXM)**; Mpio. de Terrenate, Sierra de Terrenate, N de Villarreal, Barranca El Conejo, ag. 10, 1989, **Montoya-Esquivel 433 y 439 (ambos en TLXM)**; Mpio. de Vicente Guerrero, Parque Nacional La Malinche, San Pablo del

Monte, sept. 16, 1983, **González Fuentes 515 (ENCB)**. VERACRUZ: Mpio. de Atzalan, La Florida, ag. 1, 1970, **Ventura 1978 (ENCB)**; ag. 11, 1971, **Ventura 4042 (ENCB)**; Mpio. de Jalacingo, Allende, jul. 29, 1976, **Ventura 13098 (ENCB)**; Arroyo Cobre, jul. 29, 1977, **Ventura 14350 (ENCB)**; Ocoatepec, jul. 15, 1975, **Ventura 11671 (ENCB)**; Mpio. de Las Vigas, falda N del Cofre de Perote, camino de Las Vigas a Las Lajas, adelante de la Reservación de San Juan, oct. 30, 1982, **Guzmán 22826 (ENCB)**; Casa Blanca, oct. 8, 1971, **Ventura 4390 (ENCB)**; Manzanares, oct. 21, 1972, **Ventura 7233 (ENCB)**; Mpio. de San Miguel El Soldado, San Miguel El Soldado, jul. 11, 1974, **Ventura 10285 (ENCB)**; Mpio. de Xalapa, Jardín Botánico y Reserva Ecológica del Instituto de Ecología, Cifuentes **1434 (FCME 07828)**; Mpio. de Xico, zona oriental del Cofre de Perote, camino a Tembladeras, Presa del Alto Pixquiac, jul. 16, 1981, **Guzmán 19498 (ENCB)**.

Otras regiones

ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMÉRICA: ALABAMA: Cheaha State Park, sept. 29, 1983, **(TENN 44026, TENN 44031, TENN 44033 y TENN 44035)**. **CAROLINA DEL NORTE:** Swain Co., Almond, ag. 16, 1971, **Harrison 10721 (MICH)**; ag. 17, 1971, **Harrison 10734 (MICH)**; Coweeta Hydrological Station, Forest Service Road 83-D, sept. 10, 1983, **(TENN 44021)**. **TENNESSEE:** Blount Co., Cades Cove, ag. 13, 1938, **Smith 10199 (MICH)**. **HOLANDA:** Boswachterg, ag. 29, 1963, **Maas G. 13936 (L)**. **INDIA:** Kulu Valley, Manali, ag. 19, 1964, **Maas G. 14289 (L)**. **REINO UNIDO:** Berkshire, Windsor, oct. 3, 1968, **Maas G. 15312 (L)** y 1969, **Green & Maas G. 15335 (L)**.

***Sarcodon* sp.**

Material estudiado: MÉXICO: ESTADO DE MÉXICO: Mpio. de Jilotzingo, 3 kms al NE de San Luis Acayucan, oct. 29, 1978, **M. L. Hernández s.n. (ENCB)**; Mpio. de Jocotitlán, km 11 Jocotitlán-cerro de Microondas, jul. 26, 1990, **Cifuentes 3031 (FCME 03849)**; Mpio. de Zinacatepec, carr. a Sultepec, cerca de la desviación de la carr. Toluca-Temascaltepec, oct. 10, 1976, **Pérez Ortíz 427 (ENCB)**; cruce de las carreteras a Temascaltepec y Sultepec, camino al Nevado de Toluca, jul. 10, 1976, **P. López s.n. (ENCB)**. **HIDALGO:** Mpio. de Agua Blanca, Agua Blanca, ag. 16, 1970, **Medina-López 67 (ENCB)**. **VERACRUZ:** Mpio. de Huayacocotla, Puerto de Lobos, jul. 20, 1976, **Turra 3270 (ENCB)**.

Sarcodon thwaitesii

Dingley 17707 y Thwaites 735 (L).

Sarcodon underwoodii

ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMÉRICA: ALABAMA: Cheaha State Park, sept. 29, 1983, **(TENN 44028)**. **CAROLINA DEL NORTE:** Blowing Rock, ag., 1989, **Atkinson s.n. (CUP-A 703 y CUP-A 708)**; ag. 19-sept. 22, 1901, **Atkinson s.n. (CUP-A 11132)**; Nantahala National Forest, Bear Knob-Standing Indian, ag. 6, 1982, **(TENN 44013)**; Nantahala National Forest, Forest Service Road 401, ag. 13, 1982, **(TENN 44049 y 44054)**; Swain Co., Almond, ag. 30, 1971, **Harrison 10953 (MICH)**; Macon Co., Standing Indian Campground, jul. 19, 1994, **Cifuentes 3653 (FCME 07886)**.

Sarcodon versipellis

Material estudiado: MÉXICO: HIDALGO: Mpio. de Zacualtipán, km 100 carr. Pachuca-Tampico, oct. 2, 1989, **Cifuentes 2947 (FCME 02679)**.

Otras regiones

ALEMANIA: Wüttemberg, sept. 16, 1969, **A. Müller 5 (L)**. **ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMÉRICA:** **Smith 6934 (MICH)**. **SUECIA:** Bohuslan, ag. 1, 1973, **Jappson 502 (L)**. **SUIZA:** Schwyz, ag. 18, 1969, **Schwegler s.n. (L)**; Lucern, sept. 3, 1970, **Anonymous, (L)**.

ÍNDICE DE LAS ESPECIES*

A

<i>adpressum</i>	119, 121
<i>albidum</i>	25, 29, 31, 32, 72, 73, 74, 158, 165, 262
<i>albo-magnum</i>	32, 74
<i>alboniger</i>	25, 26, 32, 64, 267
<i>amarescens</i>	146
<i>amicus</i>	5, 53, 55
<i>aspratus</i>	12, 119, 177
<i>atratus</i>	27, 30, 62, 65, 267
<i>atroviridis</i>	25, 149, 150, 152, 178, 275
<i>aurantiacum</i>	5, 21, 26, 28, 29, 30, 36, 87, 88, 90, 91, 94, 96, 158, 165, 178, 183, 249
<i>auratile</i>	5, 26, 30, 97, 250

B

<i>bambusinus</i>	25, 36, 149, 150, 152, 158, 162, 275
-------------------------	--------------------------------------

C

<i>caeruleum</i>	26, 28, 29, 36, 58, 87, 91, 92, 94, 121, 159, 162, 165, 250
<i>caliginosus</i>	130, 275
<i>calvatum</i>	262
<i>calvatus</i>	124
<i>chrysinum</i>	25, 26, 91, 252
<i>coalitum</i>	142, 252
<i>compactipes</i>	90, 252
<i>complicatum</i>	108, 252
<i>conchyliaius</i>	152, 276
<i>concrescens</i>	23, 26, 28, 31, 35, 100, 103, 106, 108, 154, 158, 159, 161, 162, 165, 252
<i>confluens</i>	5, 11, 23, 25, 28, 30, 32, 53, 54, 55, 58, 63, 67, 158, 159, 161, 165, 173, 267
<i>conigenum</i>	11, 25, 28, 30, 87, 90, 95, 97, 158, 159, 165, 166, 254
<i>crassum</i>	125, 262
<i>cristatus</i>	27, 30, 31, 140, 142, 144, 158, 166, 276
<i>cruentum</i>	99, 255
<i>crustulinum</i>	90, 255
<i>cumulatum</i>	35, 255
<i>cyanellum</i>	148, 255
<i>cyanodon</i>	94, 255
<i>cyanopodium</i>	99, 256
<i>cyrneus</i>	139, 276

E

<i>earlianum</i>	26, 30, 91, 97, 256
<i>excentricus</i>	152, 276
<i>excentri-mexicana</i>	5, 23, 25, 26, 27, 28, 30, 32, 53, 55, 56, 58, 67, 94, 153, 154, 158, 159, 161, 162, 167, 268

F

<i>fennicus</i>	11, 27, 31, 35, 129, 131, 137, 139, 158, 167, 276
<i>ferrugineum</i>	5, 23, 26, 28, 31, 32, 36, 37, 90, 100, 103, 104, 106, 110, 121, 158, 159, 161, 162, 165, 171, 256

- * Las especies en negritas son las consideradas en este trabajo. Los números en negritas indican las descripciones.

<i>fibulatus</i>	156, 270
<i>fricta</i>	31, 32, 69, 70, 155, 158, 162, 249
<i>frondosum</i>	108, 257
<i>fuligineo-alba</i>	5, 12, 25, 31, 32, 47, 48, 51, 121, 124, 157, 158, 159, 165, 248
<i>fuligineo-violaceus</i>	29, 31, 35, 145, 148, 158, 277
<i>fusco-indicum</i>	147, 266
<i>fusco-indicus</i>	31, 147, 148, 158, 166, 277
G	
<i>geogenium</i>	111, 113, 158, 165, 258
H	
<i>harrisonii</i>	120, 277
<i>humilis</i>	126, 277
I	
<i>ianthinus</i>	146, 278
<i>imbricatus</i>	5, 11, 25, 27, 30, 31, 36, 117, 118, 120, 121, 123, 126, 128, 137, 153, 154, 159, 161, 162, 165, 168, 169, 170, 278
<i>implicatus</i>	156
<i>indurescens</i>	126, 263
<i>informis</i>	32, 70
J	
<i>jocides</i>	29, 144, 148
L	
<i>laevigatus</i>	5, 48, 50, 123, 124
<i>lanuginosum</i>	263
<i>lanuginosus</i>	27, 128
<i>lepidus</i>	25, 27, 31, 35, 129, 131, 158, 167, 279
<i>leucopus</i>	5, 27, 28, 31, 36, 50, 118, 122, 124, 126, 139, 158, 159, 165, 280
M	
<i>martioflavus</i>	27, 140
<i>metaleucus</i>	11, 25, 27, 30, 53, 59, 60, 65, 66, 67, 158, 159, 165, 183, 270
<i>mirabile</i>	35, 142
<i>modestus</i>	27, 31, 124, 138, 139, 158, 166, 280
<i>multiceps</i>	108, 258
N	
<i>nigellum</i>	99, 258
<i>niger</i>	5, 25, 26, 27, 30, 53, 55, 62, 65, 67, 154, 158, 159, 161, 162, 165, 271
P	
<i>papuanum</i>	103, 258
<i>pineticola</i>	104, 258
<i>piperatus</i>	27, 29, 31, 140, 142, 144, 158, 166, 280
<i>plicatus</i>	59, 274
<i>praestans</i>	120, 281
<i>putidus</i>	25, 28, 55, 58, 274
Q	
<i>quietus</i>	152

R

<i>regalis</i>	27, 29, 31, 32, 35, 128, 132, 133, 158, 167, 281
<i>regium</i>	113, 258
<i>repandum</i> var. <i>album</i>	12, 21, 27, 72, 74, 183, 263
<i>repandum</i> var. <i>repandum</i>	12, 26, 72, 76, 264
<i>repandum</i> var. <i>rufescens</i>	72, 80, 264
<i>rimosum</i>	265
<i>rimosus</i>	139
<i>rufipes</i>	58, 274
<i>rutilus</i>	133, 281

S

<i>scabripes</i>	25, 149, 151, 158, 159, 165, 166, 169, 281
<i>scabrosus</i>	11, 21, 27, 30, 32, 36, 120, 128, 129, 130, 131, 132, 134, 135, 137, 154, 158, 159, 161, 162, 165, 182, 282
<i>scleropodium</i>	31, 99, 259
<i>scrobiculatum</i>	11, 26, 28, 31, 35, 100, 101, 103, 106, 109, 158, 159, 165, 259
<i>septentrionale</i>	90, 260
<i>serenus</i>	5, 153
<i>singeri</i>	144, 260
<i>sp.</i> (<i>Bankera</i>).....	25, 30, 35, 47, 50, 51, 121, 158, 167, 249
<i>sp.</i> (<i>Hydnum</i>).....	11, 25, 31, 72, 82, 158, 159, 165, 167, 265
<i>sp.</i> (<i>Sarcodon</i>).....	25, 27, 31, 118, 121, 126, 127, 128, 158, 167, 285
<i>spongiosipes</i>	26, 28, 31, 32, 35, 100, 103, 106, 109, 110, 121, 158, 161, 165, 260
<i>staurastrum</i>	103, 261
<i>suaveolens</i>	21, 28, 29, 31, 35, 85, 91, 94, 97, 99, 126, 158, 159, 165, 183, 185, 261
<i>subfelleum</i>	266
<i>subfelleus</i>	124
<i>subincarnatum</i>	138, 140, 266
<i>subsquamosum</i>	121
<i>subsuccosum</i>	101, 103, 261
<i>subzonatum</i>	66, 99, 261

T

<i>tardum</i>	103, 261
<i>thelephorus</i>	31, 114, 115, 158, 162, 262
<i>thwaitesii</i>	152, 286
<i>tomentosus</i>	25, 30, 53, 59, 62, 65, 158, 161, 165, 274

U

<i>umbilicatum</i>	11, 32, 83, 182, 266
<i>underwoodii</i>	137, 286
<i>ustale</i>	124, 266

V

<i>versipellis</i>	27, 35, 118, 123, 124, 125, 158, 165, 286
<i>villipes</i>	5, 26, 27, 31, 41, 158, 161, 162, 165, 181, 246
<i>violascens</i>	32, 50, 51, 60, 249
<i>vulgare</i>	5, 11, 26, 27, 31, 40, 41, 43, 154, 158, 159, 161, 162, 165, 181, 246

W

<i>washingtonianum</i>	32, 77, 267
<i>wrightii</i>	152