



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

Escuela Nacional de Estudios Profesionales  
IZTACALA

Algunas Especies de Boletáceos y  
Gonfidíáceos del Estado de México  
Discusiones sobre su Taxonomía, Fenología,  
Comestibilidad y Distribución

**TESIS PROFESIONAL**

Que para obtener el Título de

**B I O L O G O**

p r e s e n t a

*Alfredo González Velázquez*



México, D. F.

1991

ESTA TESIS SE DESARROLLO EN EL LABORATORIO DE MICOLOGIA DEL  
DEPARTAMENTO DE BOTANICA DE LA ESCUELA NACIONAL DE CIENCIAS  
BIOLOGICAS DEL INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL, BAJO LA DIRECCION  
DEL BIOLOGO RICARDO VALENZUELA GARZA.

CON PROFUNDO AGRADECIMIENTO A TODAS AQUELLAS PERSONAS E INSTITUCIONES QUE HICIERON POSIBLE ESTE TRABAJO, DE MANERA ESPECIAL:

AL BILOGO RICARDO VALENZUELA GARZA POR SU DIRECCION, PACIENCIA Y AMISTAD.

AL CONACYT, POR EL APOYO BRINDADO A TRAVES DEL PROYECTO P220CCOR892346.

AL BILOGO JOSE RODRIGO NAVA MORA, POR SU DESINTERESADA AYUDA EN LA ELABORACION DE LOS DIBUJOS Y PROCESAMIENTO DE ESTE TRABAJO, PERO SOBRE TODO POR SU AMISTAD.

A LOS BILOGOS MA.GUADALUPE OLIVA MARTINEZ, IRENE FRUTIS MOLINA, GLORIA GARDUÑO SOLORZANO Y AL M.EN C.VICTOR RIVERA AGUILAR, POR LA REVISION DE ESTE TRABAJO.

AL M.EN C. ARTURO ESTRADA TORRES, POR LAS VALIOSAS CORRECCIONES Y SUGERENCIAS HECHAS A ESTE TRABAJO.

A LOS P.DE B. ALEJANDRO KONG LUZ Y CUAUHEMOC SANCHEZ CANCINO, POR SU AYUDA EN LA RECOLECCION DE PARTE DEL MATERIAL DE ESTA TESIS.

AL TALLER DE COMPUTACION DE LA ESCUELA NACIONAL DE CIENCIAS BILOGICAS DEL I.P.N., POR LAS FACILIDADES PRESTADAS EN LA REALIZACION DE ESTE TRABAJO, DE MANERA PERSONAL AL SR. IGOR MANCHINELLI GARCIA.

A LA MEMORIA DE MI ABUELA.

A MIS PADRES, POR SU APOYO Y AMOR

A CRISTINA, CON FE EN EL FUTURO

A MIS HERMANOS Y AMIGOS.



## CONTENIDO

	Pag.
INTRODUCCION.....	1
OBJETIVOS.....	3
ANTECEDENTES.....	4
MATERIAL Y METODOS.....	6
LISTA DE LOCALIDADES.....	8
CLAVE PARA FAMILIAS.....	12
CLAVE PARA GENEROS DE LA FAMILIA BOLETACEAE.....	12
CLAVE PARA ESPECIES DE LA FAMILIA GOMPHIDIACEAE.....	86
ANALISIS DE RESULTADOS.....	93
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	101
LITERATURA CITADA.....	104
LISTA DE FIGURAS.....	112
ANEXO I. GUIA TOMA DE DATOS DE CAMPO FAMILIA BOLETACEAE.....	141
ANEXO II. GUIA TOMA DE DATOS DE CAMPO FAMILIA GOMPHIDIACEAE..	142

## INTRODUCCION

El territorio mexicano cuenta con una de las floras más ricas del mundo, debido principalmente a su notable diversidad climática y al hecho de que es una zona en donde confluyen las vegetaciones de los hemisferios norte y sur (Singer, 1988). Esta situación ha dado como resultado la existencia de una gran diversidad de especies de hongos.

El Estado de México, en particular, cuenta con una importante cobertura de zonas boscosas, la cual alberga una considerable parte de esa riqueza fungística que hasta la fecha no ha sido aún suficientemente estudiada.

Debido a lo anterior, surge la necesidad de realizar este trabajo como una de las muchas contribuciones que se necesitan para lograr un amplio conocimiento de la biota del estado y al mismo tiempo podamos aprovechar nuestros recursos naturales en forma óptima.

De la numerosa gama de especies de hongos que crecen en el Estado de México, nos abocamos al estudio de las familias Boletaceae y Gomphidiaceae, por considerarlas interesantes desde varios puntos de vista: (1) la mayoría de las especies comestibles son consideradas de buena a excelente calidad y el resto no representan riesgos graves con respecto a su toxicidad; (2) una gran parte de ellas son consideradas como formadoras de asociaciones ectomicorrízicas, con plantas de interés forestal y (3) son de los grupos menos estudiados en dicho estado, pues de un total de 128 especies reportadas para México hasta 1988 (Bandala-Muñoz *et al.*, 1988), sólo se habían registrado 23 taxa, siendo el resto principalmente del norte de la República y el estado de Veracruz.

De acuerdo con la clasificación más reciente Singer (1986) agrupa a los hongos boletoides y afines dentro del suborden Boletineae, del orden Agaricales, separándolos en tres familias: Paxillaceae (no tratada en este trabajo), Gomphidiaceae y Boletaceae; considerando como características comunes al grupo la

presencia de un himenóforo comúnmente laminar; la trama de los tubos distintivamente bilateral especialmente en los carpóforos jóvenes; las esporas casi siempre pigmentadas, con paredes que muestran comúnmente una reacción dextrinoide; sistema hifal monomítico; y si el himenóforo está formado por láminas, los pigmentos del carpóforo y/o micelio son del tipo del ácido variegático o sus derivados y las láminas son más o menos decurrentes.

Las familias Boletaceae y Gomphidiaceae de acuerdo con el mismo criterio de Singer (1986), son separadas porque la primera presenta generalmente un himenóforo de tipo tubular y si hay especies con himenóforo de tipo laminar, entonces las esporas presentan alas longitudinales o el contexto se ennegrece al ser expuesto, o si no, reacciona al aplicarle amoníaco mostrando una coloración azul en cualquier parte del carpóforo; en tanto la familia Gomphidiaceae presenta siempre un himenóforo de tipo laminar decurrente, con esporada de colores oscuros y hábito de tipo clitociboide.

Dentro de las familias Boletaceae y Gomphidiaceae existe una gran cantidad de especies que forman asociaciones llamadas ectomicorriza con plantas de interés forestal, las cuales son muy importantes para el buen equilibrio de los bosques ya que esta asociación favorece el intercambio de nutrimentos entre el hongo y el vegetal, de acuerdo con los requerimientos de cada uno. Además, ambas familias contienen en su mayoría hongos comestibles considerados de excelente a mediocre calidad para el paladar de muchísimas personas, sobresaliendo las subespecies del grupo Eduilis (Boletus edulis), las que se ubican en primer lugar en cuanto a la demanda del mercado nacional e internacional.

## OBJETIVOS

- Recolectar las especies de boletáceos y gonfidíáceos que se desarrollan en el Estado de México.
- Elaborar una clave dicotómica que incluya las especies citadas del Estado de México y los nuevos registros reportados en el presente estudio.
- Describir macroscópicamente y microscópicamente las especies de boletáceos y gonfidíáceos, recolectados en la zona de estudio.
- Elaborar una guía de características macroscópicas para tomar los datos de campo, incluyendo los reactivos químicos más utilizados para las familias Boletaceae y Gomphidiaceae.
- Analizar la distribución geográfica, la fenología, las posibles asociaciones micorrízicas y la comestibilidad de las especies estudiadas de boletáceos y gonfidíáceos.
- Incrementar la colección de hongos del Herbario de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, I.P.N. (ENCB).

## ANTECEDENTES

Entre los principales trabajos, a nivel mundial, que se tienen sobre boletáceos se cuentan los de Singer (1945-1947), Smith y Thiers (1964, 1971), Snell y Dick (1970), Thiers (1975a) y Grund y Harrison (1976) para varias regiones de la Unión Americana; Singer (1970) para el Neotrópico; Singer (1965, 1967) para Europa Central; Watling (1970) para Gran Bretaña y Corner (1972) para Malasia. Para gonfidíáceos se cuenta con los trabajos de Singer (1949); Miller (1964) y Thiers (1985), para varias regiones de la Unión Americana.

Para la República mexicana se cuentan con los trabajos de Gispert (1958) que describe 12 especies de la Sierra de las Cruces y Desierto de los Leones, en el Distrito Federal; Pérez Silva (1970) en el que detalla 4 especies recolectadas indistintamente para los estados de Puebla, Jalisco, Oaxaca, México, Michoacán, San Luis Potosí, Veracruz y Guerrero; Armería-García (1976), en el cual registra 22 especies para el estado de Veracruz; García y Castillo (1981), donde describen 48 especies para los estados de Nuevo León y Coahuila; Cappello y Cifuentes (1982), que describen 11 especies del género Suillus, para los estados de Guerrero, Oaxaca y Morelos y García et al. (1986), los cuales describen 10 especies para los estados de Nuevo León, Tamaulipas, Veracruz, Michoacán, Hidalgo y México.

Hasta la fecha, no se ha hecho un trabajo para el estado en donde se trate específicamente al grupo, únicamente se cuenta con trabajos sobre listados generales de macromicetos, en donde se han registrado algunas especies para el estado. Entre estos tenemos los siguientes: Singer (1957) registró a Boletus edulis ssp. clavipes, Leccinum chromapes, Suillus piperatus y Tylopilus felleus; Guzmán (1958) citó a Gomphidius rutilus; Herrera y Guzmán (1961) registraron a Boletus aereus, B. edulis, B. luridus, B. pinicola, B. edulis ssp. reticulatus, Leccinum aurantiacum y Suillus brevipes; Sánchez-León (1961) citó a Boletus

chrysenderon, B. luridus, B. edulis y B. pinicola; Guzmán (1966) registró a Suillus granulatus; Pérez-Silva (1970) registró a Strobilomyces floccopus; Guzmán (1972) citó a Suillus luteus; Singer (1983) registró a Suillus pseudobrevipes; Frutis et al. (1985) registraron a Boletus eastwoodiae, B. calopus y Suillus tomentosus; García et al. (1986) registraron a Boletus michoacanus y Estrada-Torres y Aroche (1987) quienes registraron a Boletus regius, B. edulis, B. piperatus, Strobilomyces floccopus, Suillus brevipes y Suillus granulatus.

## MATERIAL Y METODOS

En el presente trabajo se realizaron 47 exploraciones micológicas al Estado de México entre 1984 y 1990, para recolectar los especímenes de boletáceos y gonfidíáceos.

El material se incorporó al Herbario micológico de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, I.P.N.(ENCB). Además, se revisó el material depositado en dicho herbario, transcribiéndose textualmente las localidades descritas en la etiqueta.

El trabajo de campo consistió en la toma de datos de la zona donde se recolectó el material, anotando: fecha, localización, tipo de vegetación, altitud con respecto al nivel del mar y sustrato. Enseguida se tomaron de cada espécimen recolectado las características macroscópicas mínimas para poder realizar una determinación (ver guías anexas). Además, se efectuaron reacciones macroquímicas en diversas porciones del cuerpo fructífero utilizando KOH al 10%,  $FeSO_4$  al 10%,  $NH_4OH$  concentrado y al 70% y alcohol etílico de 96° (ver guías anexas).

La actividad de laboratorio comprendió en un principio en el traslado del material recolectado a una estufa de secado para su conservación y posterior herborización.

Una vez cumplidos los pasos anteriores se procedió a realizar un detallado estudio de las características microscópicas de los especímenes a estudiar, efectuando cortes con navaja en las principales partes del cuerpo fructífero como son: (1) himenóforo; (2) píleo; (3) superficie del estípite y (4) velo.

En el himenóforo se consideró el tamaño, forma, ornamentación, color en KOH y reacción al Melzer de las esporas. También se observaron los basidios, tipos de cistidios y la disposición de la trama himenoforal. En el píleo, estípite y anillo o velo, se revisó la disposición que presentaban las hifas, el tipo de epicutis, la presencia de cistidios y el diámetro de las hifas. Los dibujos de las estructuras microscópicas fueron hechos con la ayuda de una cámara clara marca Zeiss.

Para la elaboración de las preparaciones se utilizaron los siguientes reactivos químicos: KOH al 5%, solución Melzer (IKI), alcohol etílico al 70%, rojo congo y floxina.

En la identificación de las especies se consultaron principalmente las obras de Singer (1945, 1946, 1947, 1970, 1986); Smith y Thiers (1964, 1971); Thiers (1975a, 1975b, 1985); Miller (1964); Corner (1972); Watling (1970); Wolfe (1979); Grund y Harrison (1976); Snell y Dick (1970 y 1971) y Smith y Smith (1973).

Para el análisis de la distribución en México, se tomaron como referencia los trabajos hechos por Herrera y Guzmán (1972) y Bandala-Muñoz et al. (1988).

La nomenclatura empleada en las descripciones para las diferentes estructuras (formas, características, etc.) tanto macro como microscópicas se basó principalmente en Snell y Dick (1971) y Wolfe (1979).



TABLA I. LISTA DE LOCALIDADES.

LOCALIDAD	MUNICIPIO DE ACAMBAY
1	Agua Limpia, alt. 2700 m
2	Camino Acambay-Abrevadero el Gato, faldas de las peñas, alt. 2700 m
3	Cerro Hondigá
4	Cerro Tixmadejé, alt. 2700 m
5	Km 5, entronque carretera Panamericana-Agostadero, alt. 2800 m
6	La Palma, alt. 2700 m
7	Muytejé, alt. 2900 m
	MUNICIPIO DE AMANALCO
8	5 km antes de Amanalco, carretera Toluca-Amanalco alt. 2500 m
	MUNICIPIO DE AMECAMECA
9	San Antonio, alt. 2500 m
	MUNICIPIO DE ATIZAPAN
10	Hacienda Valle Escondido, alt. 2500 m
	MUNICIPIO DE CHAPA DE MOTA
11	Km 75, carretera Tlalnepantla-Villa del Carbón-Chapa de Mota, cerro de las manzanas, alt. 2500 m
	MUNICIPIO DE CHILTEPEC
12	Km 24.5, carretera Toluca-Sultepec, alt. 2900 m
	MUNICIPIO DE HUIXQUILUCAN
13	1 km al E de Dos Ríos, alt. 2600 m
14	La Marquesa, Parque Nacional Miguel Hidalgo, alt. 3100 m
	MUNICIPIO DE IXTAPALUCA
15	Km 6, de la desviación a Río Frío, alt. 3300 m
16	Río Frío, cerca de Llano Grande, alt. 3000 m
17	Río Frío, km 59 carretera México-Puebla, alt. 2700 m
	MUNICIPIO DE IXTAPAN DEL ORO
18	Km 28, desviación a Ixtapan del Oro, carretera Toluca-Zitácuaro, alt. 1900 m

MUNICIPIO DE JILOTEPEC

- 19 8 km al SE de Jilotepec, alt. 2500 m  
20 Km 107, autopista México-Querétaro, alt. 2600 m  
21 Tecolapan, 3 km sobre la desviación a Huichapan  
sobre la carretera México-Querétaro

MUNICIPIO DE NAUCALPAN

- 22 Cerca de Chimalpa, carretera Naucalpan-Toluca  
23 La Glorieta desviación a Villa Alpina, carretera  
Naucalpan-Toluca, alt. 3300 m  
24 San Francisco Chimalpa

MUNICIPIO DE NICOLAS ROMERO

- 25 Carretera Progreso Industrial-Cahuacán, desv. a  
Magú  
26 E de Cahuacán, alt. 2650 m  
27 Fracc. Loma del Río, Villa Nicolás Romero  
28 1 km al NO de Cahuacán, alt. 2600 m  
29 1.5 km al S de Cahuacán

MUNICIPIO DE OCUILAN

- 30 Alrededores de la Laguna de Quila, Parque Nacional  
Lagunas de Zempoala, alt. 3000 m  
31 Lagunas de Zempoala, cerca de la Laguna Principal,  
alt. 3000 m  
32 Parque Nacional Lagunas de Zempoala, carretera  
a Chalma, alt. 3000 m

MUNICIPIO DE SAN JOSE DE ALLENDE

- 33 Desviación a Ixtapan del Oro, carretera Toluca-  
Zitácuaro, alt. 2600 m  
34 4 km al N de Agua Escondida, alt. 2500 m  
35 San Cayetano, criadero de venados, carretera  
Toluca-Colorines, alt. 2500 m

MUNICIPIO DE SANTO TOMAS DE LOS PLATANOS

- 36 Cerro la Preñada S de Santo Tomás de los Plátanos

MUNICIPIO DE TEJUPILCO

- 37 Km 8-11, carretera a Nanchititla, alt. 1900 m  
38 Km 15-16.5, carretera a Nanchititla, alt. 2000 m  
39 Km 23-24.5, carretera a Nanchititla, alt. 1800 m  
40 1 km al E de Nanchititla, alt. 1900 m  
41 1 km al O de Nanchititla, alt. 1800 m

MUNICIPIO DE TEMASCALTEPEC

- 42 Alrededores de San Francisco Oxtotilpan, región  
del Parque Nacional Nevado de Toluca, alt. 3200 m  
43 Cerro el Calvario, Parque Nacional Nevado de  
Toluca, alt. 3400 m  
44 El Capulín, km 21 de la carretera a Sultepec,  
Parque Nacional Nevado de Toluca, alt. 3100 m  
45 Km 10, carretera Valle de Bravo-Temasaltepec

MUNICIPIO DE TEMOAYA

- 46 Cerro las Palomas, alt. 3550 m  
47 N del cerro de las Navajas  
48 2 km al S del Cerro de las Navajas, alt. 3500 m

MUNICIPIO DE TENANCINGO

- 49 Alrededores de Santo Desierto, alt. 2900 m  
50 Km 6, carretera de Terracería Tenancingo-Santo  
Desierto, alt. 2700 m  
51 E de Tomatlán, cerro de las 3 cruces, alt. 2500 m

MUNICIPIO DE TENANGO

- 52 Mercado de Tenango del Valle  
53 Región de Tenango del Valle, camino al Nevado de  
de Toluca

MUNICIPIO DE TEPETLIXPA

- 54 Carretera Amecameca-Cuautla

MUNICIPIO DE TEPOTZOTLAN

- 55 3 km al O de Magú, alt. 2400 m

MUNICIPIO DE TEXCALTITLAN

- 56 Las Juntas

MUNICIPIO DE TEXCOCO

- 57 Mercado de Texcoco

- MUNICIPIO DE TIMILPAN**
- 58 Alrededores de Xhcajay, alt. 2400 m
- MUNICIPIO DE TLALMANALCO**
- 59 San Rafael, 1 km al N de la fábrica de papel
- MUNICIPIO DE VALLE DE BRAVO**
- 60 Cercanías de Peña Blanca SE de Valle de Bravo, alt. 2100 m
- 61 Km 8, de la desviación a Valle de Bravo, carretera Toluca-Temascaltepec, alt. 2500 m
- 62 Los Saucos, km 15 desviación a Valle de Bravo, alt. 2600 m
- 63 Ranchería Cerro Gordo, 16 km al N de Valle de Valle de Bravo
- MUNICIPIO DE VILLA DEL CARBON**
- 64 Km 36, carretera Tlalnepantla-Villa del Carbón, alt. 2400 m
- 65 Km 43-44, carretera Tlalnepantla-Villa del Carbón, alt. 2400 m
- MUNICIPIO DE VILLA GUERRERO**
- 66 Villa Guerrero, cerca de Tenancingo, carretera Toluca-Ixtapan de la Sal
- MUNICIPIO DE ZACUALPAN**
- 67 Km 6-6.5, carretera Zacualpan-Mamatla, alt. 2400 m
- 68 Km 9, carretera Zacualpan-Mamatla, alt. 2300 m
- 69 Subestación eléctrica Coronas, alt. 2400 m
- MUNICIPIO DE ZINACANTEPEC**
- 70 Cruce de las carreteras Temascaltepec y Sultepec, Parque Nacional Nevado de Toluca, 3100 m

## TAXONOMIA DE LAS ESPECIES ESTUDIADAS

1. Himenóforo tubular o laminar, si laminar estas delgadas, de colores claros, cistidios de tamaño moderado. Esporas lisas u ornamentadas.....Boletaceae
2. Himenóforo laminar, láminas gruesas de colores oscuros, típicamente decurrentes, cistidios prominentes. Esporas lisas..  
.....Gomphidiaceae

### CLAVE PARA LA FAMILIA BOLETACEAE

1. Esporas ornamentadas.....2
2. Esporas lisas.....4
  2. Esporas elipsoides a subglobosas, reticuladas o verrugosas, café-oscuro a casi negro.....I. Strobilomyces
  2. Esporas elongadas a subfusiformes.....3
3. Esporas ornamentadas con surcos o pliegues, alas longitudinales o estriaciones.....II. Boletellus
3. Esporas con perforaciones o fuertemente verrugosas (principalmente en la porción media).....III. Austroboletus
4. Himenóforo laminar.....(No tratado) Phylloporus
4. Himenóforo tubular.....5
  5. Velo presente.....6
  5. Velo ausente.....8
6. Esporada púrpura-ocre, velo membranoso bien desarrollado, originándose de los márgenes del píleo, himenóforo de color rosa-pálido.....VI. Veloporphyrellus
6. Esporada café-oliváceo.....7
  7. Píleo y/o estípite con restos de velo seco, flocculento a polvoriento, que mancha los dedos al tocar, cuando menos en ejemplares jóvenes.....V. Pulveroboletus
  7. Píleo glutinoso o subviscoso, velo membranoso, estípite con presencia o no de un anillo.....VIII. Suillus
8. Esporada amarillo-brillante, esporas ampliamente elípticas, estípite casi hueco en la madurez.....IV. Gyroporus

- 8. Esporada de colores más oscuros.....9
- 9. Esporada color rosa, café-gris, café-rojizo o vináceo, himenóforo blanquecino a gris al principio, llegando a ser de color rosa, rojo o pardo al madurar.....VII. Tylopilus
- 9. Esporada café-oliváceo.....10
- 10. Píleo glutinoso o con algunos subvísidos, con punteaduras glandulares en el estípite y/o tubos, con presencia o no de anillo, cistidios en grupos.....VIII. Suillus
- 10. Basidiocarpos sin la combinación de los caracteres anteriores.....11
- 11. Estípite escabroso, rugoso, con la ornamentación oscura desde el principio u oscureciéndose con la edad (café, gris o negro).....IX. Leccinum
- 11. Estípite, reticulado, alveolado, furfuráceo, pruinoso, subesquamuloso, o aún desnudo, desarrollo gimnocárpico.....X. Boletus

Clave modificada y aumentada del trabajo de Smith y Thiers (1971), para la familia Boletaceae en el Estado de México.

I. Strobilomyces Berkeley

1. Píleo con escamas prominentes, llegando a ser piramidales, estípite notablemente flocoso-tomentoso a lanoso, esporas reticuladas.....S.floccopus
1. Píleo con escamas más pequeñas, estípite moderadamente lanoso, esporas verrugosas.....S.confusus

Strobilomyces confusus Singer

*Fartlowia* 2:108. 1945

Figs. 6-11

Píleo de 25 a 125 mm de diámetro, convexo a plano convexo, seco, escamas piramidales de más o menos 1 mm de altura, que desaparecen al madurar formando areolas escamosas, escamas de color café-oscuro con fondo de color naranja pálido, llegando hasta café-violeta. Himenio adherido a subdecurrente, ligeramente deprimido, con poros pentagonales a hexagonales de color café-pálido a gris pálido a café-oscuro, cambiando a color mamey o rojo y posteriormente a negro en las partes maltratadas, simples, de 1-2.5 mm de diámetro, con tubos de color café-oscuro que se oscurecen al maltratar, de 5-20 mm de largo. Estípite de 55-120 x 6-15 mm, cilíndrico, sinuoso, sólido, con micelio interior gris pálido a color café-oscuro hacia la base, manchándose de color mamey que posteriormente se ennegrece, superficie con una corta reticulación en el ápice, fibriloso a aterciopelado o escamoso, llegando hasta lanoso, seco, de color café-oscuro. Velo lanoso a flocoso-tomentoso, blanquecino en el interior, superficie de color café-oscuro llegando a negro, con grietas gris-cafecino, principalmente en los jóvenes, desapareciendo al madurar y solo dejando en ocasiones un anillo efímero sobre el estípite. Contexto blanquecino que se mancha de color salmón a zanahoria al exponerse, principalmente en la unión con el himenio, olor y sabor fúngicos.

Esporas de 8.8-12.8 x 8.0-11.2  $\mu\text{m}$ , globosas, amarillo-claro a amarillo-grisáceo, con ornamentaciones de color café-oscuro en KOH, inamiloides, con pared delgada, equinuladas, con espinas embebidas en una matriz e interconectadas que le dan aspecto de un retículo incompleto, al caerse las espinas la ornamentación cambia su apariencia a verrucosas, apículo conspicuo. Basidios de 46-58 x 14-19  $\mu\text{m}$ , tri o tetraspóricos, claviformes, hialinos con algunos de color café-amarillento en KOH, esterigmas de 4.0-6.4  $\mu\text{m}$  de altura. Pleurocistidios de 52.0-68.0 x 14.4-20.0  $\mu\text{m}$ , fusoide-mucronados, hialinos, algunos de color café-amarillento en KOH, lisos, con pared delgada, abundantes. Queilocistidios de 36.0-60.0 x 9.6-20.8  $\mu\text{m}$ , claviformes a fusoide mucronados, algunos vesiculosos, de amarillo-grisáceo a amarillo-verdoso a color café, lisos, con pared delgada, abundantes. Trama himenoforal de tipo bilateral, compuesta por hifas hialinas a amarillo-pálido a gris-pálido en KOH, inamiloides, con diámetros de 4.0-16.6  $\mu\text{m}$ , con pared delgada, lisas, sin fíbulas, algunas hifas laticíferas. Epicutis en las escamas un tricodermio de 700 a 850  $\mu\text{m}$  de grosor, con hifas erectas y suberectas, fuertemente entrelazadas hacia la base, que se colapsan al madurar, de gris-pálido a color café-amarillento a café-oscuro, inamiloides, con diámetros de 6.4-17.6  $\mu\text{m}$ , con pared delgada, algunas con finas ornamentaciones sobre su superficie, sin fíbulas. Superficie del estípite compuesta por hifas laxamente entrelazadas, con algunas células subglobosas entremezcladas, de amarillo-grisáceo-pálido a color café-amarillento, llegando a color café-oscuro al observarse en grupos con KOH, inamiloides, de 5.6-16.0  $\mu\text{m}$  de diámetro, con finas incrustaciones sobre su superficie, con paredes gruesas de hasta 1.6  $\mu\text{m}$ , sin fíbulas, con ausencia de elementos himeniales. Velo formado por hifas cilíndricas con algunas células subglobosas entremezcladas, laxamente entrelazadas, de amarillo-grisáceo-pálido a color café-amarillento en KOH, inamiloides, de 5.6-16.0  $\mu\text{m}$  de diámetro con finas incrustaciones sobre su superficie, con pared delgada, sin fíbulas.



REACCIONES MACROQUIMICAS: Cambiando con KOH en la superficie del pileo a negro, en contexto acelera el cambio a rojo finalmente de color café-amarillento hasta café-oliváceo, en tubos de color café-rojizo a café-oscuro, en estípites de color café-oliváceo a negro. Cambiando con NH<sub>4</sub>OH en la superficie del contexto de amarillo-pálido a color café-oliváceo, en tubos de color café-rojizo, en estípites de negativo o de color café-amarillento, en la superficie del pileo negativo. Cambiando con FeSO<sub>4</sub> en la superficie del contexto a gris-azuloso y posteriormente a verde-oliváceo, en la porción superior del estípites gris-azul, en pileo y tubos negativos. Cambiando con HNO<sub>3</sub> y H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> en la superficie del contexto a amarillo. Cambiando con Lugol en la superficie del contexto a ligeramente azul.

HABITAT. Esporóforos solitarios a subgregarios entre la hojarasca o en paredes de 90°. En bosques de Quercus, Quercus-Pinus y Pinus-Quercus, fructificando de junio a octubre.

MATERIAL ESTUDIADO. Loc. 3, ago. 21, 1985 Estrada-Torres 1446. Loc. 11, ago. 25, 1984 A. González-Velázquez 150. Loc. 13, jul. 29, 1976 L.M. Arreguín y C. Calderón s/n. Loc. 20, sept. 20, 1982 S. Chacón 385 y sept. 14, 1989 A. González-Velázquez 1295. Loc. 21, sept. 4, 1979 R. López 107. Loc. 22, ago. 16, 1969 L. Ruiz-Schulz 23. Loc. 27, ago. 4, 1968 C. Mendoza 73. Loc. 28, jul. 21, 1968 F. Brizuela 328. Loc. 37, ago. 23, 1987 A. González-Velázquez 708. Loc. 38, ago. 27, 1988 A. González-Velázquez 928, oct. 8, 1988 A. González-Velázquez 1026, ago. 19, 1989 A. González-Velázquez 1219. Loc. 39, ago. 19, 1989 A. González-Velázquez 1193. Loc. 40, ago. 26, 1988 A. González-Velázquez 901, ago. 27, 1988 A. González-Velázquez 915. Loc. 41, ago. 27, 1988 R. Nava 308. Loc. 55, sept. 10, 1966 R. Cruz 1110. Loc. 63, oct. 12, 1957 G. Guzmán 1275. Loc. 64, sept. 5, 1987 A. González-Velázquez 733. Loc. 65, ago. 25, 1984 A. González-Velázquez 156. Loc. 67, jun. 20, 1985 A. González-Velázquez 268-B, jul. 13, 1986 Estrada-Torres 1603. Loc. 69, ago. 8, 1987 Kong-Luz 381.

OBSERVACIONES. Esta especie es muy parecida a S.floccopus (Vahl in Fl.Dan.: Fr.)Karst., pero se separan al presentar ésta las esporas con una reticulación continua, las escamas del píleo que son más erectas y persistentes y la ornamentación mas flocosa del pie. Heim y Perreau (1964) y Singer (1970), lo consideraron como S.strobilaceus var. mexicana, reportándolo de Hidalgo y Oaxaca. Nuestro material concuerda bien con las descripciones hechas por Singer (1970), quien reportó esporas de 10.5-12.5 x 9.7-10.2  $\mu\text{m}$  y Snell y Dick (1970) quienes reportaron esporas de 7.0-14 x 7-10.5  $\mu\text{m}$ . Guzmán (1979), lo considera como de comestibilidad mediocre. Reportado como micorrízico por Garza-Ocañas (1986). Varela y Cifuentes (1979), lo reportaron con distribución en bosques de pino-encino.

DISTRIBUCION EN MEXICO. OAXACA: Heim y Perreau (1964), Singer (1970). HIDALGO: Heim y Perreau (1964), Varela y Cifuentes (1979), Frutis y Guzmán (1983). VERACRUZ: Welden y Guzmán (1978). DURANGO: Quintos et al. (1984). NUEVO LEON: García y Castillo (1981), Garza et al. (1985). Los especímenes estudiados en el presente trabajo constituyen el primer registro para el Estado de México.

Strobilomyces floccopus (Fries)Karsten

*Bidr. Firl. Nat. Folk* 37:16. 1882

Figs. 1-5

Píleo de 50-90 mm, convexo, llegando a ser plano-convexo, seco, escamoso, con escamas prominentes en el centro que disminuyen hacia los bordes, de hasta 2.5 mm de altura, de color café-oscuro con fondo naranja-pardo. Himenóforo adherido, ligeramente deprimido, con poros blanquecinos a grisáceos que se oscurecen al madurar, manchándose de rojizo u oscureciéndose al ser maltratado, circulares a pentagonales, laminares junto al pie, simples, de 1 a 1.5  $\mu\text{m}$  de diámetro, con tubos de color café-oscuro, de hasta 13 mm de largo. Estípite de

45-100 x 5-18 mm, subcilíndrico, sólido, con micelio interior color café-pálido con tintes rosas, manchándose de color café-oscuro a negro en la base, superficie con el ápice reticulado por la continuación de los tubos, flocoso-tomentoso a lanoso hacia la base, seco, concolor con el píleo. Velo flocoso-tomentoso, de gris-pardo a gris-rojizo, llegando a ser en partes de color café-grisáceo en los jóvenes, dejando un anillo efímero en adultos. Micelio basal de color café-oscuro. Contexto blanquecino manchándose de color mamey sobre los tubos y negro debajo de la cutícula del píleo, olor y sabor fungoides. Esporada color café-oscuro.

Esporas de (9.6-)10.4-13.6 x 9.6-12.0  $\mu\text{m}$ , subglobosas, de color café con ornamentaciones color café-oscuro en KOH, inamiloides, paredes alrededor de 0.8  $\mu\text{m}$  de grosor, ornamentada por una red continua que alcanza hasta 1.6  $\mu\text{m}$  de altura y que está embebida en una matriz, con apículo conspicuo. Basidios de 42-58 x 15 - 20  $\mu\text{m}$ , tetraspóricos, claviformes, hialinas a amarillo-grisáceo en KOH, con esterigmas de 3.2-5.6  $\mu\text{m}$  de largo. Pleurocistidios de 48.0-84.0 x 12.0-25.6  $\mu\text{m}$ , ventricoso-mucronados con algunos claviformes, hialinos a amarillo-grisáceo con KOH, lisos, con pared delgada, abundantes. Queilocistidios de (37.6-)38.4-56.8 x 12.8-20.0  $\mu\text{m}$ , fusoide-ventricosos con ápice redondeado, el resto igual que los pleurocistidios. Trama himenoforal de tipo bilateral, compuesta por hifas hialinas a amarillo-pálido en KOH, inamiloides, con diámetros de 4.0-15.2  $\mu\text{m}$ , con pared delgada, lisas, sin fíbulas, con hifas laticíferas. Trama del píleo entrelazada, compuesta por hifas hialinas a amarillentas a café-amarillentas en KOH, inamiloides, con diámetros de 4.8-12.0  $\mu\text{m}$ , con pared delgada, lisas, sin fíbulas, con hifas laticíferas. Epicutis: un tricodermio compuesto por hifas erectas a suberectas con algunas postradas de 500-600  $\mu\text{m}$  de grosor, fuertemente entrelazadas, apreciándose en las escamas paquetes de hifas paralelas con ápice redondeado, con diámetros de 4.8-9.6  $\mu\text{m}$ , amarillentas a de color café-amarillentas individualmente y café-rojizo a café-oscuro en paquetes con KOH,

inamiloides, con pared delgada, lisas, sin fíbulas. Superficie del estípote compuesta por hifas laxamente entrelazadas, hialinas a amarillentas a de color café-amarillentas individualmente y color café-rojizo al observarse en cúmulos con KOH, inamiloides, con pared delgada, sin fíbulas. Velo formado por hifas laxamente entrelazadas de color café-pálido a de color café-amarillento en KOH, con finas incrustaciones en su superficie, con pared delgada, con diámetros de 4.8-10.4  $\mu\text{m}$ , sin fíbulas.

REACCIONES MACROQUIMICAS: Cambiando con KOH, en la superficie del píleo primero de color café-rojizo y después a negro, en contexto de color café-oscuro, en tubos y estípote de color café-rojizo a negro. Cambiando con  $\text{NH}_4\text{OH}$ , en la superficie del píleo a color café-oscuro, en tubos y estípote a color café-rojizo, en contexto es negativo. Cambiando con  $\text{FeSO}_4$ , en la superficie del contexto a gris-azuloso.

HABITAT. Esporóforos solitarios a subgregarios entre la hojarasca o sobre paredes de 90°. en bosques de Pinus-Quercus y Quercus. Fructificando de mayo a septiembre.

MATERIAL ESTUDIADO. Loc. 18, ago. 5, 1984  
C. Sánchez-Cancino 306. Loc. 20, sept. 14, 1989  
A. González-Velázquez 1296. Loc. 26, sept. 6, 1964 A. Montoya s/n.  
Loc. 29, jul. 16, 1982 A. Hernández 17. Loc. 37, ago. 22, 1987  
A. González-Velázquez 690. Loc. 40, ago. 26, 1988  
A. González-Velázquez 896, ago. 19, 1989 A. González-Velázquez 1202.  
Loc. 50, ago. 17, 1986 A. González-Velázquez 481. Loc. 59, may. 7,  
1972 L. Castro 3. Loc. 61, jul. 23, 1982 G. Guzmán 21558. Loc. 62,  
ago. 6, 1985 A. González-Velázquez 308. Loc. 65, ago. 25, 1984  
A. González-Velázquez 158. Loc. 66, jun. 29, 1974 A. Trujillo 2.  
Loc. 67, jul. 20, 1985 A. González-Velázquez 268-A.

OBSERVACIONES. Esta especie se caracteriza por las escamas piramidales en el píleo, ser fuertemente floccoso en el

estípite, presentar colores oscuros en el cuerpo fructífero y por sus esporas que son subglobosas, oscuras y ornamentadas con una reticulación continua. Es muy afín a Strobilomyces confusus Singer, la cual tiene la ornamentación del píleo y estípite menos prominente y las esporas son verrugosas. Heim y Perreau (1964) y Singer (1970) la citaron de Oaxaca como Strobilomyces strobilaceus var. zapotecorum Heim y Perreau. Nuestro material concuerda bien con las descripciones hechas por Singer (1970), Snell y Dick (1970) y Smith y Thiers (1971). Garza et al. (1985) lo consideraron como formador de micorrizas y asociado con Quercus rysophylla Weath. Considerado como comestible de poco valor por Pérez-Silva (1970). García y Castillo (1981), la citan de los bosques de Quercus y mixtos de Nuevo León.

DISTRIBUCION EN MEXICO. OAXACA: Singer (1957), Heim y Perreau (1964), Pérez-Silva (1970), Singer (1970), Welden y G.Guzmán (1978). PUEBLA: Heim y Perreau (1964). GUERRERO: Pérez-Silva (1970). HIDALGO: Pérez-Silva (1970), Varela y Cifuentes (1979), Frutis y G.Guzmán (1983). ESTADO DE MEXICO: Pérez-Silva (1970), Estrada-Torres y Aroche (1987). MICHOACAN: Pérez-Silva (1970). MORELOS: Pérez-Silva (1970). SAN LUIS POTOSI: Pérez-Silva (1970). VERACRUZ: Pérez-Silva (1970), Welden y Guzmán (1978). NUEVO LEON: Castillo et al. (1979), García y Castillo (1981), Garza et al. (1985). DURANGO: Polaco et al. (1982), Rodríguez-Scherzer y Guzmán-Dávalos (1984).

II. Boletellus Murrill

1. Píleo rimoso areolado a escamoso areolado, escamas color café-oscuro; estípite largo, reticulado-alveolado; esporas con alas longitudinales prominentes de hasta 1.6  $\mu$ m de altura ..... B. russellii
1. Píleo subtomentoso, rojo-vináceo a carmín, estípite moderadamente largo, fuertemente reticulado, furfuráceo en la base. Esporas conspicuamente reticuladas, con crestas que forman una red completa o incompleta de 1 a 2  $\mu$ m de altura.... B. ivory

Boletellus ivory Singer

*Beih. Nova Hedwigia* 77: 163. 1983

Figs. 12-17

Píleo de 45-125 mm de diámetro, convexo a plano-convexo, subtomentoso, seco a húmedo a subviscoso, rojo-vináceo a rojo-oscuro a color carmín, decolorándose en la madurez a color café-amarillento con tonos rosas, con borde delgado de color café-oscuro. Himenóforo subadherido a casi libre, tubos amarillo-limón a verde-oliváceo a color café-ocráceo, sin cambio, de hasta 25 mm de largo, poros circulares a irregulares, simples, verde-oliváceo en jóvenes a café-amarillento a color café-oliváceo con tonos rojizos a naranja-ocráceos en la madurez, no cambian al maltratarse, de 1 a 2 poros por mm. Estípite de 45-100 x 15-21 mm, subulboso a ahusado a cilíndrico con la base atenuada, sólido, seco, con micelio interior amarillento siendo vináceo hacia la base, sin cambio, superficie con reticulación marcada de color café-pálido que cubre 2/3 de la longitud para quedar con furfuraciones rojo-vináceo hacia la base, con fondo color rosa-vináceo en los 2/3 superiores y vináceo hacia la base. Micelio basal blanquecino. Contexto carnoso de hasta 12 mm de grosor, amarillo-pálido a amarillo-limón que se mancha en algunas

zonas de color vináceo y ligeramente de azul-verdoso sobre los tubos al exponerse, olor agradable en fresco que permanece como un olor dulzón agradable al secarse, sabor fúngico. Esporada color café-amarillento.

Esporas de (12.0-)12.8-16.0(-18.4) x 8.0-9.6  $\mu\text{m}$ , elípticas, amarillentas a color dorado-pálido en KOH, alrededor del 15% con evidente reacción dextrinoide, con pared delgada, reticuladas con crestas que forman una red completa o incompleta de 1.0-2.0  $\mu\text{m}$  de altura, con apículo grueso y conspicuo, con ligera depresión suprahilar. Basidios de 32-41 x 12-17  $\mu\text{m}$ , tetraspóricos, con algunos bi o trispóricos en el borde, claviformes, algunos globoso-pedunculados, hialinos a verde-amarillento, con esterigmas de 2.4-6.4  $\mu\text{m}$  de largo. Pleurocistidios de 78.4-89.6 x 6.4-9.6  $\mu\text{m}$ , angostamente ventricosos con cuello muy largo, hialinos en KOH, lisos, con pared delgada, escasos. Queilocistidios de 33.6-52.8 x 7.2-12.8  $\mu\text{m}$ , cilíndricos a subclavados a subfusoides, hialinos en KOH, con pared delgada, lisos. Trama himenoforal ligeramente bilateral con un estrato lateral gelatinizado y poco desarrollado, compuesta por hifas hialinas a amarillo-pálido en KOH, inamiloides, lisas, con pared delgada, con diámetros de 3.2-8.8  $\mu\text{m}$ , sin fíbulas, con presencia de hifas laticíferas. Trama del píleo entrelazada, compuesta por hifas hialinas en KOH, inamiloides, con diámetros de 4.8-20.0  $\mu\text{m}$ , lisas, con pared delgada, sin fíbulas, con presencia de hifas laticíferas. Epicutis: un tricodermio de 300-400  $\mu\text{m}$  de grosor, compuesto por hifas laxamente entrelazadas, de erectas a suberectas, raramente postradas, con elementos terminales claviformes. hialinas o con contenido amarillo-pálido que se coagula en KOH, al montar la preparación con agua se observa un pigmento de color rosa-pálido que desaparece al aplicarle KOH, inamiloides, con diámetros de 4.0-12.8  $\mu\text{m}$ , con pared delgada, lisas, sin fíbulas, con presencia de hifas laticíferas. Superficie del estípite con elementos cistidioides numerosos, cilíndricos, subclavados o subfusoides de 41.6-56.8 x 8.0-13.6  $\mu\text{m}$ , hialinos en KOH, de con pared delgada.

REACCIONES MACROQUIMICAS. Cambiando con KOH, en la superficie del píleo de naranja-amarillento a color café-rojizo, el contexto cambió de color café-pálido a naranja-amarillento, en el himenóforo cambia de color café-rojizo a café-oscuro, en el estípite cambia de color oliváceo-pálido a café-rojizo. Cambiando con NH<sub>4</sub>OH en la superficie del píleo de color café-pálido a naranja-pálido, en el contexto cambió ligeramente a azul-verdoso, en el himenio cambiando de color café-rojizo a café-oscuro, en el estípite cambia a naranja-amarillento. Cambiando con FeSO<sub>4</sub>, en la superficie del píleo de anaranjado a color café-rojizo, en el estípite de rojo-oscuro, el resto es negativo.

HABITAT. Esporóforos solitarios a subgregarios entre la hojarasca de bosques de encino-pino, abundantes. Fructificando de agosto a septiembre.

MATERIAL ESTUDIADO. Loc. 37, sept. 6, 1986 R.Valenzuela s/n y A.González-Velázquez 517, ago. 23, 1987 A.González-Velázquez 717 y Kong-Luz 448, jul. 31, 1988 R.Nava 176 y A.González-Velázquez 850, sept. 7, 1986 R.Valenzuela 5530 y A.González-Velázquez 530, ago. 22, 1987 R.Nava 79 y R.Nava 86, Kong-Luz 412, A.González-Velázquez 691, jul. 30, 1988 A.González-Velázquez 832, R.Nava 223, ago. 20, 1989 A.González-Velázquez 1241. Loc. 39, jul. 10. 1989 A.González-Velázquez 1065, ago. 19, 1989 A.González-Velázquez 1197. Loc. 40, ago. 19, 1989 A.González-Velázquez 1200.

OBSERVACIONES. Esta especie se caracteriza por el color del píleo y del himenio, lo reticulado del estípite, el manifiesto olor dulce en los ejemplares ya secos, pero principalmente por el tamaño y la reticulación marcada de las esporas. Es afín a Heimiella retispora (Pat. et Bak.) Boedijn y a H. japonica Hongo, de los que difiere por su tamaño de esporas y la composición del epicutis. El material estudiado concuerda bien con la descripción hecha por García et al. (1986) quienes lo citaron con esporas de



(12.0-)12.5-16.0(17.5-20.0) x (7.5-)8.0-9.5  $\mu\text{m}$  y la estructura del epicutis formada por un tricodermio con elementos terminales claviformes o cilíndricos de 7.0-12.5  $\mu\text{m}$  de diámetro. Difiere únicamente en los cystidios, ya que ellos citan 2 tipos de pleurocistidios: el tipo 1 de dichos autores concuerda en forma y tamaño con los queilocistidios de nuestros ejemplares, en tanto el tipo 2 concuerda con los pleurocistidios. Citado como micorrízico por Garza-Ocañas (1986). De acuerdo con García et al. (1986), se distribuye en bosques mixtos de Pinus-Quercus, bajo Quercus coccolobaefolia Trel. No se tienen datos sobre su comestibilidad.

DISTRIBUCION EN MEXICO. Se ha citado únicamente para el estado de Nuevo León por García et al. (1986). Registrado por primera vez para el Estado de México.

Boletellus russellii (Frost) Gilbert

*Boletus* n. 107. 1931

Figs. 18-23

Pileo de 42-105 mm de diámetro, convexo a hemisférico, seco, subtomentoso, rimoso-areolado a escamoso areolado con escamas de color café-oscuro, de 3-6 mm, con fondo de color café-pálido a café-amarillento con tonos vináceos. Himenóforo adherido al estípite, deprimido, con tubos amarillentos a color oliváceo, de 9-20 mm de largo; con poros hexagonales de bordes angulares, simples, concolor con los tubos y manchándose lentamente de color café-oscuro en partes maltratadas. Estípite de 85-165 x 8-13 mm en el ápice y de 12-28 mm de grosor hacia la base, uniforme en diámetro a subulboso o bulboso, frecuentemente curvado en la base, sólido con micelio interior amarillento con tintes vináceos y color café-pálido hacia la base, superficie alveolada o reticulada en toda su longitud, con retículo de hasta 2 mm de altura, de color rosa-pálido a café-rosado a café-amarillento con tintes de color vináceo en la porción basal,

húmeda. Micelio basal amarillo-pálido. Contexto carnoso de 7-10 mm de grosor, amarillo-pálido que se mancha de rosa-vináceo al exponerse, olor fungoide, sabor dulce. Esporada verde-oliváceo-oscuro.

Esporas de 14.4-20.0 x (9.2-)9.6-12.0  $\mu\text{m}$ , elípticas a ovoide-alargadas, amarillentas a color café-amarillentas en KOH, algunas con aparente reacción dextrinoide (principalmente las inmaduras), con pared delgada, con fuertes costillas longitudinales que recorren segmentos de la espora, de hasta 1.6  $\mu\text{m}$  de altura, con apículo grueso y conspicuo, sin depresión suprahilar. Basidios de 37-47 x 13-17  $\mu\text{m}$ , bi, tri y tetraspóricos, claviformes, hialinos en KOH, esterigmas de 4.0-8.0  $\mu\text{m}$  de altura. Pleurocistidios de (64.0-)73.6-82.4(-86.4) x 20.8-27.2  $\mu\text{m}$ , fusoides-ventricosos a lageniformes con cuello muy largo y ápice subagudo, hialinos en KOH, lisos, de con pared delgada, abundantes. Queilocistidios de 32.8-57.6 x 8.8-17.6  $\mu\text{m}$ , fusoides, obclavados a fusoides-ventricosos, algunos ampuláceos, hialinos en KOH, con pared delgada, lisos, numerosos. Trama himenoforal de tipo bilateral, con un mediostrato compuesto por hifas paralelas y un subhimenio poco conspicuo, hialinas en KOH, inamiloides, con el contenido coagulándose en Melzer, lisas, con pared delgada, de 4.0-14.4  $\mu\text{m}$  de diámetro, sin fíbulas. Trama del píleo entrelazada, compuesta por hifas hialinas a amarillo-pálido en KOH, inamiloides, con diámetros de 6.4-25.6  $\mu\text{m}$ , lisas, con pared delgada, sin fíbulas. Epicutis compuesto por grupos aislados de hifas que dan lugar a las escamas de la superficie del píleo, con arreglo de un tricodermio en empalizada de 300-400  $\mu\text{m}$  de grosor, consistiendo de hifas de 8.0-19.2  $\mu\text{m}$  de diámetro, con terminaciones claviformes y con algunas subglobosas entremezcladas de 14.4-24.0  $\mu\text{m}$  de diámetro, amarillentas en KOH, naranja-ocráceo en Melzer, lisas, con pared delgada, sin fíbulas. Superficie del estípote con presencia de caulocistidios de 49.6-80.0 x 12.8-20.8  $\mu\text{m}$ , fusoides a fusoides-ventricosos con cuello largo, hialinos a amarillo-pálido en KOH, con pared delgada, abundantes; basidios

estériles o algunos bispóricos raros de 33.6-44.0 x 8.8-14.4  $\mu\text{m}$ , hialinos en KOH, numerosos.

REACCIONES MACROQUIMICAS. Cambiando con KOH en la superficie del píleo de color café-rojizo, en el contexto de color oliváceo, en los tubos de color café-rojizo, en el estípote de color café-oliváceo. Cambiando con  $\text{NH}_4\text{OH}$  en la superficie del contexto a verdoso, en los tubos de color naranja-pardo a color café-rojizo, en el estípote a color café-pálido, en el píleo es negativo. Cambiando con  $\text{FeSO}_4$  en la superficie del contexto y tubos a verdoso, el resto de las partes es negativo.

HABITAT. Esporóforos solitarios a subgregarios entre la hojarasca de bosques de Quercus y Quercus-Pinus. Fructificando de julio a septiembre.

MATERIAL ESTUDIADO. Loc. 37, sept. 6, 1986 R.Valenzuela 5529, A.González-Velázquez 520, ago. 22, 1987 R.Nava 99, Kong-Luz 422 y A.González-Velázquez 700, jul. 30, 1988 R.Valenzuela 6653. Loc. 38, ago. 19, 1989 A.González-Velázquez 1221, oct. 8, 1988 A.González-Velázquez 1029. Loc. 39, jul.10. 1989 R.Nava 505. Loc. 40, ago. 19, 1989 A.González-Velázquez 1201. Loc. 67, jul. 13, 1986 Estrada-Torres 1604.

OBSERVACIONES. Esta especie se caracteriza por lo escamoso de la superficie del píleo, lo fuertemente alveolado y los colores rosas de la superficie del estípote y la presencia de esporas con fuertes costillas longitudinales de hasta 1.6  $\mu\text{m}$  de altura. Podría ser confundido con Boletus projectellus Murrill, pero este tiene el píleo liso, el estípote finamente reticulado y las esporas lisas y muy grandes (20.0-32 x 6.0-2.0  $\mu\text{m}$ ). El material estudiado concuerda bien con las descripciones hechas por Smith y Thiers (1971) y Grund y Harrison (1976), quienes reportan esporas de 15.0-20.0 x 7.0 - 11.0  $\mu\text{m}$ , y García y Castillo (1981) quienes citan esporas de 14.3-20.0 x 8.0-11.5  $\mu\text{m}$ . De acuerdo con Trappe (1962) forma asociaciones micorrízicas con Quercus.

McKnight y McKnight (1987), lo citan con distribución en bosques de encinos y como comestible.

DISTRIBUCION EN MEXICO. Se ha citado para los siguientes estados. VERACRUZ: Welden y Guzmán (1978). NUEVO LEON: Castillo et al. (1979), García y Castillo (1981) , Garza et al. (1985). HIDALGO: Varela y Cifuentes (1979), Frutis y Guzmán (1983). PUEBLA: Martínez-Alfaro et al. (1983). DURANGO: Rodríguez-Scherzer y Guzmán-Dávalos (1984), Pérez-Marrufo (1984), Pérez-Silva y Aguirre-Acosta (1985). Se cita por primera vez para el Estado de México.

### III. Austroboletus (Corner) Wolfe

Austroboletus betula (Schw.) Horak

*Psidia* 33:72. 1980

Figs. 24-29

Píleo de 20-100 mm de diámetro, convexo a plano-convexo, viscoso, liso a ruguloso formando una especie de retículo muy fino, de color naranja-pardo a color café-rojizo a rojo-fusco-oscuro en el centro o en zonas maltratadas y amarillo-pálido a amarillo-azufre-brillante hacia los bordes, algunos completamente amarillos. Himenóforo adherido al estípite, con tubos verde-amarillentos a amarillo-oliváceo, de 10-15 mm de largo, individualizables; con poros subredondos, amarillentos a verde-amarillentos, 1 por mm. Estípite de 40-160 x 5-11 mm en el ápice y de 8-22 mm en la base, subulboso a subventricoso a subradicante, frecuentemente curvado en la base, sólido, con micelio interior amarillo-pálido a amarillo-canario con zonas manchadas de rojo-vináceo-oscuro, superficie alveolada-reticulada, con ornamentación de hasta 3 mm de altura, de color amarillo-canario a amarillo-azufre con el filo de la ornamentación manchada de rojo-vináceo, principalmente de la porción media

hacia la base, con fondo y base de la ornamentación amarillo-canario a amarillo-azufre, blanquecino en la base por la invasión del micelio basal. Micelio basal blanco-algodonoso. Contexto carnoso de hasta 15 mm de ancho, amarillo-canario-brillante, olor dulce ligero a frutas, sabor ligeramente ácido. Esporada café-oliváceo.

Esporas de 13.6-24.0(-25.6) x 8.0-10.4  $\mu\text{m}$ , subfusiformes a elongadas, amarillentas a color café-amarillento en KOH, alrededor del 20% con fuerte reacción dextrinoide, con pared delgada, diminutamente perforada en toda su superficie, con apículo conspicuo, poro germinal manifiesto, con ligera depresión suprahilar. Basidios de 53-72 x 17-24  $\mu\text{m}$ , tetraspóricos, claviformes, hialinos en KOH, con esterigmas de 5.6-12.0  $\mu\text{m}$  de largo. Pleurocistidios de 96.9-106.4 x 11.4-15.2  $\mu\text{m}$ , fusoide-ventricosos con ápice redondeado, hialinos a amarillo-pálido en KOH, lisos, con pared delgada, escasos. Queilocistidios de 36.0-60.0 x 7.2-15.2  $\mu\text{m}$ , cilíndricos, subclavados, fusoides a fusoide-ventricosos, hialinos en KOH, inamiloides, con pared delgada, lisos, abundantes. Trama himenoforal de tipo bilateral, compuesta por hifas hialinas en KOH, fugazmente amiloide, desprendiendo un pigmento azul en reactivo de Melzer, lisas, con pared delgada, de 4.0-13.6  $\mu\text{m}$  de diámetro, sin fíbulas. Trama del píleo entrelazada, compuesta por hifas hialinas en KOH, inamiloides, con el contenido coagulándose en Melzer, de 4.8-16.0  $\mu\text{m}$  de diámetro, lisas, con pared delgada, sin fíbulas. Epicutis: un ixotricodermio laxamente entrelazado de 400-500  $\mu\text{m}$  de grosor, compuesto por hifas erectas en su base, pero postradas a semierectas en su porción apical, embebidas en una matriz gelatinosa, de 4.8-16.0  $\mu\text{m}$  de diámetro, hialinas en KOH, inamiloides, con el contenido coagulándose en Melzer, lisas, con pared delgada, sin fíbulas. Superficie del estípite con presencia de caulocistidios de 32.0-45.6 x 6.4-8.8  $\mu\text{m}$ , de cilíndricos a subclavados, hialinos en KOH, lisos, con pared delgada, escasos; basidios estériles de 30.4-50.4 x 12.0-20.0  $\mu\text{m}$ , claviformes, hialinos en KOH, abundantes.

REACCIONES MACROQUIMICAS. Cambiando con KOH en la superficie del píleo y contexto de color café-naranja, en tubos de color café-naranja-oscuro posteriormente cambia a color café-rojizo, en el estípite es negativo. Cambiando con NH<sub>4</sub>OH, en la superficie del píleo a color café-negruzco, en el contexto cambia a verde-oscuro, en el resto no hay reacción. Cambiando con FeSO<sub>4</sub>, en la superficie del estípite (ornamentación) cambia a verdoso, en el resto no hay reacción.

HABITAT. Esporóforos solitarios a subgregarios entre la hojarasca de bosques de Quercus-Pinus. Fructificando de julio a septiembre.

MATERIAL ESTUDIADO. Loc. 37, sept. 7, 1986 A. González-Velázquez 529, ago. 23, 1987 A. González-Velázquez 703, jul. 30, 1988 R. Valenzuela 6625, R. Nava 210, A. González-Velázquez 835, ago. 20, 1989 A. González-Velázquez 1245, R. Nava 597.

OBSERVACIONES. Esta especie se caracteriza por la viscosidad y los colores del píleo; el estípite largo, delgado y fuertemente alveolado-reticulado, pero particularmente por la presencia de esporas con diminutas perforaciones en su superficie. Singer (1986) lo considera como Boletellus betula (Schw.) Gilbert, pero en este trabajo nos apegamos al criterio de Horak (1980), quien lo reclasificó dentro del género Austroboletus. Nuestro material concuerda bien con casi todas las descripciones encontradas en la bibliografía, excepto en que el material mexicano presenta esporas ligeramente más grandes que las reportadas por Thiers (1963) quien las citó de 15.0-22.4 x 8.5-10.2  $\mu\text{m}$  y Snell y Dick (1970), quienes reportan esporas de 13.0-22.0 x 7.0-10.0  $\mu\text{m}$ . Además presenta cistidios más grandes que los reportados por Smith y Smith (1985) quienes señalan que son de 30.0-36.0 x 11.0-14.0  $\mu\text{m}$ , aunque la forma es la misma que ilustra Horak (1980) el cual no incluye medidas. Varela y Cifuentes (1979), lo citaron para México, con distribución en bosques de

pino-encino. De acuerdo con Trappe (1962), forma asociación micorrízica con Pinus. Snell y Dick (1970), lo reportaron como comestible.

DISTRIBUCION EN MEXICO. Se ha citado para los siguientes estados. DURANGO: Quintos et al. (1984). HIDALGO: Varela y Cifuentes (1979), Frutis y Guzmán (1983). Se registra por primera vez para el Estado de México.

#### IV. Gyroporus Quelet

Gyroporus castaneus (Bull.ex Fr.)Quélet

*Enchir. Fung. p 161.* 1886

Figs. 30-33

Píleo de 25-35 mm de diámetro, plano-convexo, seco, liso a aterciopelado, de color café-rojizo con tonos color café-amarillento en algunas partes. Himenóforo libre a subadherido, con tubos de color blanquecino a crema en los jóvenes a amarillo-pálido a verde-amarillento en la madurez, de hasta 6 mm de longitud, con poros redondos, concolor con los tubos, 2-3 poros por mm. Estípite de 15-40 x 6-12 mm, hueco, superficie aterciopelada concolor con el píleo, adelgazándose hacia la base. Micelio basal de color mamey. Contexto blanquecino a amarillo-pálido, olor y sabor fungoide.

Esporas de 7.2-12.0(-13.6) x 4.8-7.2  $\mu\text{m}$ , anchamente elípticas, hialinas a amarillo-pálido en KOH, inamiloides, lisas, con paredes subgruesas de 0.8-1.0  $\mu\text{m}$ . Basidios de (26-)34-43 x 10-14(16)  $\mu\text{m}$ , claviformes, hialinos en KOH, tetraspóricos, con esterigmas de 3.2-7.2  $\mu\text{m}$  de largo. Pleurocistidios no observados. Queilocistidios de 28.0-42.4(-47.2) x (6.4-)7.2-9.6  $\mu\text{m}$ , de fusoides a claviformes, hialinos en KOH, con pared delgada. Trama himenoforal bilateral, con hifas hialinas en KOH, con pared delgada, de 4.8-23.2  $\mu\text{m}$  de diámetro, con presencia

de fíbulas. Trama del píleo entrelazada, compuesta por hifas hialinas a amarillo-pálido en KOH, con paredes de 0.8-1.0  $\mu\text{m}$  de grosor y diámetros de 5.6-13.6, sin fíbulas. Epicutis: un tricodermio de 150-200  $\mu\text{m}$  de grosor, compuesto por hifas suberectas a erectas, con presencia de hifas terminales a manera de pileocistidios con medidas de 36.0-80.0 x 8.8-17.6  $\mu\text{m}$  y células globosas hacia la base, de hialinas a amarillo-pálido a color café-amarillentas en KOH, con pared delgada, con diámetros de 5.6-13.6  $\mu\text{m}$ , con incrustaciones, sin fíbulas.

REACCIONES MACROQUIMICAS. Cambiando con KOH en la superficie del píleo a rojo-vináceo, en el himenio cambia a color café-oscuro, en el estípote cambia a rojo-vináceo, en el contexto no hay reacción. Cambiando con  $\text{NH}_4\text{OH}$  en la superficie del píleo a rojizo-naranja, en el estípote cambia a rojo-vináceo, en el contexto e himenio no hay reacción. Cambiando con  $\text{FeSO}_4$  en la superficie del píleo y estípote de color café-oscuro, el resto de las partes no presenta reacción.

HABITAT. Esporóforos solitarios o gregarios, sobre el mantillo de bosques de Pinus-Quercus, Pinus y Quercus, poco frecuente. Fructificando de junio a septiembre.

MATERIAL ESTUDIADO. Loc. 9, sept. 30, 1979 M. Basilio 42. Loc. 11, ago. 25, 1984 A. González-Velázquez 152, oct. 6, 1984 A. González-Velázquez 189. Loc. 14, jul. 30, 1963 E. González s/n. Loc. 17, sept. 10, 1967 Hernández-Monter 33. Loc. 20, sept. 14, 1989 A. González-Velázquez 1279. Loc. 24, ago. 3, 1986 Estrada-Torres s/n. Loc. 31, jun. 29, 1982 G. Guzmán 17912, ago. 10, 1982 Guzmán-Dávalos 240. Loc. 59, jul. 16, 1967 García-Sánchez 98. Loc. 62, ago. 5, 1982 Guzmán-Dávalos 317. Loc. 65, ago. 25, 1984 A. González-Velázquez 155. Loc. 68, ago. 7, 1987 Kong-Luz 397.

OBSERVACIONES. Esta especie se caracteriza por los colores del píleo y estípote, por el himenóforo libre, el estípote



huevo, las esporas anchamente-elípticas y la presencia de fíbulas en las hifas de la trama himenoforal. El material estudiado concuerda bien con las descripciones hechas por Singer (1945-1947) quien citó esporas de 7.0-11.0 x 4.5-6.0  $\mu\text{m}$  y Smith y Thiers (1971) quienes citaron esporas de 8.0-12.6 x 5.0-6.0  $\mu\text{m}$ , excepto por la ausencia de pleurocistidios en los especímenes estudiados. Forma micorrizas con Quercus de acuerdo con Trappe (1962). Reportada por Snell y Dick (1970) y Guzmán (1979) como comestible. Creciendo bajo Quercus y en bosques mixtos, de acuerdo con García y Castillo (1981).

DISTRIBUCION EN MEXICO. Se ha citado para los siguientes estados. OAXACA: Singer (1957). VERACRUZ: Armería-García (1976), Welden y Guzmán (1978). NUEVO LEON: Castillo et al. (1979), García y Castillo (1981), Garza et al. (1985). En el presente trabajo se registra por primera vez para el Estado de México.

#### V. Pulveroboletus Murrill

Pulveroboletus hemichrysus (Berk. & Curt.) Singer

*Sydowia* 15:82 (1962).

Figs. 34-38

Píleo de 30-150 mm de diámetro, hemisférico a plano-convexo, ligeramente deprimido en el centro, seco a húmedo, escamoso a pulverulento con desprendimiento de un polvo fino amarillo-azufre, rimoso hacia los bordes, amarillo-azufre con porciones naranja-amarillentas. Himenóforo subdecurrente a decurrente, de amarillo-pálido a verde-amarillento, manchándose ligeramente de azul-verdoso al ser maltratado, con poros alargados y bordes angulares, simples, de 1-2 por mm, tubos verde-amarillentos que se manchan ligeramente de azul-verdoso al maltratarse, fácilmente separables entre sí y desprendibles del contexto, de hasta 9 mm de largo. Estípite de 60-70 x 20-30 mm,

corto, grueso, ventricoso, excéntrico en algunos, sólido, con micelio interior verde-amarillento en la porción superior a amarillo-azufre hacia la base, manchándose en la parte superior de azul-verdoso al exponerse, superficie con una ligera reticulación en el ápice por la continuación de los tubos, ligeramente aterciopelado hacia la base, amarillo-pálido en su porción superior a naranja-amarillento hacia la base, manchándose en algunas zonas de rojo-vináceo al maltratarse, desprendiendo una fina pulverulencia al secarse. Micelio basal amarillo-azufre que invade aproximadamente el primer tercio inferior. Contexto carnoso de 25 mm de grosor, verde-amarillento-pálido que se mancha ligeramente de azul-verdoso al exponerse, con tonos rojo-vináceo en los túneles hechos por las larvas, olor dulce, sabor inapreciable. Esporada verde-oliváceo-oscuro.

Esporas de 5.6-8.8 x 2.8-3.6  $\mu\text{m}$ , subfusoides a cilíndricas a elongadas, verde-amarillentas en KOH, inamiloides, paredes subgruesas de 0.5  $\mu\text{m}$ , lisas, con apículo poco conspicuo, sin depresión suprahilar. Basidios de 22-30 x 6-10  $\mu\text{m}$ , tetra, tri y bisporados, claviformes, hialinos en KOH, con esterigmas de 3.2-4.8  $\mu\text{m}$  de largo. Pleurocistidios de 52.0-80.0 x 10.4-16.0  $\mu\text{m}$ , fusoides a fusoides-ventricosos a obclavados, hialinos a amarillo-pálido en KOH, inamiloides, lisos, con pared delgada, abundantes. Queilocistidios de 32.0-48.0(-55.2) x 7.2-12.8  $\mu\text{m}$ , fusoides a fusoides-ventricosos con algunos obclavados o subcilíndricos, amarillo-pálido a verde-amarillento en KOH, inamiloides, lisos, con pared delgada, abundantes. Trama himenoforal de tipo bilateral, compuesta por hifas hialinas a amarillo-pálido en KOH, con finas incrustaciones observadas en rojo-congo, con ligera y fugaz reacción amiloide, con pared delgada, de 5.6-16.8  $\mu\text{m}$  de diámetro, sin fíbulas, con presencia de hifas laticíferas. Trama del píleo entrelazada, compuesta por hifas hialinas a amarillo-pálido en KOH, amarillo-limón en Melzer, de 3.2-7.2  $\mu\text{m}$  de diámetro, lisas, con pared delgada, sin fíbulas, con presencia de hifas laticíferas. Epicutis arreglado en un cutis de 90-110  $\mu\text{m}$  de grosor, compuesto por hifas postradas fuertemente

entrelazadas con algunas suberectas, de 3.2-6.4  $\mu\text{m}$  de diámetro, hialinas a amarillo-pálido a amarillo-canario en KOH, amarillo-dorado en Melzer, lisas, con pared delgada, sin fibulas. Elementos ausentes en la superficie del estípite.

REACCIONES MACROQUIMICAS. Cambiando con KOH, sobre la superficie del píleo de rojo-vináceo a color café-rojizo, en tubos cambia de color café-oscuro a café-chocolate, en el contexto y estípite cambia a naranja-amarillento. Cambiando con  $\text{NH}_4\text{OH}$ , en la superficie de los tubos a verde-grisáceo-oscuro, en el estípite cambia a naranja-amarillento-pálido, el resto de las partes no presenta reacción alguna.

HABITAT. Esporóforos gregarios con desarrollo gimnocárpico, creciendo sobre la madera y dentro de un hueco de tronco de Pinus sp. en proceso de descomposición, en bosques de Quercus-Pinus. Fructificando durante julio. Escasos.

MATERIAL ESTUDIADO. Loc. 39, jul. 2, 1988  
A. González-Velázquez 741.

OBSERVACIONES. Esta especie se caracteriza por el color y la pulverulencia del píleo, que se adhiere a los dedos al ser manejado, el himenóforo decurrente, el estípite corto y grueso, la forma y el tamaño de sus esporas, el arreglo de las hifas del píleo y principalmente por su habitat. Podría ser confundido con Boletus pseudosulphureus Kallenbach, pero este se mancha más rápida y profundamente de azul-verdoso, carece de pulverulencia y tiene esporas más grandes. Difiere de otros Pulveroboletus, por el color, habitat, tipo de desarrollo y forma del himenóforo. Nuestro material concuerda bien con la descripción hecha por Singer (1945-1947), quien la consideró como Phlebopus sulphureus (Fr.) Sing., reportando esporas de 5.5-11 x 2.7 - 4.8  $\mu\text{m}$ , existiendo solamente una diferencia en cuanto al tamaño de los pleurocistidios, ya que él solo menciona cistidios en general (de

17.0-36.0 x 6.0-8.2  $\mu\text{m}$ ) haciendo énfasis en "los que están sobre los poros", por lo que se considera esas medidas solo para los queilocistidios. También checa bien con las medidas dadas por Snell y Dick (1970), quienes citan esporas de 5.5-7.0 x 3.1-4.0  $\mu\text{m}$  y 6.5-9.6 x 2.8-4.2  $\mu\text{m}$ . Creciendo en tocones de Pinus de acuerdo con Singer (1947). No se tienen reportes sobre su comestibilidad.

DISTRIBUCION EN MEXICO. Se cita por primera vez para la República Mexicana.

#### VI. Veloporphyrellus Gomez & Singer

Veloporphyrellus pantoleucus Gómez & Sing.

*Brieseia* 22:293. 1984

Figs. 39-47

Pileo de 40-55 mm de diámetro, plano-convexo, seco, tomentoso a subtomentoso, color rosa-pálido a rosa-pardo-pálido a blanquecino hacia los bordes, con resto de un velo membranoso, seco, liso y blanquecino, de 4 mm de ancho en promedio. Himenóforo adherido al estípite, ligeramente deprimido, de color rosa-pálido, sin cambio, con tubos concolor, de 8 mm de largo, individualizables, con poros de bordes subangulares, simples, 1-2 por cada mm. Estípite de 50-70 x 5-10 mm en el ápice y de 10-15 mm en la base, cilíndrico o engrosándose hacia la base, sólido, con micelio interior blanco-puro, superficie finamente tomentosa hacia el ápice, de color blanco, seco. Micelio basal blanco. Contexto carnoso, de 5-8 mm de grosor, blanco-puro, olor agradable dulce, sabor inapreciable.

Esporas de 8.8-12.8 x 4.0-4.8(-5.2)  $\mu\text{m}$  elongadas, hialinas a amarillo-pálido en KOH, ligeramente dextrinoides, con pared delgada, lisas, con apículo conspicuo, con ligera depresión suprahilar. Basidios de 36-46 x 10-13  $\mu\text{m}$ , tetraspóricos, claviformes, hialinos en KOH, con esterigmas de 3.2-6.4  $\mu\text{m}$  de

largo. Pleurocistidios de (36.8-)48.0-64.0 x 6.4-8.0  $\mu\text{m}$ , angostamente-fusoides a fusoide-ventricosos a ampliamente-lanceolados, hialinos en KOH, inamiloides, lisos, con pared delgada, abundantes. Queilocistidios de (23.2-)28.8 - 56.0 x 5.2-8.8  $\mu\text{m}$ , subcilíndricos a fusoide-ventricosos, algunos ampuláceos, hialinos en KOH, inamiloides, con pared delgada, lisos, abundantes. Con presencia de elementos claviforme-septados sobre la superficie de los poros, con medidas de 20.0-58.4 x 6.0-11.2  $\mu\text{m}$ , hialinos, con pared delgada, numerosos. Trama himenoforal de tipo bilateral, compuesta por hifas hialinas en KOH, inamiloides, lisas, con pared delgada, de 4.0-11.2  $\mu\text{m}$  de diámetro, sin fíbulas. Trama del píleo entrelazada, compuesta por hifas hialinas en KOH, color ocráceo en Melzer, de 3.2-8.8  $\mu\text{m}$  de diámetro, lisas, con pared delgada, sin fíbulas. Epicutis: un tricodermio de 380-460  $\mu\text{m}$  de grosor, compuesto por hifas septadas erectas con algunas semierectas de 4.0-12.0  $\mu\text{m}$  de diámetro, con elementos piliformes alargados, hialinos en KOH, inamiloides, lisas, con pared delgada, sin fíbulas. Superficie del estípite con presencia de caulocistidios de 22.4-57.6 x 7.2-12.0  $\mu\text{m}$ , de angostamente fusoides a fusoide-ventricosos, algunos ampuláceos, hialinos en KOH, inamiloides, lisos, escasos; con presencia de hifas piliformes de 60.0-130.0 x 6.8-12.0  $\mu\text{m}$ , hialinas, con pared delgada. Velo compuesto por hifas entrelazadas, ramificadas, septadas, de 4.8-12.0 de diámetro, con células subglobosas entremezcladas de 12.0-28.0  $\mu\text{m}$  de diámetro, ambas hialinas en KOH, inamiloides, lisas, con pared delgada, sin fíbulas.

REACCIONES MACROQUIMICAS. Cambiando con KOH, en la superficie del píleo al color café-amarillento, en el contexto cambia a verde-pálido, en los tubos y el estípite el cambio es a amarillo-pálido. Sin ningún cambio con la aplicación de  $\text{NH}_4\text{OH}$  y  $\text{FeSO}_4$ .

HABITAT. Esporóforos solitarios entre la hojarasca de bosques de Quercus-Pinus o sobre las paredes de laderas. Fructificando de julio a agosto.

MATERIAL ESTUDIADO. Loc. 39, jul. 2, 1988  
A. González-Velázquez 736, jul. 10. 1989 R. Nava 500, Kong-Luz 1033,  
A. González-Velázquez 1035, ago. 19, 1989 A. González-Velázquez  
1190. Loc. 40, jul. 10. 1989 R. Nava 510, Kong-Luz 1043,  
A. González-Velázquez 1036.

OBSERVACIONES. Esta especie se caracteriza por los colores del píleo, himenóforo y estípite, por la presencia de un velo membranoso, el tamaño y reacción al Melzer de sus esporas, la presencia de elementos claviformes-septados sobre el borde de los poros y los elementos piliformes muy grandes sobre la superficie del estípite. Podría ser confundido con alguna especie perteneciente al género Tylopilus, por el color del himenio y la esporada, pero se separa de éste por la presencia de un verdadero velo y los cistidios no pigmentados. Nuestro material concuerda bien con la descripción hecha por Gómez y Singer (1984), en donde citan esporas de 7.5-13.5 x 3.0-4.5  $\mu\text{m}$ . De acuerdo con Gómez y Singer (1984), se distribuye en bosques de Quercus-Magnolia, en la zona tropical montañosa de Centroamérica (Costa Rica). Singer (1986), lo menciona como probablemente micorrízico con encinos. No existen reportes sobre su comestibilidad.

DISTRIBUCION EN MEXICO. Es el segundo registro de la especie en el mundo y el primero para México, antes solo se había registrado para Costa Rica.

VII. Tylopilus Karsten

1. Estípite escabroso a rugoso, con fondo blanco a rosa-pálido siendo amarillo-cromo en la base, ornamentación que no se oscurece.....T. chromapes
1. Con una combinación de características diferente.....2
2. Estípite reticulado. Contexto con sabor fuertemente amargo.....(No tratado) T. felleus
2. Estípite furfuráceo, granuloso o reticulado. Contexto con sabor dulce.....3
3. Píleo de color café-vináceo a café-chocolate. Himenio de color café-chocolate. Estípite delgado y moderadamente largo, de color café-oscuro a gris-azuloso o con tonos de color lila, furfuráceo a granuloso. Micelio basal blanquecino. Esporas de 11.0-17.0 x 3.0-4.8  $\mu\text{m}$ .....T. eximius
3. Píleo de color café-oscuro con tintes grisáceos. Himenio de color rosa-pálido que se oscurece al maltratar. Estípite robusto y corto, de color café-oscuro con tonos grisáceos, cortamente reticulado en el ápice. Micelio basal de color café-oscuro. Esporas de 8.0-12.0 x 4.0-4.8  $\mu\text{m}$ ..... T. alboater

Tylopilus alboater (Schweinitz)Murrill

*Mycologia* 1:16. 1822

Figs. 48-52

Píleo de 65-115 mm de diámetro, plano-convexo a ligeramente plano a irregular, tendiendo a ser deprimido en el centro, seco, tomentoso a aterciopelado, algunos ejemplares con el centro ligeramente agrietado de color café-oscuro con tintes grisáceos. Himenóforo adherido a ligeramente subdecurrente, fácilmente desprendible, con tubos de color rosa-pálido a color rosa-carne, que se manchan de color café-oscuro al maltratar, individualizables, de hasta 10 mm de largo, con poros concolor, exceptuando los del borde que son de color café-oscuro, cambiando

igual que los tubos al maltratarse, simples, de 1.5-2 mm de diámetro. Estípite de 30-50 x 20-30 mm, sólido con ligera reticulación en el ápice por la continuación de los tubos, superficie aterciopelada, robusto y corto, adelgazándose hacia la base, ventricoso cuando joven, de color café-oscuro con tonalidades grisáceas hacia el ápice. Micelio basal de color café-oscuro. Contexto carnoso, blanquecino a color rosa-pálido, que se mancha de café-chocolate al exponerse y posteriormente a negro, olor fungoide agradable, sabor ligeramente dulce.

Esporas de (7.2-)8.0-12.0(-12.8) x 4.0-4.8(-5.2)  $\mu\text{m}$ , elongadas a cilíndricas, hialinas a amarillentas en KOH, alrededor del 5% presentan una débil reacción dextrinoide, con paredes subgruesas de 0.8-1.0  $\mu\text{m}$ , lisas. Basidios de 32-39 x 9-12  $\mu\text{m}$ , tetraspóricos (en los poros se localizan con 1 y 2 esterigmas de hasta 9.6  $\mu\text{m}$  de largo), claviformes, hialinos a amarillo-pálido en KOH. Pleurocistidios de (49.6-)56.0-71.2(-75.2) x 10.4-12.8(-16.8)  $\mu\text{m}$ , subcilíndricos a subclavados a fusoide-ventricosos, color miel a color café-oscuro en KOH, color café-oliváceo a café-oscuro en Melzer, con pared delgada, abundantes. Queilocistidios de (29.6-)32.0-64.0(-79.8) x 6.4-8.8(-10.4)  $\mu\text{m}$ , subcilíndricos a subclavados y de fusoides a fusoide-ventricosos, hialinos a amarillentos en KOH, amarillo-pálido en Melzer, con pared ligeramente engrosada, abundantes. Trama himenoforal de tipo bilateral, compuesta por hifas hialinas a color café-amarillento en KOH y de color café-amarillento a café-oscuro en Melzer, algunas con granulaciones internas, otras con paredes ligeramente engrosadas, con diámetros de 4.0-9.6  $\mu\text{m}$ , sin fíbulas, con presencia de hifas laticíferas. Trama del píleo entrelazada, compuesta por hifas de color café-amarillentas a café-oscuro en KOH, inamiloides, con diámetros de 3.2-8.8  $\mu\text{m}$ , con pared delgada, sin fíbulas, con presencia de hifas laticíferas. Epicutis: un tricodermio de 60-100  $\mu\text{m}$  de grosor, constando de hifas erectas entrelazadas, con algunas suberectas, con células terminales cistidioides, claviformes o sublageniformes, de color café-oscuro en KOH, inamiloides, con diámetros de 4.0-8.0  $\mu\text{m}$ , paredes



ligeramente engrosadas, lisas, sin fíbulas. Superficie del estípite con presencia de caulocistidios con pared delgada y de color café-oscuro en KOH.

REACCIONES MACROQUIMICAS. Cambiando con KOH en la superficie del píleo de color café-oscuro a negro, en el contexto cambia a de un color rosa-vináceo a rojo-vináceo, en los tubos cambia de un color café-oscuro a café-rojizo, en el estípite cambia de un color café-oscuro a color café-vináceo. Cambiando con  $\text{NH}_4\text{OH}$ , sobre la superficie del píleo de color café-rojizo a café-oscuro, en los tubos a un color café-oscuro, en el estípite cambia a negro, en el contexto no hay reacción alguna. Cambiando con  $\text{FeSO}_4$ , en la superficie del contexto a ligeramente gris, sin reacción en el resto de las partes.

HABITAT. Esporóforos solitarios a subgregarios entre la hojarasca de bosques de Pinus-Quercus, muy raros. Fructificando de agosto a septiembre.

MATERIAL ESTUDIADO. Loc. 65, ago. 25, 1984 A. González-Velázquez 157, sept. 5, 1987 A. González-Velázquez 734. EUA: ago. 23, 1965 R.L. Homola 1602.

OBSERVACIONES. Esta especie se caracteriza por el color del píleo y estípite; el himenóforo que se mancha de color café-oscuro al maltrato; el contexto que cambia a color café-chocolate y posteriormente a negro al exponerse; el tamaño y forma de las esporas y el color de los pleurocistidios en KOH. Es muy cercano a T. eximius, pero se diferencia porque este presenta colores diferentes en el cuerpo fructífero y además tener esporas mucho más grandes. El material estudiado concuerda bien con las descripciones hechas por Singer (1945-1947) quien citó esporas de  $9.0-13.0 \times 4.0-4.8 \mu\text{m}$ , y Smith y Smith (1985) los cuales citan esporas de  $9.0-12.0 \times 3.5-5.0 \mu\text{m}$ . Snell y Dick (1970) y Smith y Smith (1985), lo citan como buen comestible. Lincoff (1981) lo reporta con distribución en bosques deciduos, principalmente

encinos. Snell y Dick (1970), lo reportan como comestible y bueno.

DISTRIBUCION EN MEXICO. Es el primer registro de la especie para la República Mexicana.

Tylopilus chromapes (Frost) Smith & Thiers

*The Boletes of Michigan* n. 92, 1971.

Figs. 53-58

Pileo de 25-95 mm de diámetro, convexo a plano-convexo, ondulado, seco a ligeramente pegajoso, subtomentoso, fibriloso, de color rosa-café-oscuro a color café-vináceo-oscuro en el centro y de color rosa a color rosa-vináceo hacia los bordes. Himenóforo subadherido al estípite, de color crema a color rosa-pálido a color café-pálido, cambiando lentamente a color café-canela al maltrato, tubos concolor, sin cambio, de 8-18 mm de largo, con poros circulares, simples, 1-2 por mm. Estípite de 40-100 x 5-15 mm en el ápice y 5-20 mm hacia la base, cilíndrico, atenuado en el ápice, o engrosándose ligeramente hacia la base, sólido, micelio interior blanquecino a color café-pálido, manchándose en la unión con el contexto de amarillo-limón, que lenta y ligeramente vira hacia un azul-verdoso, amarillo-cromo a color azufre en la base, superficie finamente escabroso, con ornamentación de color rosa-vináceo en el ápice y rojo-vináceo hacia la base, sin cambio, con fondo de color rosa-pálido a color café-pálido o naranja-pálido en la mitad superior y amarillo-cromo a color azufre en la base, sin cambio, seco. Micelio basal amarillo-azufre. Contexto carnoso de 8-15 mm de grosor, blanquecino a color café-pálido, de color rosa debajo de la cutícula, amarillo-limón hacia la porción media, que posteriormente pasa a un azul-verdoso tenue, olor y sabor fungoides.

Esporas de 11.2-16.8 x 4.4-6.4(-7.2)  $\mu\text{m}$ , elípticas a elongadas a subfusiformes, hialinas a amarillentas a verde-pálido

en KOH, alrededor del 30% con reacción dextrinoide, paredes subgruesas de 0.8  $\mu\text{m}$ , lisas, apículo poco conspicuo, con o sin ligera depresión suprahilar. Basidios de 28-38 x 10-14  $\mu\text{m}$ , tetraspóricos, claviformes, hialinos en KOH, con esterigmas de 3.2-5.6  $\mu\text{m}$  de altura. Pleurocistidios de 66.4-86.4 x 7.2-9.6  $\mu\text{m}$ , angostamente fusoide-ventricosos a ampliamente lanceolados a subcilíndricos, con ápices redondeados, hialinos en KOH, inamiloides, lisos, con pared delgada, escasos. Queilocistidios de 16.0-45.6 x 5.6-8.8  $\mu\text{m}$ , subfusoides a fusoides a subcilíndricos, con algunos ampuláceos, con ápices redondeados, hialinos en KOH, inamiloides, lisos, con pared delgada, abundantes. Trama himenoforal subparalela, compuesta por hifas hialinas en KOH, inamiloides, lisas, con pared delgada, de 3.2-12.8  $\mu\text{m}$  de diámetro, sin fíbulas, con hifas laticíferas. Trama del píleo entrelazada, compuesta por hifas hialinas en KOH, inamiloides, de 3.2-12.0  $\mu\text{m}$  de diámetro, lisas, con pared delgada, sin fíbulas, con presencia de hifas laticíferas. Epicutis poco diferenciado, constando de un tricodermio de hifas entrelazadas de 230-300  $\mu\text{m}$  de grosor, compuesto por hifas postradas a suberectas, algunas erectas, de 4.0-6.4  $\mu\text{m}$  de diámetro, amarillentas a color café-amarillento y en grupos de color miel en KOH, inamiloides, lisas, con pared delgada, sin fíbulas. Superficie del estípite con presencia de caulocistidios de 29.6-73.6 x 8.0-14.4  $\mu\text{m}$ , subcilíndricos a subclavados a fusoide-ventricosos con ápices redondeados, hialinos a amarillentos en KOH, inamiloides, con pared delgada, abundantes en las ornamentaciones.

REACCIONES MACROQUIMICAS. Cambiando con KOH, en la superficie del píleo a color café-canela, en el contexto a color café-grisáceo, en tubos a color café-oscuro, en el estípite a verde-pálido. Cambiando con  $\text{FeSO}_4$ , en la superficie de los tubos gris-pálido, sin reacción en el resto de las partes.

HABITAT. Esporóforos solitarios a subgregarios sobre el mantillo de bosques de Quercus, Quercus-Pinus y Pinus-Abies. Fructificando de agosto a octubre.

MATERIAL ESTUDIADO. Loc. 12, oct. 12, 1988 A. González-Velázquez 1000. Loc. 20, sept. 14, 1989 A. González-Velázquez 1289. Loc. 37, ago.22, 1987 Kong-Luz 409. Loc. 38, oct. 8, 1988 A. González-Velázquez 1031, ago. 19, 1989 A. González-Velázquez 1222. Loc. 61, jul. 23, 1982 G. Guzmán 21572. Loc. 63, ago. 27, 1961 F.Lachica FS-4.

OBSERVACIONES. Esta especie se caracteriza por los colores del píleo e himenóforo, así también como por el color y la ornamentación del estípote, además por la forma y tamaño de sus pleuro y caulocistidios. Esta especie presenta características de Leccinum, de hecho es considerada por Singer (1986) como Leccinum chromapes (Frost)Sing., para este trabajo tomamos el criterio seguido por Smith y Thiers (1971), quienes lo consideraron dentro del género Tylopilus Karst. Nuestro material concuerda bien, a grandes rasgos, con las descripciones presentadas por Smith y Thiers (1971), quienes consideraron esporas de 11.0-17.0 x 4.0-5.5  $\mu\text{m}$  y Grund y Harrison (1976), quienes reportan esporas de 11.0-15.0 x 4.0-6.0  $\mu\text{m}$ , excepto que el material estudiado presentó esporas con diámetros ligeramente mayores. Trappe (1962), lo cita como formador de micorrizas con Pinus y Populus. Snell y Dick (1970) y Guzmán (1979), lo reportan como comestible. García y Castillo (1981), lo citan con distribución en bosques de coníferas.

DISTRIBUCION EN MEXICO. Se ha citado para los siguientes estados. ESTADO DE MEXICO: Singer (1957), Acosta y Guzmán (1984). NUEVO LEON: García y Castillo (1981). DURANGO: Pérez-Marrufo (1984). ZACATECAS: Acosta y Guzmán (1984). VERACRUZ: Villarreal y Guzmán (1985), Guzmán y Villarreal (1984) y Villarreal (1987).

Tylopilus eximius (Peck) Sing.

*Amer. Midl. Nat.* 37:109. 1947

Figs. 59-64

Píleo de 65-85 mm de diámetro, convexo a plano-convexo o ligeramente cóncavo, seco a subviscoso cuando húmedo, ligeramente tomentoso, rimoso-areolado a agrietado en ejemplares adultos, de color café-vináceo a color café-rosáceo a color café-púrpura hasta color café-chocolate, con tintes de color liláceo en algunas zonas. Himenóforo adherido a subadherido, con tubos de color café-chocolate, de hasta 13 mm de largo, con poros concolor que se oscurecen al tacto, simples, circulares, 2 por mm. Estípite de 40-85 x 10-15 mm, sólido, furfuráceo a ligeramente granuloso, con ornamentaciones de color morado-oscuro a color café-oscuro y superficie gris-azulosa a color violeta-grisáceo con tonos de color liláceo, siendo de color café-chocolate en la base, con grosor uniforme a subulboso, interior de color rosa-carne a color violeta-grisáceo, que se mancha de color liláceo al cortarse. Micelio basal blanquecino. Contexto carnoso, de color rosa-carne a color café-pálido con tonos de color liláceo, cambiando ligeramente a color café-oscuro al exponerse, olor agradable, sabor ligeramente dulce.

Esporas de 11.2-16.8(-20.8) x 3.6-4.8  $\mu\text{m}$ , de subcilíndricas a fusiformes a subfusiformes, amarillentas a color miel-pálido con tintes de color rosa-vináceo en el interior con KOH, presentando una ligera reacción dextrinoide en Melzer, con pared delgada, lisas, con o sin depresión suprahilar. Basidios de 27-36 x 9-12(-14)  $\mu\text{m}$ , claviformes con algunos piriformes (con 2 ó 3 esterigmas) principalmente en el borde de los tubos, hialinos a color miel-pálido en KOH, con esterigmas de 3.2-5.6  $\mu\text{m}$  de largo. Pleurocistidios de 44.0-60.0 x 10.4-14.4  $\mu\text{m}$ , fusoides a ampliamente-fusoides con ápice engrosado, hialinos en KOH, con pared delgada, escasos. Queilocistidios de 25.6-33.6(-36.8) x 4.8-10.4(-13.6)  $\mu\text{m}$ , con formas variadas que van de angostamente-fusoides a ampliamente-fusoides, con algunos

clavado-mamilados, hialinos en KOH, con pared delgada, abundantes. Trama himenoforal de tipo bilateral, compuesta por hifas hialinas a amarillentas en KOH, con ligera reacción amiloide, con pared delgada, con diámetros de 3.2-8.8  $\mu\text{m}$ , sin fíbulas, con presencia de hifas laticíferas. Trama del pileo entrelazada, compuesta por hifas hialinas en KOH, con diámetros de 4.8-16.0  $\mu\text{m}$ , pared ligeramente engrosada, sin fíbulas, con presencia de hifas laticíferas. Epicutis: pobremente desarrollado, de 50-80  $\mu\text{m}$  de grosor, compuesto por hifas entrelazadas, de postradas a semierectas con algunas erectas, células terminales claviformes con algunas raramente cistidioides, hialinas a amarillentas a color oliváceo en KOH, con diámetros de 3.2-6.4  $\mu\text{m}$ , con pared delgada, lisas, sin fíbulas. Superficie del estípite con presencia de caulocistidios, principalmente en las ornamentaciones, con medidas de (26.4-)28.8-49.6(-52.0) x (6.4-)8.0-13.6  $\mu\text{m}$ , fusoides a ventricoso-rostrados, hialinos a amarillo-pálido en KOH, algunos con paredes subgruesas, abundantes.

REACCIONES MACROQUIMICAS. Cambiando con KOH, en la superficie del pileo a verde-oliváceo, en el contexto cambia a gris-verdoso, en el himenio y estípite cambia a color café-oscuro. Cambiando con  $\text{NH}_4\text{OH}$ , en la superficie del pileo a anaranjado-cafecino, en el estípite a color café-oscuro, sin reacción en el resto de las partes.

HABITAT. Esporóforos solitarios a subgregarios sobre el mantillo de bosques de Quercus-Pinus. Fructificando de agosto a octubre.

MATERIAL ESTUDIADO. Loc. 2, oct. 6, 1986 Estrada-Torres 1615. Loc. 20, sept. 14, 1989 A. González-Velázquez 1287. Loc. 23, oct. 24, 1981 Ramírez-Carrillo 28. Loc. 50, ago. 17, 1986 A. González-Velázquez 479. Loc. 67, ago. 16, 1986 A. González-Velázquez 463, ago. 9, 1987 Kong-Luz 390. USA, sin fecha Homola 3242.

OBSERVACIONES. Esta especie se caracteriza por los colores del píleo e himenóforo, la ornamentación y colores del estípote, el tamaño y forma de las esporas, así como el epicutis poco desarrollado. Podría ser confundido con T. plumbeoviolaceus (Snell)Snell et Dick, pero éste presenta un sabor muy amargo, el estípote ligeramente reticulado y esporas más pequeñas. El material estudiado concuerda bien con las descripciones hechas por Singer (1945-1947), quien citó esporas de 13.5-23.5 x 3.5-5.5  $\mu\text{m}$  y Snell y Dick (1970) quienes citaron esporas de 11.0-17.0 x 3.5-5.5  $\mu\text{m}$ . Trappe (1962), lo cita como micorrízico. Snell y Dick (1970), lo reportan como una especie comestible y con distribución en bosques de abetos.

DISTRIBUCION EN MEXICO. Se ha citado únicamente para el estado de Hidalgo, por Frutis y Guzmán (1983). Es el primer registro para el Estado de México.

#### VIII. Suillus S.F.Gray

1. Anillo típicamente presente. Estípote careciendo de punteaduras glandulares o presentándose sólo con la edad y no muy conspicuas. Píleo con margen apendiculado de color arcilla a color café-amarillento a color café-rojizo-oscuro.....  
.....(No tratado) S. pseudobrevipes
1. Anillo presente o ausente, pero si está presente entonces con punteaduras glandulares sobre el estípote.....2
  2. Velo o falso velo bien desarrollado en jóvenes, dejando una zona anular o un verdadero anillo sobre el estípote.....3
  2. Velo y anillo ausente.....4

3. Contexto blanco con tintes amarillentos, anillo con una zona de color café-vináceo a color parduzco-purpúreo. Estípite de 1-2 cms de grosor, base y micelio blanquecinos..... (No tratado) S. luteus
3. Contexto anaranjado-pálido, anillo sin las características anteriores, estípite menos de 1.5 cms de grosor, base con tintes anaranjados, micelio basal de color rosa..... S. cothurnatus ssp. hiemalis
4. Contexto del píleo o estípite tñéndose de azul, al menos ligeramente cuando se corta..... S. tomentosus
4. Contexto no cambiando a azul.....5
5. Píleo oscuro a color vináceo o color café-rojizo-oscuro en la madurez. Estípite con inconspicuas punteaduras glandulares o sin ellas , frecuentemente muy corto de 2-5 cms de largo.....(No tratado) S. brevipes
5. Píleo de color café-rojizo en la madurez. Estípite con notables punteaduras glandulares, bien desarrollado de 4-8 cms de largo. .... S. granulatus



Suillus cothurnatus ssp. hiemalis Singer

*Farlowia* 2:261. 1945

Figs. 65-69

Píleo de 30-70 mm de diámetro, pulvinado a convexo a plano-convexo, algunas veces umbonado, subviscoso a viscoso llegando a ser glutinoso, liso a apesado-fibriloso, de color café-pálido a color café-amarillento a color café-pardo o color café-oscuro. Himenóforo adherido a subdecurrente, con poros amarillo-pálido a color café-amarillento a color café-oliváceo, de color ocráceo-naranja en la madurez, pentagonales, subangulares, la mayoría compuestos, 1-2 por mm, con punteaduras de color café-vináceo; tubos concolor con finas punteaduras en las paredes, de 5-7 mm de largo. Estípite de 40-50 x 7-13 mm, cilíndrico a subulboso, sólido, con micelio interior amarillo-pálido a color café-amarillento-pálido a anaranjado, superficie con presencia de punteaduras glandulares de color café-vináceo a color pardo en toda su superficie, fibriloso en la base, con fondo amarillo-pálido a gris o de color pardo, ápice con tonos grisáceos, base de color anaranjado-pálido en fresco, que cambia a color rosa al secarse. Velo completo, membranoso, de color café-amarillento a grisáceo en los ejemplares inmaduros, que se rompe al madurar dejando en la porción media un ancho anillo inversamente infundibiliforme. Micelio basal naranja-pálido en fresco, que al secar cambia a color rosa. Contexto amarillo-pálido a anaranjado-pálido a gris-anaranjado-pálido, olor y sabor agradables, algunos ligeramente ácidos.

Esporas de 7.2-10.4 x 2.8-4.0(-4.8)  $\mu\text{m}$ , subfusoides a elongadas con algunas subglobosas, amarillentas a color miel-pálido en KOH, inamiloides, con pared delgada, con o sin depresión suprahilar. Basidios de 20-29 x 6-7  $\mu\text{m}$ , bi, tri o tetraspóricos, claviformes, hialinos en KOH, con esterigmas de 3.2-4.0  $\mu\text{m}$  de largo. Pleurocistidios no observados. Queilocistidios de 69.6-97.6 x 6.4-10.4  $\mu\text{m}$ , solitarios o en grupos, subcilíndricos, hialinos a color café-oliváceo en KOH, de

color oliváceo y contenido aglutinándose en Melzer, lisos, con pared delgada, abundantes en las punteaduras. Trama himenoforal de tipo bilateral, compuesta por hifas hialinas a amarillentas en KOH, inamiloides, con diámetros de 2.4-8.0  $\mu\text{m}$ , con pared delgada, lisas, sin fíbulas. Trama del píleo entrelazada, compuesta por hifas hialinas a amarillentas en KOH, verde-amarillentas en Melzer, con diámetros de 4.0-12.0  $\mu\text{m}$ , con pared delgada, con finas incrustaciones, sin fíbulas. Epicutis: un ixotricodermio laxamente entrelazado, que se colapsa fácilmente, de 300-380  $\mu\text{m}$  de grosor, compuesto por hifas erectas a suberectas, con algunas postradas, hialinas a amarillo-pálido en KOH, verde-amarillentas en Melzer, con diámetros de 3.2-8.0  $\mu\text{m}$ , con pared delgada, lisas, sin fíbulas. Caulocistidios de 51.3-98.8 x 5.7-12.3  $\mu\text{m}$ , con elementos subglobosos entremezclados (¿dermatopseudoparafisas?), el resto de las características igual a los queilocistidios.

REACCIONES MACROQUIMICAS. Cambiando con KOH, en la superficie del píleo de color violáceo a color café-rojizo, en el contexto a color café-liláceo, en tubos y estípites a color café-rojizo. Cambiando con  $\text{NH}_4\text{OH}$ , sobre la superficie de los tubos a rojo-vináceo, en contexto de color liláceo a color rosa-vináceo, en el estípites a rojo-vináceo, sin reacción en el resto de las partes.

HABITAT. Esporóforos solitarios a subgregarios entre la hojarasca de bosques de Pinus y Pinus-Quercus. Fructificando de agosto a septiembre.

MATERIAL ESTUDIADO. Loc. 5, ago. 14, 1983 Estrada-Torres 748. Loc. 33, ago. 5, 1984 A. González-Velázquez 138. Loc. 62, ago. 6, 1985 A. González-Velázquez 306. Loc. 64, sept. 5, 1987 R. Nava 123.

OBSERVACIONES. Esta especie se caracteriza por el color del píleo, los tonos anaranjado-pálido en la base del estípote, la presencia de un verdadero velo membranoso que se rompe al madurar, dejando un ancho anillo sacular sobre el pie, el tamaño de sus esporas, la presencia de elementos subglobosos en el estípote (¿dermatopseudoparafisas?) y que crecen bajo especies de Pinus que poseen fascículos con 2 y 3 agujas. Suillus cothurnatus ssp. cothurnatus Singer, presenta colores más claros en el píleo, base del estípote con tintes anaranjados y esporas y cistidios más pequeños. Suillus subluteus, es muy cercano, pero se diferencia por presentar esporas y cistidios de menor tamaño, ausencia de dermatopseudoparafisas y distribución en bosques de Pinus con 5 agujas. Nuestro material concuerda bien con las descripciones presentadas por Smith y Thiers (1964) quienes consideraron esporas de 7.5-9.8(-12.3) x 2.7-3.5(-5.0)  $\mu\text{m}$ , y Snell y Dick (1970) quienes reportaron esporas de 7.0-9.0 x 2.7-3.0(-3.5)  $\mu\text{m}$ . Garza-Ocañas (1986) lo menciona asociado micorrízicamente a Pinus leocote Schl.et Cham. Singer (1947), lo reporta como un buen comestible, aunque escaso.

DISTRIBUCION EN MEXICO. Se ha citado para los siguientes estados. GUERRERO: Cappello y Cifuentes (1982). OAXACA: Cappello y Cifuentes (1982). NUEVO LEON: Garza-Ocañas (1986). Es el primer registro para el Estado de México.

Suillus granulatus (L.: Fr.) Kuntze

Rev. Gen Pl. 32:535. 1898

Figs. 70-75

Píleo de 40-130 mm convexo a plano-convexo, viscoso a glutinoso, liso a fibriloso, amarillo a color café-pálido con tonos de color rosáceo a color café-naranja a amarillo-rojizo. Himenóforo adherido a subdecurrente, de amarillo-pálido a amarillo-verdoso, oscureciéndose a color café-ocráceo o color

café-pardo con la edad, sin cambio, poros subredondos, con bordes subangulares, con punteaduras de color café-oscuro, simples o compuestos, de 1-2 o hasta 3 por mm, en algunos ejemplares maduros 1 por mm; tubos concolor, paredes con finas punteaduras glandulares, con una línea amarillo-limón en la unión con el contexto, de 5-6 mm de largo. Estípite de 25-50 x 10-20 mm de grosor, cilíndrico o atenuándose hacia la base, sólido con micelio interior blanquecino a amarillento, manchándose de color café-oscuro en la base, superficie conspicuamente glandular-punteada principalmente en la porción media superior, glándulas de color café-oscuro, con fondo blanco en los estados juveniles y amarillo-limón en los adultos con la base de color café-oscuro, ápice ligeramente reticulado por la continuación de los tubos, seco. Contexto blanco a amarillento, que se mancha de amarillo-limón sobre los tubos al exponerse, olor y sabor fúngicos. Esporada de color naranja-pardo, en seco.

Esporas de 6.8-8.8 x 2.8-3.6  $\mu\text{m}$ , subfusoides a elongadas, hialinas a amarillentas a color café-oliváceo en KOH, inamiloides, con pared delgada, con o sin ligera depresión suprahilar. Basidios de 22.4-28.0 x 6.4-7.2  $\mu\text{m}$ , tetraspóricos, claviformes, hialinos a color café-amarillento, con pared delgada, con esterigmas de 2.4-3.2  $\mu\text{m}$  de largo. Pleurocistidios de 37.6-60.0(-64.4) x 4.8-8.0  $\mu\text{m}$ , en grupos, subcilíndricos a clavados, hialinos a color café-dorado a color miel en KOH, contenido ligeramente dextrinoide y aglutinándose en Melzer, lisos, con pared delgada, abundantes en las punteaduras. Queilocistidios de 36.8-64.4(-68.0) x 5.6-8.8  $\mu\text{m}$ , mismas características que los pleurocistidios. Trama himenoforal de tipo bilateral, compuesta por hifas hialinas en KOH, inamiloides, con diámetros de 2.4-8.8  $\mu\text{m}$ , con pared delgada, lisas, sin fíbulas. Trama del píleo entrelazada, compuesta por hifas hialinas a amarillo-grisáceo en KOH, de color café-amarillentas en Melzer, con diámetros de 6.4-20.0  $\mu\text{m}$ , con pared delgada, con finas incrustaciones de color café-amarillentas en KOH, sin fíbulas. Epicutis es un ixotricodermio laxamente entrelazado de 450-600  $\mu\text{m}$

de grosor, compuesto por hifas suberectas a erectas, hialinas en KOH, verde-amarillentas en Melzer, con diámetros de 3.2-8.0  $\mu\text{m}$ , con pared delgada, con finas incrustaciones sobre su superficie, sin fíbulas. Caulocistidios de (32.0-)42.4-68.0 x (5.6-)6.4-9.6(-11.2)  $\mu\text{m}$ , con iguales características que pleurocistidios, creciendo sobre las punteaduras glandulares.

REACCIONES MACROQUÍMICAS. Cambiando con KOH en la superficie del píleo de gris-oliváceo a color café-grisáceo, en el contexto de gris-violáceo a color café-oliváceo, en tubos de color café-rojizo a color púrpura, en el estípote de gris-oliváceo a color café-oscuro. Cambiando con  $\text{FeSO}_4$ , en la superficie del contexto y en el estípote a azul-verdoso posteriormente cambia a azul-pálido o gris-azuloso, sin reacción en el resto de las partes.

HABITAT. Esporóforos solitarios a subgregarios entre la hojarasca de bosques de Pinus o Pinus-Quercus, los pinos de 3 ó 5 agujas por fascículo. Fructificando de junio a agosto.

MATERIAL ESTUDIADO. Loc. 6, jun. 23, 1985 Estrada-Torres 1308. Loc. 7, jul. 29, 1983 Estrada-Torres 675. Loc. 56, ago. 9, 1987 Kong-Luz 403. Loc. 61, jul. 10, 1983 R.Valenzuela 3285. Loc. 70, jul. 23, 1983 L.Colón 49.

OBSERVACIONES. Esta especie se caracteriza por los colores del píleo y estípote durante la fase juvenil hasta la adulta, el tamaño pequeño y arreglo boleteoide de sus poros, la ausencia de cualquier velo o anillo, las conspicuas punteaduras glandulares del estípote, el tamaño pequeño de sus esporas y el tamaño y forma de sus pleuro y caulocistidios. Se podría confundir con S.brevipes (Peck)Kuntze, pero este tiene el estípote un poco más corto y las glándulas poco desarrolladas, además de presentar colores más oscuros en el píleo. Otra especie muy relacionada es S.glandulosipes Thiers & Smith, pero ésta presenta un rollo algodonoso de tejido en el margen del píleo,

principalmente en basidiocarpos jóvenes, punteaduras glandulares en el pie más grandes y esporas ligeramente más grandes. El material estudiado concuerda bien con las descripciones hechas por Smith y Thiers (1964), quienes citan esporas de 7.0-9.0(10.0) x 2.5-3.5  $\mu\text{m}$ ; Thiers (1975b, 1979), en donde cita esporas de 7.0-9.0 x 2.5-3.5  $\mu\text{m}$ . Castillo et al. (1979), lo citan como micorrízico y con distribución en bosques de coníferas (Pinus, Abies y Pseudotsuga). Guzmán et al. (1975), lo reportan como comestible en una región del estado de Puebla.

DISTRIBUCION EN MEXICO. Se ha citado para los siguientes estados. DURANGO: Rodríguez-Scherzer y Guzman-Dávalos (1984), Pérez-Silva y Aguirre-Acosta (1985). ESTADO DE MEXICO: Guzmán (1966, 1972), Valdés-Ramírez (1972), Estrada-Torres y Aroche (1987). GUERRERO: Cappello y Cifuentes (1982). HIDALGO: Varela y Cifuentes (1979), Frutis y Guzmán (1983). NUEVO LEON: Castillo et al. (1979), García y Castillo (1981), Garza-Ocañas (1986). PUEBLA: Guzmán et al. (1975), Martínez-Alfaro et al. (1983). OAXACA: Welden y Guzmán (1978), Guzmán-Dávalos y Guzmán (1979), Guzmán y Villarreal (1984), Villarreal y Guzmán (1985), Villarreal (1987).

Suillus tomentosus (Kauff.) Singer, Snell & Dick  
*Mycologia* 51:570. 1960  
Figs. 76-81

Pileo de 50-115 mm, convexo a plano-convexo, viscoso, tomentoso-escamoso a apresado-fibriloso principalmente en los jóvenes, llegando a ser liso en la madurez, amarillo-pálido a color café-pálido a color café-amarillento con tonalidades grisáceas, oscureciéndose en partes maltratadas. Himenóforo adherido a subadherido o subdecurrente, con poros color amarillo-pálido a verde-amarillento, color café-amarillento a color oliváceo con la edad, manchándose o no de azul-verdoso al

maltratarse, con punteaduras de color café-oscuro, radialmente subelongados, subangulares, simples a compuestos, de 1-2 por mm; tubos concolores, cambiando a azul-verdoso al exponerse, con punteaduras glandulares en las paredes, de 2.5-10.0 mm de largo. Estípite de 40-60 x 11-15 mm, cilíndrico a subulboso, sólido, con micelio interior amarillento-pálido a verde-amarillento, cambiando a azul-verdoso al exponerse, superficie con finas punteaduras glandulares de color café-rojizo en toda su superficie, con fondo amarillo-pálido a amarillo-canario, blanco-amarillento hacia la base, oscureciéndose al manejarse. Micelio basal blanquecino con tintes de color rosa. Contexto amarillo-pálido a amarillento a verde-amarillento, manchándose en zonas de azul-verdoso al exponerse, olor y sabor fungoide. Esporada de color café-oliváceo en seco.

Esporas de 7.2-10.4 x 3.2-4.0(-4.4)  $\mu\text{m}$ , subfusoides a elongadas, amarillentas a color ocráceo-pálido en KOH, inamiloides, con pared delgada, con o sin depresión suprahilar. Basidios de 20-30 x 5-8  $\mu\text{m}$ , bi ó tetraspóricos, subcilíndricos a claviformes, hialinos, algunos de color oliváceo en KOH, con esterigmas de 2.4-5.6  $\mu\text{m}$  de largo. Pleurocistidios de 47.2-71.2 x 5.6-11.2  $\mu\text{m}$ , solitarios o en grupos, cilíndricos a subclavados, hialinos a oliváceos en KOH, amarillentos con el contenido aglutinándose en Melzer, lisos, con pared delgada, abundantes en las punteaduras. Queilocistidios de 36.0-75.2 x 5.6-10.4  $\mu\text{m}$ , con las mismas características que los pleurocistidios. Trama himenoforal de tipo bilateral, compuesta por hifas hialinas a color café-amarillento-pálido en KOH, inamiloides, con diámetros de 3.2 a 8.0  $\mu\text{m}$ , con pared delgada, lisas, sin fíbulas. Trama del píleo entrelazada, compuesta por hifas hialinas a color café-amarillento-pálido en KOH, verde-amarillentas en Melzer, con diámetros de 4.8-12.8  $\mu\text{m}$ , con pared delgada, con finas incrustaciones, sin fíbulas. Epicutis: un ixotricodermio poco gelatinizado, de 380-460  $\mu\text{m}$  de grosor, compuesto por hifas suberectas a erectas con algunas postradas, laxamente entrelazadas, con diámetros de 3.2-10.4  $\mu\text{m}$ , hialinas a color

café-amarillentas en KOH, verde-amarillentas en Melzer, con pared delgada, con finas incrustaciones, sin fíbulas; con grupos terminales de células cistidioides sobre la superficie de 6.4-12.8  $\mu\text{m}$  de diámetro. Caulocistidios de 40.0-80.0 x 5.6-9.6  $\mu\text{m}$ , con las mismas características que los pleurocistidios.

REACCIONES MACROQUIMICAS. Cambiando con KOH en la superficie del píleo de color café-oscuro a color café-oliváceo, en el contexto cambia de color café-oscuro a color lila-vináceo, en tubos y estípites de color café-rojizo. Cambiando con  $\text{NH}_4\text{OH}$ , sobre la superficie del contexto de color oliváceo a lila-vináceo, en tubos de color oliváceo, sin reacción en el resto de las partes.

HABITAT. Esporóforos solitarios a subgregarios entre la hojarasca de bosques de Pinus-Quercus o Pinus. Fructificando de junio a septiembre.

MATERIAL ESTUDIADO.	Loc.				
	8,	ago.	5,	1984	
<u>A. González-Velázquez 149.</u>	Loc. 33,	ago.	5,	1984	
<u>A. González-Velázquez 136.</u>	Loc. 49,	jun.	30,	1984	
<u>A. González-Velázquez 31.</u>	Loc. 50,	jun.	30,	1984	
<u>A. González-Velázquez 20 y 26,</u>	ago. 17,	1986			<u>A. González-Velázquez 485.</u>
Loc. 61,	jul. 10,	1983			<u>R. Valenzuela 1637 y 3286.</u>
Loc. 62,	jun. 17,	1984			<u>A. González-Velázquez 1,</u>
sept. 16,	1984				<u>C. Sánchez-Cancino 94-A,</u>
<u>A. González-Velázquez 159 y 163,</u>	ago. 6,	1985			
<u>A. González-Velázquez 305,</u>	ago. 3,	1986			<u>A. González-Velázquez 501,</u>
jul. 21,	1988				<u>R. Nava 187.</u>

OBSERVACIONES. Esta especie se caracteriza principalmente por lo tomentoso-escamoso o apresado-fibriloso del píleo, la ausencia de un velo o anillo, el cambio a azul-verdoso del himenio y contexto al exponerse o maltratarse, los poros no mayores de 1 mm de diámetro y el tamaño de sus esporas. Es una especie altamente variable en sus caracteres de campo, al parecer



existen varias razas geográficas, abundantes. Se diferencia de otras especies que también presentan cambios a azul-verdoso como S. reticulatus, S. caerulescens y S. ponderosus, porque el primero tiene el estípote conspicuamente reticulado y los últimos dos presentan un velo o anillo. Nuestro material concuerda bien con las descripciones hechas por Thiers (1975b) quien cita esporas de 7.0-11.0 x 3.5-4.5  $\mu\text{m}$  y Grund y Harrison (1976), quienes citan esporas de 7.0-9.0 x 3.0-4.0  $\mu\text{m}$ . Dennis (1985), lo registra como micorrízico. Guzmán-Dávalos y Guzmán (1979), lo citan con distribución en bosques de pino-encino y como comestible.

DISTRIBUCION EN MEXICO. Se ha citado para los siguientes estados: ESTADO DE MEXICO: Frutis et al. (1985). GUERRERO: Cappello y Cifuentes (1982). HIDALGO: Frutis y Guzmán (1983). NUEVO LEON: García y Castillo (1981). OAXACA: Guzmán-Dávalos y Guzmán (1979). VERACRUZ: Welden y Guzmán (1978), Guzmán-Dávalos y Guzmán (1979) y Guzmán y Villarreal (1984).

#### IX. Leccinum S.F.Gray

1. Píleo rugoso, amarillo-grisáceo a color café-oliváceo, margen entero. Contexto manchándose de rojizo al exponerse. Epicutis compuesto principalmente por células globosas a subglobosas. Esporas de 12.8-19.2 x 4.8-5.6  $\mu\text{m}$ .....L. rugosiceps
1. Píleo escabroso a fibriloso-apresado, areolado con la edad, con tonos de color naranja. Contexto tiñéndose lentamente de color vináceo, luego grisáceo y posteriormente a color fusco. Epicutis formado principalmente por células cilíndricas. Esporas de 13.0-16.0 x 3.5-4.5  $\mu\text{m}$  ..... (No tratado) L. aurantiacum

Leccinum rugosiceps (Peck) Singer

*Mycologia* 37:799. 1945

Figs. 82-87

Pileo de 50-110 mm de diámetro, convexo a plano-convexo, seco a húmedo, irregular a rugoso a escrobiculado, finamente tomentoso, con fibrillas apresadas de color café-vináceo, superficie de amarillo-grisáceo a color café-oliváceo a café-naranja, oscureciéndose al secar. Himenio subadherido, ligeramente deprimido, amarillo-pálido a amarillo-verdoso que pasa a café-oscuro al secarse, sin cambio al maltratarse, poros redondos, simples, de 1-2 por cada mm, tubos concoloros, de hasta 15 mm de largo. Estípite de 65-70 x 8-25 mm de grosor, radicular a subulboso, adelgazándose en la base, sólido, con micelio interior blanco a amarillo-pálido, sin cambio o en algunos enrojeciéndose al ser maltratados, superficie con escabrosidades finas amarillo-pálido a amarillentas en la mitad superior y con reticulación de color café-oscuro hacia la base, algunos con furfuraciones anaranjadas a color café-oscuro, con fondo amarillo-pálido a verde-amarillento a color oliváceo hacia la base. Micelio basal amarillo-pálido. Contexto carnoso de 10-18 mm de grosor, blanquecino a amarillo-pálido, que se mancha en algunos ejemplares de rojizo a color café-oscuro, con una línea de separación con el himenio verde-oliváceo, olor y sabor no apreciables.

Esporas de (12.0-)12.8-19.2(-20.8) x (4.4-)4.8-5.6(-6.0)  $\mu\text{m}$ , subfusiformes a elongadas, amarillentas a amarillo-grisáceo color miel, inamiloides, con paredes subgruesas de 0.8  $\mu\text{m}$ , apículo conspicuo, con depresión suprahilar conspicua. Basidios de 26-36(-40) x 10-13  $\mu\text{m}$ , tetraspóricos, claviformes, hialinos a amarillo-pálido en KOH, con esterigmas de 3.2-5.6  $\mu\text{m}$ . Pleurocistidios de 46.4-64.0 x 9.6-14.4  $\mu\text{m}$ , fusoides a fusoides-ventricosos, con ápices redondeados, hialinos en KOH, inamiloides, lisos, con pared delgada, escasos. Queilocistidios de 28.0-60.0 x 8.0-12.8  $\mu\text{m}$ , fusoides a fusoides-ventricosos con ápices

redondeados con algunos clavado-mamilados, hialinos a amarillo-pálido en KOH, inamiloides, lisos, con pared delgada, abundantes. Trama himenoforal de tipo bilateral, compuesta por hifas hialinas a color café-pálido en KOH, inamiloides, lisas, con pared delgada, con diámetros de 3.2-11.2  $\mu\text{m}$ , sin fíbulas, con presencia de hifas laticíferas. Trama del píleo entrelazada, compuesta por hifas hialinas a amarillo-pálido en KOH, inamiloides de 4.0-13.6  $\mu\text{m}$  de diámetro, lisas, con pared delgada, sin fíbulas. Epicutis arreglado en un tricodermio más o menos celular de 230-300  $\mu\text{m}$  de grosor, compuesto principalmente por células globosas a subglobosas de 8.8-26.4  $\mu\text{m}$  de diámetro, hialinas a amarillentas en KOH, inamiloides, con presencia de algunas células cilíndricas entremezcladas de 7.2-12.0  $\mu\text{m}$  de diámetro. con contenido de color café-amarillento a color miel pálido en KOH, coagulándose y de color café-rojizo en Melzer, lisas, con pared delgada, sin fíbulas. Superficie del estípite con presencia de hifas hialinas a amarillentas en KOH, inamiloides, lisas, con pared delgada, sin fíbulas, caulocistidios de 28.0-62.4 x 6.4-20.0  $\mu\text{m}$ , subfusoides a fusoides-ventricosos, de cuello corto, hialinos a amarillentos en KOH, algunos con contenido refringente en el ápice, inamiloides, lisos, abundantes en las escabrosidades, con basidios de 30.4-48.0 x 8.8-16.0  $\mu\text{m}$ , hialinos a amarillentos en KOH, tetra, bi o monospóricos, claviformes, con pared delgada, abundantes, esterigmas de 3.2-5.6  $\mu\text{m}$  de largo.

REACCIONES MACROQUIMICAS. Cambiando con KOH, en la superficie del píleo de anaranjado a color café-rojizo, en el contexto de amarillo-oliváceo a color café-naranja, en tubos de color café-naranja a color café-rojizo, en el estípite de color café-naranja. Cambiando con  $\text{NH}_4\text{OH}$ , en la superficie del píleo y tubos con reacción negativa o ligeramente de color café-rojizo, en el estípite negativo o ligeramente de color oliváceo, sin reacción en el resto de las partes. Cambiando con  $\text{FeSO}_4$ , en la superficie del contexto y tubos a verde-oliváceo, sin reacción en el resto de las partes.

HABITAT. Esporóforos solitarios entre la hojarasca de bosques de Quercus y Quercus-Pinus. Fructificando de agosto a septiembre.

MATERIAL ESTUDIADO. Loc. 1, sept. 9, 1984 Estrada-Torres 1164. Loc. 10, ago. 18, 1985 A. González-Velázquez 323. Loc. 67, ago. 16, 1986 A. González-Velázquez 457.

OBSERVACIONES. Esta especie se caracteriza por el color y condición de la superficie del píleo, el contexto que se mancha de rojizo al exponerse, el color del himenio, la apariencia reticulada del estípite, el tamaño de sus esporas y por la forma de las células que constituyen la superficie del píleo. Dentro de la subsección Luteoscabra es separado de L. croccipodium, por tener éste esporas más anchas y del resto de los integrantes de la subsección, por la condición del píleo y la reticulación del estípite. Nuestro material concuerda bien con las descripciones hechas por Snell y Dick (1970) quienes citaron esporas de 12.0-21.0 x 3.7-6.0  $\mu\text{m}$  y Smith y Thiers (1971), los cuales reportaron esporas de (14.0)16.0-21.0 x 5.0-5.5  $\mu\text{m}$ . Con distribución en bosques de Quercus (García y Castillo, 1981). Citado por Garza-Ocañas (1986) como micorrízico con Quercus coccolobaefolia y Q. rysophylla. Es buen comestible de acuerdo con Smith y Smith (1985) en México a la venta en mercados populares de Pachuca, Hgo., Jilotepec, Méx. y Toluca, Méx., bajo el nombre de hongorado .

DISTRIBUCION EN MEXICO. Se ha reportado para los siguientes estados. NUEVO LEON: García y Castillo (1981), Garza et al. (1985), Garza-Ocañas (1986). Se cita por primera vez para el Estado de México.

X. Boletus Fries

1. Esporas con ápice truncado.....B.truncatus
1. Esporas con ápice sin modificación.....2
  2. Esporas gigantes de 17.0-27.0 x 6.0-8.8  $\mu\text{m}$ , con paredes gruesas.....B.projectellus
  2. Esporas más pequeñas y de paredes delgadas.....3
3. Himenóforo con la edad llegando a ser enteramente rojo-rosáceo, contexto con sabor picante en algunas especies.....4
3. Himenóforo con colores diferentes, contexto con sabor dulce, amargo o ácido, pero no picante.....5
  4. Píleo finamente escamoso, contexto insaboro, epicutis con elementos claviformes a fusoides. Esporas de 12.0-14 x 3.2-3.6  $\mu\text{m}$ .....B.rubinellus
  4. Píleo liso a fibriloso, contexto fuertemente picante. Epicutis con células subglobosas. Esporas de 8.0-10.4 x 2.8-3.6  $\mu\text{m}$ .....B.piperatus
5. Estípite típicamente reticulado, al menos cerca del ápice.....6
5. Estípite no reticulado.....15
  6. Poros cuando inmaduros de color café-oscuro, anaranjado o con algún matiz rojo, no rellenos de micelio.....7
  6. Con poros de diferente color.....10
7. Basidiocarpos robustos, con píleo comúnmente mayor a 15 cm de diámetro.....8
7. Basidiocarpos de menor tamaño, con píleos comúnmente menor a 15 cm de diámetro.....9
8. Píleo de color rosa-fuerte a color rosa-vináceo, con rimosidades de color café-pálido. Estípite robusto, finamente reticulado a todo lo largo, de color rosa-naranja a anaranjado-rojizo, con la base rojizo-oscuro. Esporas de 12.0-13.0 x 5.0-6.0  $\mu\text{m}$  .....(No tratado) B.michoacanus
8. Píleo de color café-rojizo. Estípite clavado a bulboso, conspicuamente reticulado a todo lo largo o las 2/3 partes ,

- de color café-rojizo-pálido. Esporas de 13.0-16.0 x 5.5-6.5  $\mu\text{m}$  .....(No tratado) B. eastwoodiae
9. Píleo de rojo-sangre a rojo-vináceo a rojo-oscuro, viscoso a glutinoso, brillando al secarse. Estípite fuertemente reticulado a alveolado, rojo-vináceo a rojo-sangre con tintes amarillentos.....B. frostii
9. Píleo de color ocráceo-amarillento a color café-oliváceo, pruinoso, seco a viscoso, no brillando al secar. Estípite reticulado, amarillento a color café-amarillento con tintes de color vináceo en la porción superior y de color purpuráceo hacia la base.....B. luridus
10. Himenio amarillo cuando joven, frecuentemente tiriéndose de azul al maltrato, tubos no rellenos de micelio.....11
10. Himenio blanquecino con tubos rellenos de micelio cuando inmaduros, no cambiando a azul.....12
11. Píleo de color café-olivo a color ante-olivo, fuertemente areolado, sabor muy amargo.....(No tratado) B. calopus
11. Píleo de color rosa, con tonos rojizos, liso a fibriloso-escamoso, sabor inapreciable.....B. regius
12. Píleo uniformemente de color café-rojizo a color café-oscuro, aún hasta casi negro.....13
12. Píleo de colores más claros.....14
13. Píleo con huecos numerosos hacia el margen, con áreas pruinosas blanquecinas. Esporas de 12.0-13.5 x 4.0-5.0  $\mu\text{m}$  .....(No tratado) B. aereus
13. Píleo fibriloso a floccoso o finamente rimoso-areolado. Esporas de 14.0-21.0 x 5.0-6.0  $\mu\text{m}$  .....(No tratado) B. edulis ssp. pinicola
14. Píleo finamente tomentoso, de color café-pálido a color café-nuez, a color café-grisáceo, con fuerte olor a cumarina o melilot cuando seco.....(No tratado) B. edulis ssp. reticulatus
14. Píleo glabro a subglabro, de color café-amarillento a color café-rojizo en el centro, palideciendo de color beige a

- amarillo hacia los bordes, sin olor característico al secarse.....B. edulis ssp. clavipes
15. Estípite furfuráceo, pruinoso o estriado.....16
16. Píleo velutinoso a subtomentoso, de color café-oscuro en el centro a color café-grisáceo hacia los bordes, manchándose en todas sus partes rápida y fuertemente de azul-verdoso intenso al maltratar. Esporas de 12.0-17.0 x 4.0-6.5  $\mu\text{m}$  ...  
.....B. pulverulentus
16. Píleo velutinoso a tomentoso, comúnmente fuertemente rimoso-areolado con la edad, de color café-oscuro, manchándose ligera y lentamente de azul-verdoso en las partes maltratadas. Esporas de 9.0-13.5 x 3.0-4.5  $\mu\text{m}$  .....  
.....(No tratado) B. chrysenteron

Boletus edulis ssp. clavipes Peck

Rept. N. Y. State Mus. 51:309. 1899

Figs. 88-92

Píleo de 50-140 mm de diámetro, convexo a plano-convexo, subviscoso a viscoso en tiempo húmedo, glabro a subglabro, liso, de color café-amarillento a color café-rojizo en el centro, palideciendo de color beige a amarillento hacia el margen. Himenóforo adherido a subadherido, blanquecino cuando joven, amarillento a verde-amarillento a color café-oliváceo cuando maduros, con poros simples, de 1-2 por mm; tubos verde-amarillento a color oliva, de hasta 25 mm de longitud. Estípite de 90-200 x 35-65 mm, sólido, superficie blanquecina a amarillo-pálido a color café-pálido o algunos de color café-oscuro con tintes grisáceos, con tomento blanquecino en la base, los jóvenes con reticulación blanquecina, en los adultos con reticulación blanquecina solo en la porción apical la cual posteriormente cambia a color café-pálido o color café-oscuro, alcanzando el primer tercio o aún hasta la mitad del estípite, posteriormente el retículo se alarga hacia la base para dar lugar únicamente a fibras longitudinales,

bulboso a subulboso. Micelio basal blanquecino. Contexto blanquecino a amarillento con tonos de color rosa-vináceo bajo la cutícula y sobre los tubos, olor fungoide muy agradable y sabor ligeramente dulce.

Esporas de 13.6-20.8(-21.6) x 4.8-6.4  $\mu\text{m}$ , subfusiformes, amarillentas a verde-amarillentas a oliváceo-pálido en KOH, inamiloides, con paredes subgruesas de 0.8-1.0  $\mu\text{m}$  de grosor, lisas. Basidios de (30-)32-40(-44) x (10-)11-13  $\mu\text{m}$ , tetraspóricos, claviformes, hialinos en KOH, con esterigmas de 3.2-4.8  $\mu\text{m}$  de largo. Pleurocistidios de 56.0-68.0 x 11.2-16.0  $\mu\text{m}$ , fusoides-ventricosos a ampliamente-fusoides, hialinos en KOH, con pared delgada, escasos. Queilocistidios de 48.8-68.0 x 8.0-12.0  $\mu\text{m}$ , fusoides a fusoides-ventricosos, hialinos en KOH, con pared delgada, abundantes. Trama himenoforal de tipo bilateral, compuesta por hifas hialinas en KOH, con pared delgada, con diámetros de 5.6-16.0  $\mu\text{m}$ , sin fíbulas, con presencia de hifas laticíferas. Trama del píleo entrelazada, con hifas hialinas a amarillo-pálido en KOH, con diámetros de 4.0-12.8  $\mu\text{m}$ , con pared delgada, sin fíbulas, con presencia de hifas laticíferas. Epicutis: un tricodermio de 2 capas bien definidas en los ejemplares juveniles, las cuales se pierden en los adultos, de 270-310  $\mu\text{m}$  y de 385-425  $\mu\text{m}$  respectivamente:

La capa superior es un tricodermio de hifas entrelazadas, de suberectas a erectas, dominando estas últimas, con células claviformes entremezcladas, hialinas a amarillentas en KOH, con diámetros de 2.4-8.0  $\mu\text{m}$ , con pared delgada, sin fíbulas, con presencia de hifas laticíferas.

La capa inferior, consta de hifas entrelazadas que corren perpendicularmente a la capa anterior, hialinas a amarillentas en KOH, con diámetros de 3.2-8.8  $\mu\text{m}$ , con pared delgada, sin fíbulas, con presencia de hifas laticíferas.

REACCIONES MACROQUIMICAS. Cambiando con KOH, en la superficie del píleo a color naranja, en tubos cambia de color



café-rojizo a color café-chocolate, sin reacción en el resto de las partes. Cambiando con  $\text{NH}_4\text{OH}$ , en la superficie del píleo ligeramente a anaranjado, en tubos ligeramente a color café-oliváceo, sin reacción en el resto de las partes. Sin reacción con  $\text{FeSO}_4$ .

**HABITAT.** Esporóforos solitarios a subgregarios sobre el mantillo o entre los zacatonales de bosques de Abies y Pinus. Fructificando de junio a agosto.

**MATERIAL ESTUDIADO.** Loc. 30, oct. 23, 1986 Estrada-Torres 1697. Loc. 44, jun. 10, 1985 A. González-Velázquez 205, jul. 6, 1985 A. González-Velázquez 214 y 220. Loc. 54, jun. 9, 1968 G. Díaz-Zavaleta s/n. Loc. 70, jul. 23, 1983 L. Colón 33 y 35.

**OBSERVACIONES.** Esta especie se caracteriza por los colores y la viscosidad del píleo; la ornamentación, tamaño y colores del estípite; el tamaño de las esporas y el arreglo de las células del epicutis. El material estudiado concuerda bien con las descripciones hechas por Singer (1945-1947), quien citó esporas de  $13.0-17.0(-21.0) \times 3.5-5.8 \mu\text{m}$  y Snell y Dick (1970) quienes citaron esporas de  $12.0-18.0 \times 4.0-6.0 \mu\text{m}$ . Snell y Dick (1970), lo registraron con distribución en bosques de coníferas, con o sin encinos entremezclados y como uno de los mejores hongos comestibles.

**DISTRIBUCION EN MEXICO.** Se ha citado solo para el Estado de México por Singer (1957).

Boletus frostii Russell in Frost

*Bull. Buff. Soc. Nat. Sci.* 2:102. 1874

Figs. 93-97

Píleo de 20-120 mm de diámetro, convexo en los jóvenes, plano-convexo en la madurez, subviscoso a viscoso, pegajoso, liso, rojo-sangre a rojo-vináceo a rojo-oscuro, algunas veces amarillento en el margen, superficie brillante al secarse. Himenóforo adherido a subadherido, de color mamey en los ejemplares jóvenes, de color rosa-vináceo a color café-amarillento a color café-oliváceo en la madurez, cambiando lentamente a azul-verdoso al maltratarse, tubos amarillo-pálido a amarillo-verdoso, cambiando lentamente a azul-verdoso al exponerse, de hasta 11 mm de largo. Estípites de 30-125 x 10-30 mm, sólido, superficie fuertemente reticulada a alveolada, rojo-vináceo a rojo-sangre con tintes amarillentos, algunos ejemplares con pie bulboso, algunos cilíndricos y otros adelgazándose hacia la base. Micelio basal amarillo-pálido. Contexto blanco-amarillento, cambiando lentamente a azul-verdoso al exponerse, principalmente sobre los tubos, olor fungoide, sabor ligeramente ácido.

Esporas de (12.0-)12.8-18.4(-19.2) x (4.4-)4.8-6.4  $\mu\text{m}$ , cilíndricas a fusoides, amarillentas a verde-pálido en KOH, inamiloides, lisas, con pared subgruesa de 0.8-1.0  $\mu\text{m}$ . Basidios de 34-56(-60) x (7-)10-13  $\mu\text{m}$ , de formas variables, desde claviformes-gruesos-cortos a claviformes-delgado-alargados a utriculados, hialinos a amarillo-pálido a verde-amarillento en KOH, bi, tri o tetraspóricos, con esterigmas de 3.2-6.4  $\mu\text{m}$  de largo. Pleurocistidios de 36.8-64.0(-71.2) x 7.2-14.4(-20.0)  $\mu\text{m}$ , fusoides a fusoides-ventricosos a clavado-mamilados, hialinos a amarillo-pálido en KOH, con pared delgada, escasos. Queilocistidios de 32.0-82.4 x 8.0-16.0(-19.2)  $\mu\text{m}$ , fusoides a fusoides-ventricosos o clavado-pedicelados a piriformes, hialinos a verde-pálido a verde-amarillento en KOH, abundantes. Trama himenoforal de tipo bilateral, con hifas hialinas en KOH, con

pared delgada, de 4.0-10.0  $\mu\text{m}$  de diámetro, sin fibulas. Trama del píleo entrelazada, con hifas hialinas en KOH, con pared delgada de 4.0-11.2  $\mu\text{m}$  de diámetro, sin fibulas. Epicutis compuesto por un ixotricodermio de 300-350  $\mu\text{m}$  de grosor, con hifas semierectas a erectas con algunas postradas y entrelazadas laxamente, amarillentas en KOH, con pared delgada, de 1.6-8.0  $\mu\text{m}$  de diámetro, sin fibulas. Superficie del estípite con presencia de caulocistidios de 26.4-56.0 x 7.2-14.4  $\mu\text{m}$ , hialinos en KOH, de clavado-mamilados a fusoides a fusoides-ventricosos, algunos ampuláceos, con pared delgada, abundantes.

REACCIONES MACROQUIMICAS. Cambiando con KOH, en la superficie del píleo, tubos y estípite a anaranjado, en el contexto a ligeramente anaranjado. Cambiando con  $\text{NH}_4\text{OH}$ , en la superficie del píleo y estípite a anaranjado, en tubos verde-oliváceo, sin reacción en el resto de las partes. Sin reacción con  $\text{FeSO}_4$ .

HABITAT. Esporóforos solitarios o gregarios, entre la hojarasca de bosques de encino y pino-encino. Fructificando de junio a octubre.

MATERIAL ESTUDIADO. Loc. 19, jul. 14, 1985 A. González-Velázquez 225. Loc. 34, sept. 5, 1982 Ma. T. Olivera 227. Loc. 40, jul. 10, 1989 A. González-Velázquez 1074 y R. Nava 519. Loc. 50, jun. 30, 1984 A. González-Velázquez 18. Loc. 51, jul. 10, 1984 A. González-Velázquez 39.

OBSERVACIONES. Esta especie se caracteriza por la viscosidad y fuertes colores del píleo; el color del himenio; la ornamentación, forma y colores del estípite; el cambio a azul-verdoso del contexto al exponerse y por la superficie lustrosa-brillante del píleo en los ejemplares de herbario. Es muy parecido al taxa europeo Boletus dupainii, pero éste se diferencia básicamente por la carencia de una reticulación prominente en la

superficie del estípite. El material estudiado concuerda bien con las descripciones hechas por Singer (1945-1947), quien citó esporas de 13.2-16.7(-18.0) x (4.0-)4.5-5.3  $\mu\text{m}$  y Snell y Dick (1970) quienes citaron esporas de 12.0-17.0 x (3.5-)4.0-6.0  $\mu\text{m}$ . Formando micorriza con Quercus y Pinus según Trappe (1962). Es una especie comestible de acuerdo con Guzmán (1979). García y Castillo (1981) lo citan con distribución en bosques de Quercus.

DISTRIBUCION EN MEXICO. Se ha citado para los siguientes estados. HIDALGO: Herrera y Guzmán (1961), Frutis y Guzmán (1983). NUEVO LEON: García y Castillo (1981). MORELOS: Portugal (1983). En el presente trabajo, se registra por primera vez para el Estado de México.

Boletus luridus Fries

*Syol. Myc.* 1:391. 1821

Figs. 98-102

Pileo de 24-110 mm de diámetro, convexo en los jóvenes a plano-convexo en la madurez, seco, con superficie pruinosa, de color ocráceo-amarillento a color café-oliváceo con algunos color café-rojizo hacia el centro, con tintes color vináceo, superficie ligeramente brillante en los ejemplares maduros, manchándose de azul-verdoso al maltratarse. Himenóforo libre a subadherido, de color oliváceo en los ejemplares inmaduros a rojo-ladrillo en los jóvenes y color café-oscuro en los adultos, manchándose rápidamente de azul-verdoso al maltratarse, poros simples de 1-2 por mm, tubos verde-amarillento-claro, cambiando rápidamente a azul-verdoso al exponerse, de hasta 17 mm de largo. Estípite de 32-120 x 14-22 mm, sólido, con micelio interior amarillo-pálido, cambiando rápidamente a azul-verdoso al cortarse, rojo-vináceo a rojo-púrpura hacia la base, superficie conspicuamente reticulada en toda o casi toda su longitud, ligeramente fibriloso a furfuráceo hacia la base, amarillento a color naranja-amarillento

con tintes de color vináceo, siendo rojo-vináceo hacia la base, manchándose de azul-verdoso al maltratarse, de grosor uniforme o adelgazándose hacia la base. Micelio basal de color café-ocráceo a color oliváceo. Contexto grueso, amarillo-pálido con una línea rojiza sobre los tubos, cambiando a azul-verdoso al exponerse, olor y sabor fungoides.

Esporas de  $(9.6-10.4-16.0 \times (4.0-4.4-5.6 \mu\text{m})$ , subfusiformes a ligeramente elongadas, amarillentas a color oliváceo a color café-oliváceo en KOH, inamiloides, con pared delgada, algunas con paredes subgruesas, lisas, con ligera depresión suprahilar. Basidios de  $26-33(-38) \times 9-11 \mu\text{m}$ , tetraspóricos, claviformes, de hialinos a amarillentos en KOH, con esterigmas de  $3.2-4.0 \mu\text{m}$  de largo. Pleurocistidios de  $49.6-65.6 \times 8.0-10.4 \mu\text{m}$ , subfusoides a fusoide-ventricosos, hialinos a amarillo-pálido en KOH, con pared delgada, escasos. Queilocistidios de  $28.0-56.0 \times 5.6-10.4 \mu\text{m}$ , subfusoides a fusoide o subclavados, hialinos con algunos con contenido de color oliváceo en KOH, con pared delgada, abundantes. Trama himenoforal de tipo bilateral, compuesta por hifas hialinas a amarillo-pálido en KOH, de color café-oliváceo a color café-rojizo en Melzer, con pared delgada, con diámetros de  $4.0-9.6 \mu\text{m}$ , sin fíbulas, con presencia de hifas laticíferas. Trama del píleo entrelazada, con hifas hialinas a amarillo-pálido en KOH, con diámetros de  $3.2-8.8 \mu\text{m}$ , con pared delgada, sin fíbulas, con presencia de hifas laticíferas. Epicutis compuesto por un tricodermio de hifas ligeramente entrelazadas, de  $230-270 \mu\text{m}$  de grosor, amarillentas a amarillo-limón, algunas con el contenido de color oliváceo en KOH, con terminaciones ligeramente cistidioides, con diámetros de  $4.0-6.4 \mu\text{m}$ , con pared delgada, algunas con paredes subgruesas de  $0.8-1.0 \mu\text{m}$ , sin fíbulas, con presencia de hifas laticíferas. Superficie del estípite con presencia de caulocistidios de  $32.0-40.0 \times 8.8-14.4 \mu\text{m}$ , fusoide-ventricosos, algunos mamilados o aún hasta piriformes, hialinos a amarillentos a color oliváceo en KOH, con pared delgada, escasos.

REACCIONES MACROQUIMICAS. Cambiando con KOH, en la superficie del píleo a color café-rojizo, en el contexto a ligeramente anaranjado, en tubos a anaranjado, en el estípote de color café-chocolate. Cambiando con NH<sub>4</sub>OH, en la superficie de los tubos y estípote a anaranjado, sin reacción en el resto de las partes. Cambiando con FeSO<sub>4</sub>, en la superficie del contexto ligeramente anaranjado, en tubos y estípote ligeramente a oliváceo, sin reacción en el resto de las partes.

HABITAT. Esporóforos solitarios a gregarios, entre la hojarasca de bosques de Quercus, raros. Fructificando durante julio.

MATERIAL ESTUDIADO.	Loc.	19,	jul.	14,	1985	
<u>A. González-Velázquez</u>	<u>228.</u>	Loc.	58,	jul.	24,	1990
<u>A. González-Velázquez</u>	<u>1426.</u>					

OBSERVACIONES. Esta especie se caracteriza por lo colores y lo pruinoso del píleo; el color del himenio; los colores y lo fuertemente reticulado del estípote, así como el cambio a azul-verdoso al maltratarse. Difiere de Boletus queletti y B. erythropus, en que estos carecen de una reticulación sobre el estípote. El material estudiado concuerda bien con las descripciones proporcionadas por Snell y Dick (1970), quienes citan esporas de (9.0-)11.0-15.0(17.0-) x 5.0-7.0  $\mu\text{m}$  y Watling (1970) quien reporta esporas de 11.0-15.0 x 4.5-6.5  $\mu\text{m}$ . Garza-Ocañas (1986) lo cita como micorrízico con Quercus. Ha sido reportado como venenoso en América del norte por Singer (1947) y Snell y Dick (1970). Herrera y Guzmán (1961), lo citan con distribución en bosques de coníferas.

DISTRIBUCION EN MEXICO. Se ha citado para los siguientes estados. DISTRITO FEDERAL: Gándara (1929-1931), Gispert (1958), Herrera y Guzmán (1961), Gispert et al. (1984). ESTADO DE MEXICO: Herrera y Guzmán (1961), Sánchez-León (1961), Guzmán (1966) y (1972), Gispert et al. (1984). GUANAJUATO: Pérez-Silva (1969).

HIDALGO: Frutis y Guzmán (1983). VERACRUZ: Guzmán y Villarreal (1984). NUEVO LEON: Garza et al. (1985).

Boletus piperatus Fries

*Syst. Mycol.* 1:388. 1821

Figs. 103-108

Pileo de 10-75 mm de diámetro, convexo a plano-convexo, seco a subvísido, liso a fibriloso con algunos finamente escamosos, amarillento a anaranjado-amarillento a color mostaza, con tonos de color café-amarillento, brillando en seco. Himenóforo adherido a subadherido, ligeramente deprimido, con poros de color café-rosáceo a color café-rojizo, angulares, simples, tendiendo a ser laminares junto al pie, de 1-2 por mm; tubos de color ocráceo a rojo-óxido a color café-oscuro, de 2-5 mm de largo. Estípite de 20-35(-70.0) x 2.5-4.0(-10.0) mm de ancho, subcilíndrico a cilíndrico, sólido, con micelio interior amarillento, sin cambio, superficie estriada longitudinalmente, finamente granulosa en el ápice, fibriloso hacia la base, de color café-amarillento a color café-naranja con tintes rojizos. Micelio basal amarillento. Contexto amarillento con tonos de color rosa a anaranjado, sin cambio, olor fungoide, sabor fuertemente picante.

Esporas de 8.0-10.4(-11.6) x 2.8-3.6(-4.0)  $\mu\text{m}$ , subfusiformes a elongadas, amarillentas a verde-amarillentas en KOH, de color café-canela en Melzer, paredes subgruesas, con ligera depresión suprahilar. Basidios de 21-30 x 5-9  $\mu\text{m}$ , bi o tetraspóricos, claviformes, hialinos a verde-amarillentos en KOH, con esterigmas de 3.2-6.4  $\mu\text{m}$ . Pleurocistidios de 56.0-76.8 x 7.2-10.4  $\mu\text{m}$ , fusoides a fusoides-ventricosos, algunos con estrangulaciones subterminales, ápice redondeado, hialinos a amarillo-pálido en KOH, amarillentos en Melzer, lisos, con pared delgada, solitarios, escasos. Queilocistidios de 23.2-45.6 x 4.8-12.0  $\mu\text{m}$ , fusoides-ventricosos a ampliamente fusoides-ventricosos, abundantes, el resto de características

iguales a las de los pleurocistidios. Trama himenoforal de tipo bilateral, compuesta por hifas hialinas en KOH, inamiloides, con diámetros de 2.4-10.4  $\mu\text{m}$ , con pared delgada, lisas, sin fíbulas. Trama del píleo entrelazada, compuesta por hifas hialinas a amarillo-pálido en KOH, inamiloides, con diámetros de 4.8-21.6  $\mu\text{m}$ , con pared delgada, lisas, sin fíbulas. Epicutis: un tricodermio de 150-200  $\mu\text{m}$  de grosor, compuesto por hifas suberectas a erectas con algunas postradas, fuertemente entrelazadas, con diámetros de 3.2-8.0  $\mu\text{m}$ , con células subglobosas terminales entremezcladas, de 9.6-22.4  $\mu\text{m}$  de diámetro, hialinas a amarillentas en KOH, verde-amarillentas en Melzer, con pared delgada, lisas, sin fíbulas. Caulocistidios de 16.8-28.8 x 3.2-8.0  $\mu\text{m}$ , subcilíndricos a subfusoides, hialinos a amarillo-pálido en KOH, solitarios, con pared delgada, escasos.

REACCIONES MACROQUIMICAS. Cambiando con KOH, en la superficie del píleo y estípite de color café-rojizo a color café-oscuro, en el contexto a color oliváceo, en tubos de rojo-vináceo-oscuro a color café-rojizo. Cambiando con  $\text{NH}_4\text{OH}$ , en todas sus partes a color café-rojizo. Cambiando con  $\text{FeSO}_4$ , en la superficie del píleo a amarillento, en tubos a anaranjado, sin reacción en el resto de las partes.

HABITAT. Esporóforos solitarios a subgregarios, entre la hojarasca de bosques de Pinus o Pinus-Quercus. Fructificando de junio a agosto.

MATERIAL ESTUDIADO. Loc. 4, jun. 29, 1985 Estrada-Torres 1351. Loc. 61, jul. 10, 1983 R.Valenzuela 3287 y 3305. Loc. 62, ago. 6, 1985 A.González-Velázquez 309. Loc. 70, jul. 16, 1983 L.Colón 5.

OBSERVACIONES. Esta especie se caracteriza por su pequeño tamaño, el color del himenóforo, el sabor fuertemente picante y el color del micelio basal. Puede ser confundida con



Boletus rubinellus, pero ésta presenta un sabor inapreciable en el contexto, poros más pequeños, tamaño del carpóforo ligeramente más robusto, superficie del píleo escamosa y esporas más grandes. Singer (1986) y García et al. (1986), lo consideraron como Chalciporus piperatus pero en este trabajo decidimos seguir el criterio de Smith y Thiers (1971). El material estudiado concuerda bien con las descripciones hechas por Smith y Thiers (1971) y Grund y Harrison (1976), quienes reportan esporas de (8.5-)9.0-12.0 x 4.0-5.0  $\mu\text{m}$  y 8.0-10.0 x 3.0-4.0  $\mu\text{m}$  respectivamente. De acuerdo con Trappe (1962), es micorrízico con Pinus. Estrada-Torres y Aroche (1987), lo reportan como comestible. García et al. (1986), lo consideraron con distribución en bosques de Pinus o Quercus, bajo Pinus cembroides.

DISTRIBUCION EN MEXICO. Se ha citado para los siguientes estados. ESTADO DE MEXICO: Singer (1957), Estrada-Torres y Aroche (1987). NUEVO LEON: García y Castillo (1981), García et al. (1986). VERACRUZ: García et al. (1986). HIDALGO: García et al. (1986).

Boletus projectellus Murrill

*Mycologia* 30:525. 1938.

Figs. 109-114

Píleo de 30-45 mm de diámetro, convexo, seco, finamente rimoso, tomentoso, de color café-canela a color café-grisáceo a color café-rojizo, con un margen estéril delgado de color café-oscuro. Himenio adherido, deprimido alrededor del estípite, con tubos amarillo-pálido a amarillo-limón, sin cambio de color, individualizables, de 10-17 mm de largo; con poros redondos, simples, concolor con el himenio, sin cambio, de 1-2 por mm. Estípite de 50-160 mm x 5-20 mm, subulboso, engrosándose hacia la base y atenuado en el ápice, frecuentemente curvado hacia la base, sólido, seco, viscoso en la base, con micelio interior

amarillento, manchándose ligeramente de color vináceo hacia el ápice, superficie finamente granular-furfurácea, con presencia de una ligera o fuerte reticulación de color café-pálido que va de la porción media hacia el ápice, fondo concolor con el píleo, algunos amarillo-pálido en el ápice, pasando a color café-canela con tonalidades rosas, hacia la porción media y de color café-vináceo hacia la base, base cubierta por un micelio blanquecino flocoso. Micelio basal amarillento. Contexto de color café-pálido con tonos de color rosa, manchándose de color rosa al exponerse, carnoso, de 7-10 mm de grosor, olor dulce, sabor ligeramente ácido. Esporada de color oliváceo-oscuro.

Esporas de 17.6-27.2 x 6.0-8.8  $\mu\text{m}$ , subfusiformes a elípticas, de color café-amarillentas a color miel en KOH, inamiloides, con paredes gruesas de hasta 1.2  $\mu\text{m}$ , lisas, con apículo conspicuo, con ligera depresión suprahilar. Basidios de 43-56(-60) x 14-17  $\mu\text{m}$ , tetraspóricos, con algunos bispóricos, claviformes, hialinos en KOH, algunos con el contenido coagulándose en Melzer, con esterigmas de 5.6-7.2  $\mu\text{m}$  de largo. Pleurocistidios de (57.0-)68.4-91.2 x 15.2-21.8  $\mu\text{m}$ , fusoides a ampuláceos con ápice redondeado, hialinos en KOH, lisos, con pared delgada, abundantes. Queilocistidios de 60.0-81.6 x 14.4-21.6  $\mu\text{m}$ , con la misma forma que los pleurocistidios, hialinos en KOH, con pared delgada, abundantes. Trama himenoforal de tipo bilateral, compuesta por hifas hialinas en KOH, inamiloides, lisas, con pared delgada, con diámetros de 4.0-12.0  $\mu\text{m}$ , sin fíbulas. Trama del píleo entrelazada, compuesta por hifas hialinas en KOH, inamiloides, con el contenido coagulándose en Melzer, con diámetros de 4.0-10.4  $\mu\text{m}$ , con pared delgada, lisas, sin fíbulas, con presencia de hifas laticíferas. Epicutis: un tricodermio fuertemente entrelazado de 380-420  $\mu\text{m}$  de grosor, compuesto por hifas postradas a suberectas con algunas erectas, con algunas células terminales cistidioides de 25.6-44.0 x 6.4-8.8  $\mu\text{m}$ , hialinas a amarillentas en KOH, inamiloides, algunas con el contenido coagulándose en Melzer, con diámetros de 4.0-9.6  $\mu\text{m}$ , con pared delgada, con finas incrustaciones sobre su superficie,

sin fíbulas. Superficie del estípite con presencia de caulocistidios de 65.6-84.0(-89.6) x (12.8-)16.0 - 18.4  $\mu\text{m}$ , obclavados, fusoides a ampuláceos con ápice redondeado, hialinos en KOH, con pared delgada, abundantes; basidios estériles de 25.6-41.6 x 8.8-13.6  $\mu\text{m}$ , claviformes, hialinos en KOH.

REACCIONES MACROQUIMICAS. Cambiando con KOH, en la superficie del píleo de color café-rojizo-oscuro, en el contexto a café-grisáceo, en tubos a amarillo-ocráceo, en estípite de color café-naranja. Cambiando con  $\text{NH}_4\text{OH}$ , en la superficie del píleo y estípite a anaranjado, en el contexto a color café-rosáceo, sin reacción en el resto de las partes. Cambiando con  $\text{FeSO}_4$ , en la superficie del píleo a color café-oscuro, en el contexto de color oliváceo, en estípite a ligeramente de color oliváceo.

HABITAT. Esporóforos solitarios a subgregarios, entre la hojarasca de bosques de Quercus-Pinus, escasos. Fructificando durante julio.

MATERIAL ESTUDIADO. Loc. 37, jul. 3, 1988 R.Nava 183, jul. 2, 1989 A.González-Velázquez 1038, R.Nava 530, jul. 30, 1988 A.González-Velázquez 830. Loc. 39, jul. 10. 1989 A.González-Velázquez 1034, R.Nava 495. Loc. 40, jul. 10. 1989 A.González-Velázquez 1037, R.Nava 514.

OBSERVACIONES. Esta especie se caracteriza por el píleo pequeño en relación con el estípite, lo finamente rimoso, tomentoso y colores presentados; el color del himenio; la forma, colores y ornamentación del estípite; pero principalmente por el tamaño tan grande de sus esporas. Difiere de Boletus mirabilis Murrill, en los colores, forma y ornamentación del píleo y estípite, así también como por el tamaño de sus esporas. Frutis y Guzmán (1983) y Singer (1986), lo consideraron como Boletellus projectellus, en este trabajo se siguió el criterio empleado por Smith y Thiers (1971). El material estudiado concuerda bien con las descripciones hechas por Singer (1945-1947), quien citó

esporas de (20.0-)22.0-30(-32.0) x (5.8-)8.5-11.0(12.0)  $\mu\text{m}$  y Smith y Thiers (1971) quienes reportan esporas de 18.0-33.0 x 7.5-10(-12.0)  $\mu\text{m}$ . Comestibilidad no determinada. Snell y Dick (1970), lo reportan con distribución en bosques de pinos.

DISTRIBUCION EN MEXICO. Se ha citado únicamente para el Estado de Hidalgo por Frutis y Guzmán (1983). En el presente trabajo se registra por primera vez para el Estado de México.

Boletus pulverulentus Opatowski

*Wieg. Archiv. Naturgesch.* 2:27. 1836

Figs. 115-120

Pileo de 25-70 mm de diámetro, convexo, a plano-convexo, seco a subviscoso, fibriloso a subtomentoso a velutinoso, de color café-rojizo a color café-oscuro en el centro a color café-oliváceo o color café-grisáceo con tintes de color vináceo hacia el margen, manchándose rápidamente de azul-verdoso al manejarse. Himenóforo adherido a subdecurrente, verde-amarillento a amarillo-claro o hasta amarillo-canario, manchándose violentamente de azul-verdoso al manejarse, con poros angulares, con tendencia a ser sublaminares alrededor del estípite, de 1-2 por mm, tubos concoloros con el himenio, cambiando rápidamente a azul-verdoso al exponerse, de hasta 7 mm de largo. Estípite de 30-110 x 5-14 mm, sólido, con micelio interior verde-amarillento que cambia rápidamente a azul-verdoso al exponerse, rojo-vináceo en la base, superficie ligeramente furfurácea, finamente estriada, amarillo-canario en el ápice, siendo de color café-rojizo a café-oscuro con tonos de color vináceo hacia la base, manchándose rápidamente de azul-verdoso al manejarse, con grosor uniforme o adelgazándose hacia la base. Micelio basal amarillento. Contexto grueso amarillo-pálido a amarillo-limón que se mancha rápida e intensamente de azul-verdoso al exponerse, olor y sabor fungoides.

Esporas de 12.8-16.8(-17.6) x 4.8-6.0  $\mu\text{m}$ , subfusiformes a elongadas, amarillentas a café-amarillentas a color miel-pálido

en KOH, débilmente amiloides, con pared subgruesa de 0.8-1.0  $\mu\text{m}$  de grosor, lisas. Basidios de (40-)44-53 x 11-15  $\mu\text{m}$ , tetraspóricos claviformes, hialinos a verde-amarillentos a verde-grisáceo en KOH. con esterigmas de 4.8-6.4  $\mu\text{m}$  de largo. Pleurocistidios de 52.8-72.0 x 10.4-13.6  $\mu\text{m}$ , fusoides a fusoides-ventricosos con el contenido verde-amarillento a verde-oliváceo a color miel en KOH, con el contenido aglutinándose, de color café-rojizo o rojizos en Melzer, con pared delgada, escasos. Queilocistidios de (40.0-)41.6-72.0 x 9.6-13.6 (-15.2)  $\mu\text{m}$ , de subcilíndricos a fusoides-ventricosos, hialinos con algunos verde-pálido a verde-amarillento en KOH, algunos reaccionando ligeramente de color café-rojizo en Melzer, con pared delgada, abundantes. Trama himenoforal bilateral, compuesta por hifas hialinas a amarillentas, algunas con el contenido verde-amarillento en KOH, otras con paredes turtuosas y algunas con ligeras incrustaciones, con pared delgada, con diámetros de 2.4-11.2  $\mu\text{m}$ , sin fíbulas, con presencia de hifas laticíferas. Trama del píleo entrelazada, con hifas hialinas a amarillentas en KOH, con diámetros de 5.6-17.6  $\mu\text{m}$ , con pared delgada, sin fíbulas. Epicutis: un tricodermio de hifas entrelazadas compuesto por hifas postradas a suberectas, algunas erectas, con grosor de 150-200  $\mu\text{m}$ , hialinas a amarillo-pálido a verde-amarillento en KOH, algunas con ligeras incrustaciones, con diámetros de 3.2-8.0  $\mu\text{m}$ , con pared delgada, sin fíbulas, con presencia de hifas laticíferas. Caulocistidios de 36.0-46.4 x 10.4-13.6  $\mu\text{m}$ , claviformes a subfusoides, de color café-oliváceo en KOH, con pared delgada, formando masas amorfas.

REACCIONES MACROQUIMICAS. Cambiando con KOH, en la superficie del píleo a rojo-vináceo, en el contexto de anaranjado a color café-naranja, en tubos y estípites de color café-rojizo. Cambiando con  $\text{NH}_4\text{OH}$ , en la superficie del píleo, tubos y estípites a color café-vináceo, en el contexto a anaranjado. Cambiando con  $\text{FeSO}_4$ , en la superficie del contexto a color verde-oliváceo, en los tubos a color café-oliváceo, sin reacción en el resto de las partes.

HABITAT. Esporóforos solitarios a subgregarios a gregarios, sobre el mantillo o en paredes de 90°, en bosques de Abies o Abies-Pinus, abundantes. Fructificando de julio a noviembre.

MATERIAL ESTUDIADO. Loc. 14, nov. 3, 1985  
A. González-Velázquez 385. Loc. 23, sept. 25, 1988  
A. González-Velázquez 965. Loc. 30, jul. 17, 1985  
A. González-Velázquez 252, jul. 28, 1988 A. González-Velázquez 818.  
Loc. 44, sept. 16, 1984 A. González-Velázquez 168, jul. 6, 1985  
A. González-Velázquez 215, 217, 218, oct. 10. 1985,  
A. González-Velázquez 335. Loc. 46, oct. 10. 1987 Kong-Luz 530.  
Loc. 47, sept. 21, 1986 Kong-Luz 61.

OBSERVACIONES. Esta especie se caracteriza por los colores del píleo, himenio y estípote, que en conjunto presentan fuerte y violento cambio a azul-verdoso al manejarse; la presencia de diminutas furfuraciones sobre el estípote; la reacción débilmente amiloide de las esporas; el color café-rojizo que adquieren los cistidios en Melzer y además los pleurocistidios que se aglutinan en preparaciones con KOH. El material estudiado concuerda bien con las descripciones hechas por Singer (1945-1947) quien citó esporas de 11.0-14.7 x 4.0-6.0  $\mu\text{m}$  y Thiers (1975a), quien describe esporas de 14.0-17.5 x 4.0-6.5  $\mu\text{m}$ . Reportado como micorrízico con Quercus por Garza-Ocañas (1986). Considerado como comestible aunque de poco valor debido a su rareza por Singer (1945-1947) y Thiers (1975a). Garza et al. (1985), lo citan en comunidades de Quercus rysophylla Weath.

DISTRIBUCION EN MEXICO. Se citado para los siguientes estados. DISTRITO FEDERAL: Gispert (1958). NUEVO LEON: Garza et al. (1985). En el presente trabajo, se registra por primera vez para el Estado de México.

Boletus regius Krombholz

*Naturg. Abb. Schw.* 2:3. 1832

Figs. 121-125

Píleo de 80-220 mm, de diámetro, convexo a plano-convexo, seco, liso a fibriloso a fibriloso-escamoso, de color rosa con tonos rojizos a color café-amarillento o color café-oliváceo hacia el margen en algunos ejemplares. Himenóforo adherido a subdecurrente, de color amarillo a amarillo-brillante a color café-amarillento, cambiando a azul-verdoso al ser maltratado, con poros redondos de 2-3 por mm, tubos concolor con el himenio, cambiando lentamente a azul-verdoso al exponerse, de hasta 11 mm de largo. Estípite de 70-140 x 25-60 mm, sólido, superficie con una reticulación amarillo-brillante en la mitad superior, de amarillo a amarillo-pálido a amarillo-brillante con el ápice rojizo y con algunas zonas de color rojizo, grueso, bulboso. Micelio basal amarillento. Contexto grueso, amarillo a amarillo-pálido a amarillo-limón, sin cambio o cambiando ligeramente a azul-verdoso, olor y sabor fungoides.

Esporas de (8.8-)11.2-14.4(-17.6) x (3.2-)4.0-4.8(-5.2)  $\mu\text{m}$ , subfusiformes, amarillentas a amarillo-pálido en KOH, inamiloides, con pared delgada, lisas, con ligera depresión suprahilar. Basidios de 32-39 x 9-10(-11)  $\mu\text{m}$ , tetraspóricos, claviformes, hialinos a verde-pálido en KOH, con esterigmas de 2.4-4.0  $\mu\text{m}$  de largo. Pleurocistidios de (32.0-)44.0-67.2 x (5.6-)8.8-12.0(-14.4)  $\mu\text{m}$ , de fusoides a fusoides-ventricosos, hialinos en KOH, abundantes. Queilocistidios de (24.0-)28.0-44.0 x 6.4-9.6  $\mu\text{m}$ , de subfusoides a cilíndricos o subclavados, hialinos en KOH, numerosos. Trama himenoforal de tipo bilateral, compuesta por hifas hialinas en KOH, inamiloides, con pared delgada, con diámetros de 6.4-13.6  $\mu\text{m}$ , sin fíbulas. Trama del píleo entrelazada, con hifas hialinas en KOH, con diámetros de 3.2-14.4  $\mu\text{m}$ , con pared delgada, con presencia de hifas laticíferas, sin fíbulas. Epicutis: un tricodermio compuesto por hifas postradas a semierectas con algunas erectas de 150-230  $\mu\text{m}$  de grosor, hialinas

a color café-amarillentas en KOH, con ligera reacción amiloide principalmente en las células terminales, con presencia de incrustaciones en su superficie, con diámetros de 2.4-7.2  $\mu\text{m}$ , con pared delgada, sin fíbulas.

REACCIONES MACROQUIMICAS. Cambiando con KOH, en la superficie del píleo, contexto, himenio y estípite de color café-rojizo. Sin reacción con  $\text{FeSO}_4$ .

HABITAT. Esporóforos solitarios a subgregarios sobre el mantillo de bosques de Pinus-Quercus y Quercus. Fructificando durante agosto.

MATERIAL ESTUDIADO. Loc. 6, ago. 26, 1984 Estrada-Torres 1151. Loc. 37, jul. 3, 1988 A.González-Velázquez 747, R.Nava 180 y Kong-Luz s/n.

OBSERVACIONES. Esta especie se caracteriza por el color del píleo, la forma, el tamaño, el color y la reticulación del estípite; el débil o nulo cambio del contexto a azul-verdoso; la reacción ligeramente amiloide de las células terminales del epicutis y las esporas con diámetros mayores a 4.0  $\mu\text{m}$ . Boletus speciosus Frost, es muy similar, pero se diferencia por tener un estípite más delgado, el cambio a azul-verdoso del contexto que es más fuerte, hifas del epicutis inamiloides y esporas con diámetros menores a 4.0  $\mu\text{m}$ . El material estudiado concuerda bien con las descripciones hechas por Watling (1970), quien registró esporas de 11.0-15.0 x 4.0-5.0  $\mu\text{m}$  y Thiers (1975a), quien cita esporas de 12.5-16.5 x 3.7-5.0  $\mu\text{m}$ . Citado como formador de micorrizas por Castillo et al. (1979) y Mora y Guzmán (1983). Considerado como comestible por Herrera y Guzmán (1961), quienes lo registraron como Boletus appendiculatus var. regius. Con distribución en bosques de Quercus y coníferas de acuerdo con Thiers (1975a).



DISTRIBUCION EN MEXICO. Se ha citado para los siguientes estados. HIDALGO: Herrera y Guzmán (1961), Frutis y Guzmán (1983). NUEVO LEON: Castillo et al. (1979), García y Castillo (1981), Garza et al. (1985). MORELOS: Mora y Guzmán (1983). PUEBLA: Martínez-Alfaro et al. (1983). JALISCO: Guzmán-Dávalos et al. (1983). DURANGO: Rodríguez-Scherzer y Guzmán-Dávalos (1984). ZACATECAS: Acosta y Guzmán (1984). ESTADO DE MEXICO: Estrada-Torres y Aroche (1987).

Boletus rubinellus Peck

Rept. N. Y. State Mus. 32:33: 1879.

Figs. 126-131

Pileo de 15-30 mm de diámetro, convexo, seco, finamente escamoso, de color café-amarillento a color café-naranja. Himenóforo adherido con poros de color mamey a rojo-ladrillo, sin cambio, angulares, simples a compuestos, con tendencia a ser laminares junto al pie, 1-2 por mm; tubos rojo-ladrillo, sin cambio, de 6-8 mm de largo. Estípote de 20-27 x 3-10 mm, cilíndrico, sólido, furfuráceo en el ápice a finamente fibriloso hacia la base, rojo-vináceo en la porción superior y de color café-amarillento con tonalidades amarillo-limón hacia la base, sin cambio al maltrato. Micelio basal amarillo-canario. Contexto amarillo-pálido que se mancha de amarillo-limón al exponerse, olor fungoide, sabor inapreciable.

Esporas de 12.0-14.4(15.2) x 3.2-3.6(-4.8)  $\mu\text{m}$ , subfusiformes, hialinas a verde-amarillento en KOH, algunas ligeramente dextrinoides, con pared delgada, con depresión suprahilar. Basidios de 28-38 x 8-12  $\mu\text{m}$ , tetraspóricos o bispóricos, claviformes, hialinos a amarillo-pálido en KOH, con esterigmas de 3.2-5.6  $\mu\text{m}$  de largo. Plerocistidios de 39.2-84.0 x (6.4-)8.8-13.6  $\mu\text{m}$ , fusoides a fusoides-ventricosos con ápice redondeado, hialinos a amarillo-pálido en KOH, amarillentos en Melzer, lisos, con pared delgada, solitarios, escasos. Queilocistidios de 26.4-68.0 x 6.0-8.8  $\mu\text{m}$ , fusoides a fusoides-ventricosos, abundantes, el resto con características iguales a los pleurocistidios. Trama himenoforal de tipo bilateral, compuesta por hifas hialinas en KOH, inamiloides, con diámetros de 3.2-14.4  $\mu\text{m}$ , con pared delgada, lisas, sin fíbulas. Trama del pileo entrelazada, compuesta por hifas hialinas a amarillo-pálido en KOH, de color ocráceo en Melzer, con diámetros de 5.6-9.6  $\mu\text{m}$ , con pared delgada, lisas, sin fíbulas. Epicutis: un tricodermio de hifas entrelazadas de 150-200  $\mu\text{m}$  de grosor, con hifas suberectas a erectas con algunas postradas, de 3.6-7.2  $\mu\text{m}$  de

diámetro, con células terminales o subterminales claviformes a cistidioides (fusoides) de 36.8-56.0 x 8.0-10.4  $\mu\text{m}$ , amarillentas en KOH, color ocráceo-pálido en Melzer, con pared delgada, lisas, sin fíbulas. Caulocistidios de 34.4-44.0 x 5.6-7.2  $\mu\text{m}$ , fusoides a subcilíndricos, hialinos en KOH, solitarios, con pared delgada, escasos.

REACCIONES MACROQUIMICAS. Cambiando con KOH, en la superficie del píleo, himenio y estípites de color café-oscuro, en el contexto de amarillo-limón. Sin reacción con  $\text{NH}_4\text{OH}$ .

HABITAT. Esporóforos solitarios a subgregarios sobre paredes de 90°, en bosques de Pinus-Quercus, muy escasos. Fructificando durante agosto.

MATERIAL ESTUDIADO. Loc. 62, ago. 3, 1986  
A. González-Velázquez 500.

OBSERVACIONES. Esta especie se caracteriza por el píleo finamente escamoso, el contexto insaboro, el tamaño de sus esporas y las hifas del epicutis. Puede ser confundida con B. piperatus, pero éste tiene el contexto con sabor picante, esporas más pequeñas, epicutis diferente y dimensiones del carpóforo menores. Singer (1986) y García et al. (1986), lo consideraron como Chalciporus rubinellus (Peck) Singer, pero en este trabajo se siguió el criterio empleado por Smith y Thiers (1971). El material estudiado concuerda bien con las descripciones proporcionadas por Smith y Thiers (1971), quienes citan esporas de 12.0-15.0 x 3.3-4.5(5.0)  $\mu\text{m}$  y García et al. (1986), quienes citan esporas de (10.0)12.8-14.5(-16.5) x 3.0-4.5(-4.8)  $\mu\text{m}$ . No se tienen datos sobre su comestibilidad. Con distribución en bosques de Pinus-Quercus de acuerdo con García et al. (1986).

DISTRIBUCION EN MEXICO. Solo se ha registrado para el estado de Veracruz por García et al. (1986). Por lo tanto es el primer registro de la especie en el Estado de México.

Boletus truncatus (Singer, Snell and Dick) Pouzar

*Boletus Mycol.* 20:2. 1966

Figs. 132-136

Píleo de 30-85 mm de diámetro, convexo a plano convexo algunas veces con el margen levantado, seco, de tomentoso a escamoso areolado, llegando a ser fuertemente areolado en la madurez, de color café-castaño a color café-oscuro, en las grietas se aprecia la carne del contexto la cual es blanquecina a color ocráceo, con algunas zonas de color rosa-vináceo. Himenio deprimido, subdecurrente, con tubos amarillentos a verde-amarillento a verde-oliváceo cambiando a azul-verdoso al exponerse, de hasta 8 mm de largo; con poros concoloros, angulares, de 1-2 por mm. Estípote de 40-90 x 5-8 mm, sólido, superficie fibrilosa en la porción superior, estriado longitudinalmente, de amarillento a color café-pálido, con ápice de color rosa-vináceo y base rojo-vináceo-oscuro, cambiando a color café-oscuro al maltratarse, con grosor uniforme o subcilíndrico. Micelio basal amarillo-pálido. Contexto blanquecino a amarillo-pálido con tonos de color rosa-pálido debajo de la cutícula del píleo, cambiando ligeramente a azul-verdoso al exponerse principalmente sobre los tubos, olor agradable, dulce, sabor fungoide. Esporada de color café-oliváceo.

Esporas de 11.2-16.0 x 4.4-5.6(-6.4)  $\mu\text{m}$ , fusiformes a subfusiformes con el ápice truncado (en un 90%), amarillentas a color miel pálido en KOH, inamiloides, con paredes subgruesas de 0.8  $\mu\text{m}$ , lisas, poro apical conspicuo. Basidios de 35-43 x 12-14  $\mu\text{m}$ , tetraspóricos, claviformes, hialinos a amarillo-pálido en KOH, con esterigmas de 2.4-4.8(-5.6)  $\mu\text{m}$  de largo. Pleurocistidios de 64.0-76.0 x 12.0-13.6  $\mu\text{m}$ , de fusoide-ventricoso a ventricoso-rostrado con el cuello largo, hialinos a amarillo-pálido en KOH, lisos, con pared delgada, escasos. Queilocistidios de 40.0-65.6 x 8.8-12.0  $\mu\text{m}$ , misma forma que los pleurocistidios, de hialinos a amarillo-pálido con algunos verde-amarillentos en KOH, lisos, con pared delgada, escasos.

Trama himenoforal bilateral con hifas hialinas a amarillo-pálido en KOH, con pared delgada, con diámetros de 4.0-18.4  $\mu\text{m}$ , sin fíbulas, con presencia de hifas laticíferas. Trama del píleo entrelazada laxamente con hifas hialinas a amarillo-pálido en KOH, con diámetros de 4.0-20.0  $\mu\text{m}$ , con pared delgada, sin fíbulas. Epicutis: un tricodermio de hifas entrelazadas erectas con algunas suberectas, con grosor de 230-350  $\mu\text{m}$ , de color café-amarillento a color café-oscuro en KOH, la mayoría con presencia de prominentes incrustaciones arregladas en espiral, con diámetros de 7.2-14.4  $\mu\text{m}$ , con pared delgada, sin fíbulas. Caulocistidios de 28.0-50.4 x 7.2-9.6  $\mu\text{m}$ , fusoides, hialinos en KOH, con pared delgada.

REACCIONES MACROQUIMICAS. Cambiando con KOH, en la superficie del píleo a color café-amarillento, en el contexto cambia a naranja-amarillento, en el himenio y estípite a color café-rojizo. Cambiando con  $\text{NH}_4\text{OH}$ , en la superficie del píleo a amarillo-pálido-brillante, en el himenio a amarillo-pálido, en el estípite ligeramente anaranjado, sin reacción en el resto de las partes. Cambiando con  $\text{FeSO}_4$ , en la superficie del píleo de color amarillo-pálido, en el contexto ligeramente verde-pálido, sin reacción en el resto de las partes.

HABITAT. Esporóforos solitarios a subgregarios sobre la hojarasca de bosques de Abies, Abies-Quercus, Pinus y Pinus-Quercus, escasos. Fructificando de julio a octubre.

MATERIAL ESTUDIADO. Loc. 15, oct. 10, 1982 R. Valenzuela 592. Loc. 30, jul. 17, 1985 A. González-Velázquez 257. Loc. 32, sept. 21, 1979 A. R. Barbosa 176. Loc. 43, sept. 24, 1983 L. Colón 384. Loc. 44, sept. 25, 1983 R. E. Santillán 513. Loc. 46, jul. 19, 1987 Kong-Luz 316.

OBSERVACIONES. Esta especie se caracteriza por presentar la mayoría de sus esporas con el ápice truncado. Es muy similar a

Boletus chrysenderon, por el color, el tamaño, la forma, la condición areolada del píleo y el epicutis compuesto de hifas con fuertes incrustaciones dispuestas en espiral, pero se separa por el tipo de esporas. Boletus porosporus, se diferencia por tener esporas más angostas, la carencia de tonos rojos en el píleo y la presencia de caulocistidios característicos. Singer (1986) y García y Castillo (1981), lo consideraron como Xerocomus truncatus, pero en este trabajo seguimos el criterio empleado por Smith y Thiers (1971). El material estudiado concuerda bien con las descripciones proporcionadas por Thiers (1975a), quien consideró esporas de 12.5-15.0 x 4.5-6.0  $\mu\text{m}$ , y García y Castillo (1981), los cuales citan esporas de 11.0-19.0 x 3.5-5.7  $\mu\text{m}$ . De acuerdo con García y Castillo (1981), probablemente forma micorrizas con coníferas. Comestibilidad no determinada. Con distribución en bosques de coníferas de acuerdo con García y Castillo (1981).

DISTRIBUCION EN MEXICO. Se ha citado para los siguientes estados. VERACRUZ: Armería-García (1976), Welden y Guzmán (1978). NUEVO LEON: Castillo et al. (1979), García y Castillo (1981). COAHUILA: García y Castillo (1981). DURANGO: Pérez-Marrufo (1984). En el presente trabajo se registra por primera vez para el Estado de México.

CLAVE PARA LA FAMILIA GOMPHIDIACEAE

1. Píleo anaranjado-amarillento a color café-rosáceo o hasta color café-oscuro con tintes de color vináceo. Micelio basal amarillento. Esporas de ligera a fuertemente dextrinoides. Cistidios con pared delgada (menos de 1.0  $\mu\text{m}$ ).....  
.....Chroogomphus rutilus
1. Píleo de anaranjado-pardo a rojo-vináceo a color café-vináceo-oscuro. Micelio basal de color rosáceo. Esporas inamiloides. Cistidios con paredes gruesas de 1.6-4.0  $\mu\text{m}$  en la porción media, ligeramente amiloides.....  
.....Chroogomphus jamaicensis

Chroogomphus jamaicensis (Murrill) O.K. Miller

*Mycologia* 56:539. 1964

Figs. 137-142

Píleo de 15-100 mm de diámetro, convexo a ligeramente plano-convexo, frecuentemente con margen incurvado, viscoso, liso a anaranjado-pardo a rojo-vináceo a color café-vináceo-oscuro. Himenóforo fuertemente decurrente, compuesto por laminas gruesas, distantes a subdistantes, márgen entero, de color salmón a color café-grisáceo a color café-chocolate. Estipite de 10-100 x 3-15 mm con grosor uniforme o adelgazando hacia la base, sólido, con micelio interior amarillento a anaranjado, superficie lisa a fibrilosa, con velo fibriloso de color rosáceo en ejemplares juveniles, que queda como una zona anular fibrilosa en la porción apical en los individuos maduros, seco a subvísido, anaranjado con tonos de color vináceo a amarillo-rojizo a color café-amarillento. Micelio basal de color rosáceo. Contexto carnoso, de 12-14 mm de ancho, amarillento a anaranjado, olor y sabor no apreciables.

Esporas de 14.4-20.8(-21.6) x 5.6-7.2  $\mu\text{m}$ , subcilíndricas a subfusiformes a elongadas, amarillentas a color

café-amarillentas, algunas con tintes de color oliváceo en KOH, de color ocráceo en Melzer, con paredes subgruesas de  $0.8 \mu\text{m}$ , con o sin depresión suprahilar, con ápice redondeado. Basidios de  $44-60 \times 15-17 \mu\text{m}$ , bi, tri o tetraspóricos, claviformes, hialinos a amarillentos con incrustaciones de color café-amarillento en KOH, ocráceos en Melzer, con esterigmas de  $4.0-8.8 \mu\text{m}$ . Pleurocistidios de  $95.0-155.8 \times 13.3-20.9(-22.8) \mu\text{m}$ , cilíndricos a clavado-pedicelado, hialinos a amarillentos en KOH, con paredes ligeramente amiloides, algunos con fuertes incrustaciones formadas por el material de desecho y esporas maduras que conforman costras de color café-amarillento en KOH y de color ocráceo en Melzer, que se adhieren principalmente en el ápice, con notable engrosamiento de la pared en la porción media de  $1.6-4.0 \mu\text{m}$ , abundantes. Queilocistidios con características similares a los pleurocistidios. Trama himenoforal entrelazada, compuesta por hifas hialinas a amarillentas en KOH, con ligera a fuerte reacción amiloide, lisas o con finas incrustaciones sobre su superficie, con pared delgada, de  $4.0-8.0 \mu\text{m}$  de diámetro, sin fíbulas. Trama del píleo entrelazada, compuesta por células cilíndricas a subglobosas, de hialinas a amarillentas a color miel en KOH, con fuerte reacción amiloide, de  $4.0-12.0 \mu\text{m}$  de diámetro, lisas, con pared delgada, sin fíbulas. Epicutis: un ixotricodermio de  $130-170 \mu\text{m}$  de grosor, compuesto por hifas laxamente entrelazadas, de erectas a suberectas, algunas postradas, de  $4.0-6.4 \mu\text{m}$  de diámetro, hialinas en KOH, amarillentas en Melzer, lisas o con fuertes incrustaciones amarillentas a color café-amarillento en KOH, con pared delgada, sin fíbulas. Superficie del estípite con presencia de grupos de caulocistidios sobre el ápice, de  $95-0-123.5 \times 11.4-15.2 \mu\text{m}$ , con características similares a los pleurocistidios.

REACCIONES MACROQUIMICAS. Cambiando con KOH, en la superficie del píleo, estípite y contexto a color vináceo, sin reacción en el resto de las partes. Cambiando con  $\text{NH}_3$ , en la superficie del estípite de color rosa-vináceo-pálido, en el



contexto a color rosa-vináceo, sin reacción en el resto de las partes. Cambiando con  $\text{FeSO}_4$ , en la superficie del píleo, estípites y contexto a verde-oliváceo.

HABITAT. Esporóforos solitarios a subgregarios sobre el mantillo de bosques de Pinus y Pinus-Quercus. Fructificando de junio a septiembre.

MATERIAL ESTUDIADO. Loc. 16, sept.10, 1967 M.A. Hernández 101, sin fecha Ma. López 53. Loc. 35, jun. 21, 1959 G. Guzmán 1960. Loc. 36, jul. 21, 1984 C. Sánchez-Cancino 237-A. Loc. 48, jul. 5, 1987 Kong-Luz 302. Loc. 52, jul. 28, 1957 G. Guzmán 816. Loc. 61, jul. 10, 1983 R. Valenzuela 3283. Loc. 62, jul. 30, 1982 G. Guzmán 21842 y 22517.

OBSERVACIONES. Esta especie se caracteriza por la forma y colores del píleo, el hábito de crecimiento, el micelio basal de colores rosas, el tamaño de sus esporas y lo moderadamente grueso de la pared de los cistidios. Fue considerada por Singer (1946) y García y Castillo (1981) como Gomphidius vinicolor ssp. jamaicensis. Siguiendo el criterio de Miller (1964) y la reconsideración de Singer (1986), esta especie se maneja con el nombre designado. Nuestro material concuerda bien con las descripciones hechas por Miller (1964) quien citó esporas de  $17.0-20.0 \times 4.5-6.0 \mu\text{m}$ , y García y Castillo (1981), quienes reportan esporas de  $17.0-21.0 \times 5.7-7.2 \mu\text{m}$ . De acuerdo con Miller (1964), Chroogomphus vinicolor se diferencia por presentar láminas más distantes, esporas ligeramente más grandes, la presencia de un umbo en la mayoría de los especímenes, micelio basal de color búfalo-ocráceo y cistidios escasos y con paredes muy gruesas ( $5.0-7.5 \mu\text{m}$  de grosor). Trappe (1962), lo reporta como micorrízico con varias especies de Pinus. Comestible dado que se ha encontrado a la venta en mercados populares como el de Tenango del Valle, Méx., conocido con el nombre de "carnita de res". De acuerdo con Miller (1964), crece asociado con pinos de 2 y 3 agujas.

DISTRIBUCION EN MEXICO. Se ha citado solo para el Estado de Coahuila por García y Castillo (1981). Es el primer registro para el Estado de México.

Chroogomphus rutilus (Schw.: Fr.) O.K. Miller

*Mycologia* 56:543. 1964

Figs. 143-148

Píleo de 5-55 mm de diámetro, convexo a plano-convexo, viscoso a subviscoso, liso a fibriloso-apresado, de anaranjado-amarillento a color café-rosáceo a color café-oscuro con tintes de color vináceo, pasando a rojo-vináceo conforme se seca. Himenóforo fuertemente decurrente, compuesto por láminas gruesas distantes a subdistantes, margen entero, de color café-grisáceo a color café-canela a color café-oscuro. Estípite de 15-75 x 5-10 mm, con grosor uniforme o adelgazando hacia la base, sólido, con micelio interior anaranjado-amarillento, superficie ligeramente estriada en algunos, seca, lisa a fibrilosa, con restos de un velo fibriloso en el ápice que en ocasiones se encuentra unido al borde del píleo, de color café-naranja-pálido a color café-pálido, siendo de color café-oliváceo hacia la base, porciones con tintes de color vináceo que se oscurecen al secar. Micelio basal amarillento. Contexto carnoso, amarillento a anaranjado-pálido a anaranjado-amarillento, algunos oscureciéndose al exponerse, delgado, olor fungoide, sabor ligeramente dulce.

Esporas de 13.6-20.0 x 5.2-6.8(-7.2)  $\mu\text{m}$ , cilíndricas a subfusoides a elípticas, amarillo-pálido a amarillo-grisáceo en KOH, de ligera a fuertemente dextrinoides, paredes subgruesas de 0.8  $\mu\text{m}$ , algunas con paredes gruesas de más de 1.0  $\mu\text{m}$ , apículo conspicuo, con o sin depresión suprahilar. Basidios de 48-60 x 10-16  $\mu\text{m}$ , tetráspóricos, claviformes, con algunos utriculados, bi o trispóricos, hialinos a amarillo-pálido con algunos miel pálido en KOH, verde-amarillentos en Melzer, con esterigmas de 3.2-6.4  $\mu\text{m}$  de largo. Pleurocistidios de 85.5-148.2 x 13.3-22.8  $\mu\text{m}$  cilíndricos

a clavado-pedicelados, hialinos a amarillentos en KOH, con incrustaciones prominentes formadas por desechos y esporas maduras pegadas que conforman costras de color café-pálido a color café-dorado a color café-olivo en KOH y dextrinoides en Melzer, con pared delgada, abundantes. Queilocistidios de 77.9-131.1 x 11.4-22.8  $\mu\text{m}$ , con las mismas características que los pleurocistidios. Trama himenoforal entrelazada, compuesta por células cilíndricas con algunas células subglobosas entremezcladas, de hialinas a amarillo-pálido en KOH, con ligera a fuerte reacción amiloide, lisas, con pared delgada, de 4.8-21.6  $\mu\text{m}$  de diámetro, sin fíbulas. Trama del píleo entrelazada, compuesta por células cilíndricas, algunas subglobosas entremezcladas, hialinas a amarillo-grisáceo-pálido en KOH, con ligera o fuerte reacción amiloide, de 5.6-22.4  $\mu\text{m}$  de diámetro, lisas, con pared delgada, sin fíbulas. Epicutis: un ixotricodermio de 50-100  $\mu\text{m}$  de grosor, compuesto por hifas erectas a suberectas a postradas, laxamente entrelazadas, con diámetros de 4.0-5.6  $\mu\text{m}$ , hialinas a amarillentas en KOH, verde-amarillentas en Melzer, lisas, con pared delgada, sin fíbulas. Superficie del estípite con presencia de caulocistidios de 89.3-133.0 x 9.5-16.1  $\mu\text{m}$ , principalmente en el ápice, con características similares a las de los pleurocistidios.

REACCIONES MACROQUIMICAS. Cambiando con KOH, en la superficie del píleo de color café-oscuro a color café-vináceo, en el contexto de color liláceo a color púrpura, en láminas de color café-liláceo, en el estípite de color café-vináceo a color café-rosáceo con tonos de color liláceo. Cambiando con  $\text{NH}_4\text{OH}$ , en la superficie del píleo ligeramente a color lila, en el contexto de color liláceo con los vapores y posteriormente se oscurece, en el estípite cambia a color liláceo con tonos vináceos, sin reacción en el resto de las partes. Cambiando con alcohol etílico al 70%, en la superficie del contexto a color púrpura, posteriormente a color liláceo o vináceo.

HABITAT. Esporóforos solitarios a subgregarios sobre el mantillo de bosques de Pinus-Quercus, Pinus-Abies y Pinus. Fructificando de junio a octubre.

MATERIAL ESTUDIADO. Loc. 16, sept. 10, 1967 F. Esquivel 97. Loc. 25, jul. 14, 1968 G. Guadarrama 23. Loc. 26, sept. 6, 1964 A. Montoya s/n. Loc. 35, oct. 12, 1957 G. Guzmán XA-1282, jun. 29, 1963 G. Guzmán 3890. Loc. 37, sept. 6, 1986 A. González-Velázquez 523, jul. 31, 1988 R. Nava 235. ago. 20, 1989 A. González-Velázquez 1236. Loc. 43, oct. 15, 1983 L. Colón 508-A. Loc. 50, jun. 30, 1984 A. González-Velázquez 15. Loc. 53, sept. 17, 1958 G. Guzmán 1609. Loc. 57, sept. 8, 1973 P. Velázquez 828. Loc. 60, sept. 26, 1967 G. Guzmán 6164. Loc. 62, jul. 30, 1982 G. Guzmán 21833, ago. 21, 1983 L. Colón 181, oct. 23, 1983 R. E. Santillán 547, jun. 17, 1984 L. Colón 682, ago. 6, 1985 A. González-Velázquez 310 y 312, ago. 3, 1986 A. González-Velázquez 490. Loc. 65, sept. 5, 1987 A. González-Velázquez 726.

OBSERVACIONES. Esta especie se caracteriza por el color y la condición del píleo; el color del contexto y estípite su hábito de crecimiento; el tamaño de sus esporas, los cistidios con pared delgada, la reacción amiloide de la trama himenoforal y la no amiloide de las hifas que componen el epicutis. Es muy parecida a Chroogomphus vinicolor, pero se diferencia porque ésta presenta cistidios con paredes muy gruesas. También podría confundirse con Chroogomphus ocraceus, pero son separados al presentar esta especie colores naranja-ocráceos sobre el píleo y estípite, además las hifas del epicutis se tiñen de color gris-purpúreo con Melzer. Nuestro material concuerda bien las descripciones hechas por Thiers (1985), quien cita esporas de 16.5-19.5 x 5.3-6.8  $\mu\text{m}$  y Smith (1975) quien considera esporas de 14.0-22.0 x 6.0-7.5  $\mu\text{m}$ . Trappe (1962), lo cita como especie micorrízica con Pinus. Comestible de acuerdo con Smith (1975) y Guzmán (1979) y Villarreal (1987). Con distribución en bosques mixtos de acuerdo con García y Castillo (1981).

DISTRIBUCION EN MEXICO. Se ha citado para los siguientes estados. ESTADO DE MEXICO: Guzmán (1958), Herrera y Guzmán (1961), Dubovoy et al. (1966). HIDALGO: Herrera y Guzmán (1961). MORELOS: Herrera y Guzmán (1961). VERACRUZ: Welden y Guzmán (1978), Guzmán y Villarreal (1984), Villarreal (1987). NUEVO LEÓN: García y Castillo (1981). JALISCO: Guzmán-Dávalos et al. (1983).

## ANALISIS DE RESULTADOS

La distribución ecológica de las 26 especies estudiadas se presenta en la tabla 1, observándose que 23 se encontraron en bosques mixtos de Pinus-Quercus, 11 en bosques de coníferas y 10 en bosques de Quercus. Tylopilus chromapes y Gyroporus castaneus, fueron encontrados en los tres tipos de vegetación, Boletellus russellii, Boletus frostii, B. regius, Leccinum rugosiceps, Strobilomyces confusus, S. floccopus y Tylopilus alboater se recolectaron en bosques de Quercus y bosques mixtos de Pinus-Quercus, aunque tienen más afinidad para crecer bajo Quercus, al igual que Austroboletus betula, Boletellus ivory, Boletus rubinellus y Velophyrellus pantoleucus, que se localizaron en bosques mixtos únicamente pero asociados a Quercus principalmente. Finalmente las especies que tuvieron más afinidad a desarrollarse bajo coníferas aunque se encontraron también en bosques mixtos, fueron Boletus edulis ssp. clavipes, B. piperatus, B. projectellus, B. pulverulentus, B. truncatus, Pulveroboletus hemichrysus, Suillus cothurnatus ssp. hiemalis, S. granulatus, S. tomentosus, Chroogomphus rutilus y Ch. jamaicensis.

Por otro lado, al revisar la bibliografía se encontró que muchos autores consideran que la mayoría de los hongos boletoides y afines, como ectomicorrizógenos (tabla 2). De las especies estudiadas se encontraron en la literatura citada 19 reportadas como ectomicorrizógenas [Trappe (1962, 1963), Castillo et al. (1979), Garza et al. (1985), Garza-Ocañas (1986) y Singer (1986)], y del resto se sospecha que presentan esta asociación, a excepción de Pulveroboletus hemichrysus que se encontró creciendo sobre madera muerta.

Con respecto a la fenología de las especies estudiadas (tabla 3), se encontró que la fructificación de los hongos boletoides se presenta desde el mes de junio hasta el mes de noviembre, 10 de las especies se encontraron fructificando a principios de junio y su período de fructificación se extendió hasta septiembre en la mayoría de los casos, solo B. edulis ssp.

TABLA 1. DISTRIBUCION ECOLOGICA DE LAS ESPECIES.

ESPECIES	TIPO DE VEGETACION		
	1	2	3
<u>Austroboletus betula</u>		X	
<u>Boletellus ivory</u>		X	
<u>Boletellus russellii</u>	X		
<u>Boletus edulis</u> ssp. <u>clavipes</u>			X
<u>B.frostii</u>	X	X	
<u>B.luridus</u>	X		
<u>B.piperatus</u>		X	X
<u>B.projectellus</u>		X	
<u>B.pulverulentus</u>			X
<u>B.regius</u>	X	X	
<u>B.truncatus</u>		X	X
<u>B.rubinellus</u>		X	
<u>Gyroporus castaneus</u>	X	X	X
<u>Leccinum rugosiceps</u>	X	X	
<u>Pulveroboletus hemichrysus</u>		X	
<u>Strobilomyces confusus</u>	X	X	
<u>S.floccopus</u>	X	X	
<u>Suillus cothurnatus</u> ssp. <u>hiemalis</u>		X	X
<u>S.granulatus</u>		X	X
<u>S.tomentosus</u>		X	X
<u>Tylopilus alboater</u>	X	X	
<u>T.chromapes</u>	X	X	X
<u>T.eximius</u>		X	
<u>Veloporphyrellus pantoleucus</u>		X	
<u>Chroogomphus rutilus</u>		X	
<u>Ch.jamaicensis</u>		X	X

1. BOSQUE DE Quercus

2. BOSQUE MIXTO DE Pinus-Quercus

3. BOSQUE DE CONIFERAS.

TABLA 2. ASOCIACIONES ECTOMICORRIZOGENAS DE LAS ESPECIES.

ESPECIES	TIPO DE RELACION			
	A	B	C	D
<u>Austroboletus betula</u>	X			
<u>Boletellus ivory</u>	X			
<u>B. russellii</u>	X			
<u>Boletus edulis</u> ssp. <u>clavipes</u>		X	X	
<u>B. frostii</u>	X			
<u>B. luridus</u>	X			
<u>B. piperatus</u>	X			
<u>B. projectellus</u>		X	X	
<u>B. pulverulentus</u>	X			
<u>B. regius</u>	X			
<u>B. truncatus</u>		X	X	
<u>B. rubinellus</u>		X	X	
<u>Gyroporus castaneus</u>	X			
<u>Leccinum rugosiceps</u>	X			
<u>Pulveroboletus hemichrysus</u>				X
<u>Strobilomyces confusus</u>	X			
<u>S. floccopus</u>	X			
<u>Suillus cothurnatus</u> ssp. <u>hiemalis</u>	X			
<u>S. granulatus</u>	X			
<u>S. tomentosus</u>	X			
<u>Tylopilus alboater</u>		X	X	
<u>T. chromapes</u>	X			
<u>T. eximius</u>	X			
<u>Veloporphyrellus pantoleucus</u>		X		
<u>Chroogomphus jamaicensis</u>	X			
<u>Ch. rutilus</u>	X			

A. ECTOMICORRIZOGENO

B. PROBABLEMENTE ECTOMICORRIZOGENO

C. SIN REPORTE

D. NO ECTOMICORRIZOGENO



TABLA 3. FENOLOGIA DE LAS ESPECIES

ESPECIES	MESES DE FRUCTIFICACION				
	Jun.	Jul.	Ago.	Sept.	Oct. Nov.
<u>Austroboletus betula</u>		X	X	X	
<u>Boletellus ivory</u>			X	X	
<u>B. russellii</u>		X	X	X	
<u>Boletus edulis</u> ssp. <u>clavipes</u>	X	X	X		
<u>B. frostii</u>	X	X	X	X	
<u>B. luridus</u>		X			
<u>B. piperatus</u>	X	X	X		
<u>B. projectellus</u>		X			
<u>B. pulverulentus</u>		X	X	X	X X
<u>B. regius</u>			X		
<u>B. truncatus</u>		X	X	X	X
<u>B. rubinellus</u>			X		
<u>Gyroporus castaneus</u>	X	X	X	X	
<u>Leccinum rugosiceps</u>			X	X	
<u>Pulveroboletus hemichrysus</u>		X			
<u>Strobilomyces confusus</u>	X	X	X	X	X
<u>S. floccopus</u>	X	X	X	X	
<u>Suillus cothurnatus</u> ssp. <u>hiemalis</u>			X	X	
<u>S. granulatus</u>	X	X	X		
<u>S. tomentosus</u>	X	X	X	X	
<u>Tylopilus alboater</u>			X	X	
<u>T. chromapes</u>			X	X	X
<u>T. eximius</u>			X	X	X
<u>Veloporphyrellus pantoleucus</u>		X	X		
<u>Chroogomphus jamaicensis</u>	X	X	X	X	
<u>Ch. rutilus</u>	X	X	X	X	X

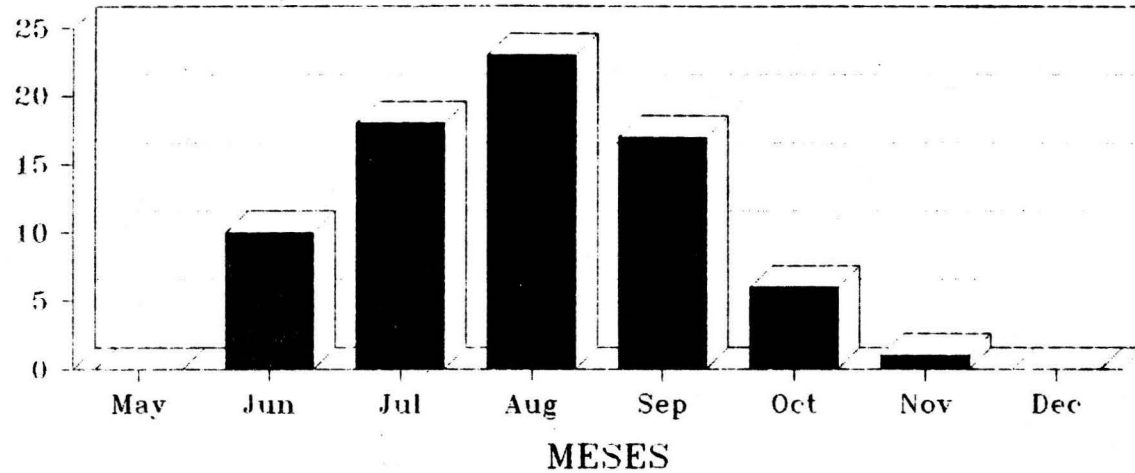
clavipes y B.piperatus se encontraron hasta agosto y Strobilomyces confusus y Chroogomphus rutilus se recolectaron hasta octubre. Posteriormente hasta el mes de julio inician su fructificación Austroboletus betula, Boletellus russellii, Boletus projectellus, B.rubinellus, Pulveroboletus hemichrysus y Veloporphryrellus pantoleucus. Especies más tardías en su aparición son Boletellus ivory, Boletus regius, Tylopilus alboater, T.chromapes y T.eximius, que fructificaron hasta el mes de agosto. Del total de especies estudiadas 3 especies tuvieron períodos largos de fructificación, encontrándose en 5 meses del año y fueron Boletus pulverulentus (julio a noviembre), y Strobilomyces confusus y Chroogomphus rutilus (junio a octubre). Además, también con períodos largos de fructificación (4 meses) se encontraron a 6 especies: Boletus frostii, B.truncatus, Gyroporus castaneus, Strobilomyces floccopus, Suillus tomentosus y Chroogomphus rutilus. Con 3 meses de fructificación se detectaron 7 especies: Austroboletus betula, Boletellus russellii, B.edulis ssp. clavipes, Boletus piperatus, Suillus granulatus, Tylopilus chromapes y T.eximius. Con 2 meses de fructificación se registraron 5 especies Boletellus ivory, Leccinum rugosiceps, Suillus cothurnatus ssp. hiemalis, Tylopilus alboater y Veloporphryrellus pantoleucus. Finalmente 5 especies fueron recolectadas en un solo mes teniendo aparentemente un período muy corto de fructificación. Dichas especies son: Boletus luridus, B.projectellus, B.regius, B.rubinellus y Pulveroboletus hemichrysus.

En la gráfica I, se muestra el número de especies que fueron encontradas en fructificación durante el año. Apreciándose como fecha de inicio de las fructificaciones de los hongos boletoides, el mes de junio, llegando a su apogeo en el mes de agosto, mes a partir del cual decrece el número de especies encontradas para llegar a su cantidad mínima en el mes de noviembre.

Con respecto a la comestibilidad de las especies la tabla 4, nos muestra los puntos de vista de investigadores europeos, americanos y mexicanos. La gran mayoría de las especies

# FRUCTIFICACION DE LAS ESPECIES ESTUDIADAS DURANTE EL AÑO

NUMERO DE ESPECIES



Series 1

TABLA 4. COMESTIBILIDAD DE LAS ESPECIES.

ESPECIES	TIPO DE COMESTIBILIDAD					ND
	CE	CB	CM	TX	NC	
<u>Austroboletus betula</u>		(A)				
<u>Boletellus ivory</u>						X
<u>B. russellii</u>			(A)			
<u>Boletus edulis</u> ssp. <u>clavipes</u>	(A,E,M)					
<u>B. frostii</u>		(M)	(E)			
<u>B. luridus</u>		(E,M)	(E)	(A)		
<u>B. piperatus</u>			(E,A,M)		(E)	
<u>B. projectellus</u>						X
<u>B. pulverulentus</u>		(E)	(A)			
<u>B. regius</u>	(E)	(M)				
<u>B. truncatus</u>						X
<u>B. rubinellus</u>						X
<u>Gyroporus castaneus</u>	(A)	(E,M)				
<u>Leccinum rugosiceps</u>		(A)				
<u>Pulveroboletus hemichrysus</u>					(E)	
<u>Strobilomyces confusus</u>			(M)			
<u>S. floccopus</u>			(E,M)			
<u>Suillus cothurnatus</u> ssp. <u>hiemalis</u>		(A)				
<u>S. granulatus</u>		(E,M)	(E)			
<u>S. tomentosus</u>		(M)				
<u>Tylopilus alboater</u>		(A)				
<u>T. chromapes</u>		(M,A)				
<u>T. eximius</u>		(A)				
<u>Veloporphyrillus pantoleucus</u>						X
<u>Chroogomphus jamaicensis</u>		(M)				
<u>Ch. rutilus</u>	(A)		(E)			

CE. COMESTIBILIDAD EXCELENTE

CB. COMESTIBLE BUENO

CM. COMESTIBLE MEDIOCRE

TX. TOXICA

NC. NO COMESTIBLE

ND. COMESTIBILIDAD NO DETERMINADA

E. AUTORES EUROPEOS

A. AUTORES AMERICANOS

M. AUTORES MEXICANOS

(20), son consideradas como comestibles, calificándolas de excelentes, buenas o mediocres, destacándose 4 especies por su excelente sabor (Boletus edulis ssp. clavipes, B. regius, Gyroporus castaneus y Chroogomphus rutilus). En cuanto a las especies tóxicas solo se menciona a B. luridus por parte de los autores americanos, en contraposición con los europeos que la consideran una especie con calidad de buena a mediocre. Esto probablemente se deba a que existan diferencias en la composición bioquímica entre las especies americanas y europeas o a que haya diferentes criterios de comestibilidad. Entre las especies no comestibles se menciona a Boletus piperatus, que para algunos autores europeos representa una especie con sabor muy picante, pero que para norteamericanos y mexicanos es una especie considerada de calidad mediocre llegando a ser utilizada como condimento en algunas regiones de Norteamérica (Arora, 1979). Por otro lado, no se encontraron en la literatura reportes sobre la comestibilidad de 5 especies (Boletellus ivory, Boletus projectellus, B. truncatus, B. rubinellus y Veloporphyrellus pantoleucus), las que muy probablemente sean comestibles. Es digno de tomar en consideración, que los puntos de vista entre los autores europeos, americanos y mexicanos es muy contradictorio, ya que algunas especies consideradas tóxicas o no comestibles para los europeos, para los americanos y mexicanos no lo son, sucediendo lo mismo a la inversa.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En el transcurso de 7 años se hicieron alrededor de 47 exploraciones micológicas en el Estado de México, recolectándose aproximadamente 1000 especímenes de hongos boletoides y especies relacionadas. De éstos se identificaron para este trabajo 26 especies, las cuales resultaron ser 3 nuevos registros para México y 14 nuevos registros para el Estado de México. Es digno hacer notar que quedaron pendientes aún muchos nuevos registros e incluso especies nuevas para la ciencia, que por razones de espacio y tiempo no entraron en este trabajo.

En la elaboración de la clave taxonómica y para la descripción de las especies, se tomó como base el trabajo realizado por Smith y Thiers (1971), por considerarlo más práctico, pues el objetivo de este trabajo era, en parte, elaborar una guía lo más sencillo posible. Aunque el trabajo antes mencionado cumplía en parte nuestros requerimientos, presenta algunas deficiencias como el no considerar géneros como Austroboletus, Veloporphyrellus y Chroogomphus, los cuales fueron incorporados en nuestra clave taxonómica.

Para cada especie estudiada, se muestra lo más detalladamente posible una descripción tanto macroscópica como microscópica, complementada con una lista de reacciones al aplicarse los químicos en diferentes partes del cuerpo fructífero. Esto con el fin de facilitar las futuras determinaciones de especímenes pertenecientes a las familias trabajadas, ya sea para el propio Estado de México o para cualquier otra región de la República Mexicana.

Se elaboró para cada familia una guía de características macroscópicas para tomar datos de campo (Anexo I y II), con el fin de anotar los detalles mínimos necesarios en la determinación de una especie, pues en especial los hongos boletoides necesitan

caracteres claves que se pierden con el secado, que al no ser registrados, hacen casi imposible la identificación de los ejemplares. Además, es importante tomar en cuenta que al salir al campo sean recolectados únicamente el número de especies que seamos capaces de caracterizar en forma completa pues al dejarlos de un día a otro se pierden o se modifican las características propias de la especie.

Un aspecto importante a considerar de las especies de boletáceos y gonfidiáceos es que, en su gran mayoría, las especies estudiadas eran comestibles y solo una era particularmente sospechosa de ser tóxica, por lo que el riesgo de intoxicación por especies venenosas dentro del grupo es muy bajo, ya que esta especie además es rara de encontrar. Debido a esto, los boletáceos se pueden considerar como un valioso recurso como alimento para la gente que habita en los alrededores de las diversas zonas boscosas, con factibilidad de poder explotárselas comercialmente.

Otro punto relevante en el estudio del grupo, fue que la gran mayoría de las especies participan en asociaciones micorrízicas, principalmente con Pinus y Quercus, lo cual abre interesantes perspectivas para su utilización en los programas de forestación o reforestación, tan necesario en nuestros días. De esta forma podemos lograr por una parte árboles micorrizados y por la otra, cuerpos fructíferos potencialmente aprovechables para la alimentación. El único problema es que al ser micorrízicos no son tan fáciles de aislar en el laboratorio, es por eso necesario seguir estudiando al grupo y de esta forma encontrar mejores técnicas de aislamiento que nos ayuden a manejarlos óptimamente.

Un grave problema en todo el Estado de México, es el intenso deterioro a que están siendo sometidos los hábitats, causado por plagas, desmonte para sembradíos, resinación o tala inmoderada en aserraderos, principalmente, lo que altera grandemente las condiciones naturales de la zona. Esta acción se ve reflejada en la disminución de la riqueza específica de las especies de boletáceos y gonfidiáceos, quedando únicamente pocas

especies que son las que dominan en el bosque. No así en zonas no muy alteradas, en donde la riqueza en especies de hongos boletoides es muy grande, dominando sobre el resto. Como un ejemplo tenemos los bosques mixtos de Pinus-Quercus que crecen en la zona del municipio de Villa del Carbón o del municipio de Temascaltepec y por otro lado el mismo tipo de bosque que se desarrolla en la Sierra de Nanchititla, en donde debido principalmente a su aislamiento por su no tan fácil acceso, el bosque apenas empieza a ser alterado, encontrándonos con una riqueza específica de especies boletoides y afines mucho mayor que en los dos primeros.

Debido al intenso deterioro a que están siendo sometidos los hábitats y que día a día desaparecen extensas áreas de zonas boscosas, es imperativo la realización de estos tipos de trabajos, para tratar de hacer conciencia y de esta forma tomar medidas urgentes que sirvan para contrarrestar tan grave mal. O en caso extremo, de seguir la ruta que llevamos hasta el momento, este tipo de trabajos servirá únicamente como documento histórico, que nos hablará sobre un valioso recurso que algún día tuvimos y que no supimos conservar.



#### LITERATURA CITADA

- Acosta, S. y G.Guzmán, 1984. Los hongos conocidos en el Estado de Zacatecas (México) . Bol.Soc.Mex.Mic. 19:125-158.
- Armería-García, F., 1976.Identificación y estudio de algunas especies de boletáceos (Fungi Basidiomycetes del Estado de Veracruz). Tesis de Licenciatura. Universidad Veracruzana, Xalapa, Ver.
- Arora, D., 1979. Mushrooms demystified. Ten Speed Press, Berkeley. 668 p.
- Bandala-Muñoz, V.M., G.Guzmán y L.Montoya-Bello, 1988. Especies de macromicetos citadas de México, VII. Agaricales, Parte II (1972-1987). Rev.Mex.Mic. 4: 205-250.
- Cappello, S. y J.Cifuentes, 1982. Nuevos registros del género Suillus (Boletaceae) en México. Bol.Soc.Mex.Mic. 17: 196-206.
- 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.
- Corner, E.J.H., 1972. Boletus in Malaysia. The Botanic Gardens, Singapore. 263 p.
- Dennis, J.J., 1985. Effect of pH and temperature on in vitro growth of ectomycorrhizae fungi. Pacific Forestry Centre: 1-19.
- Duvoboy, C., S.Calderón y T.Herrera, 1966. Investigación de fitohemaglutininas en algunas criptógamas. An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México 37 : 9-41.

- 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.
- Frutis, M.I. y G.Guzmán, 1983. Contribución al conocimiento de los hongos del Estado de Hidalgo. Bol.Soc.Mex.Mic. 18: 219-265.
- Frutis, M.I., R.E.Chio y A.Estrada-Torres, 1985. Nuevos registros de macromicetos del Estado de México. Rev.Mex.Mic. 1: 285-300.
- Gándara, G., 1929-1931. Nota acerca del hongo mexicano llamado "el enchilado". Mem. Soc. Antonio Alzate 52: 253-257.
- García, J. y J.Castillo, 1981. Las especies de boletáceos y gomfidáceos conocidas en Nuevo León. Bol.Soc.Mex.Mic. 15: 121-197.
- García, J., G.Gaona, J.Castillo y G.Guzmán, 1986. Nuevos registros de boletáceos en México. Rev.Mex.Mic. 2: 343-366.
- Garza-Ocañas, 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.
- Gispert, M., 1958. Especies del género Boletus de la Sierra de las Cruces y el Desierto de los Leones, D.F., Bol.Soc.Bot.Mex. 22: 28-40.
- Gispert, M., O.Nava y J.Cifuentes, 1984. Estudio comparativo del saber tradicional de los hongos en dos comunidades de la Sierra del Ajusco. Bol.Soc.Mex.Mic. 19: 253-273.

- Gómez, L.D. y R.Singer, 1984. Veloporphyrillus, A new genus of Boletaceae from Costa Rica. Brenesia. 22: 293-298.
- Grund, D.W. and K.A.Harrison, 1976. Nova Scotian Boletes. J.Cramer, Vaduz, 283 p.
- Guzmán-Dávalos, L. y G.Guzmán, 1979. Estudio ecológico comparativo entre los hongos (macromicetos) de los bosques tropicales de coníferas del sureste de México. Bol.Soc.Mex.Mic. 13: 89-125
- Guzmán-Dávalos, L., 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.
- Guzmán, G., 1958. Notas sobre algunos hongos superiores del Valle de México. Yoliliztli (Rev. Sem. Est. Biols. E.N.C.B.) 1 : 6-12.
- Guzmán, G., 1966. Hongos (macromicetos) comunes en la ruta Amecameca-Tlamacas (Volcán Popocatepetl), México. Guía de Excursiones, III Congreso Mexicano de Botánica, México, D.F.
- Guzmán, G., 1972. Macromicetos mexicanos en el Herbario The National Fungus Collection de E.U.A. Bol. Soc. Bot. Mex. 32 : 31-55.
- Guzmán, G., 1979. Identificación de los hongos comestibles, venenosos, alucinantes y destructores de la madera. Editorial Limusa, S.A., 452 p.
- Guzmán, G. y L.Villarreal, 1984. Estudios 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, G., R.G.Wasson y T.Herrera, 1975. Una iglesia dedicada al culto de un hongo, Nuestro Señor del Honguito, en Chignahuapan, Puebla. Bol.Soc.Mex.Mic. 9: 137-147.
- Heim, R. y J.Perreau, 1964. Les genres Porphyrellus et Strobilomyces au Mexique. Bull. Soc. Mycol. Fr. 80 : 88-101.
- Herrera, T. y G.Guzmán, 1961. Taxonomía y ecología de los principales hongos comestibles de diversos lugares de México. Ann. Inst.Biol. UNAM. 32: 33-135.
- Herrera, T. y G.Guzmán, 1972. Especies de macromicetos citadas de México, III. Agaricales. Bol.Soc.Mex.Mic. 6 : 61-91.
- Horak, E., 1980. Supplementary remarks to Austroboletus (Corner)Wolfe (Boletaceae). Sydowia, Annales Mycologici Ser. II. 33: 71-87.
- Lincoff, G., 1981. The Audubon Society field guide to north american mushrooms. Alfred A. Knopf Pub. New York, U.S.A. 926 p.
- 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.
- McKnight, K.H. y V.B.McKnight, 1987. A field guide to mushrooms north America. The Peterson field guide series, Boston (USA). 429 p.
- Miller, O.K. Jr., 1964. Monograph of Chroogomphus (Gomphidiaceae). Mycologia. 56: 526-549.
- Mora, V. y G.Guzmán, 1983. Agaricales poco conocidos en el Estado de Morelos. Bol.Soc.Mex.Mic. 18: 115-139.

- Pérez-Marrufo, J.E., 1984. Contribución al conocimiento de la flora micológica (macromicetes) de varias localidades de la Sierra Madre Occidental en el Estado de Durango. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey, N.L.
- Pérez-Silva, E., 1969. Hongos de Guanajuato. I. An. Inst. Biol. Univ. Nal. Méx. 40 : 93-164.
- Pérez-Silva, E., 1970. Algunas Boletaceae y Strobilomycetaceae poco conocidas en México. Bol.Soc.Mex.Mic. 4: 20-24.
- Pérez-Silva, E. y E.Aguirre-Acosta, 1985. Micoflora del Estado de Durango, México. Rev.Mex.Mic. 1: 315:329.
- Polaco, O.J., G.Guzmán, L.Guzmán-Dávalos y T.Alvarez, 1982. Micofagia de la rata montera Neotoma mexicana (Mammalia, Rodentia). Bol.Soc.Mex.Mic. 17: 114-119.
- Portugal, D.J.P., 1983. Contribución al conocimiento sobre los principales hongos que crecen en el Texcal. Estado de Morelos. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Cuernavaca, Mor.
- Quintos, M., L.Varela y M.Valdés, 1984. Contribución al estudio de los macromicetos, principalmente los ectomicorrícicos en el Estado de Durango (México). Bol.Soc. Mex.Mic. 19: 283-290.
- Rodríguez-Scherzer, G. y L.Guzmán-Dávalos, 1984. Los Hongos (macromicetos) de las Reservas de la Biósfera de la Michilía y Mapimí, Durango, Bol.Soc.Mex.Mic. 19: 159.168.

- Sánchez-León, V.M., 1961. Contribución al conocimiento físicoquímico de los suelos forestales del Parque Nacional Insurgente Miguel Hidalgo, Estado de México. Tesis Profesional. E.N.C.B. I.P.N.
- Singer, R., 1945-1947. The Boletineae of Florida, I-II. Farlowia 2 y Amer. Midd. Nat. 37, (reimpr. Cramer, Vaduz, 1977).
- Singer, R., 1949. The genus Gomphidius Fr. in north America. Mycologia. 41: 462-489.
- Singer, R., 1957. Fungi mexicani, series prima, Agaricales. Sydowia 11 : 354-374.
- Singer, R., 1965. Die Rohrlinge I. Die Boletaceae (ohne Boletoidae). Klinkhardt. Munich.
- Singer, R., 1967. Die rohrlinge. Teil II. Die Boletoidae und Strobilomycetaceae. Die Pilze Mitteleuropas. 6: 1-151.
- Singer, R., 1970. Flora Neotropica 5. Strobilomycetaceae (Basidiomycetes). Hafner Publishing Company, New York. 34 p.
- Singer, R., 1986. The Agaricales in modern taxonomy. Fourth ed. Koeltz Scientific Books, Koenigstein. 981 p.
- Singer, R., 1988. La fitogeografía de las boletíneas (Basidiomycetes, Agaricales) en relación a las especies mexicanas. Rev. Mex. Mic. 4 : 267-274.
- Singer, R., R.O.Araujo y M.H.Ivory, 1983. The ectotrophically micorrhizal fungi of the Neotropical low lands, especially central Amazonia. Beih. Nova Hedwigia 77 : 1-352.

- Smith, A.H. 1975. A field guide to western mushrooms. The University of Michigan Press, Ann Arbor. 280 p.
- Smith, H.V. y A.H.Smith, 1973. How to know the non-gilled fleshy fungi. The University of Michigan Press. 402 p.
- Smith, N.W. y A.H.Smith, 1985. A field guide to southern mushroom. The University of Michigan Press, Ann Arbor. 280 p.
- Smith, A.H. y H.D.Thiers, 1964. A contribution toward a monograph of north american species of Suillus. The University of Michigan Press, Ann Arbor. 116 p.
- Smith, A.H. y H.D.Thiers, 1971. The boletes of Michigan. The University of Michigan Press, Ann Arbor. 428 p.
- Snell, W.H. y E.A.Dick, 1970. The boleti of northeastern north America. J.Cramer Lehre. 115 p.
- Snell, W.H. y E.A.Dick, 1971. A glossary of Mycology. Harvard University Press, Cambridge. 181 p.
- Thiers, H.D., 1963. The bolete flora of the gulf coastal plain. I. The Strobilomycetaceae. The Journal of the Mitchell Society. 79 : 32-41.
- Thiers, H.D., 1975a. California mushrooms, a field guide to the boletes. Hafner Press, New York. 261 p.
- Thiers, H.D., 1975b. The status of the genus Suillus in the United States. (Beih.) Nova Hedwigia. 51 : 247-278.
- Thiers, H.D., 1979. The genus Suillus in the western United States. Mycotaxon. 9 : 285-296.

- Thiers, H.D. 1985. The Agaricales (gilled fungi) of California. 3. Gomphidiaceae. Mad River Press, Inc., Eureka, Calif. 20 p.
- Trappe, J.M. 1962. Fungus associates of ectotrophic micorrhizae. Bot. Rev. 28 : 538-606.
- Trappe, J.M., 1963. Some probable mycorrhizal associations in the ectotrophic northwest. IV. Northwest Science. 37 : 39-43.
- Valdés-Ramírez, M., 1972. Microflora of a coniferous forest of the mexican basin. Plant and Soil 36 : 31-38.
- Varela, L. y J.Cifuentes, 1979. Distribución de algunos macromicetos en el norte del Estado de Hidalgo. Bol.Soc.Mex.Mic. 13 : 75-88.
- Villarreal, L., 1987. Producción de los hongos comestibles silvestres en los bosques de México (Parte 4). Rev.Mex.Mic. 3 : 265-282.
- Villarreal, L. y G.Guzmán, 1985. Producción de los hongos comestibles silvestres en los bosques de México (Parte I). Rev.Mex.Mic. 1 : 51-90.
- Watling, R., 1970. British fungus flora agarics and boleti. 1) Boletaceae : Gomphidiaceae : Paxillaceae. Royal Botanic Garden, Edinburgh. 125 p.
- Welden, A.L. y G.Guzmán, 1978. Lista preeliminar 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.
- Wolfe, C.B. Jr., 1979. Austroboletus and Tylopilus subgenus Porphyrællus. J.Cramer, Vaduz. 148 p.

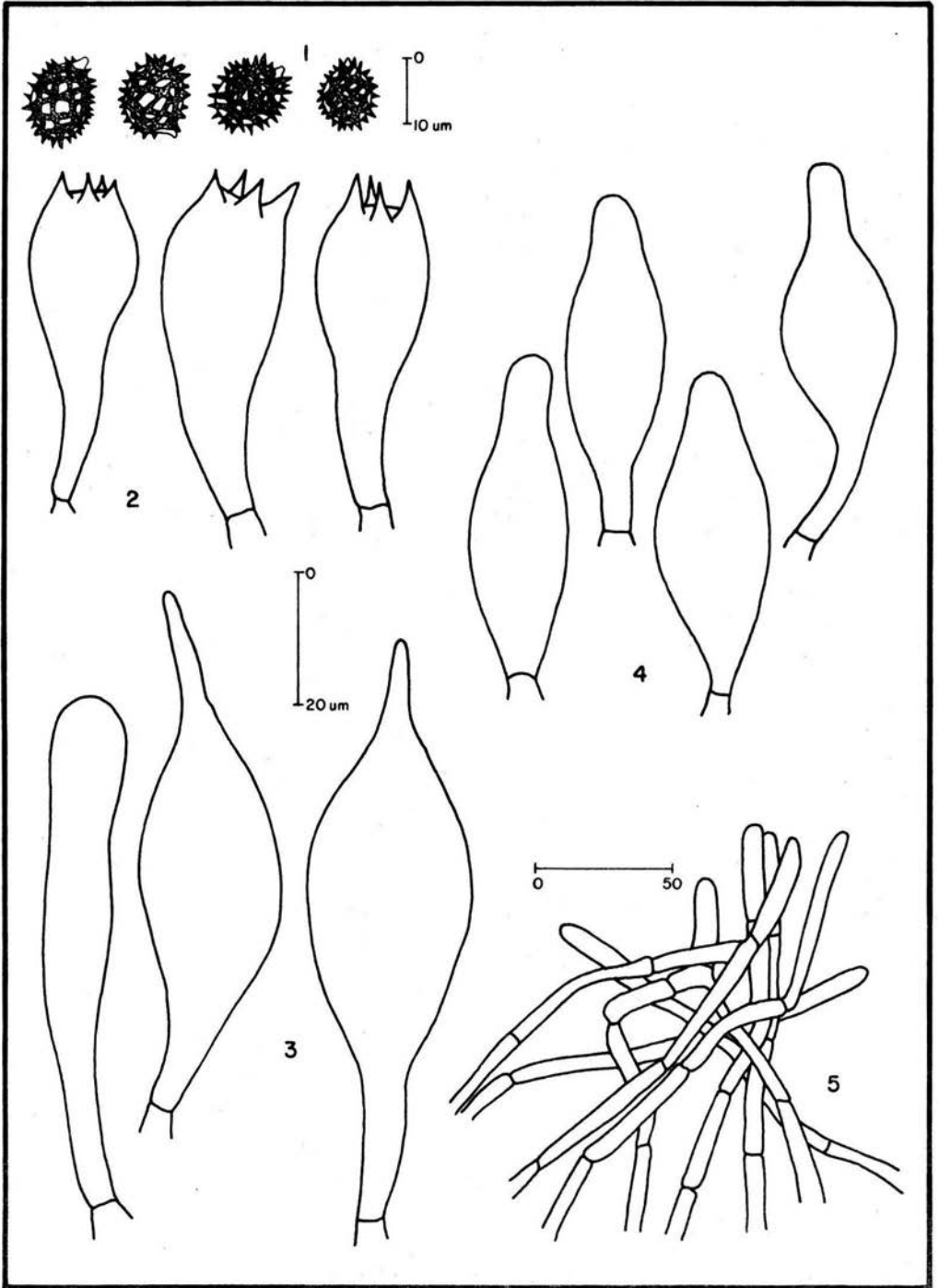


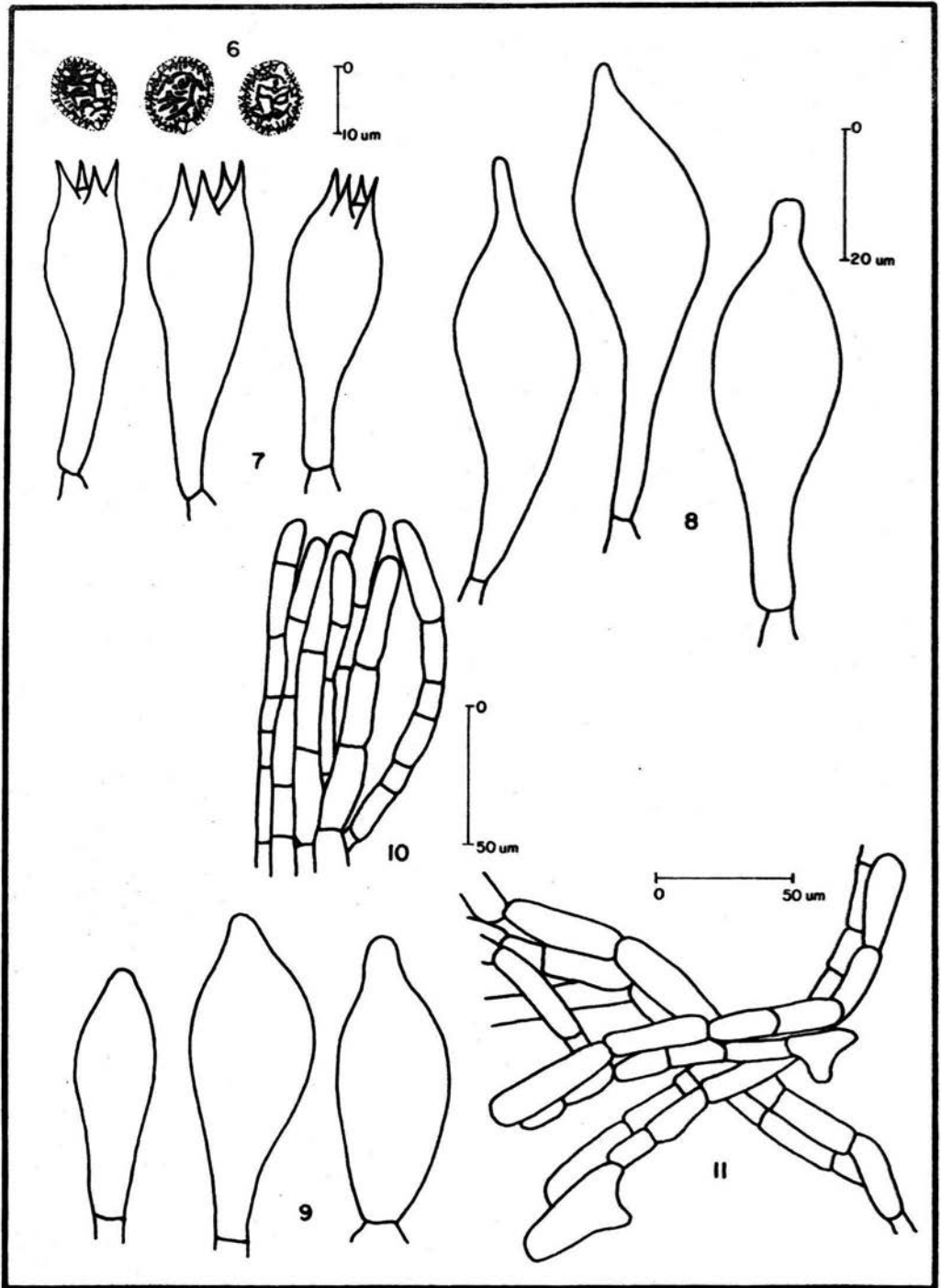
LISTA DE FIGURAS

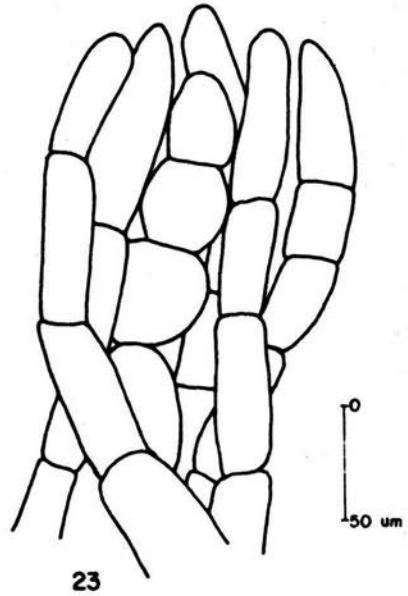
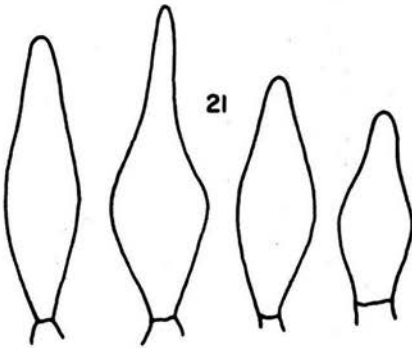
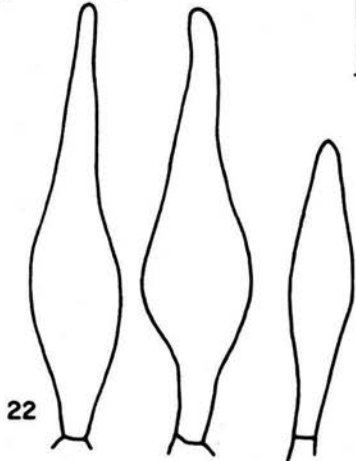
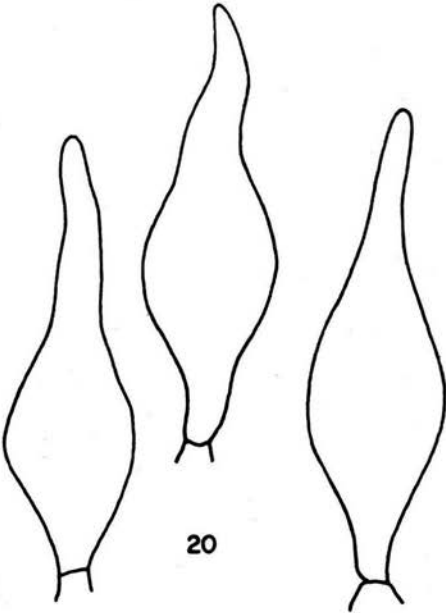
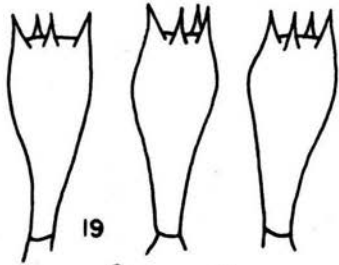
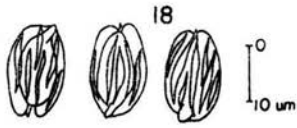
- Figs. 1 - 5 Strobilomyces floccopus  
1) Esporas, 2) Basidios, 3) Pleurocistidios, 4) Queilocistidios, 5) Arreglo hifas de la superficie del píleo.  
(A. González-Velázquez 268-A)
- Figs. 6 - 11 Strobilomyces confusus  
6) Esporas, 7) Basidios, 8) Pleurocistidios, 9) Queilocistidios, 5) Arreglo hifas de la superficie del píleo, 6) Arreglo hifas del velo.  
(A. González-Velázquez 915).
- Figs. 12 - 17 Boletellus ivory  
12) Esporas, 13) Basidios, 14) Pleurocistidios, 15) Queilocistidios, 16) Caulocistidios, 17) Arreglo hifas de la superficie del píleo.  
(A. González-Velázquez 691).
- Figs. 18 - 23 Boletellus russellii  
18) Esporas, 19) Basidios, 20) Pleurocistidios, 21) Queilocistidios, 22) Caulocistidios, 23) Arreglo hifas de la superficie del píleo.  
(A. González-Velázquez 700).
- Figs. 24 - 29 Austroboletus betula  
24) Esporas, 25) Basidios, 26) Pleurocistidios, 27) Queilocistidios, 28) Caulocistidios, 29) Arreglo hifas de la superficie del píleo.  
(A. González-Velázquez 703).
- Figs. 30 - 33 Gyroporus castaneus  
30) Esporas, 31) Basidios, 32) Queilocistidios, 33) Arreglo hifas de la superficie del píleo.  
(A. González-Velázquez 189).
- Figs. 34 - 38 Pulveroboletus hemichrysus  
34) Esporas, 35) Basidios, 36) Pleurocistidios, 37) Queilocistidios, 38) Arreglo hifas de la superficie del píleo.  
(A. González-Velázquez 741).
- Figs. 39 - 47 Veloporphyrillus pantoleucus  
39) Esporas, 40) Basidios, 41) Pleurocistidios, 42) Queilocistidios, 43) Caulocistidios, 44) Arreglo hifas de la superficie del píleo, 45) Arreglo hifas del velo, 46) Elementos piliformes de la superficie del estípote, 47) Elementos claviforme-septados, en la superficie de los poros.  
(A. González-Velázquez 736).

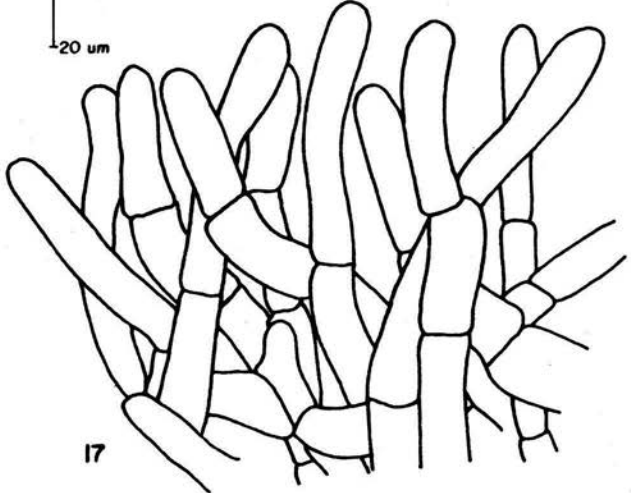
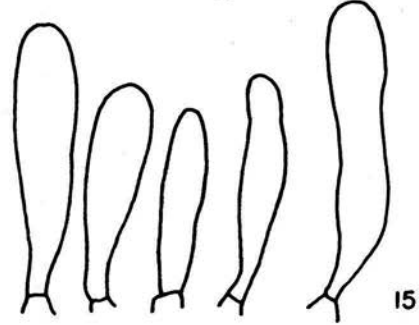
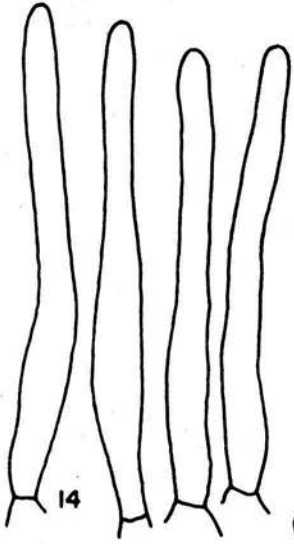
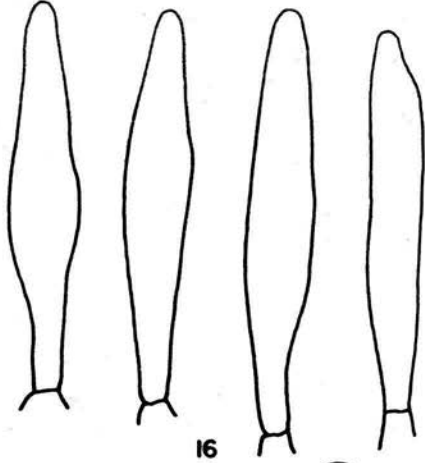
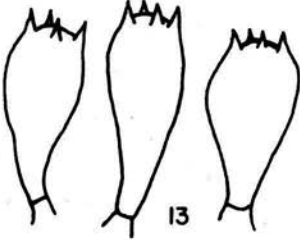
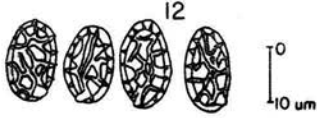
- Figs. 48 - 52 Tylophilus alboater  
48) Esporas, 49) Basidios, 50) Pleurocistidios,  
51) Queilocistidios, 52) Arreglo hifas de la  
superficie del píleo.  
(A. González-Velázquez 157).
- Figs. 53 - 58 Tylophilus chromapes  
53) Esporas, 54) Basidios, 55) Pleurocistidios,  
56) Queilocistidios, 57) Caulocistidios, 58)  
Arreglo hifas de la superficie del píleo.  
(A. González-Velázquez 1031).
- Figs. 59 - 64 Tylophilus eximius  
59) Esporas, 60) Basidios, 61) Pleurocistidios,  
62) Queilocistidios, 63) Caulocistidios, 64)  
Arreglo hifas de la superficie del píleo.  
(Estrada-Torres 1615).
- Figs. 65 - 69 Suillus cothurnatus ssp. hiemalis  
65) Esporas, 66) Basidios, 67) Pleurocistidios,  
68) Queilocistidios, 69) Arreglo hifas de la  
superficie del píleo.  
(Estrada-Torres 748).
- Figs. 70 - 75 Suillus granulatus  
70) Esporas, 71) Basidios, 72) Pleurocistidios,  
73) Queilocistidios, 74) Caulocistidios, 75)  
Arreglo hifas de la superficie del píleo.  
(R. Nava 179).
- Figs. 76 - 81 Suillus tomentosus  
76) Esporas, 77) Basidios, 78) Pleurocistidios,  
79) Queilocistidios, 80) Caulocistidios, 81)  
Arreglo hifas de la superficie del píleo.  
(R. Nava 187).
- Figs. 82 - 87 Leccinum rugosiceps  
82) Esporas, 83) Basidios, 84) Pleurocistidios,  
85) Queilocistidios, 86) Caulocistidios, 87)  
Arreglo hifas de la superficie del píleo.  
(A. González-Velázquez 323).
- Figs. 88 - 92 Boletus edulis ssp. clavipes  
88) Esporas, 89) Basidios, 90) Pleurocistidios,  
91) Queilocistidios, 92) Arreglo hifas de la  
superficie del píleo.  
(A. González-Velázquez 214).
- Figs. 93 - 97 Boletus frostii  
93) Esporas, 94) Basidios, 95) Pleurocistidios,  
96) Queilocistidios, 97) Arreglo hifas de la  
superficie del píleo.  
(A. González-Velázquez 225).

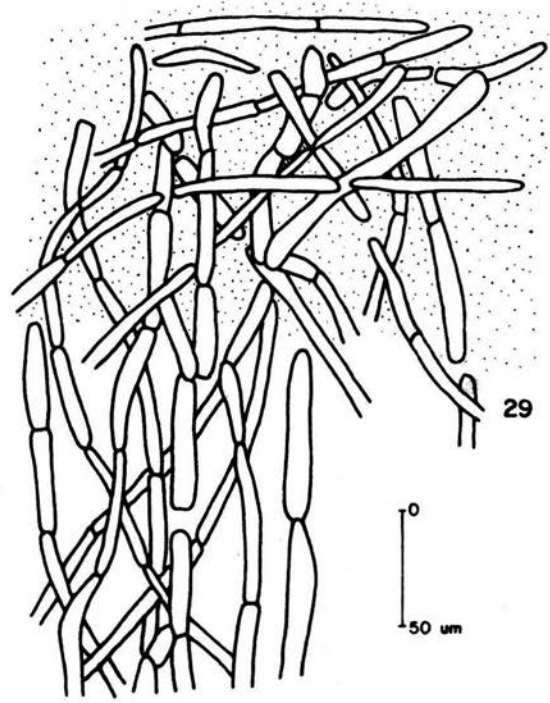
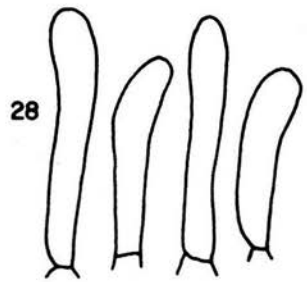
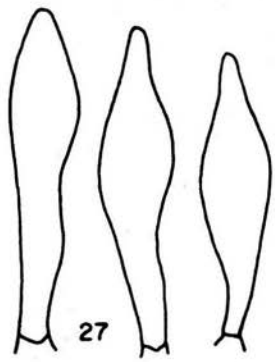
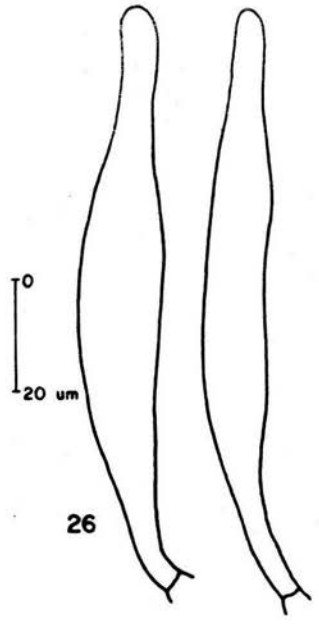
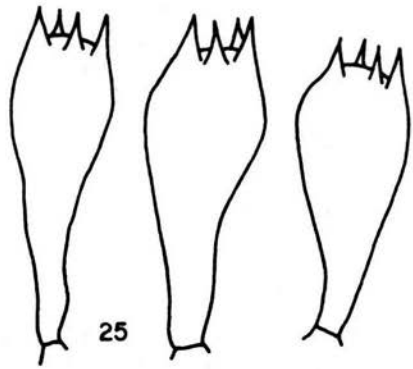
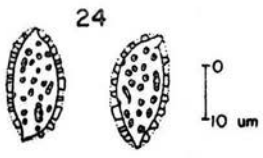
- Figs. 98 - 102 Boletus luridus  
98) Esporas, 99) Basidios, 100) Pleurocistidios,  
101) Queilocistidios, 102) Arreglo hifas de la  
superficie del píleo.  
(A. González-Velázquez 228).
- Figs. 103 - 108 Boletus piperatus  
103) Esporas, 104) Basidios, 105) Pleurocistidios,  
106) Queilocistidios, 107) Caulocistidios, 108)  
Arreglo hifas de la superficie del píleo.  
(A. González-Velázquez 309).
- Figs. 109 - 114 Boletus projectellus  
109) Esporas, 110) Basidios, 111) Pleurocistidios,  
112) Queilocistidios, 113) Caulocistidios, 114)  
Arreglo hifas de la superficie del píleo.  
(A. González-Velázquez 1038).
- Figs. 115 - 120 Boletus pulverulentus  
115) Esporas, 116) Basidios, 117) Pleurocistidios,  
118) Queilocistidios, 119) Caulocistidios, 120)  
Arreglo hifas de la superficie del píleo.  
(A. González-Velázquez 217).
- Figs. 121 - 125 Boletus regius  
121) Esporas, 122) Basidios, 123) Pleurocistidios,  
124) Queilocistidios, 125) Arreglo hifas de la  
superficie del píleo.  
(Estrada-Torres 1151).
- Figs. 126 - 131 Boletus rubinellus  
126) Esporas, 127) Basidios, 128) Pleurocistidios,  
129) Queilocistidios, 130) Caulocistidios, 131)  
Arreglo hifas de la superficie del píleo.  
(A. González-Velázquez 500).
- Figs. 132 - 136 Boletus truncatus  
132) Esporas, 133) Basidios, 134) Pleurocistidios,  
135) Queilocistidios, 136) Arreglo y ornamentación  
hifas de la superficie del píleo.  
(R. Valenzuela 692).
- Figs. 137 - 142 Chroogomphus jamaicensis  
137) Esporas, 138) Basidios, 139) Pleurocistidios,  
140) Queilocistidios, 141) Caulocistidios, 142)  
Arreglo hifas de la superficie del píleo.  
(R. Valenzuela 3283).
- Figs. 143 - 148 Chroogomphus rutilus  
143) Esporas, 144) Basidios, 145) Pleurocistidios,  
146) Queilocistidios, 147) Caulocistidios, 148)  
Arreglo hifas de la superficie del píleo.  
(A. González-Velázquez 15).



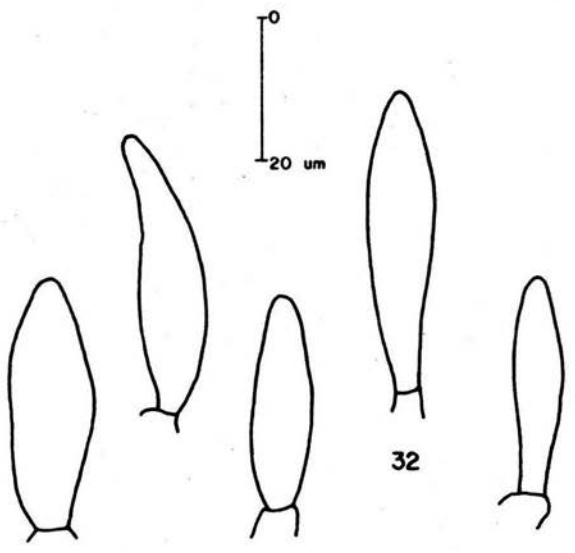
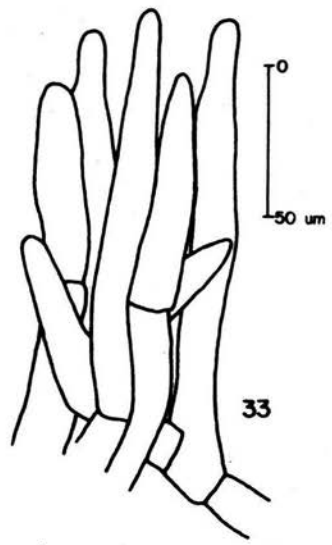
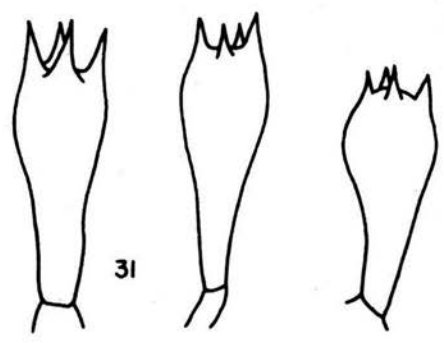
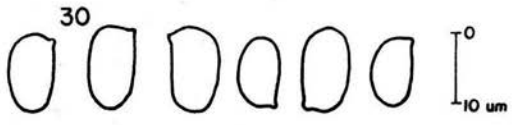


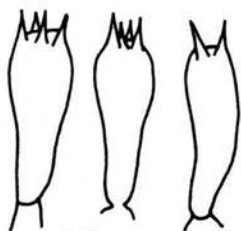
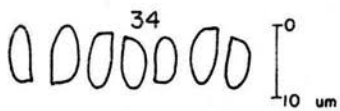




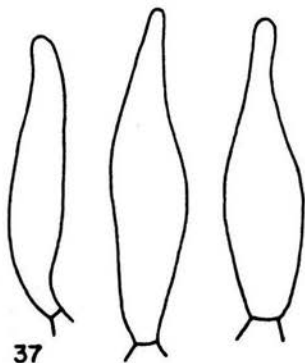




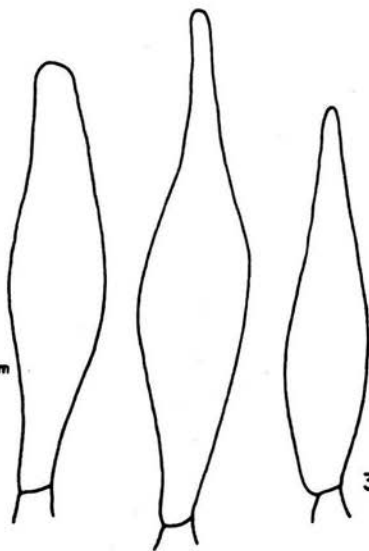




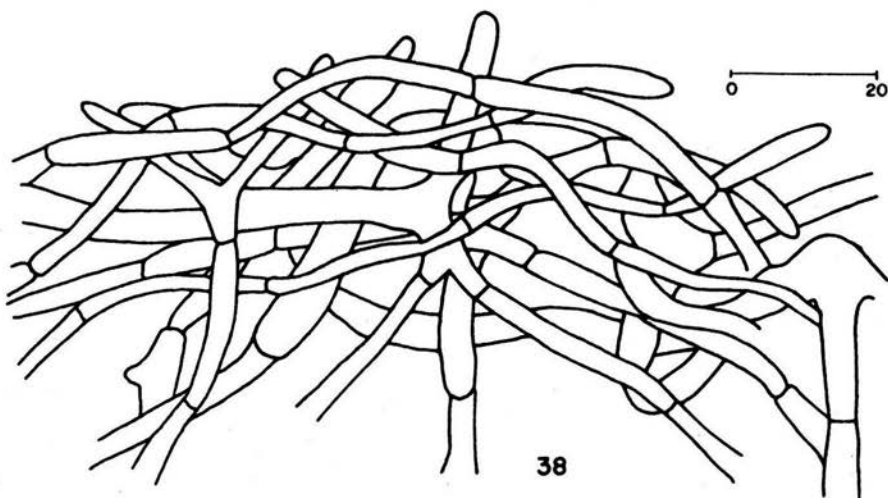
35



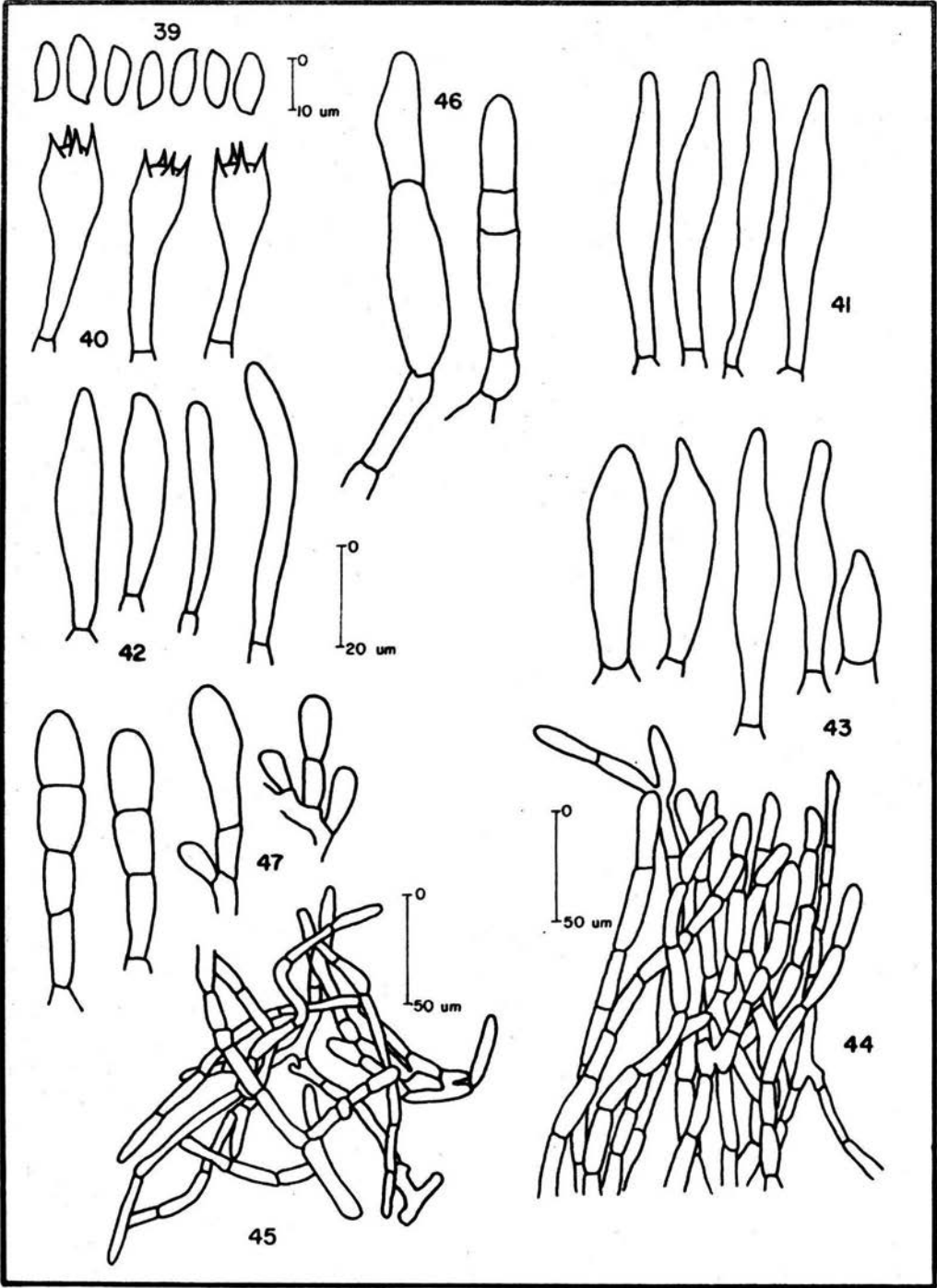
37

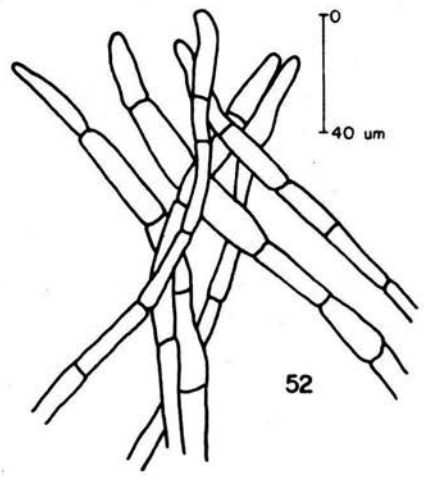
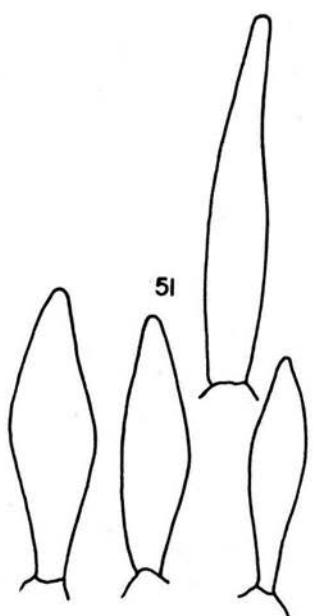
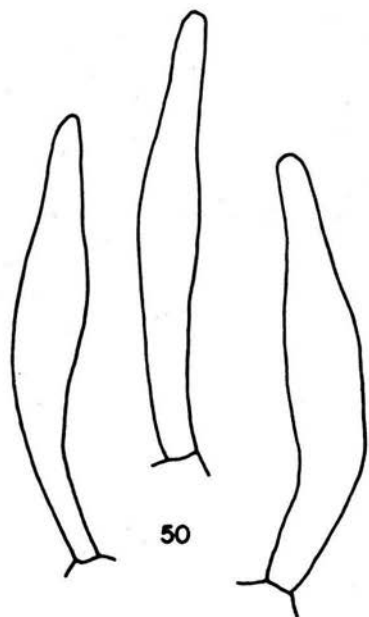
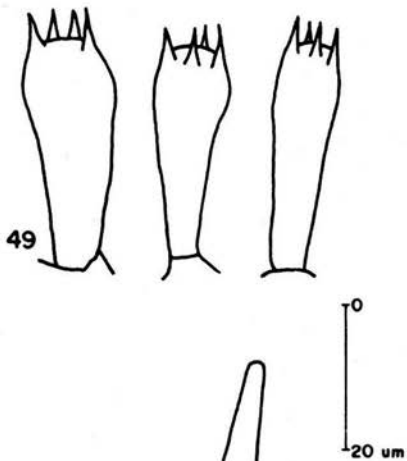


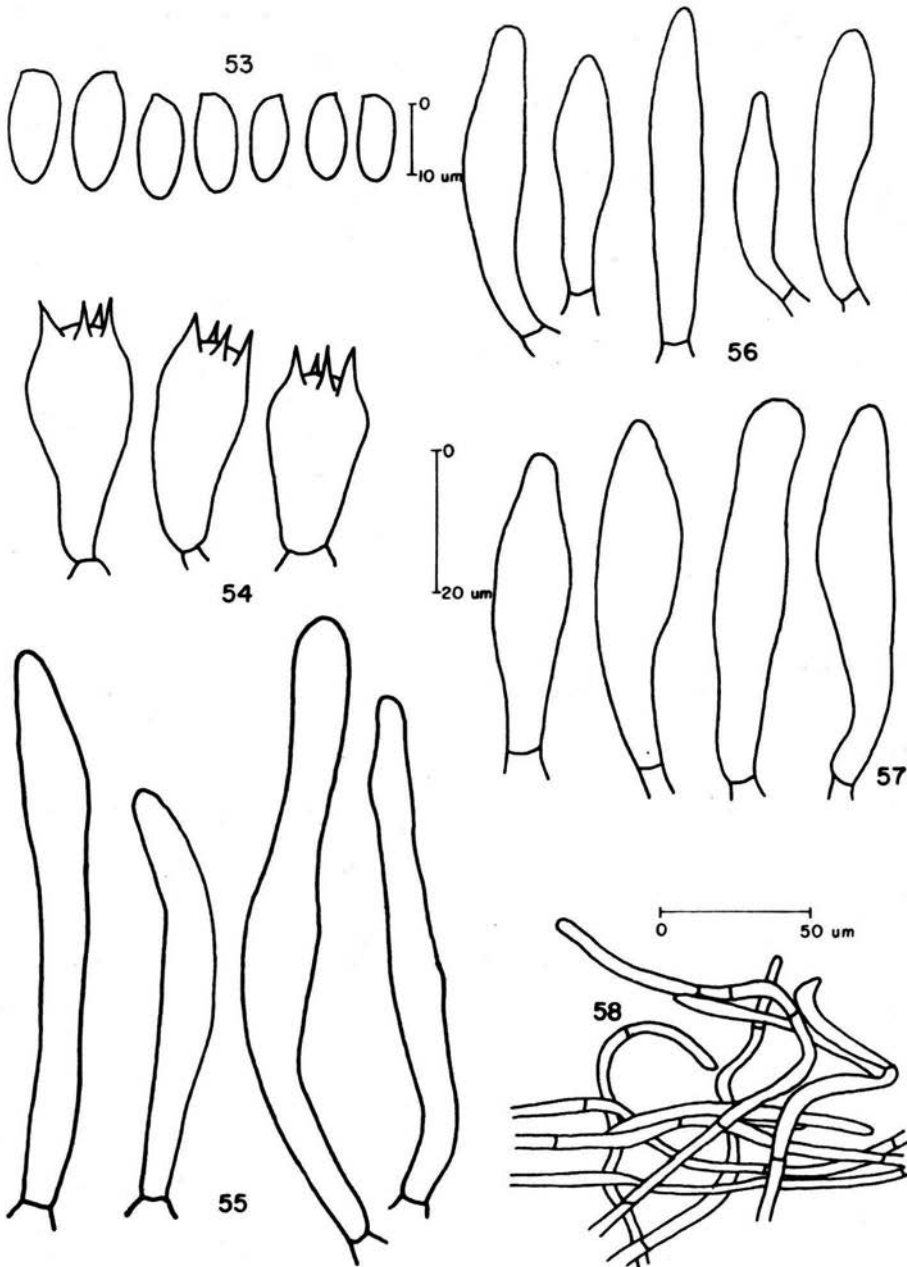
36

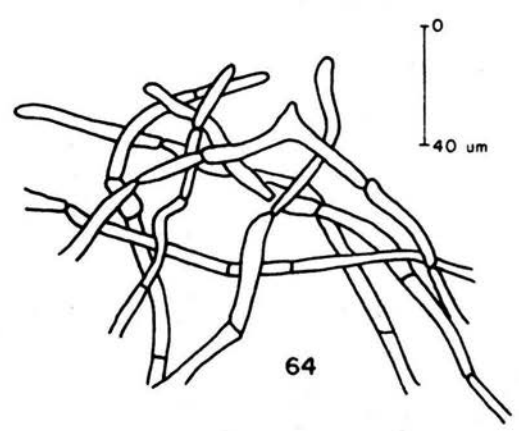
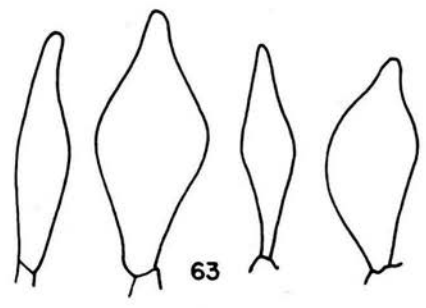
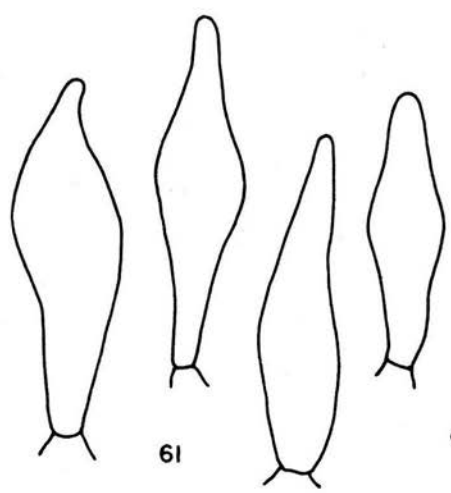
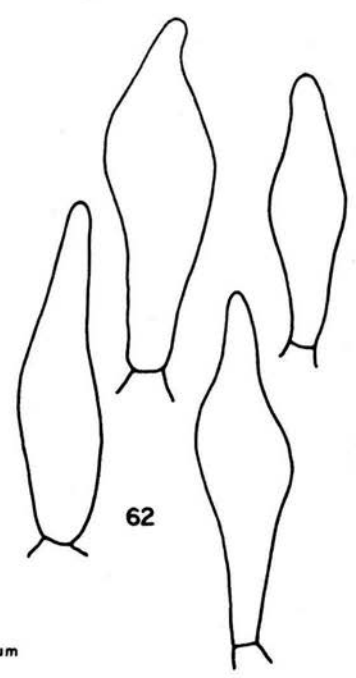
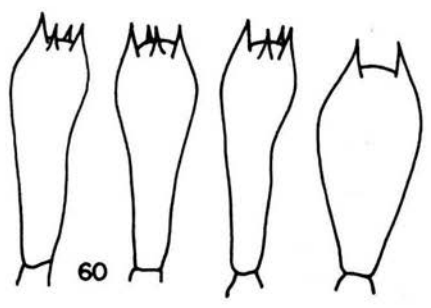
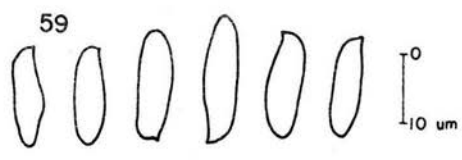


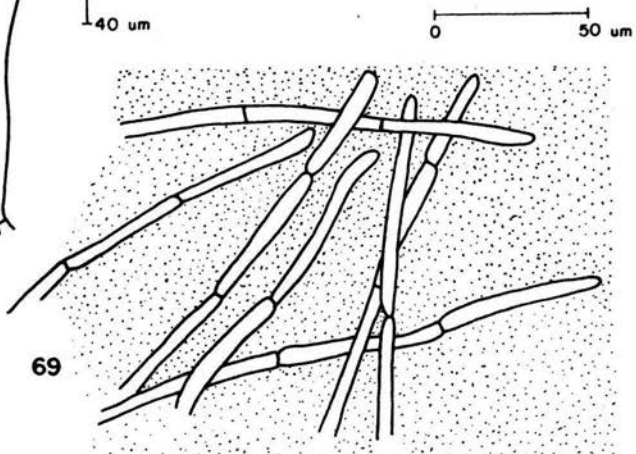
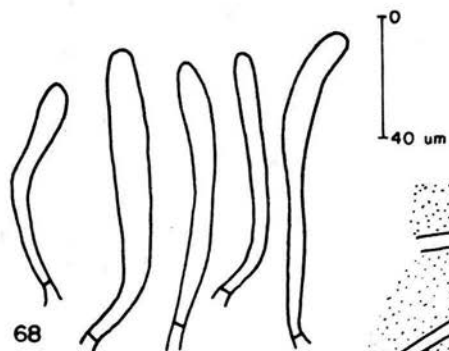
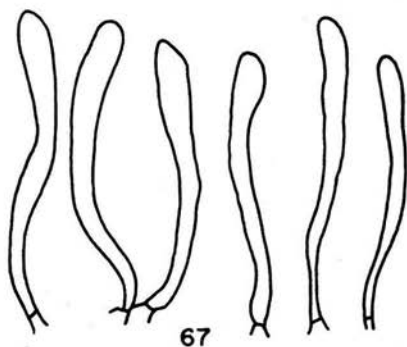
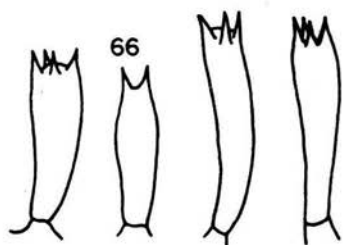
38

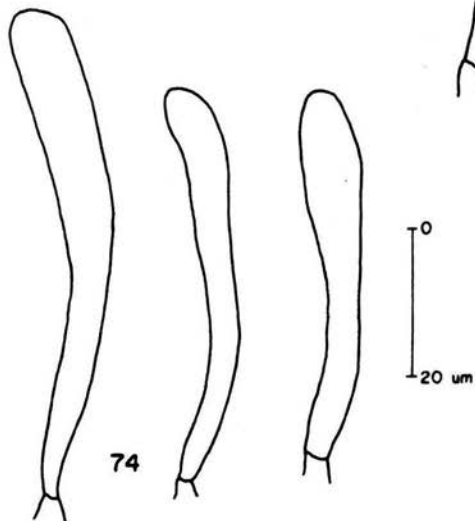
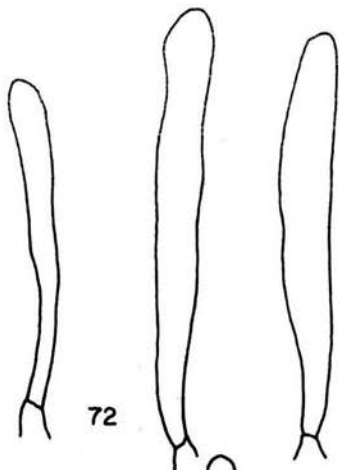
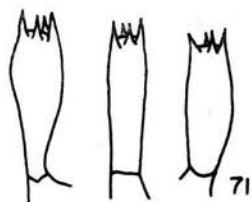








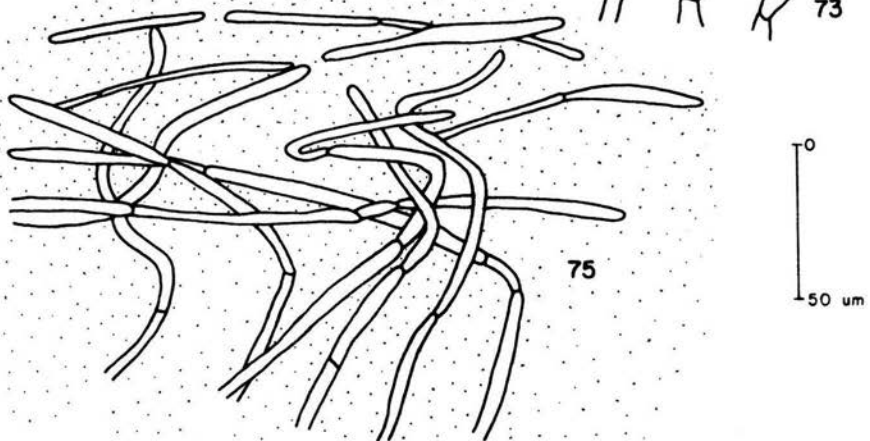




72

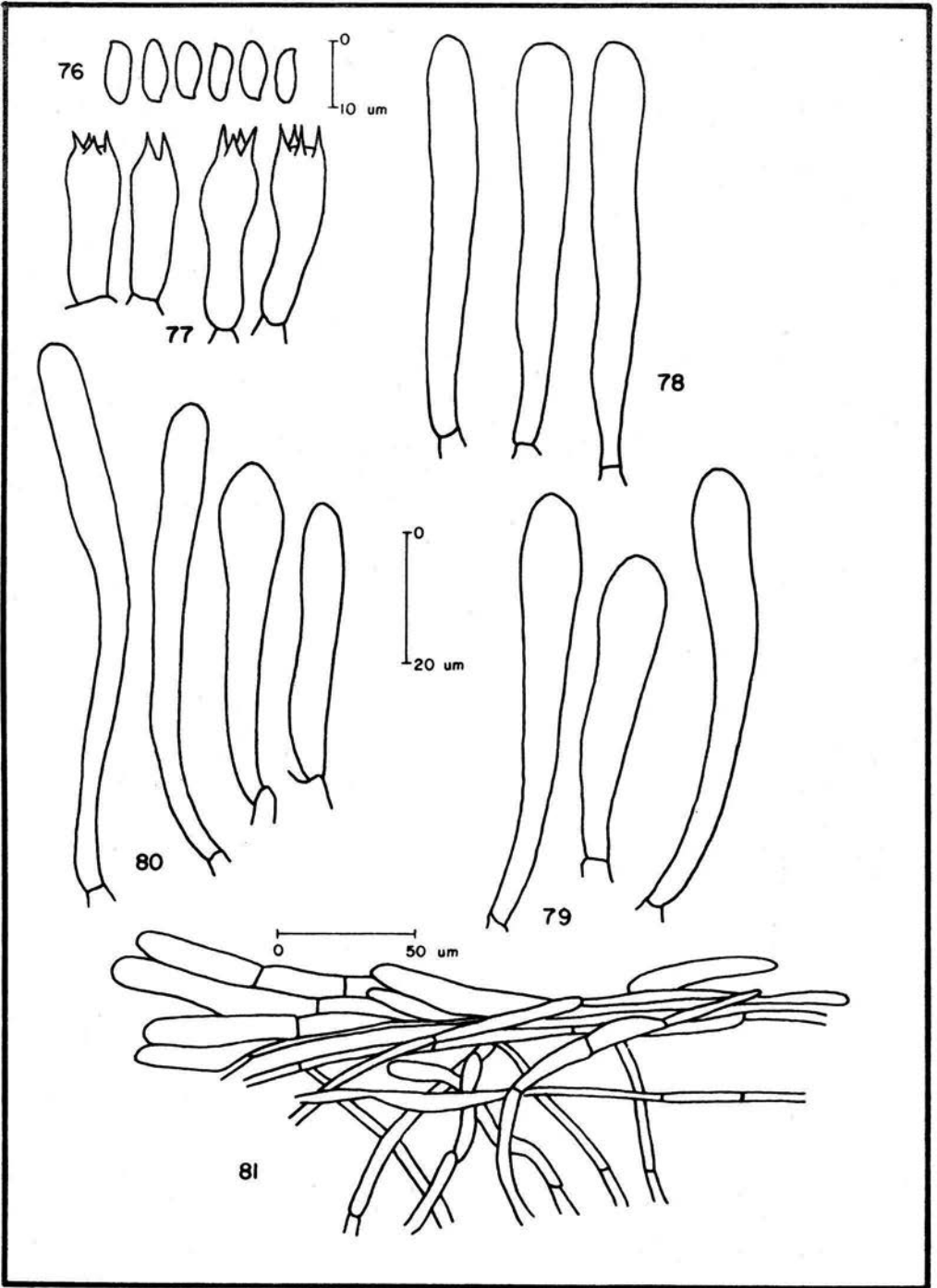
74

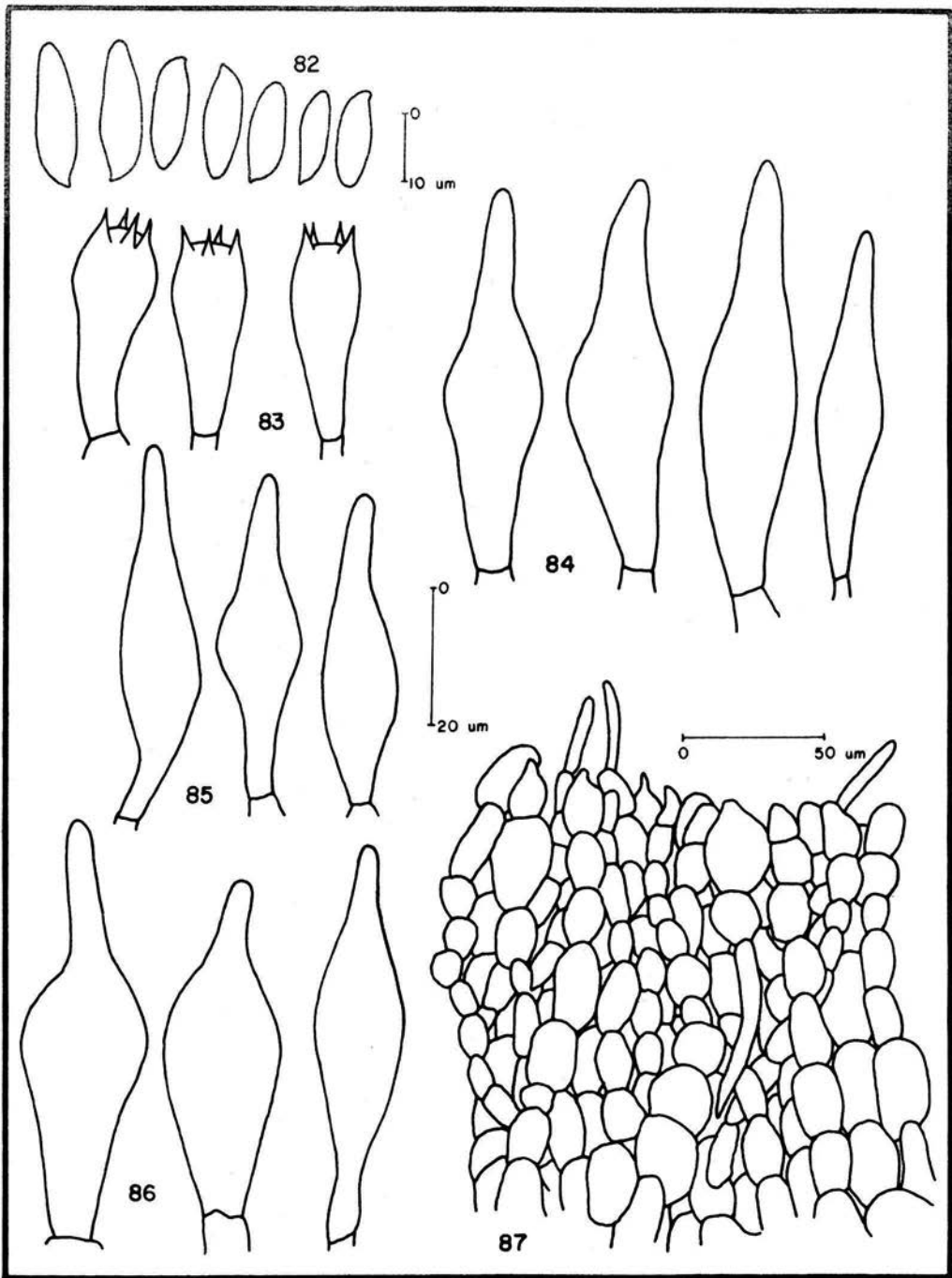
73



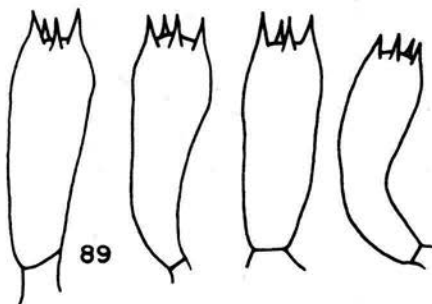
75





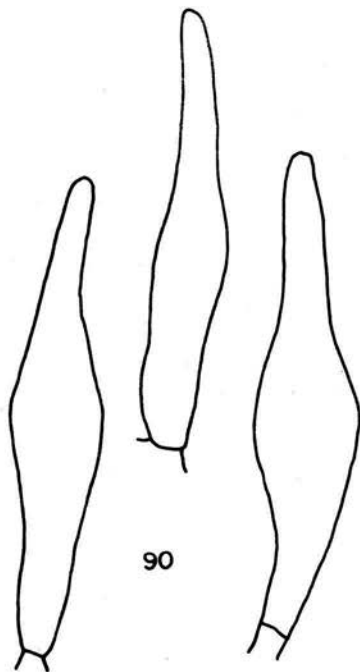


88

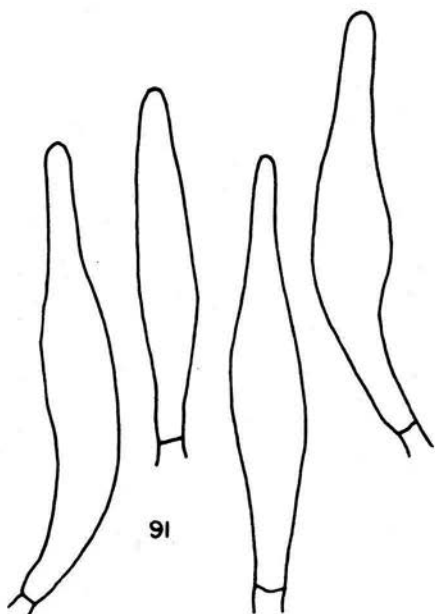


89

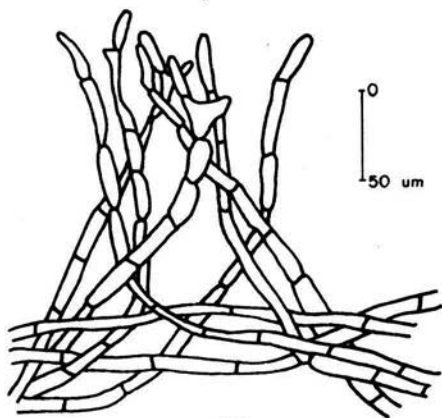
20 um



90

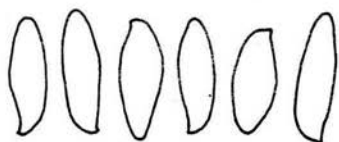


91



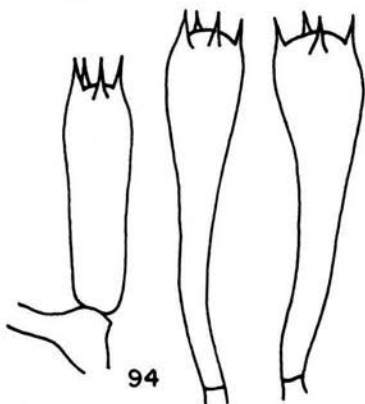
50 um

92

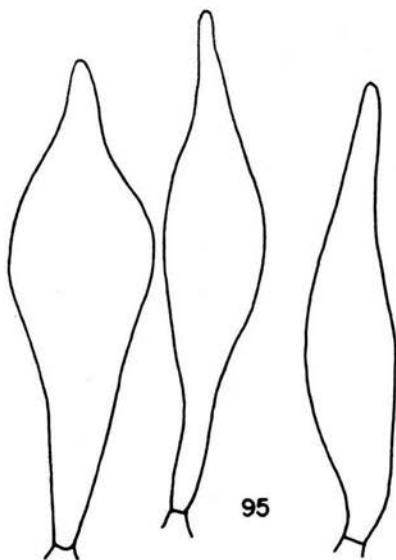


93

0  
10  $\mu\text{m}$



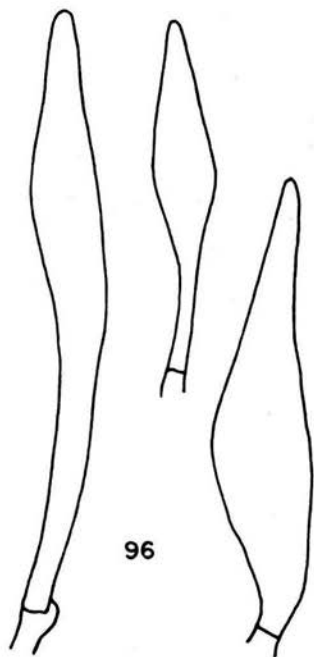
94



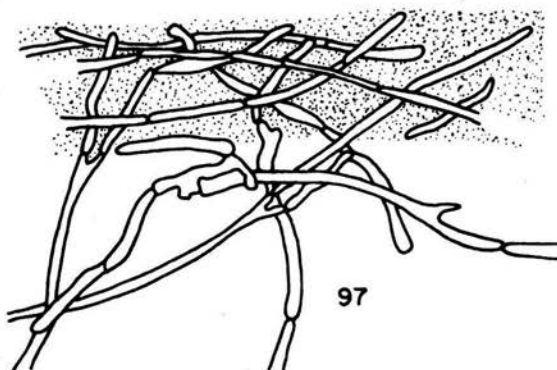
95

0  
20  $\mu\text{m}$

0 50  $\mu\text{m}$

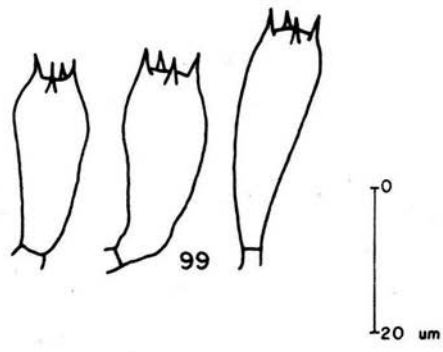
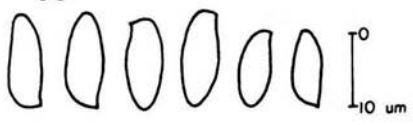


96

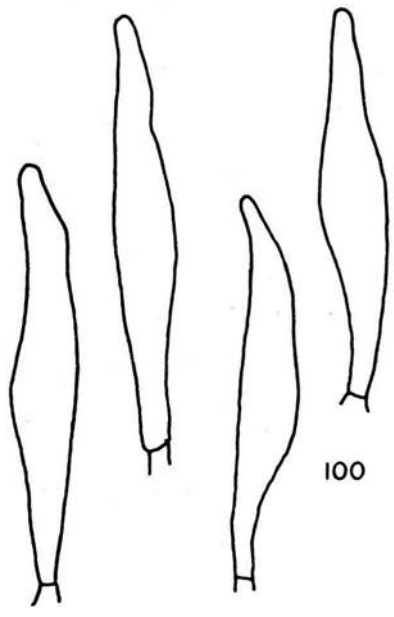


97

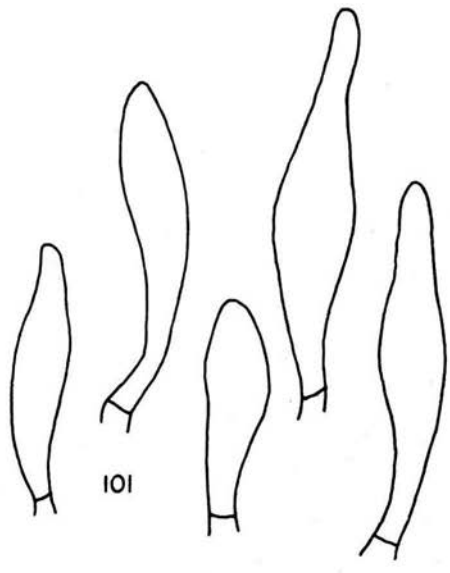
98



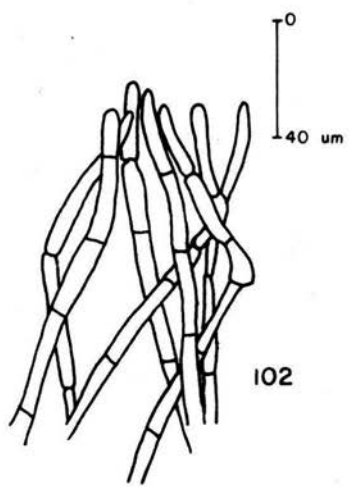
99



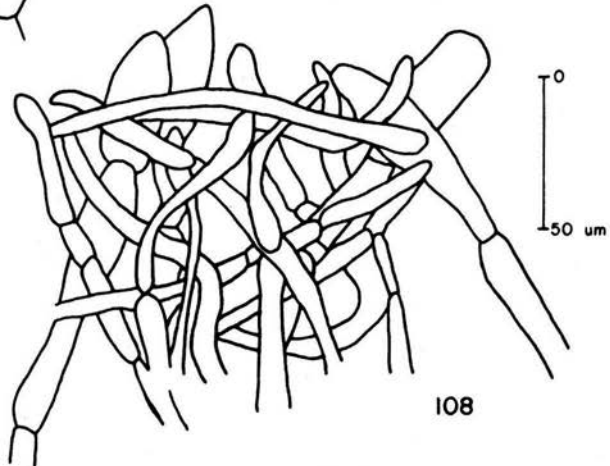
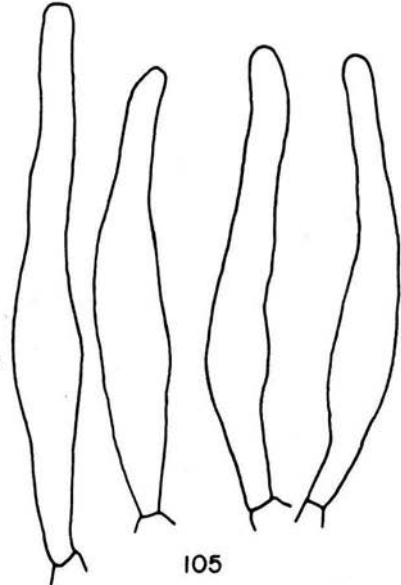
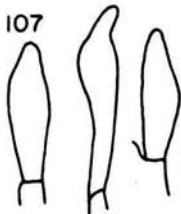
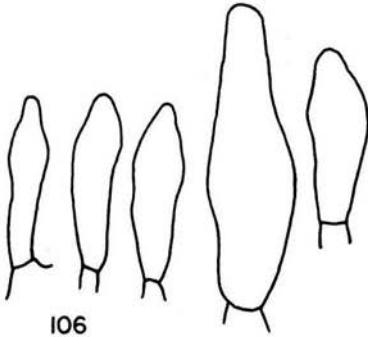
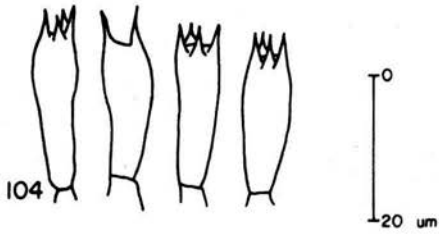
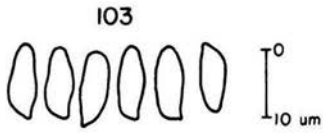
100

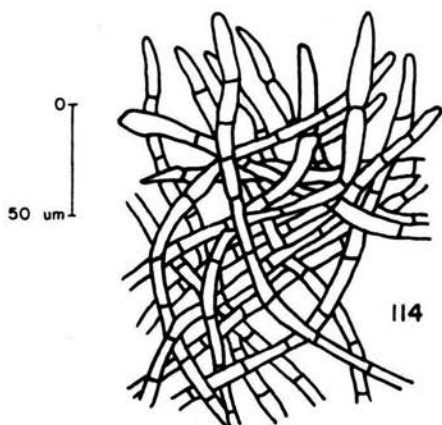
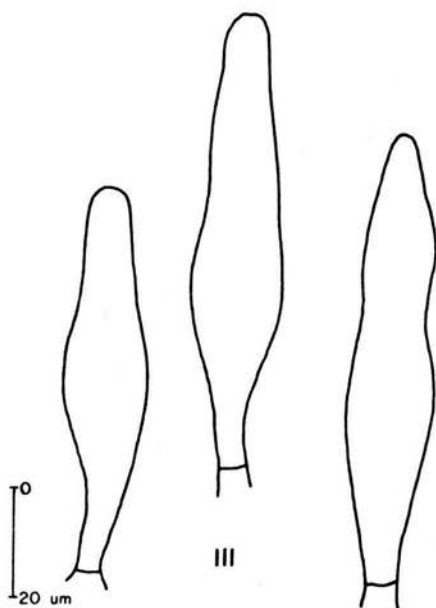
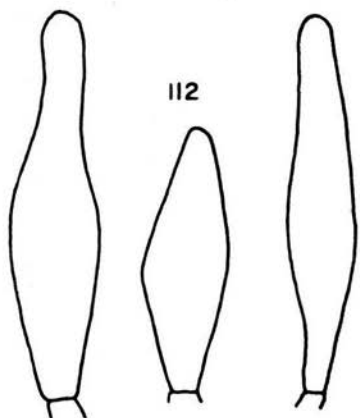
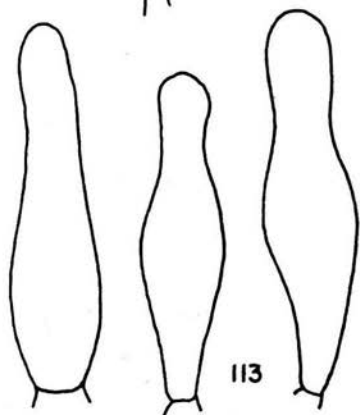
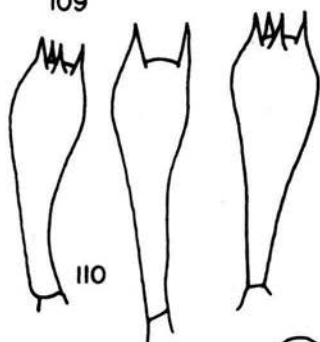
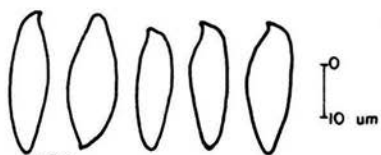


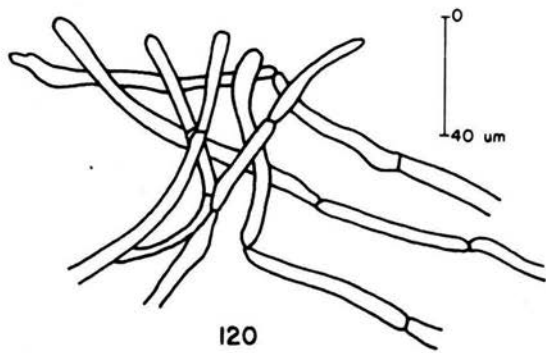
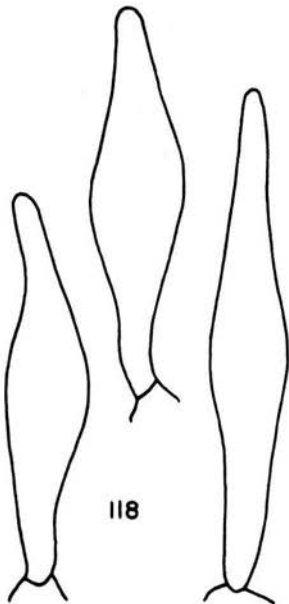
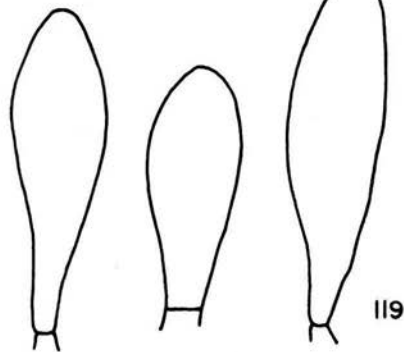
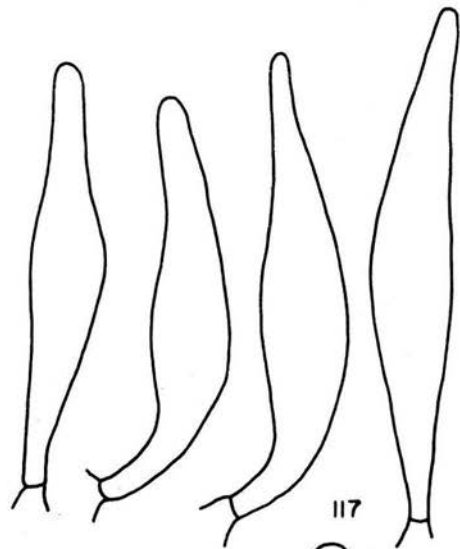
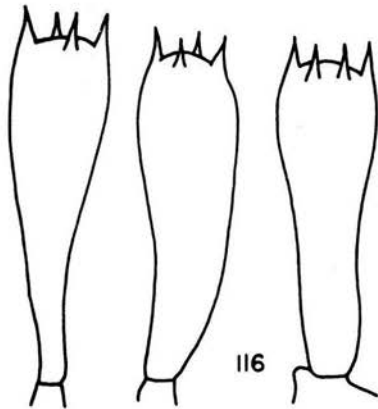
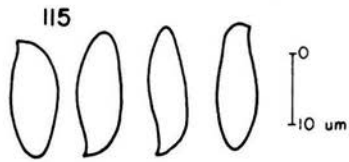
101



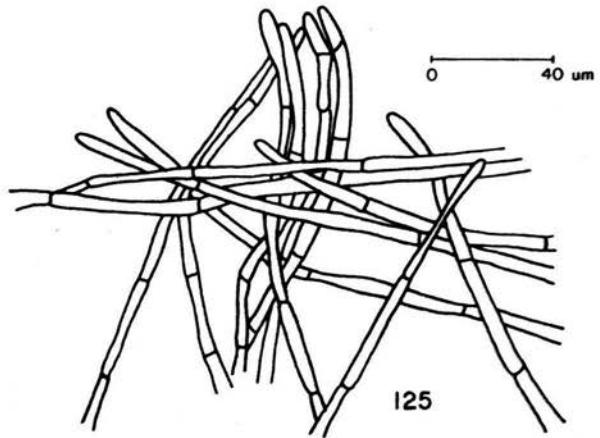
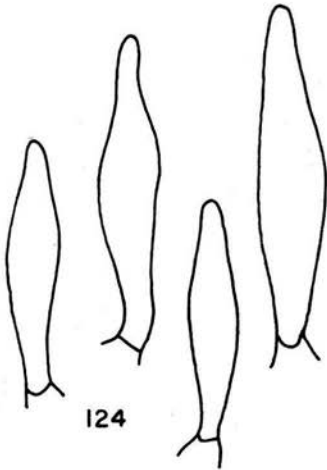
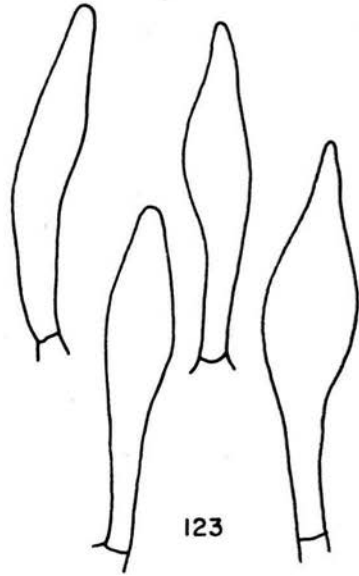
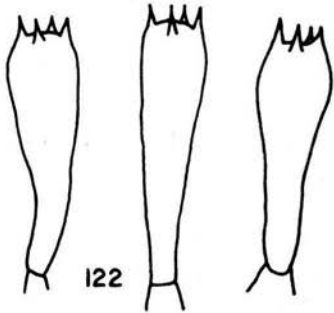
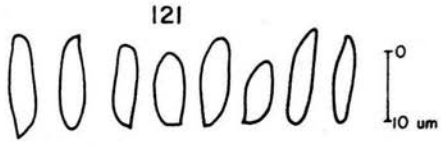
102

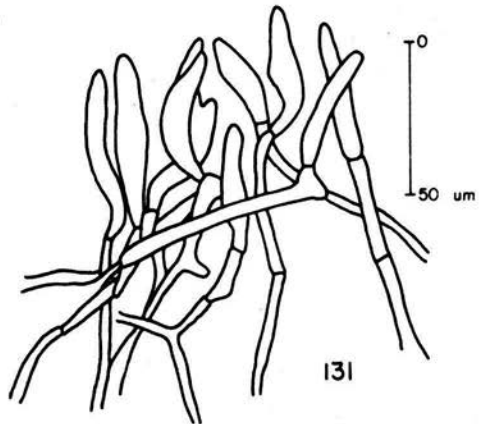
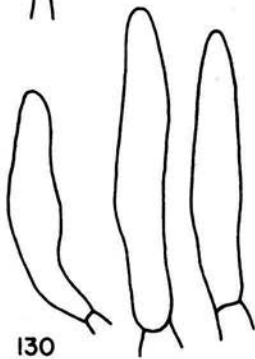
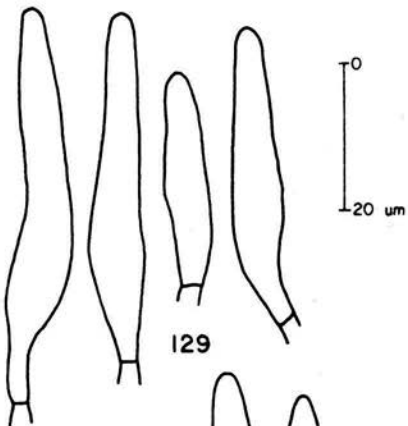
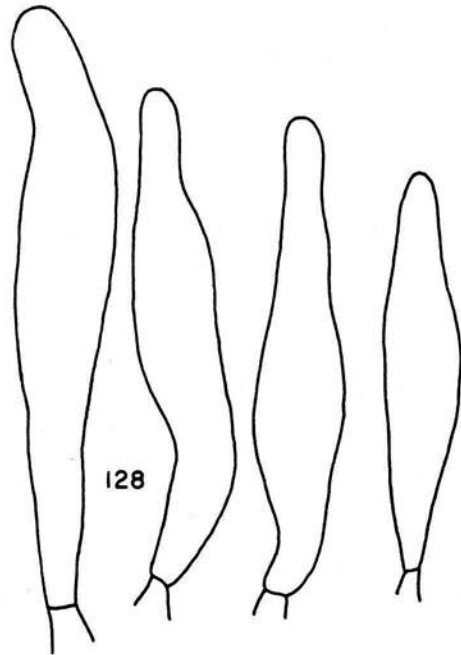
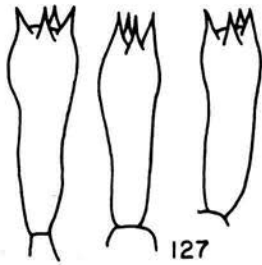
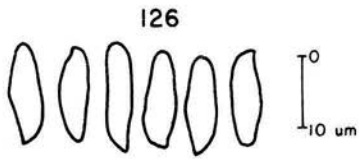






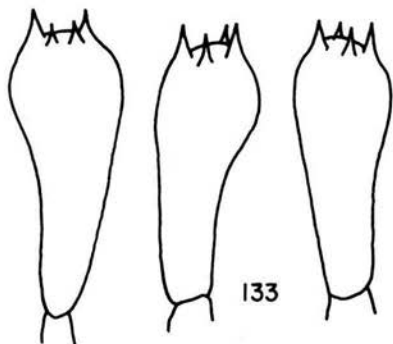




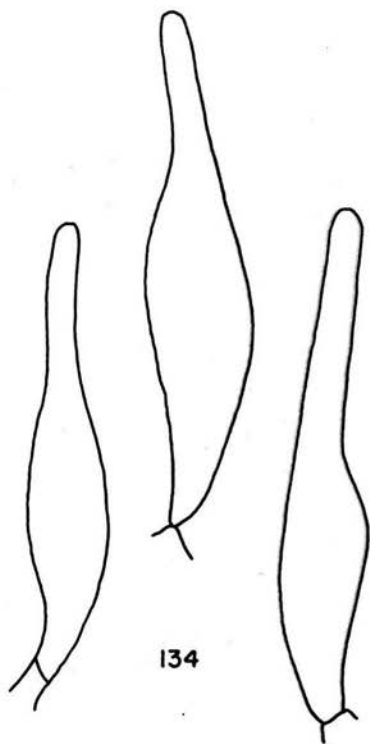




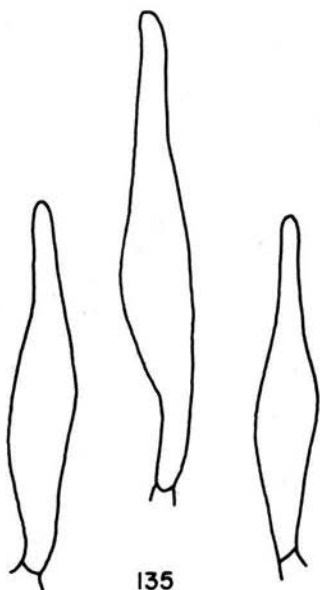
132



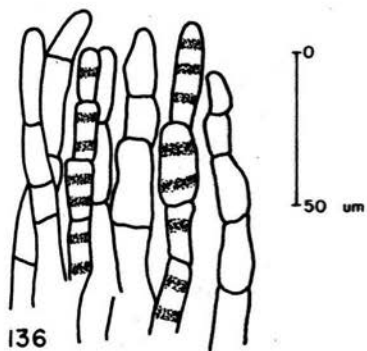
133



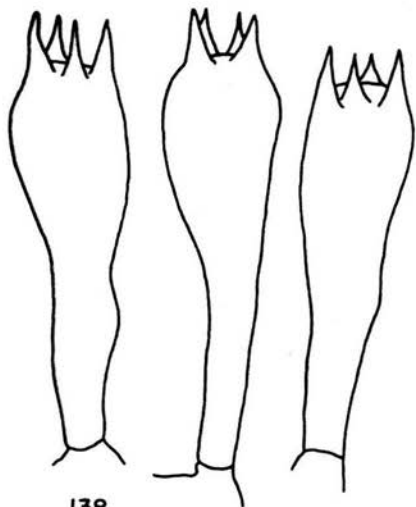
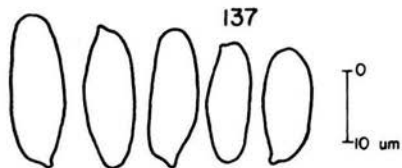
134



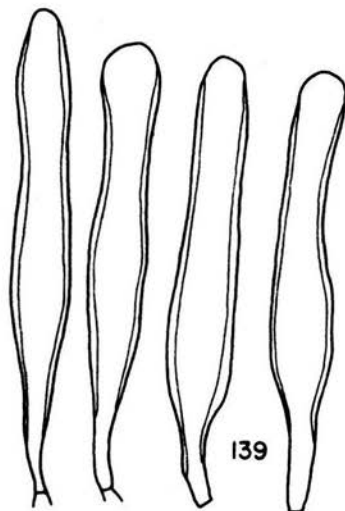
135



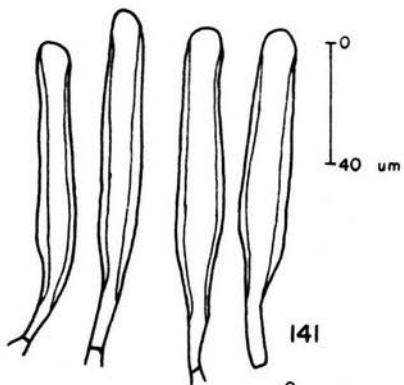
136



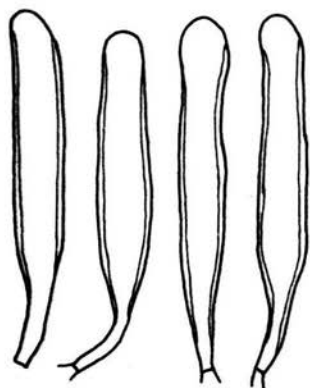
138



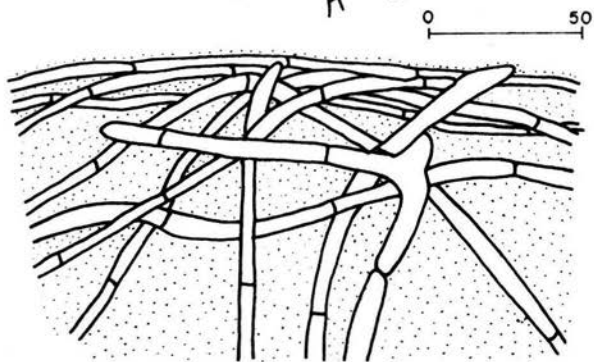
139



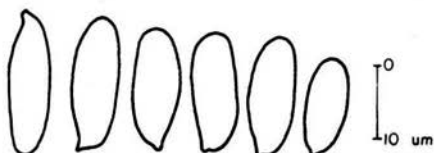
141



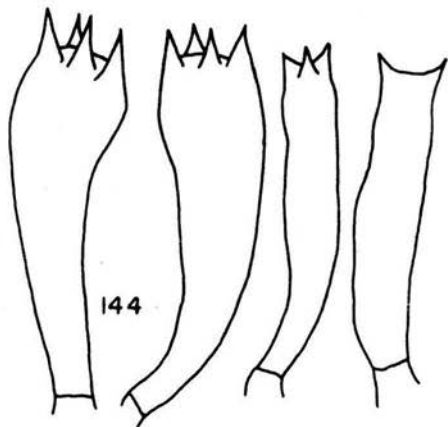
140



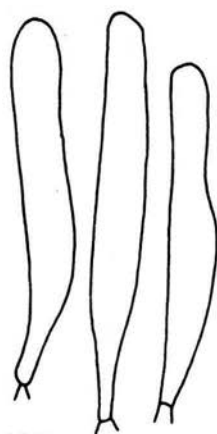
142



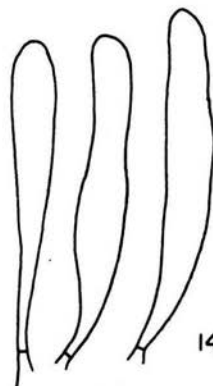
143



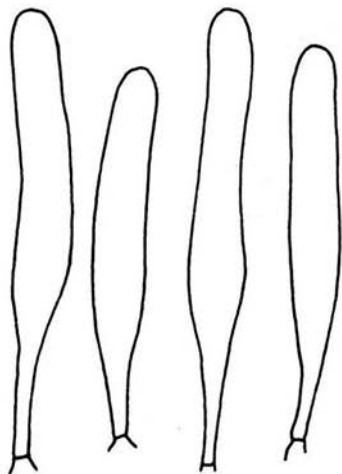
144



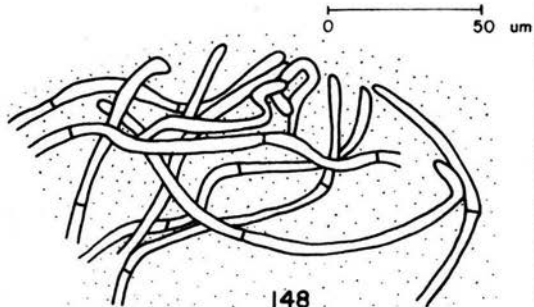
146



147



145



148

**ANEXO I**  
**GUIA PARA TOMA DE DATOS DE CAMPO FAMILIA BOLETACEAE**

Nombre científico \_\_\_\_\_ No. de recolección \_\_\_\_\_  
 Recolector \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_  
 Localidad \_\_\_\_\_ Altitud \_\_\_\_\_  
 Tipo de vegetación \_\_\_\_\_

**PILEO**

Dimensiones \_\_\_\_\_  
 Forma \_\_\_\_\_  
 Márgen \_\_\_\_\_  
 Textura \_\_\_\_\_  
 Superficie \_\_\_\_\_  
 Color \_\_\_\_\_  
 Cambios de color \_\_\_\_\_

**CONTEXTO**

Color \_\_\_\_\_  
 Cambios de color \_\_\_\_\_  
 Sabor \_\_\_\_\_ Olor \_\_\_\_\_

**HIMENOFORO**

Adherencia al pie \_\_\_\_\_ Arreglo \_\_\_\_\_  
 Poros Color \_\_\_\_\_ Cambios de color \_\_\_\_\_  
 Poros (diám. en mm) \_\_\_\_\_ Borde \_\_\_\_\_  
 Tubos Color \_\_\_\_\_ Cambios de color \_\_\_\_\_  
 Rellenos con micelio \_\_\_\_\_ Long. tubos (mm) \_\_\_\_\_  
 Color esporada en fresco \_\_\_\_\_  
 Color esporada en seco \_\_\_\_\_

**ESTIPI TE**

Dimensiones \_\_\_\_\_  
 Forma \_\_\_\_\_  
 Textura \_\_\_\_\_  
 Superficie \_\_\_\_\_  
 Color \_\_\_\_\_ Cambios color \_\_\_\_\_  
 Color contexto \_\_\_\_\_  
 Cambios de color \_\_\_\_\_  
 Anillo \_\_\_\_\_ Color \_\_\_\_\_  
 Consistencia \_\_\_\_\_ Micelio basal \_\_\_\_\_

Solitario, gregario, cespitoso \_\_\_\_\_ Sustrato \_\_\_\_\_  
 Crec. asociado con Quercus \_\_\_\_\_ o Pinus \_\_\_\_\_ con \_\_\_\_\_  
 agujas por fascículo. Otro \_\_\_\_\_

**REACCIONES MACROQUIMICAS**

	KOH (10%)	NH <sub>4</sub> OH (70%)	FeSO <sub>4</sub> (10%)
Píleo			
Himenóforo			
Contexto			
Estípите			

ANEXO II.  
 GUIA PARA TOMA DATOS DE CAMPO FAMILIA GOMPHIDIACEAE

Nombre científico \_\_\_\_\_ No. de Recolección \_\_\_\_\_  
 Recolector \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_  
 Localidad \_\_\_\_\_ Altitud \_\_\_\_\_  
 Tipo de vegetación \_\_\_\_\_

PILEO

Dimensiones \_\_\_\_\_ Forma \_\_\_\_\_  
 Tipo de margen \_\_\_\_\_  
 Textura \_\_\_\_\_  
 Superficie \_\_\_\_\_  
 Color \_\_\_\_\_  
 Cambios de color \_\_\_\_\_

CONTEXTO

Color \_\_\_\_\_  
 Cambios de color \_\_\_\_\_  
 Sabor \_\_\_\_\_ Olor \_\_\_\_\_

HIMENOFORO

Adherencia al pie \_\_\_\_\_  
 Posición láminas una con otra \_\_\_\_\_  
 Color \_\_\_\_\_ Cambios \_\_\_\_\_  
 Margen de lám. \_\_\_\_\_ Color margen \_\_\_\_\_  
 Grado de anastomosamiento \_\_\_\_\_  
 Separabilidad con el contexto \_\_\_\_\_  
 Color de la esporada \_\_\_\_\_

ESTÍPITE

Dimensiones \_\_\_\_\_ Forma \_\_\_\_\_  
 Textura \_\_\_\_\_ Posición \_\_\_\_\_  
 Superficie \_\_\_\_\_  
 Color de superficie \_\_\_\_\_  
 Cambio al maltrato \_\_\_\_\_  
 Color del contexto \_\_\_\_\_  
 Cambios de color \_\_\_\_\_  
 Color del micelio basal \_\_\_\_\_  
 Textura velo o anillo \_\_\_\_\_ Color \_\_\_\_\_  
 Consistencia \_\_\_\_\_

Creciendo asociado con \_\_\_\_\_  
 Solitario, gregario o cespitoso \_\_\_\_\_ Sustrato \_\_\_\_\_

REACCIONES MACROQUIMICAS

	Alcohol etílico 70%	KOH al 10%	NH <sub>4</sub> OH 70%
Pileo			
Contexto			
Himenóforo			
Estípite			