

## Boletáceos y gongofidiáceos del Estado de México II\*

ALFREDO GONZALEZ-VELAZQUEZ y RICARDO VALENZUELA

Laboratorio de Micología  
Departamento de Botánica  
Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN  
Prol. de Carpio y Plan de Ayala  
Col. Santo Tomás  
Apartado Postal 63-351  
11340 México, D.F.

GONZÁLEZ-VELÁZQUEZ, A. y R. VALENZUELA, 1995. Boletáceos y gongofidiáceos del Estado de México II. *An. Esc. nac. Cienc. biol.*, Méx. 41: 119-196.

RESUMEN: Se estudian 24 especies de boletáceos y dos de gongofidiáceos pertenecientes a 11 géneros; el género mejor investigado es *Boletus* con nueve especies, le siguen *Suillus* y *Tylopilus* con tres especies cada uno. El material se basa en 220 colecciones de 70 localidades en el Estado de México. Del total de especies se tienen 14 nuevos registros en el estado y tres nuevos registros para México: *Pulveroboletus hemichrysus* (Berk. & Curt.) Singer, *Tylopilus alboater* (Schwein) Murr. y *Veloporphyrellus pantoleucus* Gomez & Singer.

### INTRODUCCIÓN

En México, son pocos los trabajos sobre boletáceos y gongofidiáceos en los que se incluyen descripciones, destacando los de Gispert (1958), Pérez-Silva (1970), García y Castillo (1981), Cappello y Cifuentes (1982), García *et al.* (1986), para varios estados de la República. En particular, para el Estado de México, únicamente se cuenta con listados generales de macromicetos, en donde se han mencionado algunas especies de boletáceos y gongofidiáceos. Entre éstos tenemos los siguientes: Singer (1957) quien mencionó a *Boletus edulis* ssp. *clavipes* Peck, *Leccinum chromapes* (Frost) Smith & Thiers, *Suillus piperatus* (Bull.: Fr.) Kuntze y *Tylopilus felleus* (Bull.: Fr.) Karst.; Guzmán (1958) mencionó

---

\* Modificación del trabajo de tesis profesional que presentó el primer autor en la ENEP-Iztacala, UNAM, en octubre de 1991. Premiada como la mejor tesis de licenciatura en el concurso llevado a cabo en Tlaxcala, Tlaxcala con motivo del "IV Congreso Nacional de Micología".

a *Gomphidius rutilus* (Schaeff.: Fr.) Lund. & Nannf.; Herrera y Guzmán (1961) mencionaron a *Boletus aereus* Fr., *B. edulis* Fr., *B. luridus* Fr., *B. pinicola* Vitt., *B. edulis* ssp. *reticulatus* (Schaeff.) Konr. & Moubl., *Leccinum aurantiacum* (Bull. ex St. Amans) S.F. Gray y *Suillus brevipes* (Pk.) Kuntze; Sánchez-León (1961) registró a *Boletus chrysenteron* Fr., *B. luridus* Fr., *B. edulis* Fr. y *B. pinicola* Vitt.; Guzmán (1966) cita a *Suillus granulatus* (L.: Fr.) Kuntze; Pérez-Silva (1970) registró a *Strobilomyces floccopus* (Fr.) Karst.; Guzmán (1972) mencionó a *Suillus luteus* (L.: Fr.) S.F. Gray; Singer *et al.* (1983) citó a *Suillus pseudobrevipes* Smith & Thiers; Frutis *et al.* (1985) citaron a *Boletus eastwoodiae* (Murr.) Sac. & Trot., *B. calopus* Fr. y *Suillus tomentosus* (Kauff.) Singer, Snell & Dick; García *et al.* (1986) registraron a *Boletus michoacanus* Singer y Estrada-Torres y Aroche (1987) reportaron a *Boletus regius* Krombh., *B. edulis* Fr., *B. piperatus* Fr., *Strobilomyces floccopus* (Fr.) Karst., *Suillus brevipes* (Pk.) Kuntze y *S. granulatus* (L.: Fr.) Kuntze.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Dentro de los planteamientos iniciales que se hicieron para la realización del presente trabajo, fue la revisión de los materiales depositados en los herbarios micológicos de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB) del Instituto Politécnico Nacional, de la Escuela Nacional de Estudios Profesionales Iztacala (IZTA) de la Universidad Nacional Autónoma de México y del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México (MEXU). Sin embargo, al examinarse el material, la mayoría de los especímenes carecía de datos de campo o éstos eran muy escasos, por lo que fue difícil o casi imposible la determinación de las especies de boletáceos de dichos herbarios. Se procedió a recolectar especímenes en diferentes localidades del Estado de México, tomando los datos de campo necesarios para su identificación. Las características macroscópicas más importantes en el material recolectado fueron: tamaño, forma, color, textura, ornamentación, consistencia, olor y sabor de las diferentes partes del cuerpo reproductivo. Además, se observaron los cambios de color que se presentaban al maltratarse o cortarse y exponerse al aire dichas porciones. Al mismo tiempo se realizaron reacciones macroquímicas con hidróxido de potasio al 10% (KOH), sulfato de hierro al 10% (FeSO<sub>4</sub>), hidróxido de amonio al 10% (NH<sub>4</sub>OH), ácido sulfúrico (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>), ácido nítrico (HNO<sub>3</sub>) y lugol, con la finalidad de observar en el píleo, himenio, estípite y contexto los cambios de color muy típicos de las especies de boletáceos hacia estos reactivos químicos. Después se procedió a secarlos, etiquetarlos y guardarlos en cajas.

Posteriormente los especímenes se revisaron al microscopio, observándose características como: tamaño, color, forma y grosor de las paredes de las esporas, basidios, cistidios e hifas. Asimismo, se estudió el tipo de ornamentación en las esporas, importante para separar algunos géneros de esta familia y la reacción inamiloide, amiloide o dextrinoide que dan con el reactivo de Melzer. Por otro lado, se determinó la disposición de las hifas en la trama himenoforal, superficie del píleo y estípite. Las preparaciones al microscopio se hicieron con alcohol etílico al 70% y KOH al 5%, el primero para hidratar y el segundo para reblandecer las porciones a observar de los especímenes secos, después se añadían colorantes como rojo congo o floxina al 1%, para ver con mejor detalle las estructuras mencionadas.

Realizadas estas observaciones se procedió a determinar las especies utilizando claves

y descripciones de la bibliografía mencionada a nivel de cada especie, se trató de determinar por comparación de caracteres microscópicos y algunos macroscópicos, los especímenes depositados en el herbario de la ENCB, lográndose solamente en algunos. Los herbarios IZTA y MEXU serán estudiados en un trabajo posterior, debido a la gran dificultad que implica clasificar los especímenes sin datos de campo.

Finalmente se presentan las tablas I y II, que son guías de campo para la toma de datos en fresco, con la finalidad de facilitar la determinación de las especies de estos grupos de hongos y puedan ser utilizados por los investigadores de instituciones dedicadas a su estudio.

TABLA 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 \_\_\_\_\_  
 Margen \_\_\_\_\_  
 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 SI NO Long.tubos (mm) \_\_\_\_\_  
 Color esporada en fresco \_\_\_\_\_  
 Color esporada en seco \_\_\_\_\_

**ESTIPITE**

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%)	FeSQ (10%)
Píleo			
Himenóforo			
Contexto			
Estípite			

TABLE II  
 GUÍA PARA TOMA DE 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 lámina \_\_\_\_\_ Color margen \_\_\_\_\_  
 Grado de anastomosamiento \_\_\_\_\_  
 Separabilidad con el contexto \_\_\_\_\_  
 Color de la esporada \_\_\_\_\_

**ESTIPITE**

Dimensiones \_\_\_\_\_ Forma \_\_\_\_\_  
 Textura \_\_\_\_\_ Posición \_\_\_\_\_  
 Superficie \_\_\_\_\_  
 Color de superficie \_\_\_\_\_  
 Cambio al maltrato \_\_\_\_\_  
 Color del contexto \_\_\_\_\_  
 Cambios de color \_\_\_\_\_  
 Textura velo o anillo \_\_\_\_\_ Color \_\_\_\_\_  
 Consistencia \_\_\_\_\_  
 Creciendo asociado con \_\_\_\_\_  
 Solitario, gregario o cespitoso \_\_\_\_\_ Sustrato \_\_\_\_\_

**REACCIONES MACROQUÍMICAS**

	Alcohol etílico (70%)	KOH (10%)	NH <sub>4</sub> OH (70%)
Píleo			
Contexto			
Himenóforo			
Estipite			

**RESULTADOS**

Se presentan descripciones de 24 especies de boletáceos y dos especies de gonfidáceos, basadas en 220 especímenes procedentes de 70 localidades del Estado de México. Los especímenes estudiados fueron recolectados entre 1984 y 1990 por los autores y el equipo de trabajo del Laboratorio de Micología de esta Escuela, además, se revisaron especímenes procedentes del herbario de la ENCB, cuyas fechas de colecta son anteriores a 1984. En la tabla III se presenta la lista de localidades de donde procede el material examinado, arreglado en orden alfabético, de municipios del Estado de México.

Por otro lado, se elaboraron claves para separar las familias Boletaceae y Gomphidiaceae, así como para identificar los géneros de boletáceos. En el caso de gonfidiáceos, se encontró sólo el género *Chroogomphus*, por lo que se presenta una clave para separar las dos especies estudiadas. Para las especies de boletáceos se elaboraron claves para cada género, en que se encontraron más de dos especies. En las claves se incluyeron algunas especies que han sido descritas para el Estado de México, por lo cual no se estudiaron.

TABLA III

<i>Localidad</i>	<i>Lista de localidades</i>
MUNICIPIO DE ACAMBAY	
1	Agua Limpia, alt. 2,700 m
2	Camino Acambay-Abrevadero el Gato, faldas de las peñas, alt. 2,700 m
3	Cerro Hondigá, alt. 2,700 m
4	Cerro Tixmadejé, alt. 2,700 m
5	Km 5, entronque carretera Panamericana-Agostadero, alt. 2,800 m
6	La Palma, alt. 2,700 m
7	Muytejé, alt. 2,900 m
MUNICIPIO DE AMANALCO	
8	5 km antes de Amanalco, carretera Toluca-Amanalco alt. 2,500 m
MUNICIPIO DE AMECAMECA	
9	San Antonio, alt. 2,500 m
MUNICIPIO DE ATIZAPAN	
10	Hacienda Valle Escondido, alt. 2,500 m
MUNICIPIO DE CHAPA DE MOTA	
11	Km 75, carretera Tlalnepantla-Villa del Carbón-Chapa de Mota, cerro de las manzanas, alt. 2,500 m
MUNICIPIO DE CHILTEPEC	
12	Km 24.5, carretera Toluca-Sultepec, alt. 2,900 m
MUNICIPIO DE HUIXQUILUCAN	
13	1 km al E de Dos Ríos, alt. 2,600 m
14	La Marquesa, Parque Nacional Miguel Hidalgo, alt. 3,100 m
MUNICIPIO DE IXTAPALUCA	
15	Km 6, de la desviación a Río Frío, alt. 3,300 m
16	Río Frío, cerca de Llano Grande, alt. 3,000 m
17	Río Frío, km 59 carretera México-Puebla, alt. 2,700 m

## MUNICIPIO DE IXTAPAN DEL ORO

- 18 Km 28, desviación a Ixtapan del Oro, carretera Toluca-Zitácuaro, alt. 1,900 m

## MUNICIPIO DE JILOTEPEC

- 19 8 km al SE de Jilotepec, alt. 2,500 m  
20 Km 107, autopista México-Querétaro, alt. 2,600 m  
21 Tecolapan, 3 km sobre la desviación a Huichapan sobre la carretera México-Querétaro, alt. 2,600 m

## MUNICIPIO DE NAUCALPAN

- 22 Cerca de Chimalpa, carretera Naucalpan-Toluca, alt. 3,000 m  
23 La Glorieta desviación a Villa Alpina, carretera Naucalpan-Toluca, alt. 3,300 m  
24 San Francisco Chimalpa

## MUNICIPIO DE NICOLAS ROMERO

- 25 Carretera Progreso Industrial-Cahuacán, desv. a Magú, alt. 2,600 m  
26 E de Cahuacán, alt. 2,650 m  
27 Fracc. Loma del Río, Villa Nicolás Romero, alt. 2,600 m  
28 1 km al NO de Cahuacán, alt. 2,600 m  
29 1.5 km al S de Cahuacán, alt. 2,600 m

## MUNICIPIO DE OCUILAN

- 30 Alrededores de la Laguna de Quila, Parque Nacional Lagunas de Zempoala, alt. 3,000 m  
31 Lagunas de Zempoala, cerca de la Laguna Principal, alt. 3,000 m  
32 Parque Nacional Lagunas de Zempoala, carretera a Chalma, alt. 3,000 m

## MUNICIPIO DE SAN JOSE DE ALLENDE

- 33 Desviación a Ixtapan del Oro, carretera Toluca-Zitácuaro, alt. 2,600 m  
34 4 km al N de Agua Escondida, alt. 2,500 m  
35 San Cayetano, criadero de venados, carretera Toluca-Colorines, alt. 2,500 m

## MUNICIPIO DE SANTO TOMAS DE LOS PLATANOS

- 36 Cerro la Preñada, S de Santo Tomás de los Plátanos, alt. 1,800 m

## MUNICIPIO DE TEJUPILCO

- 37 Km 8-11, carretera a Nanchititla, alt. 1,900 m  
38 Km 15-16.5, carretera a Nanchititla, alt. 2,000 m  
39 Km 23-24.5, carretera a Nanchititla, alt. 1,800 m  
40 1 km al E de Nanchititla, alt. 1,900 m  
41 1 km al O de Nanchititla, alt. 1,800 m

## MUNICIPIO DE TEMASCALTEPEC

- 42 Alrededores de San Francisco Oxtotilpan, región del Parque Nacional Nevado de Toluca, alt. 3,200 m  
43 Cerro el Calvario, Parque Nacional Nevado de Toluca, alt. 3,400 m  
44 El Capulín, km 21 de la carretera a Sultepec, Parque Nacional Nevado de Toluca, alt. 3,100 m

- 45 Km 10, carretera Valle de Bravo-Temasaltepec, alt. 3,000 m

MUNICIPIO DE TEMOAYA

- 46 Cerro las Palomas, alt. 3,550 m  
47 N del cerro de las Navajas, alt. 3,200 m  
48 2 km al S del cerro de las Navajas, alt. 3,500 m

MUNICIPIO DE TENANCINGO

- 49 Alrededores de Santo Desierto, alt. 2,900 m  
50 Km 6, carretera de Terracería Tenancingo-Santo Desierto, alt. 2,700 m  
51 E de Tomatlán, cerro de las 3 cruces, alt. 2,500 m

MUNICIPIO DE TENANGO

- 52 Mercado de Tenango del Valle, alt. 2,800 m  
53 Región de Tenango del Valle, camino al Nevado de Toluca, alt. 3,000 m

MUNICIPIO DE TEPETLIXPA

- 54 Carretera Amecameca-Cuautla, alt. 2,500 m

MUNICIPIO DE TEPOTZOTLAN

- 55 3 km al O de Magú, alt. 2,400 m

MUNICIPIO DE TEXCALTITLAN

- 56 Las Juntas, alt. 2,500 m

MUNICIPIO DE TEXCOCO

- 57 Mercado de Texcoco

MUNICIPIO DE TIMILPAN

- 58 Alrededores de Xhcajay, alt. 2,400 m

MUNICIPIO DE TLALMANALCO

- 59 San Rafael, 1 km al N de la fábrica de papel, alt. 2,800 m

MUNICIPIO DE VALLE DE BRAVO

- 60 Cercanías de Peña Blanca, SE de Valle de Bravo, alt. 2,100 m  
61 Km 8, de la desviación a Valle de Bravo, carretera Toluca-Temasaltepec, alt. 2,500 m  
62 Los Saucos, km 15 desviación a Valle de Bravo, alt. 2,600 m  
63 Ranchería Cerro Gordo, 16 km al N de Valle de Bravo, alt. 2,400 m

MUNICIPIO DE VILLA DEL CARBON

- 64 Km 36, carretera Tlalnepantla-Villa del Carbón, alt. 2,400 m  
65 Km 43-44, carretera Tlalnepantla-Villa del Carbón, alt. 2,400 m

MUNICIPIO DE VILLA GUERRERO

- 66 Villa Guerrero, cerca de Tenancingo, carretera Toluca-Ixtapan de la Sal, alt. 2,000 m

## MUNICIPIO DE ZACUALPAN

- 67 Km 6-6.5, carretera Zacualpan-Mamatla, alt. 2,400 m  
 68 Km 9, carretera Zacualpan-Mamatla, alt. 2,300 m  
 69 Subestación eléctrica Coronas, alt. 2,400 m

## MUNICIPIO DE ZINACANTEPEC

- 70 Cruce de las carreteras Temascaltepec y Sultepec, Parque Nacional Nevado de Toluca, 3,100 m

## CLAVE PARA SEPARAR LAS FAMILIAS BOLETACEAE Y GOMPHIDIACEAE

1. Himenóforo tubular o laminar; si laminar, éstas 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 IDENTIFICAR LOS GENEROS DE LA FAMILIA BOLETACEAE

1. Esporas ornamentadas..... 2
1. Esporas lisas..... 4
  2. Esporas elipsoides a subglobosas, reticuladas o verrugosas, café-oscuro a casi negro..... I. *Strobilomyces*
  2. Esporas alargadas a subfusiformes..... 3
    3. Esporas ornamentadas con surcos o pliegues, alas longitudinales o con 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. *Veloporphyrillus*
      6. Esporada café-oliváceo..... 7
        7. Píleo y/o estípite con restos de velo seco, floculento 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 color rosa, café-gris, café-rojizo; vináceo o café-oliváceo..... 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. Basidiocarpos con la combinación de dos o más de los siguientes caracteres:
  - a) Píleo glutinoso o subvísido
  - b) Estípite e himenio con granulaciones
  - c) Con anillo
  - d) Cistidios encontrándose en grupos o paquetes
 ..... VIII. *Suillus*
- 10. Basidiocarpos sin la combinación de los caracteres anteriores... 11
- 11. Estípite escabroso, rugoso, con la ornamentación oscura desde el principio, oscureciéndose con la edad (café, gris o negro) ..... IX. *Leccinum*
- 11. Estípite, reticulado, alveolado, furfuráceo, pruinoso, subesquamuloso o liso, desarrollo gimnocárpico..... X. *Boletus*

I. *Strobilomyces* Berkeley

- 1. Píleo con escamas prominentes, llegando a ser piramidales, estípite notablemente flocoso-tomentoso a lanoso, esporas reticuladas..... *S. floccopus*  
Figs. 1 a 5
- 1. Píleo con escamas más pequeñas, estípite moderadamente lanoso, esporas verrugosas ..... *S. confusus*  
Figs. 6 a 11

*Strobilomyces confusus* Singer.  
*Farlowia* 2: 108, 1945.  
 Figs. 6 a 11.

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

estípite. Contexto blanquecino, se mancha de color rosa a naranja-rojizo al exponerse, principalmente en la unión con el himenio, olor y sabor fúngicos.

Esporas de  $8.8-12.8 \times 8.0-11.2 \mu\text{m}$ , globosas, de amarillo-claro a amarillo-grisáceo, ornamentaciones color café-oscuro en KOH, inamiloides, pared delgada, equinuladas, 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, ápico conspicuo. Basidios de  $46-58 \times 14-19 \mu\text{m}$ , tri o tetraspóricos, claviformes, hialinos algunos de color café-amarillento en KOH, esterigmas de  $4.0-6.4 \mu\text{m}$  de altura. Pleurocistidios de  $52.0-68.0 \times 14.4-20.0 \mu\text{m}$ , fusoides-mucronados, hialinos, algunos color café-amarillento en KOH, lisos, pared delgada, abundantes. Queilocistidios de  $36.0-60.0 \times 9.6-20.8 \mu\text{m}$ , claviformes a fusoides mucronados, algunos vesiculosos, de amarillo-grisáceo o amarillo-verdoso a café, lisos, pared delgada, abundantes. Trama himenoforal de tipo bilateral, compuesta por hifas hialinas, amarillo-pálido a gris-pálido en KOH, inamiloides, diámetros de  $4.0-16.6 \mu\text{m}$ , pared delgada, lisas, sin fíbulas, algunas hifas laticíferas. Epicutis en las escamas, un tricotermio 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 café-amarillento o café-oscuro, inamiloides, diámetros de  $6.4-17.6 \mu\text{m}$ , 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 café-amarillento, llegando a 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, paredes gruesas de hasta  $1.6 \mu\text{m}$ , sin fíbulas, 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, pared delgada, sin fíbulas.

**Reacciones macroquímicas.** Cambiando con KOH en la superficie del píleo 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 estípite de color café-oliváceo a negro. Cambiando con  $\text{NH}_4\text{OH}$  en la superficie del contexto de amarillo-pálido a café-oliváceo, en tubos de color café-rojizo, en estípite de negativo o de color café-amarillento, en la superficie del píleo negativo. Cambiando con  $\text{FeSO}_4$  en la superficie del contexto a gris-azuloso y posteriormente a verde-oliváceo, en la porción superior del estípite gris-azul, en píleo y tubos negativos. Cambiando con  $\text{HNO}_3$  y  $\text{H}_2\text{SO}_4$  en la superficie del contexto a amarillo. Con Lugol en la superficie del contexto cambia a ligeramente azul.

**Hábitat.** Esporóforos solitarios a subgregarios entre la hojarasca o en paredes de  $90^\circ$ . En bosques de *Quercus*, *Quercus-Pinus* y *Pinus-Quercus*, los basidiocarpos se encontraron 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. Calderon 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 son más erectas y persistentes y la ornamentación más flocosa del pie. Heim y Perreau (1964) y Singer (1970) lo consideraron como *S. strobilaceus* var. *mexicana*, y se cita de Hidalgo y Oaxaca. Nuestro material concuerda con las descripciones hechas por Singer (1970), mencionó esporas de  $10.5-12.5 \times 9.7-10.2 \mu\text{m}$  y Snell y Dick (1970) describen esporas de  $7.0-14 \times 7-10.5 \mu\text{m}$ . Guzmán (1979) lo considera de comestibilidad mediocre. Se cita como micorrízico por Garza-Ocañas (1986). Varela y Cifuentes (1979) la mencionaron para los bosques de pino-encino.

**Distribución en México.** 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. Finl. Nat. Folk.* 37:16. 1882.

Figs. 1 a 5.

Píleo de 50-90 mm, convexo a plano-convexo, seco, escamoso, escamas prominentes en el centro que disminuyen hacia los bordes, hasta 2.5 mm de altura, de color café-oscuro, fondo naranja-pardo. Himenóforo adherido, ligeramente deprimido, poros blanquecinos a grisáceos que se oscurecen al madurar, manchándose de rojizo oscureciéndose al ser maltratado, circulares, pentagonales, laminares junto al pie, simples, 1 a 1.5 mm de diámetro, tubos de color café-oscuro, hasta 13 mm de largo. Estípite de  $45-100 \times 5-18 \text{ mm}$ , subcilíndrico, sólido, micelio interior color café-pálido con tintes rosas, manchándose de color café-oscuro, negro en la base, superficie con el ápice reticulado por la continuación de los tubos, flocoso-tomentoso, lanoso hacia la base, seco, con color del píleo. Velo flocoso-tomentoso, gris-pardo, 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 rojo-pálido sobre los tubos y negro debajo de la cutícula del píleo, olor y sabor fungoides. Esporada color café-oscuro.

Esporas de (9.6-)  $10.4-13.6 \times 9.6-12.0 \mu\text{m}$ , subglobosas, de color café con ornamentaciones 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, apículo conspicuo. Basidios de  $42-58 \times 15-20 \mu\text{m}$ , tetraspóricos, claviformes, hialinos, amarillo-grisáceo en KOH, esterigmas de  $3.2-5.6 \mu\text{m}$  de largo. Pleurocistidios de  $48.0-84.0 \times 12.0-25.6 \mu\text{m}$ , ventricoso-mucronados con algunos claviformes, hialinos, amarillo-grisáceo con KOH, lisos, pared delgada, abundantes. Queilocistidios de (37.6-)  $38.4-56.8 \times 12.8-20.0 \mu\text{m}$ , fusoide-ventricosos con ápice redondeado, el resto igual que los pleurocistidios. Trama himenoforal de tipo bilateral, compuesta por hifas

hialinas, amarillo-pálido en KOH, inamiloides, diámetros de 4.0-15.2  $\mu\text{m}$ , con pared delgada, lisas, sin fíbulas, hifas laticíferas. Trama del píleo entrelazada, compuesta por hifas hialinas, amarillentas, café-amarillentas en KOH, inamiloides, diámetros de 4.8-12.0  $\mu\text{m}$ , pared delgada, lisas, sin fíbulas, con hifas laticíferas. Epicutis: un tricodermio compuesto por hifas erectas, 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, diámetros de 4.8-9.6  $\mu\text{m}$ , amarillentas a café-amarillentas individualmente, y café-rojizo a café-oscuro en paquetes con KOH, inamiloides, pared delgada, lisas, sin fíbulas. Superficie del estípote compuesta por hifas laxamente entrelazadas, hialinas, amarillentas, color café-amarillentas individualmente y café-rojizo al observarse en cúmulos con KOH, inamiloides, pared delgada, sin fíbulas. Velo formado por hifas laxamente entrelazadas color café-pálido a café-amarillento en KOH, finas incrustaciones en su superficie, pared delgada, con diámetros de 4.8-10.4  $\mu\text{m}$ , sin fíbulas.

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

**Hábitat.** Esporóforos solitarios a subgregarios entre la hojarasca o sobre paredes de 90°, en bosques de *Pinus-Quercus* y *Quercus*. El cuerpo reproductivo fue recolectado desde mayo hasta 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, fuertemente flocoso en el estípote, presenta 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 estípote 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.

**Distribución en México.** 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  $\mu\text{m}$  de altura..... *B. russellii*  
Figs. 18 a 23
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  $\mu\text{m}$  de altura..... *B. ivory*  
Figs. 12 a 17

*Boletellus ivory* Singer

Beih. Nova Hedwigia 77: 163. 1983

Figs. 12 a 17.

Píleo de 45-125 mm de diámetro, convexo a plano-convexo, subtomentoso, seco húmedo a subviscoso, rojo-vináceo, rojo-oscuro a carmín, decolorándose en la madurez a café-amarillento con tonos rosas, borde delgado café-oscuro. Himenóforo subadherido a casi libre, tubos amarillo-limón, verde-oliváceo a café-ocráceo, sin cambio, de hasta 25 mm de largo, poros circulares a irregulares, simples, verde-oliváceo en jóvenes a café-amarillento, o bien de color café-oliváceo con tonos rojizos a naranja-ocráceos en la madurez, no cambian al maltratarse, uno o dos poros por mm. Estípite de 45-100  $\times$  15-21 mm, sub-bulboso a ahusado, cilíndrico con la base atenuada, sólido, seco, micelio interior amarillento siendo vináceo hacia la base, sin cambio, superficie con reticulación marcada de color café-pálido que cubre  $\frac{2}{3}$  de la longitud para quedar con furfuraciones rojo-vináceo hacia la base, fondo rosa-vináceo en los  $\frac{2}{3}$  superiores y vináceo hacia la base. Micelio basal blanquecino. Contexto carnoso de hasta 12 mm de grosor, amarillo-pálido, 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)  $\times$  8.0-9.6  $\mu\text{m}$ , elípticas, amarillentas a dorado-pálidas en KOH, alrededor del 15% con evidente reacción dextrinoide, pared delgada, reticuladas con crestas que forman una red completa o incompleta de 1.0-2.0  $\mu\text{m}$  de altura, apículo grueso y conspicuo, ligera depresión suprahilar. Basidios de 32-41  $\times$  12-17  $\mu\text{m}$ , tetraspóricos, algunos bi o trispóricos en el borde, claviformes, algunos globoso-pedunculados, hialinos a verde-amarillento, esterigmas de 2.4-6.4  $\mu\text{m}$  de largo. Pleurocistidios de 78.4-89.6  $\times$  6.4-9.6  $\mu\text{m}$ , angostamente ventricosos con cuello muy largo, hialinos en KOH, lisos, pared delgada, escasos. Queilocistidios de 33.6-52.8  $\times$  7.2-12.8  $\mu\text{m}$ , cilíndricos, subclavados a subfusoides, hialinos en KOH, pared delgada, lisos. Trama himenoforal ligeramente bilateral con un estrato lateral gelatinizado y poco desarrollado, compuesta por hifas hialinas a amarillo-pálidas en-KOH, inamiloides, lisas, pared delgada, diámetros de 3.2-8.8  $\mu\text{m}$ , sin fíbulas, presencia de hifas laticíferas. Trama del píleo entrelazada, compuesta por hifas hialinas en KOH, inamiloides, diámetros de 4.8-20.0

$\mu\text{m}$ , lisas, pared delgada, sin fíbulas, presencia de hifas laticíferas. Epicutis: un tricodermio de 300-400  $\mu\text{m}$  de grosor, compuesto por hifas laxamente entrelazadas, erectas a suberectas, raramente postradas, 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, diámetros de 4.0-12.8  $\mu\text{m}$ , pared delgada, lisas, sin fíbulas, presencia de hifas laticíferas. Superficie del estípite con elementos cistidioides numerosos, cilíndricos, subclavados o subfusoides de 41.6-56.8  $\times$  8.0-13.6  $\mu\text{m}$ , hialinos en KOH, pared delgada.

**Reacciones macroquímicas.** Cambiando con KOH, en la superficie del píleo de naranja-amarillento a café-rojizo, el contexto cambió de café-pálido a naranja-amarillento, en el himenóforo cambia de café-rojizo a café-oscuro, en el estípite cambia de oliváceo-pálido a café-rojizo. Cambiando con  $\text{NH}_4\text{OH}$  en la superficie del píleo de café-pálido a naranja-pálido, en el contexto cambió ligeramente a azul-verdoso, en el himenio cambiando de café-rojizo a café-oscuro, en el estípite cambia a naranja-amarillento. Cambiando con  $\text{FeSO}_4$ , en la superficie del píleo de anaranjado a café-rojizo, en el estípite da rojo-oscuro, el resto es negativo.

**Hábitat.** Esporóforos solitarios a subgregarios entre la hojarasca de bosques de encino-pino, abundantes. Cuerpo fructífero se encontró de agosto a septiembre.

**Material estudiado.** Loc. 37, sept. 6, 1986 R. Valenzuela 6245 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. 1o. 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)  $\times$  (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. Difere únicamente en los cistidios, ya que ellos citan dos 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.

**Distribución en México.** 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

*Les Bolets*, p. 107, 1931.

Figs. 18 a 23.

Píleo de 42-105 mm de diámetro, convexo a hemisférico, seco, subtomentoso, rimo-

so-areolado, escamoso areolado con escamas de color café-oscuro, 3-6 mm de ancho, fondo café-pálido a café-amarillento, con tonos vináceos. Himenóforo adherido al estípite, deprimido, tubos amarillentos a oliváceos, 9-20 mm de largo; poros hexagonales de bordes angulares, simples, con color de los tubos y manchándose lentamente a café-oscuro en las partes maltratadas. Estípite de 85-165 × 8-13 mm en el ápice y de 12-28 mm de grosor hacia la base, uniforme en diámetro, sub-bulboso 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, retículo hasta 2 mm de altura, color rosa-pálido, café-rosado a café-amarillento con tintes vináceos 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 × (9.2-) 9.6-12.0  $\mu\text{m}$ , elípticas a ovoide-alargadas, amarillentas, café-amarillentas en KOH, algunas con aparente reacción dextrinoide (principalmente las inmaduras), pared delgada, fuertes costillas longitudinales que recorren segmentos de la espora, hasta 1.6 mm de altura, apículo grueso y conspicuo, sin depresión suprahilar. Basidios de 37-47 × 13-17  $\mu\text{m}$ , bi, tri y tetraspóricos, claviformes, hialinos en KOH, esterigmas 4.0-8.0  $\mu\text{m}$  de altura. Pleurocistidios de (64.0-) 73.6-82.4 (-86.4) × 20.8-27.2  $\mu\text{m}$ , fusoide-ventricosos, lageniformes, con cuello muy largo y ápice subagudo, hialinos en KOH, lisos, pared delgada, abundantes. Queilocistidios de 32.8-57.6 × 8.8-17.6  $\mu\text{m}$ , fusoides, obclavados, fusoide-ventricosos, algunos ampuláceos, hialinos en KOH, pared delgada, lisos, numerosos. Trama himenoforal de tipo bilateral, un mediostrato compuesto por hifas paralelas y un subhimenio poco conspicuo, hialinas en KOH, inamiloides, el contenido coagulándose en Melzer, lisas, pared delgada, 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, diámetros de 6.4-25.6  $\mu\text{m}$ , lisas, pared delgada, sin fíbulas. Epicutis compuesto por grupos aislados de hifas que dan lugar a las escamas de la superficie del píleo, 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, 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, pared delgada, sin fíbulas. Superficie del estípite con presencia de caulocistidios de 49.6-80.0 × 12.8-20.8  $\mu\text{m}$ , fusoides, fusoide-ventricosos con cuello largo, hialinos a amarillo-pálido en KOH, pared delgada, abundantes; basidios estériles o algunos bispóricos raros de 33.6-44.0 × 8.8-14.4  $\mu\text{m}$ , hialinos en KOH.

**Reacciones macroquímicas.** Cambiando con KOH en la superficie del píleo a café-rojizo, en el contexto da color oliváceo, en los tubos a café-rojizo, en el estípite a color café-oliváceo. Cambiando con  $\text{NH}_4\text{OH}$  en la superficie del contexto a verdoso, en los tubos de naranja-pardo a café-rojizo, en el estípite a 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.

**Hábitat.** Esporóforos solitarios a subgregarios entre la hojarasca de bosques de *Quercus* y *Quercus-Pinus*. Cuerpo reproductor se encontró 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, fuertemente alveolado y los colores rosas de la superficie del estípite 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 éste tiene píleo liso, estípite finamente reticulado, esporas lisas y muy grandes (20.0-32  $\times$  6.0-2.0  $\mu\text{m}$ ). El material estudiado concuerda con las descripciones hechas por Smith y Thiers (1971) y Grund y Harrison (1976), quienes describen esporas de 15.0-20.0  $\times$  7.0-11.0  $\mu\text{m}$ , y García y Castillo (1981) quienes citan esporas de 14.3-20.0  $\times$  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.

**Distribución en México.** Se ha citado para los siguientes estados. VERACRUZ: Welden y Guzmán (1978). NUEVO LEÓN: 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.

*Sydowia* 33: 72. 1980.

Figs. 24 a 29.

Píleo de 20-100 mm de diámetro, convexo a plano-convexo, viscoso, liso, ruguloso formando una especie de retículo muy fino, color naranja-pardo, café-rojizo a rojo-fusco-oscuro en el centro o en zonas maltratadas y de amarillo-pálido a amarillo-brillante hacia los bordes, algunos completamente amarillos. Himenóforo adherido al estípite, tubos verde-amarillentos a amarillo-oliváceo, 10-15 mm de largo, individualizables; poros subredondos, amarillentos a verde-amarillentos, uno por mm. Estípite de 40-160  $\times$  5-11 mm en el ápice y de 8-22 mm en la base, sub-bulboso, subventricoso a subradicante, frecuentemente curvado en la base, sólido, micelio interior amarillo-pálido a amarillo-naranja con zonas manchadas de rojo-vináceo-oscuro, superficie alveolada-reticulado, ornamentación de hasta 3 mm de altura, amarillo-naranja a amarillo-azufre con el filo de la ornamentación manchada de rojo-vináceo, principalmente de la porción media hacia la base, fondo y base de la ornamentación amarillo-naranja a amarillo-brillante, blanquecino en la base por la invasión del micelio basal. Micelio basal blanco, algodonoso. Contexto carnoso hasta 15 mm de ancho, amarillo-brillante, olor dulce a frutas, sabor ligeramente ácido. Esporada café-oliváceo.

Esporas de 13.6-24.0 (-25.6)  $\times$  8.0-10.4  $\mu\text{m}$ , subfusiformes a alargadas, amarillentas, de color café-amarillento en KOH, alrededor del 20% con fuerte reacción dextrinoide, pared delgada, diminutamente perforada en toda su superficie, apículo conspicuo, poro germinal manifiesto, ligera depresión suprahilar. Basidios de 53-72  $\times$  17-24  $\mu\text{m}$ , tetrasporicos, claviformes, hialinos en KOH, esterigmas de 5.6-12.0  $\mu\text{m}$ , de largo. Pleurocistidios de 96.9-106.4  $\times$  11.4-15.2  $\mu\text{m}$ , fusoide-ventricosos, ápice redondeado, hialinos a

amarillo-pálido en KOH, lisos, pared delgada, escasos. Queilocistidios de  $36.0-60.0 \times 7.2-15.2 \mu\text{m}$ , cilíndricos, subclavados, fusoides a fusoide-ventricosos, hialinos en KOH, inamiloides, pared delgada, lisos, abundantes. Trama himenoforal de tipo bilateral, compuesta por hifas hialinas en KOH, fugazmente amiloide, desprendiendo un pigmento azul con el reactivo de Melzer, lisas, pared delgada,  $4.0-13.6 \mu\text{m}$  de diámetro, sin fíbulas. Trama del píleo entrelazada, compuesta por hifas hialinas en KOH, inamiloides, el contenido coagulándose en Melzer,  $4.8-16.0 \mu\text{m}$  de diámetro, lisas, 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,  $4.8-16.0 \mu\text{m}$  de diámetro, hialinas en KOH, inamiloides, el contenido coagulándose en Melzer, lisas, pared delgada, sin fíbulas. Superficie del estípite con presencia de caulocistidios de  $32.0-45.6 \times 6.4-8.8 \mu\text{m}$ , cilíndricos a subclavados, hialinos en KOH, lisos, pared delgada, escasos; basidios estériles de  $30.4-50.4 \times 12.0-20.0 \mu\text{m}$ , claviformes, hialinos en KOH, abundantes.

**Reacciones macroquímicas.** Cambiando con KOH en la superficie del píleo y contexto de color café-naranja, en tubos café-naranja-oscuro posteriormente cambian a café-rojizo, en el estípite es negativo. Cambiando con  $\text{NH}_4\text{OH}$ , en la superficie del píleo a café-negruzco, en el contexto cambia a verde-oscuro y en el resto no hay reacción. Cambiando con  $\text{FeSO}_4$  en la superficie del estípite (ornamentación) a verdoso, en el resto no hay reacción.

**Hábitat.** Esporóforos solitarios a subgregarios entre la hojarasca de bosques de *Quercus-Pinus*. El cuerpo reproductor aparece desde julio hasta 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; 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, en este trabajo nos apegamos al criterio de Horak (1980), quien lo reclasificó dentro del género *Austroboletus*. El material concuerda aproximadamente con las descripciones encontradas en la bibliografía, excepto que el material mexicano presenta esporas ligeramente más grandes que las descritas por Thiers (1963) quien las citó de  $15.0-22.4 \times 8.5-10.2 \mu\text{m}$  y Snell y Dick (1970), describen esporas de  $13.0-22.0 \times 7.0-10.0 \mu\text{m}$ . Además presenta cistidios más grandes que los descritos por Smith y Smith (1985) quienes señalan que son de  $30.0-36.0 \times 11.0-14.0 \mu\text{m}$ , aunque la forma es la misma que ilustra Horak (1980) y no incluye medidas. Varela y Cifuentes (1979), lo citaron para México, creciendo en bosques de pino-encino. De acuerdo con Trappe (1962), forma asociación micorrízica con *Pinus*. Snell y Dick (1970), lo consideran comestible.

**Distribución en México.** Se cita para los siguientes estados. DURANGO: Quintos et al. (1984). HIDALGO: Varela y Cifuentes (1979), Frutis y Guzmán (1983). Se describe por primera vez para el Estado de México.

IV. *Gyroporus* Quélet

*Gyroporus castaneus* (Bull. ex Fr.) Quélet

*Enchir. Fung.* p. 161. 1886.

Figs. 30 a 33.

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

Esporas de 7.2-12.0 (-13.6) × 4.8-7.2 μm, anchamente elípticas, hialinas a amarillo-pálidas en KOH, inamiloides, lisas, paredes subgruesas de 0.8-1.0 μm. Basidios de (26-) 34-43 × 10-14 (-16) μm, claviformes, hialinos en KOH, tetraspóricos, esterigmas de 3.2-7.2 μm de largo. Pleurocistidios no observados. Queilocistidios de 28.0-42.4 (-47.2) × (6.4-) 7.2-9.6 μm, fusoides a claviformes, hialinos en KOH, pared delgada. Trama himenoforal bilateral, hifas hialinas en KOH, pared delgada, 4.8-23.2 μm de diámetro, presencia de fíbulas. Trama del píleo entrelazada, compuesta por hifas hialinas a amarillo-pálido en KOH, paredes de 0.8-1.0 μm de grosor y diámetros de 5.6-13.6, sin fíbulas. Epicutis: un tricodermio de 150-200 μm de grosor, compuesto por hifas subrectas a erectas, presencia de hifas terminales a manera de pileocistidios con medidas de 36.0-80.0 × 8.8-17.6 μm y células globosas hacia la base, hialinas, amarillo-pálido a café-amarillentas en KOH, pared delgada, diámetros de 5.6-13.6 μm, con incrustaciones, sin fíbulas.

**Reacciones macroquímicas.** Cambiando con KOH en la superficie del píleo a rojo-vináceo, en el himenio cambia a café-oscuro, el estípite cambia a rojo-vináceo y en el contexto no hay reacción. Cambiando con NH<sub>4</sub> OH en la superficie del píleo a rojizo-naranja, el estípite a rojo-vináceo, en el contexto e himenio no hay reacción. Cambiando con FeSO<sub>4</sub> en la superficie del píleo y estípite a color café-oscuro, el resto de las partes no presenta reacción.

**Hábitat.** Esporóforos solitarios o gregarios, sobre el mantillo de bosques de *Pinus-Quercus*, *Pinus* y *Quercus*, poco frecuente. Esta especie se reproduce 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 estípite, el himenóforo libre, estípite hueco, esporas anchamente-elípticas y la presencia de fíbulas en las hifas de la trama himenoforal. El material estudiado concuerda con las descripciones hechas por Singer (1945-1947) quien citó esporas de 7.0-11.0 × 4.5-6.0 μm, Smith y Thiers (1971) citaron esporas de 8.0-12.6 × 5.0-6.0 μm, excepto por la ausencia de pleurocistidios en los especímenes estudiados. Forma micorrizas con *Quercus* de acuerdo con Trappe (1962). Snell y Dick (1970) y Guzmán (1979) lo consideran como comestible. Crecen

en bosques de *Quercus* y en bosques mixtos, de acuerdo con García y Castillo (1981).

**Distribución en México.** 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). Este taxa es nuevo registro para el Estado de México.

#### V. *Pulveroboletus* Murrill

*Pulveroboletus hemichrysus* (Berk. & Curt.) Singer

*Sydowia* 15: 82. 1962.

Figs. 34 a 38.

Pileo de 30-150 mm de diámetro, hemisférico, plano-convexo, ligeramente deprimido en el centro, seco, húmedo, escamoso, pulverulento con desprendimiento de polvo fino amarillo-brillante, rimoso hacia los bordes, amarillo-brillante con porciones naranja-amarillentas. Himenóforo subdecurrente a decurrente, amarillo-pálido a verde-amarillento, manchándose ligeramente de azul-verdoso al ser maltratado, poros alargados y bordes angulares, simples, 1-2 por mm, tubos verde-amarillentos, se manchan ligeramente de azul-verdoso al maltratarse, fácilmente separables entre sí y desprendibles del contexto, hasta 9 mm de largo. Estípite de 60-70 × 20-30 mm, corto, grueso, ventricoso, excéntrico en algunos, sólido, 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 y naranja-amarillento hacia la base, manchándose en algunas zonas de rojo-vináceo al maltratarse, desprendiendo una fina pulverulencia al secarse. Micelio basal amarillo-brillante que invade aproximadamente el primer tercio inferior. Contexto carnoso de 25 mm de grosor, verde-amarillento-pálido, se mancha ligeramente de azul-verdoso al exponerse, tonos rojo-vináceo en los túneles hechos por las larvas de insectos, olor dulce, sabor inapreciable. Esporada verde-oliváceo-oscuro.

Esporas de 5.6-8.8 × 2.8-3.6  $\mu\text{m}$ , subfusoides, cilíndricas a alargadas, verde-amarillentas en KOH, inamiloides, paredes subgruesas de 0.5  $\mu\text{m}$ , lisas, apículo poco conspicuo, sin depresión suprahilar. Basidios de 22-30 × 6-10  $\mu\text{m}$ , tetra, tri y bisporados, claviformes, hialinos en KOH, esterigmas de 3.2-4.8  $\mu\text{m}$  de largo. Pleurocistidios de 52.0-80.0 × 10.4-16.0  $\mu\text{m}$ , fusoides, fusoide-ventricosos a obclavados, hialinos a amarillo-pálido en KOH, inamiloides, lisos, pared delgada, abundantes. Queilocistidios de 32.0-48.0 (-55.2) × 7.2-12.8  $\mu\text{m}$ , fusoides, fusoide-ventricosos, algunos obclavados o subcilíndricos, amarillo-pálido a verde-amarillento en KOH, inamiloides, lisos, pared delgada, abundantes. Trama himenoforal de tipo bilateral, compuesta por hifas de hialinas a amarillo-pálidas en KOH, finas incrustaciones observadas en rojo-congo, ligera y fugaz reacción amiloide, pared delgada, 5.6-16.8  $\mu\text{m}$  de diámetro, sin fíbulas, presencia de hifas laticíferas. Trama del pileo entrelazada, compuesta por hifas hialinas a amarillo-pálidas en KOH, amarillo-limón en Melzer, de 3.2-7.2  $\mu\text{m}$  de diámetro, lisas, 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 subrectas, 3.2-6.4  $\mu\text{m}$  de diámetro, hialinas, amarillo-pálidas a amarillo-naranja en KOH, amarillo-dorado en Melzer, lisas, pared delgada, sin fíbulas. Elementos ausentes en la superficie del estípite.

**Reacciones macroquímicas.** Cambiando con KOH, sobre la superficie del píleo de rojovináceo a café-rojizo, en tubos cambia a café-oscuro o café-chocolate, en el contexto y estípote cambia a naranja-amarillento. Cambiando con  $\text{NH}_4\text{OH}$ , en la superficie de los tubos a verde-grisáceo-oscuro, en el estípote cambia a naranja-amarillento-pálido, el resto de las partes no presenta reacción alguna.

**Hábitat.** 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*. Cuerpo reproductor 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 estípote corto y grueso, la forma y el tamaño de sus esporas, el arreglo de las hifas del píleo y principalmente por su hábitat. 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, hábitat, 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., describe esporas de  $5.5-11 \times 2.7-4.8 \mu\text{m}$ , existiendo solamente una diferencia en cuanto al tamaño de los pleurocistidios, ya que él sólo menciona cistidios en general (de  $17.0-36.0 \times 6.0-8.2 \mu\text{m}$ ) haciendo énfasis en "los que están sobre los poros", por lo que se considera esas medidas sólo para los queilocistidios. También corresponde bien con las medidas dadas por Snell y Dick (1970), quienes citan esporas de  $5.5-7.0 \times 3.1-4.0 \mu\text{m}$  y  $6.5-9.6 \times 2.8-4.2 \mu\text{m}$ . Creciendo en tocones de *Pinus* de acuerdo con Singer (1947). No se tienen datos sobre su comestibilidad.

**Distribución en México.** Se cita por primera vez para la República Mexicana.

## VI. *Veloporphyrillus* Gómez & Singer

*Veloporphyrillus pantoleucus* Gómez & Sing.

*Brinesia* 22: 293. 1984.

Figs. 39 a 47.

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

Esporas de  $8.8-12.8 \times 4.0-4.8 (-5.2) \mu\text{m}$  alargadas, hialinas a amarillo-pálido en KOH, ligeramente dextrinoides, pared delgada, lisas, apículo conspicuo, ligera depresión suprahilar. Basidios de  $36-46 \times 10-13 \mu\text{m}$ , tetraspóricos, claviformes, hialinos en KOH, esterigmas de  $3.2-6.4 \mu\text{m}$  de largo. Pleurocistidios de  $(36.8-48.0-64.0 \times 6.4-8.0 \mu\text{m})$ , angostamente-fusoides, fusoide-ventricosos a ampliamente lanceolados, hialinos en KOH, inamiloides, lisos, pared delgada, abundantes. Queilocistidios de  $(23.2-28.8-56.0 \times$

5.2-8.8  $\mu\text{m}$ , subcilíndricos a fusoide-ventricosos, algunos ampuláceos, hialinos en KOH, inamiloides, pared delgada, lisos, abundantes. Con presencia de elementos claviforme-septados sobre la superficie de los poros, medidas de 20.0-58.4  $\times$  6.0-11.2  $\mu\text{m}$ , hialinos, pared delgada, numerosos. Trama himenoforal de tipo bilateral, compuesta por hifas hialinas en KOH, inamiloides, lisas, pared delgada, 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, 3.2-8.8  $\mu\text{m}$  de diámetro, lisas, 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, elementos piliformes alargados, hialinos en KOH, inamiloides, lisas, pared delgada, sin fíbulas. Superficie del estípite con presencia de caulocistidios de 22.4-57.6  $\times$  7.2-12.0  $\mu\text{m}$ , angostamente fusoides a fusoide-ventricosos, algunos ampuláceos, hialinos en KOH, inamiloides, lisos, escasos; presencia de hifas piliformes de 60.0-130.0  $\times$  6.8-12.0  $\mu\text{m}$ , hialinas, pared delgada. Velo compuesto por hifas entrelazadas, ramificadas, septadas, 4.8-12.0 de diámetro, células subglobosas entremezcladas de 12.0-28.0  $\mu\text{m}$  de diámetro, ambas hialinas en KOH, inamiloides, lisas, pared delgada, sin fíbulas.

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

**Hábitat.** Esporóforos solitarios entre la hojarasca de bosques de *Quercus-Pinus* o sobre las paredes de laderas. Cuerpo reproductor de julio a agosto.

**Material estudiado.** Loc. 39, jul. 2, 1988 A. González-Velázquez 736, jul. 1o. 1989 R. Nava 500, Kong-Luz 1033, A. González-Velázquez 1035, ago. 19, 1989 A. González-Velázquez 1190. Loc. 40, jul. 1o. 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  $\times$  3.0-4.5  $\mu\text{m}$ . De acuerdo con Gómez y Singer (op. cit.), 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 datos sobre su comestibilidad.

**Distribución en México.** Es el segundo registro de la especie en el mundo y el primero para México, antes sólo se había registrado para Costa Rica.

## VII. *Tylopilus* Karsten

1. Estípite escabroso a rugoso, fondo blanco a rosa-pálido siendo amarillo-intenso en la base, ornamentación que no se oscurece..... *T. chromapes*  
Figs. 53 a 58
1. Con una combinación de características diferentes..... 2

2. Estípites reticulados. Contexto con sabor fuertemente amargo..... (No tratado) *T. felleus*
2. Estípites furfuráceos, granuloso o reticulados. Contexto con sabor dulce..... 3
3. Píleo de color café-vináceo a café-oscuro. Himenio café-oscuro. Estípites delgados y moderadamente largos, café-oscuro a gris-azulado o con tonos de color lila, furfuráceo a granuloso. Micelio basal blanquecino. Esporas de  $11.0-17.0 \times 3.0-4.8 \mu\text{m}$ ..... *T. eximius*  
Figs. 59 a 64
3. Píleo de color café-oscuro con tintes grisáceos. Himenio rosa-pálido, se oscurece al maltratarlo. Estípites robustos y cortos, café-oscuro con tonos grisáceos. Cortamente reticulados en el ápice. Micelio basal café-oscuro. Esporas de  $8.0-12.0 \times 4.0-4.8 \mu\text{m}$ ..... *T. alboater*  
Figs. 48 a 52

*Tylopilus alboater* (Schweinitz) Murrill

*Mycología* 1: 16. 1909.

Figs. 48 a 52.

Píleo de 65-115 mm de diámetro, plano-convexo, 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, tubos simples de color rosa-pálido a rosa-carne, que se manchan de café-oscuro al maltratarse, individualizables, hasta 10 mm de largo, poros con color de los tubos, exceptuando los del borde que son café-oscuro, cambiando igual que los tubos al maltratarse, 1.5-2 mm de diámetro. Estípites de  $30-50 \times 20-30 \text{ mm}$ , sólidos, con ligera reticulación en el ápice por la continuación de los tubos, superficie aterciopelada, robustos y cortos, adelgazándose hacia la base, ventricosos cuando jóvenes, café-oscuro con tonalidades grisáceas hacia el ápice. Micelio basal café-oscuro. Contexto carnoso, blanquecino a rosa-pálido, que se mancha de café-oscuro al exponerse y posteriormente a negro, olor fungoide agradable, sabor ligeramente dulce.

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

café-oscuro en KOH, inamiloides, 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 macroquímicas.** Cambiando con KOH en la superficie del píleo de café-oscuro a negro, en el contexto cambia a un color rosa-vináceo o rojo-vináceo, en los tubos cambia a café-oscuro o café-rojizo y en el estípite cambia de café-oscuro a 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 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.

**Hábitat.** 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 café-oscuro al maltrato, el contexto que cambia a café-oscuro 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 además de tener esporas mucho más grandes. El material estudiado concuerda bien con las descripciones hechas por Singer (1945-1947) quien cita esporas de 9.0-13.0  $\times$  4.0-4.8  $\mu\text{m}$ , y Smith y Smith (1985) describen las 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) menciona su distribución en bosques deciduos, principalmente en encinares. Snell y Dick (1970), también lo consideran como comestible y de buena calidad.

**Distribución en México.** Es el primer registro de la especie para la República Mexicana.

*Tylopilus chromapes* (Frost) Smith & Thiers

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

Figs. 53 a 58.

Píleo de 25-95 mm de diámetro, convexo a plano-convexo, ondulado, seco, ligeramente pegajoso, subtomentoso, fibriloso, rosa-café-oscuro a café-vináceo-oscuro en el centro y de color rosa a rosa-vináceo hacia los bordes. Himenóforo subadherido al estípite, color crema, rosa-pálido a café-pálido, cambiando lentamente a café-brillante al maltrato, tubos con color, sin cambio, 8-18 mm de largo, poros circulares, simples, 1-2 por mm. Estípite de 40-100  $\times$  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 café-pálido, manchándose en la unión con el contexto de amarillo-limón, que lenta y ligeramente vira hacia un azul-verdoso, amarillo-pálido o amarillo-brillante en la base, superficie finamente escabroso, ornamentación de color rosa-vináceo en el ápice y rojo-vináceo hacia la base, sin cambio, fondo de color rosa-pálido a café-pálido o naranja-pálido en la mitad superior y amarillo-intenso a amarillo-brillante en la base, sin cambio, seco. Micelio basal amarillo-brillante. Contexto carnoso de 8-15 mm de grosor, blanquecino a café-pálido, 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  $\times$  4.4-6.4 (-7.2)  $\mu\text{m}$ , elípticas, alargadas a subfusiformes, hiali-

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

**Reacciones macroquímicas.** Cambiando con KOH, en la superficie del píleo a color café-brillante, en el contexto a café-grisáceo, en tubos a 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.

**Hábitat.** Esporóforos solitarios a subgregarios sobre el mantillo de bosques de *Quercus*, *Quercus-Pinus* y *Pinus-Abies*. Cuerpo reproductor se encontró creciendo 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 estípite, 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  $11.0-17.0 \times 4.0-5.5 \mu\text{m}$  y Grund y Harrison (1976), quienes describen esporas de  $11.0-15.0 \times 4.0-6.0 \mu\text{m}$ , 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 consideran comestible. García y Castillo (1981) lo citan con distribución en bosques de coníferas.

**Distribución en México.** 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).

*Tylophilus eximius* (Peck) Sing.  
*Amer. Midl. Nat.* 37: 109. 1947.  
Figs. 59 a 64.

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

Esporas de 11.2-16.8 (-20.8) × 3.6-4.8  $\mu\text{m}$ , subcilíndricas, fusiformes a subfusiformes, amarillentas, café-pálido con tintes de color rosa-vináceo en el interior con KOH, presentando una ligera reacción dextrinoide en Melzer, pared delgada, lisas, o sin depresión suprahilar. Basidios de 27-36 × 9-12 (-14)  $\mu\text{m}$ , claviformes con algunos piriformes (con 2 ó 3 esterigmas) principalmente en el borde de los tubos, hialinos a café-pálido en KOH, esterigmas de 3.2-5.6  $\mu\text{m}$  de largo. Pleurocistidios de 44.0-60.0 × 10.4-14.4  $\mu\text{m}$ , fusoides a ampliamente-fusoides con ápice engrosado, hialinos en KOH, pared delgada, escasos. Queilocistidios de 25.6-33.6 (-36.8) × 4.8-10.4 (-13.6)  $\mu\text{m}$ , formas variadas que van de angostamente-fusoides a ampliamente-fusoides, algunos clavado-mamilados, hialinos en KOH, pared delgada, abundantes. Trama himenoforal de tipo bilateral, compuesta por hifas hialinas a amarillentas en KOH, ligera reacción amiloide, pared delgada, diámetros de 3.2-8.8  $\mu\text{m}$ , sin fíbulas, presencia de hifas laticíferas. Trama del píleo entrelazada, compuesta por hifas hialinas en KOH, diámetros de 4.8-16.0  $\mu\text{m}$ , pared ligeramente engrosada, sin fíbulas, presencia de hifas laticíferas. Epicutis pobremente desarrollado, 50-80  $\mu\text{m}$  de grosor, compuesto por hifas entrelazadas, postradas a semierectas con algunas erectas, células terminales claviformes con algunas raramente cistidioides, hialinas, amarillentas a oliváceas en KOH, diámetros de 3.2-6.4  $\mu\text{m}$ , pared delgada, lisas, sin fíbulas. Superficie del estípite con presencia de caulocistidios, principalmente en las ornamentaciones, medidas de (26.4-) 28.8-49.6 (-52.0) × (6.4-) 8.0-13.6  $\mu\text{m}$ , fusoides a ventricosos-rostrados, hialinos a amarillo-pálido en KOH, algunos con paredes subgruesas, abundantes.

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

**Hábitat.** Esporóforos solitarios a subgregarios sobre el mantillo de bosques de *Quercus-Pinus*. Esporóforos crecen 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*. EUA, sin fecha *Homola 3242*.

**Observaciones.** Esta especie se caracteriza por los colores del píleo e himenóforo, la ornamentación y colores del estípite, 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 estípite ligeramente reticulado y esporas más pequeñas. El material estudiado concuerda bien con las descripciones hechas por Singer (1945-1947), quien citó esporas de  $13.5-23.5 \times 3.5-5.5 \mu\text{m}$  y Snell y Dick (1970) quienes citaron esporas de  $11.0-17.0 \times 3.5-5.5 \mu\text{m}$ . Trappe (1962) lo cita como micorrízico. Snell y Dick (1970) lo citan como una especie comestible y con distribución en bosques de abetos.

**Distribución en México.** 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. Estípite careciendo de punteaduras glandulares o presentándose sólo con la edad y no muy conspicuas. Píleo con margen apendiculado de color café-amarillento a café-rojizo-oscuro..... (No estudiado) *S. pseudobrevipes*
1. Anillo presente o ausente, pero si está presente entonces con punteaduras glandulares sobre el estípite..... 2
  2. Velo o falso velo bien desarrollado en esporóforos jóvenes, dejando una zona anular o un verdadero anillo sobre el estípite..... 3
  2. Velo y anillo ausente..... 4
3. Contexto blanco con tintes amarillentos, anillo con una zona de color café-vináceo a parduzco-purpuráceo. Estípite de 1-2 cm de grosor, base y micelio blanquecino ..... (No estudiado) *S. luteus*
3. Contexto anaranjado-pálido, anillo sin las características anteriores, estípite de menos de 1.5 cm de grosor, base con tintes anaranjados, micelio basal de color rosa.....  
..... *S. cothurnatus* ssp. *hiemalis*  
Figs. 65 a 69
4. Contexto del píleo o estípite se tiñen de azul, al menos ligeramente cuando se corta..... *S. tomentosus*  
Figs. 76 a 81
4. Contexto no cambiando a azul..... 5
5. Píleo oscuro a color vináceo o café-rojizo-oscuro en la madurez. Estípite con inconspicuas punteaduras glandulares o sin ellas, frecuentemente muy corto, de 2-5 cm de largo..... (No estudiado) *S. brevipes*
5. Píleo café-rojizo en la madurez. Estípite con notables punteaduras glandulares, bien desarrollado de 4-8 cm de largo..... *S. granulatus*  
Figs. 70 a 75

*Suillus cothurnatus* ssp. *hiemalis* Singer  
*Farlowia* 2: 261. 1945.  
Figs. 65 a 69.

Píleo de 30-70 mm de diámetro, pulvinado, convexo a plano-convexo, algunas veces umbonado, subviscoso, viscoso llegando a ser glutinoso, liso a apresado-fibriloso, de color

café-pálido, café-amarillento a café-pardo o café-oscuro. Himenóforo adherido a subdecurrente, poros amarillo-pálido, café-amarillento a café-oliváceo, de color ocráceo-naranja en la madurez, pentagonales, subangulares, la mayoría compuestos, 1-2 por mm, punteaduras café-vináceo; tubos con color de los poros con finas punteaduras en las paredes, 5-7 mm de largo. Estípite de 40-50 × 7-13 mm, cilíndrico a sub-bulboso, sólido, micelio interior amarillo-pálido, café-amarillento-pálido a anaranjado, superficie con presencia de punteaduras glandulares de color café-vináceo a pardo en toda su superficie, fibriloso en la base, fondo amarillo-pálido a gris o de color pardo, ápice con tonos grisáceos, base anaranjado-pálido en fresco, que cambia a rosa al secarse. Velo completo, membranoso, 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 rosa. Contexto amarillo-pálido, anaranjado-pálido a gris-anaranjado-pálido, olor y sabor agradables, algunos ligeramente ácidos.

Esporas de 7.2-10.4 × 2.8-4.0 (-4.8)  $\mu\text{m}$ , subfusoides, alargadas con algunas subglobosas, amarillentas a café-pálido en KOH, inamiloides, pared delgada, con o sin depresión suprahilar. Basidios de 20-29 × 6-7  $\mu\text{m}$ , bi, tri o tetraspóricos, claviformes, hialinos en KOH, esterigmas de 3.2-4.0  $\mu\text{m}$  de largo. Pleurocistidios no observados. Queilocistidios de 69.6-97.6 × 6.4-10.4  $\mu\text{m}$ , solitarios o en grupos, subcilíndricos, hialinos a café-oliváceo en KOH, color oliváceo y contenido aglutinándose en Melzer, lisos, pared delgada, abundantes en las punteaduras. Trama himenoforal de tipo bilateral, compuesta por hifas hialinas a amarillentas en KOH, inamiloides, diámetros de 2.4-8.0  $\mu\text{m}$ , pared delgada, lisas, sin fíbulas. Trama del píleo entrelazada, compuesta por hifas hialinas a amarillentas en KOH, verde-amarillentas en Melzer, diámetros de 4.0-12.0  $\mu\text{m}$ , pared delgada, finas incrustaciones, sin fíbulas. Epicutis un ixotricodermio laxamente entrelazado, que se colapsa fácilmente, 300-380  $\mu\text{m}$  de grosor, compuesto por hifas erectas a suberectas, algunas postradas, hialinas a amarillo-pálido en KOH, verde-amarillentas en Melzer, diámetros de 3.2-8.0  $\mu\text{m}$ , pared delgada, lisas, sin fíbulas. Caulocistidios de 51.3-98.8 × 5.7-12.3  $\mu\text{m}$ , elementos subglobosos entremezclados, el resto de las características igual a los queilocistidios.

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

**Hábitat.** Esporóforos solitarios a subgregarios entre la hojarasca de bosques de *Pinus* y *Pinus-Quercus*. Cuerpo reproductor 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 estípite, 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 estípite y que crecen bajo especies de *Pinus* que poseen 2 y 3 hojas por fascículo. *Suillus cothurnatus* ssp. *cothurnatus* Singer, presenta colores más claros en el píleo, base del estípite 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 y distribución en bosques de especies de *Pinus* que poseen

fascículos con 5 hojas. Nuestro material concuerda bien con las descripciones presentadas por Smith y Thiers (1964), quienes consideraron esporas de  $7.5-9.8 (-12.3) \times 2.7-3.5 (-5.0) \mu\text{m}$ , y Snell y Dick (1970) describen esporas de  $7.0-9.0 \times 2.7-3.0 (-3.5) \mu\text{m}$ . Garza-Ocañas (1986) lo menciona asociado micorrízicamente a *Pinus teocote* Schl. et Cham. Singer (1945-1947) lo considera como un buen comestible, aunque escaso.

**Distribución en México.** Se ha citado para los siguientes estados. GUERRERO: Cappello y Cifuentes (1982). OAXACA: Cappello y Cifuentes (1982). NUEVO LEÓN: 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 a 75.

Pileo de 40-130 mm convexo a plano-convexo, viscoso, glutinoso, liso a fibriloso, amarillo a café-pálido con tonos de color rosáceo, café-naranja a amarillo-rojizo. Himenóforo adherido a subdecurrente, amarillo-pálido a amarillo-verdoso, oscureciéndose a color café-ocráceo o café-pardo con la edad, sin cambio, poros subredondos, bordes subangulares, punteaduras de color café-oscuro, simples o compuestos, 1-2 o hasta 3 por mm, en algunos ejemplares maduros 1 por mm; tubos con color del himenio, paredes con finas punteaduras glandulares, con una línea amarillo-limón en la unión con el contexto, 5-6 mm de largo. Estípites de  $25-50 \times 10-20$  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, 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  $6.8-8.8 \times 2.8-3.6 \mu\text{m}$ , subfusoides o alargadas, hialinas, amarillentas a café-oliváceo en KOH, inamiloides, pared delgada, con o sin ligera depresión suprahilar. Basidios de  $22.4-28.0 \times 6.4-7.2 \mu\text{m}$ , tetraspóricos, claviformes, hialinos a café-amarillento, pared delgada, con esterigmas de  $2.4-3.2 \mu\text{m}$  de largo. Pleurocistidios de  $37.6-60.0 (-64.4) \times 4.8-8.0 \mu\text{m}$ , en grupos, subcilíndricos a clavados, hialinos, café-dorado a café-amarillento en KOH, contenido ligeramente dextrinoide y aglutinándose en Melzer, lisos, pared delgada, abundantes en las punteaduras. Queilocistidios de  $36.8-64.4 (-68.0) \times 5.6-8.8 \mu\text{m}$ , mismas características que los pleurocistidios. Trama himenoforal de tipo bilateral, compuesta por hifas hialinas en KOH, inamiloides, diámetros de  $2.4-8.8 \mu\text{m}$ , pared delgada, lisas, sin fíbulas. Trama del pileo entrelazada, compuesta por hifas hialinas a amarillo-grisáceo en KOH, color café-amarillentas en Melzer, diámetros de  $6.4-20.0 \mu\text{m}$ , 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, diámetros de  $3.2-8.0 \mu\text{m}$ , con pared delgada, con finas incrustaciones sobre su superficie, sin fíbulas. Caulocistidios de  $(32.0-) 42.4-68.0 \times (5.6-) 6.4-9.6 (-11.2) \mu\text{m}$ , iguales características que pleurocistidios, creciendo sobre las punteaduras glandulares.

**Reacciones macroquímicas.** Cambiando con KOH en la superficie del pileo de gris-oliváceo a café-grisáceo, en el contexto de gris-violáceo a café-oliváceo, en tubos café-rojizo

a púrpura, en el estípite de gris-oliváceo a café-oscuro. Cambiando con  $\text{FeSO}_4$ , en la superficie del contexto y en el estípite a azul-verdoso posteriormente cambia a azul-pálido o gris-azuloso, sin reacción en el resto de las partes.

**Hábitat.** Esporóforos solitarios a subgregarios entre la hojarasca de bosques de *Pinus* o *Pinus-Quercus*, los pinos con fascículos de 3 ó 5 hojas. Cuerpo reproductor se encontró 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 estípite durante la fase juvenil hasta la adulta, el tamaño pequeño y arreglo boletoide de sus poros, la ausencia de cualquier velo o anillo, las conspicuas punteaduras glandulares del estípite, 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 éste tiene el estípite 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  $7.0-9.0 (10.0) \times 2.5-3.5 \mu\text{m}$ ; Thiers (1975b, 1979), en donde cita esporas de  $7.0-9.0 \times 2.5-3.5 \mu\text{m}$ . Castillo *et al.* (1979) lo citan como micorrízico y con distribución en bosques de coníferas (*Pinus*, *Abies* y *Pseudotsuga*). Guzmán *et al.* (1975) lo mencionan como comestible en una región del estado de Puebla.

**Distribución en México.** Se ha citado para los siguientes estados. DURANGO: Rodríguez-Scherzer y Guzmán-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.

*Mycología* 51: 570. 1960.

Figs. 76 a 81.

Píleo de 50-115 mm, convexo a plano-convexo, viscoso, tomentoso-escamoso, apresado-fibroso principalmente en los jóvenes, llegando a ser liso en la madurez, amarillo-pálido a café-pálido o café-amarillento con tonalidades grisáceas, oscureciéndose en partes maltratadas. Himenóforo adherido, subadherido o subdecurrente, poros amarillo-pálido a verde-amarillento, café-amarillento a oliváceo con la edad, manchándose o no de azul-verdoso al maltratarse, punteaduras café-oscuro, radialmente alargadas, subangulares, simples a compuestas, 1-2 por mm; tubos con colores de los poros, cambiando a azul-verdoso al exponerse, punteaduras glandulares en las paredes, 2.5-10.0 mm de largo. Estípite de  $40-60 \times 11-15$  mm, cilíndrico a sub-bulboso, sólido, 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, fondo amarillo-pálido a

amarillo-naranja, blanco-amarillento hacia la base, oscureciéndose al manejarse. Micelio basal blanquecino con tintes de color rosa. Contexto amarillo-pálido, 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  $7.2-10.4 \times 3.2-4.0 (-4.4) \mu\text{m}$ , subfusoides, alargadas, amarillentas a ocráceo-pálido en KOH, inamiloides, pared delgada, con o sin depresión suprahilar. Basidios de  $20-30 \times 5-8 \mu\text{m}$ , bi o tetraspóricos, subcilíndricos, claviformes, hialinos, algunos de color oliváceo en KOH, esterigmas de  $2.4-5.6 \mu\text{m}$  de largo. Pleurocistidios de  $47.2-71.2 \times 5.6-11.2 \mu\text{m}$ , solitarios o en grupos, cilíndricos, subclavados, hialinos a oliváceos en KOH, amarillentos con el contenido aglutinándose en Melzer, lisos, pared delgada, abundantes en las punteaduras. Queilocistidios de  $36.0-75.2 \times 5.6-10.4 \mu\text{m}$ , con las mismas características que los pleurocistidios. Trama himenoforal de tipo bilateral, compuesta por hifas hialinas a café-amarillento-pálido en KOH, inamiloides, diámetros de  $3.2$  a  $8.0 \mu\text{m}$ , pared delgada, lisas, sin fíbulas. Trama del píleo entrelazada; compuesta por hifas hialinas a café-amarillento-pálido en KOH, verde-amarillentas en Melzer, diámetros de  $4.8-12.8 \mu\text{m}$ , pared delgada, con finas incrustaciones, sin fíbulas. Epicutis un ixotricodermio poco gelatinizado,  $380-460 \mu\text{m}$  de grosor, compuesto por hifas suberectas a erectas con algunas postradas, laxamente entrelazadas, diámetros de  $3.2-10.4 \mu\text{m}$ , hialinas a café-amarillentas en KOH, verde-amarillentas en Melzer, pared delgada, finas incrustaciones, sin fíbulas; grupos terminales de células cistidioides sobre la superficie de  $6.4-12.8 \text{ mm}$  de diámetro. Caulocistidios de  $40.0-80.0 \times 5.6-9.6 \mu\text{m}$ , con las mismas características que los pleurocistidios.

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

**Hábitat.** Esporóforos solitarios a subgregarios entre la hojarasca de bosques de *Pinus-Quercus* o *Pinus*. Cuerpo reproductivo se encontró de junio a septiembre.

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

**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  $1 \text{ mm}$  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*, el primero tiene el estípites 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  $7.0-11.0 \times 3.5-4.5 \mu\text{m}$  y Grund y Harrison (1976) describen esporas de  $7.0-9.0 \times 3.0-4.0 \mu\text{m}$ . Dennis (1985) lo registra como

micorrízico. Guzmán-Dávalos y Guzmán (1979) lo citan con distribución en bosques de pino-encino y comestible.

**Distribución en México.** 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 café-oliváceo, margen entero. Contexto manchándose de rojizo al exponerse. Epicutis compuesto principalmente por células globosas a subglobosas. Esporas de  $12.8-19.2 \times 4.8-5.6 \mu\text{m}$ ..... *L. rugosiceps*  
Figs. 82 a 87
1. Píleo escabroso a fibriloso-apresado, areolado con la edad, con tonos de color naranja. Contexto tiñéndose lentamente a color vináceo, luego grisáceo y posteriormente a café-oscuro. Epicutis formado principalmente por células cilíndricas. Esporas de  $13.0-16.0 \times 3.5-4.5 \mu\text{m}$ ..... (No estudiado) *L. aurantiacum*

*Leccinum rugosiceps* (Peck) Singer.

*Mycología* 37: 799. 1945.

Figs. 82 a 87.

Píleo de 50-110 mm de diámetro, convexo a plano-convexo, seco, húmedo, irregular, rugoso a escrobiculado, finamente tomentoso, fibrillas apresadas de color café-vináceo, superficie de amarillo-grisáceo, 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, 1-2 por cada mm, tubos con colores del himenio, hasta 15 mm de largo. Estípites de  $65-70 \times 8-25$  mm de grosor, radicular a sub-bulboso, adelgazándose en la base, sólido, micelio interior blanco a amarillo-pálido, sin cambio o en algunos enrojeciéndose al ser maltratados, superficie con escabrosidades finas amarillo-pálido, amarillentas en la mitad superior y con reticulación de color café-oscuro hacia la base, algunos con furfuraciones anaranjadas a café-oscuro, fondo amarillo-pálido, verde-amarillento a 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 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)  $\times$  (4.4-)  $4.8-5.6$  (-6.0)  $\mu\text{m}$ , subfusiformes o alargadas, amarillentas, amarillo-grisáceo o café-amarillento, inamiloides, paredes subgruesas de  $0.8 \mu\text{m}$ , apículo conspicuo, depresión suprahilar conspicua. Basidios de  $26-36$  (-40)  $\times$   $10-13 \mu\text{m}$ , tetraspóricos, claviformes, hialinos a amarillo-pálido en KOH, esterigmas de  $3.2-5.6 \mu\text{m}$ . Pleurocistidios de  $46.4-64.0 \times 9.6-14.4 \mu\text{m}$ , fusoides, fusoide-ventricosos, ápices redondeados, hialinos en KOH, inamiloides, lisos, pared delgada, escasos. Queilocistidios de  $28.0-60.0 \times 8.0-12.8 \mu\text{m}$ , fusoides, fusoide-ventricosos con ápices redondeados con algunos clavado-mamilados, hialinos a amarillo-pálido en KOH, inamiloides, lisos, pared delgada, abundantes. Trama himenoforal de tipo bilateral, compuesta por hi-

fas hialinas a color café-pálido en KOH, inamiloides, lisas, pared delgada, diámetros de 3.2-11.2  $\mu\text{m}$ , sin fíbulas, 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, 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, presencia de algunas células cilíndricas entremezcladas de 7.2-12.0  $\mu\text{m}$  de diámetro, contenido de color café-amarillento pálido en KOH, coagulándose y de color café-rojizo en Melzer, lisas, pared delgada, sin fíbulas. Superficie del estípite con presencia de hifas hialinas a amarillentas en KOH, inamiloides, lisas, pared delgada, sin fíbulas caulocistidios de 28.0-62.4  $\times$  6.4-20.0  $\mu\text{m}$ , subfusoides a fusoides-ventricosos, cuello corto, hialinos a amarillentos en KOH, algunos con contenido refringente en el ápice, inamiloides, lisos, abundantes en las escabrosidades, basidios de 30.4-48.0  $\times$  8.8-16.0  $\mu\text{m}$ , hialinos a amarillentos en KOH, tetra, bi o monospóricos, claviformes, pared delgada, abundantes, esterigmas de 3.2-5.6  $\mu\text{m}$  de largo.

**Reacciones macroquímicas.** Cambiando con KOH, en la superficie del píleo de anaranjado a café-rojizo, en el contexto de amarillo-oliváceo a café-naranja, en tubos de color café-naranja a café-rojizo, en el estípite café-naranja. Cambiando con  $\text{NH}_4\text{OH}$ , en la superficie del píleo y tubos con reacción negativa o ligeramente 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.

**Hábitat.** Esporóforos solitarios entre la hojarasca de bosques de *Quercus* y *Quercus-Pinus*. Cuerpo reproductor se encontró 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, considerada por Smith y Thiers (1967), 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  $\times$  3.7-6.0  $\mu\text{m}$  y Smith y Thiers (1971), los cuales mencionan esporas de (14.0) 16.0-21.0  $\times$  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".

**Distribución en México.** Se menciona para los siguientes estados. NUEVO LEÓN: 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*  
Figs. 132 a 136
1. Esporas con ápice sin modificación..... 2
2. Esporas gigantes de  $17.0-27.0 \times 6.0-8.8 \mu\text{m}$ , con paredes gruesas.....  
..... *B. projectellus*  
Figs. 104-114
2. Esporas más pequeñas y de paredes delgadas..... 3
3. Himenóforo con la edad llegan 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  $12.0-14 \times 3.2-3.6 \mu\text{m}$ ..... *B. rubinellus*  
Figs. 126 a 131
4. Píleo liso a fibriloso, contexto fuertemente picante. Epicutis con células subglobosas. Esporas de  $8.0-10.4 \times 2.8-3.6 \mu\text{m}$ ..... *B. piperatus*  
Figs. 103 a 108
5. Estípite típicamente reticulado, al menos cerca del ápice..... 6
5. Estípite no reticulado..... 15
6. Poros cuando inmaduros de color café-oscuro, anaranjados 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 rosa-fuerte a rosa-vináceo, con rimosidades de color café-pálido. Estípite robusto, finamente reticulado a todo lo largo, rosa-naranja a anaranjado-rojizo, con la base rojizo-oscuro. Esporas de  $12.0-13.0 \times 5.0-6.0 \mu\text{m}$ .....  
..... (No estudiado) *B. michoacanus*
8. Píleo café-rojizo. Estípite clavado a bulboso, conspicuamente reticulado a todo lo largo o las 2/3 partes, de color café-rojizo-pálido. Esporas de  $13.0-16.0 \times 5.5-6.5 \mu\text{m}$ .....  
..... (No estudiado) *B. eastwoodiae*
9. Píleo de rojo-oscuro a rojo-vináceo a, viscoso a glutinoso, brillando al secarse. Estípite fuertemente reticulado a alveolado, rojo-vináceo a rojo-oscuro con tintes amarillentos..... *B. frostii*  
Figs. 93 a 97
9. Píleo de ocre a café-oliváceo, pruinoso, seco a viscoso, no brillando al secar. Estípite reticulado, amarillento a café-amarillento con tintes de color vináceo en la porción superior y purpuráceo hacia la base..... *B. luridus*  
Figs. 98 a 102
10. Himenio amarillo cuando joven, frecuentemente tiñéndose 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 café-olivo a oliváceo, fuertemente areolado, sabor muy amargo..... (No estudiado) *B. calopus*
11. Píleo rosa, con tonos rojizos, liso a fibriloso-escamoso, sabor inapreciable..... *B. regius*  
Figs. 121 a 125
12. Píleo uniformemente de café-rojizo a café-oscuro, aun hasta casi negro.... 13
12. Píleo de colores más claros..... 14
13. Píleo con huecos numerosos hacia el margen, con áreas pruinosos y blanquecinas. Esporas de  $12.0-13.5 \times 4.0-5.0 \mu\text{m}$  ..... (No estudiado) *B. aereus*
13. Píleo fibriloso a flocoso o finamente rimoso-areolado. Esporas de  $14.0-21.0 \times 5.0-6.0 \mu\text{m}$ ..... (No estudiado) *B. edulis* ssp. *pinicola*
14. Píleo finamente tomentoso, de café-pálido a café-oscuro, a café-grisáceo, con fuerte olor a cumarina o melilot cuando seco..... (No estudiado) *B. edulis* ssp. *reticulatus*
14. Píleo glabro a subglabro, de café-amarillento a café-rojizo en el centro, palideciendo de beige a amarillo hacia los bordes, sin olor característico al secarse..... *B. edulis* ssp. *clavipes*  
Figs. 88 a 92
15. Estípote estriado, furfuráceo o pruinoso..... 16
16. Píleo velutinoso a subtomentoso, de color café-oscuro en el centro a café-grisáceo hacia los bordes, manchándose en todas sus partes rápida y fuertemente de azul-verdoso intenso al maltratar. Esporas de  $12.0-17.0 \times 4.0-6.5 \mu\text{m}$ ....  
..... *B. pulverulentus*  
Figs. 115 a 120
16. Píleo velutinoso a tomentoso, comúnmente fuertemente rimoso-areolado con la edad, de café-oscuro, manchándose ligera y lentamente de azul-verdoso en las partes maltratadas. Esporas de  $9.0-13.5 \times 3.0-4.5 \mu\text{m}$ .....  
..... (No estudiado) *B. chrysenteron*

*Boletus edulis* ssp. *clavipes* Peck.

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

Figs. 88 a 92.

Píleo de 50-140 mm de diámetro, convexo a plano-convexo, subviscoso, viscoso en tiempo húmedo, glabro, subglabro, liso, de café-amarillento a café-rojizo en el centro, palideciendo de color amarillo-grisáceo, beige a amarillento hacia el margen. Himenóforo adherido a subadherido, blanquecino cuando joven, amarillento, verde-amarillento a café-oliváceo cuando maduros, poros simples, 1-2 por mm; tubos verde-amarillento a color oliva, hasta 25 mm de longitud. Estípote de  $90-200 \times 35-65$  mm, sólido, superficie blanquecina, amarillo-pálido, café-pálido o algunos de color café-oscuro con tintes grisáceos, tomento blanquecino en la base, los jóvenes con reticulación blanquecina, en los adultos con reticulación blanquecina sólo en la porción apical la cual posteriormente cambia a color café-pálido o café-oscuro, alcanzando el primer tercio o aun hasta la mitad del estípote, posteriormente el retículo se alarga hacia la base para dar lugar únicamente a fibras longitudinales, bulboso a sub-bulboso. 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)  $\times$  4.8-6.4  $\mu\text{m}$ , subfusiformes, amarillentas, verde-amarillentas a oliváceo-pálido en KOH, inamiloides, paredes subgruesas de 0.8-1.0  $\mu\text{m}$  de grosor, lisas. Basidios de (30-) 32-40 (-44)  $\times$  (10-) 11-13  $\mu\text{m}$ , tetraspóricos, claviformes, hialinos en KOH, esterigmas de 3.2-4.8  $\mu\text{m}$  de largo. Pleurocistidios de 56.0-68.0  $\times$  11.2-16.0  $\mu\text{m}$ , fusoides-ventricosos a ampliamente-fusoides, hialinos en KOH, pared delgada, escasos. Queilocistidios de 48.8-68.0  $\times$  8.0-12.0  $\mu\text{m}$ , fusoides, fusoides-ventricosos, hialinos en KOH, pared delgada, abundantes. Trama himenoforal de tipo bilateral, compuesta por hifas hialinas en KOH, pared delgada, diámetros de 5.6-16.0  $\mu\text{m}$ , sin fíbulas, presencia de hifas laticíferas. Trama del píleo entrelazada, hifas hialinas a amarillo-pálido en KOH, diámetros de 4.0-12.8  $\mu\text{m}$ , pared delgada, sin fíbulas, 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, subrectas a erectas, dominando estas últimas, con células claviformes entremezcladas, hialinas a amarillentas en KOH, diámetros de 2.4-8.0  $\mu\text{m}$ , 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, diámetros de 3.2-8.8  $\mu\text{m}$ , pared delgada, sin fíbulas, presencia de hifas laticíferas.

**Reacciones macroquímicas.** Cambiando con KOH, en la superficie del píleo a color naranja, en tubos cambia de café-rojizo a café-oscuro, 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 café-oliváceo, sin reacción en el resto de las partes. Sin reacción con  $\text{FeSO}_4$ .

**Hábitat.** Esporóforos solitarios a subgregarios sobre el mantillo o entre los zacatonales de bosques de *Abies* y *Pinus*. Cuerpo reproductor se encontró 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 cita esporas de 13.0-17.0 (-21.0)  $\times$  3.5-5.8  $\mu\text{m}$  y Snell y Dick (1970) quienes describen esporas de 12.0-18.0  $\times$  4.0-6.0  $\mu\text{m}$ . Snell y Dick (1970) citan su distribución en bosques de coníferas, con o sin encinos entremezclados y como uno de los mejores hongos comestibles.

**Distribución en México.** Se ha citado sólo para el Estado de México por Singer (1957).

*Boletus frostii* Russell in Frost.

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

Figs. 93 a 97.

Píleo de 20-120 mm de diámetro, convexo en los jóvenes, plano-convexo en la madurez, subviscoso, viscoso, pegajoso, liso, rojo-sangre, rojo-vináceo a rojo-oscuro, algunas veces amarillento en el margen, superficie brillante al secarse. Himenóforo adherido a

subadherido, color rojo-pálido en los ejemplares jóvenes, rosa-vináceo, café-amarillento a 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, hasta 11 mm de largo. Estípites de  $30-125 \times 10-30$  mm, sólido, superficie fuertemente reticulada a alveolada, rojo-vináceo a rojo-oscuro 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  $(12.0-)$   $12.8-18.4$   $(-19.2) \times (4.4-)$   $4.8-6.4$   $\mu\text{m}$ , cilíndricas, fusoides, amarillentas a verde-pálido en KOH, inamiloides, lisas, pared subgruesa de  $0.8-1.0$   $\mu\text{m}$ . Basidios de  $34-56$   $(-60) \times (7-)$   $10-13$   $\mu\text{m}$ , formas variables, desde claviformes-gruesos-cortos, claviformes-delgado-alargados a utriculados, hialinos, amarillo-pálido a verde-amarillento en KOH, bi, tri o tetraspóricos, esterigmas de  $3.2-6.4$   $\mu\text{m}$  de largo. Pleurocistidios de  $36.8-64.0$   $(-71.2) \times 7.2-14.4$   $(-20.0)$   $\mu\text{m}$ , fusoides, fusoide-ventricosos a clavado-mamilados, hialinos a amarillo-pálido en KOH, pared delgada, escasos. Queilocistidios de  $32.0-82.4 \times 8.0-16.0$   $(-19.2)$   $\mu\text{m}$ , fusoides a fusoide-ventricosos o clavado-pedicelados, piriformes, hialinos, verde-pálido a verde-amarillento en KOH, abundantes. Trama himenoforal de tipo bilateral, hifas hialinas en KOH, pared delgada,  $4.0-10.0$   $\mu\text{m}$  de diámetro, sin fíbulas. Trama del píleo entrelazada, hifas hialinas en KOH, pared delgada de  $4.0-11.2$   $\mu\text{m}$  de diámetro, sin fíbulas. Epicutis compuesto por un ixotricodermio de  $300-350$   $\mu\text{m}$  de grosor, hifas semierectas a erectas con algunas postradas y entrelazadas laxamente, amarillentas en KOH, pared delgada,  $1.6-8.0$   $\mu\text{m}$  de diámetro, sin fíbulas. Superficie del estípites con presencia de caulocistidios de  $26.4-56.0 \times 7.2-14.4$   $\mu\text{m}$ , hialinos en KOH, clavado-mamilados, fusoides a fusoide-ventricosos, algunos ampuláceos, pared delgada, abundantes.

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

**Hábitat.** Esporóforos solitarios o gregarios entre la hojarasca de bosques de encino y pino-encino. Cuerpo reproductor crece 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. 1o. 1989 A. *González-Velázquez* 1074 y R. Nava 519. Loc. 50, jun. 30, 1984 A. *González-Velázquez* 18. Loc. 51, jul. 1o. 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 estípites; 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 estípites. El material estudiado concuerda bien con las descripciones hechas por Singer (1945-1947), quien cita esporas de  $13.2-16.7$   $(-18.0) \times (4.0-)$   $4.5-5.3$   $\mu\text{m}$  y Snell y Dick (1970) mencionan esporas de  $12.0-17.0 \times (3.5-)$   $4.0-6.0$   $\mu\text{m}$ . 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*.

**Distribución en México.** 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). Se describe por primera vez para el Estado de México.

*Boletus luridus* Fries

*Syst. Myc.* 1: 391.1821

Figs. 98 a 102.

Pfleo de 24-110 mm de diámetro, convexo en los jóvenes a plano-convexo en la madurez, seco, superficie pruinosa, color ocráceo-amarillento a café-oliváceo, en algunos de color café-rojizo hacia el centro, con tintes color vináceos, superficie ligeramente brillante en los ejemplares maduros, manchándose de azul-verdoso al maltratarse. Himenóforo libre a subadherido, color oliváceo en los ejemplares inmaduros, rojo en los jóvenes y 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, hasta 17 mm de largo. Estípote de 32-120 × 14-22 mm, sólido, 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 naranja-amarillento con tintes de color vináceo, siendo rojo-vináceo hacia la base, manchándose de azul-verdoso al maltratarse, grosor uniforme o adelgazándose hacia la base. Micelio basal 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 fungoide.

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

**Reacciones macroquímicas.** Cambiando con KOH, en la superficie del pleo a color café-rojizo, en el contexto a ligeramente anaranjado, en tubos a anaranjado, en el estípote de color café-oscuro. Cambiando con  $\text{NH}_4\text{OH}$ , en la superficie de los tubos y estípote a anaranjado, sin reacción en el resto de las partes. Cambiando con  $\text{FeSO}_4$ , en la superficie del contexto ligeramente anaranjado, en tubos y estípote ligeramente a oliváceo, sin reacción en el resto de las partes.

**Hábitat.** Esporóforos solitarios a gregarios, entre la hojarasca de bosques de *Quercus*, raros. Se ha colectado durante julio.

**Material estudiado.** Loc. 19, jul. 14, 1985 A. *González-Velázquez 228*. Loc. 58, jul. 24, 1990 A. *González-Velázquez 1426*.

**Observaciones.** Esta especie se caracteriza por los 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-)  $\times$  5.0-7.0  $\mu\text{m}$  y Watling (1970) quien menciona esporas de 11.0-15.0  $\times$  4.5-6.5  $\mu\text{m}$ . Garza-Ocañas (1986) lo cita como micorrízico con *Quercus*. Se conoce como venenoso en América del norte por Singer (1945-1947) y Snell y Dick (1970). Herrera y Guzmán (1961) lo citan con distribución en bosques de coníferas.

**Distribución en México.** 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.

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

Esporas de 8.0-10.4 (-11.6)  $\times$  2.8-3.6 (-4.0)  $\mu\text{m}$ , subfusiformes a alargadas, amarillentas a verde-amarillentas en KOH, café-canela en Melzer, paredes subgruesas, ligera depresión suprahilar. Basidios de 21-30  $\times$  5-9  $\mu\text{m}$ , bi o tetraspóricos, claviformes, hialinos a verde-amarillentos en KOH, esterigmas de 3.2-6.4  $\mu\text{m}$ . Pleurocistidios de 56.0-76.8  $\times$  7.2-10.4  $\mu\text{m}$ , fusoides, fusoide-ventricosos, algunos con estrangulaciones subterminales, ápice redondeado, hialinos a amarillo-pálido en KOH, amarillentos en Melzer, lisos, pared delgada, solitarios, escasos. Queilocistidios de 23.2-45.6  $\times$  4.8-12.0  $\mu\text{m}$ , fusoide-ventricosos, ampliamente fusoide-ventricosos, abundantes, el resto de características iguales a las de los pleurocistidios. Trama himenoforal de tipo bilateral, compuesta por hifas hialinas en KOH, inamiloides, diámetros de 2.4-10.4  $\mu\text{m}$ , pared delgada, lisas, sin fíbulas. Trama del píleo entrelazada, compuesta por hifas hialinas a amarillo-pálido en KOH, ina-

miloides, diámetros de 4.8-21.6  $\mu\text{m}$ , pared delgada, lisas, sin fíbulas. Epicutis un trico-dermio de 150-200  $\mu\text{m}$  de grosor, compuesto por hifas suberectas a erectas con algunas postradas, fuertemente entrelazadas, diámetros de 3.2-8.0  $\mu\text{m}$ , células subglobosas terminales entremezcladas, de 9.6-22.4  $\mu\text{m}$  de diámetro, hialinas a amarillentas en KOH, verde-amarillentas en Melzer, pared delgada, lisas, sin fíbulas. Caulocistidios de 16.8-28.8  $\times$  3.2-8.0  $\mu\text{m}$ , subcilíndricos a subfusoides, hialinos a amarillo-pálido en KOH, solitarios, pared delgada, escasos.

**Reacciones macroquímicas.** Cambiando con KOH, en la superficie del píleo y estípite de color café-rojizo a café-oscuro, en el contexto de color oliváceo, en tubos de rojovináceo-oscuro a café-rojizo. Cambiando con  $\text{NH}_4\text{OH}$ , en todas sus partes a 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.

**Hábitat.** Esporóforos solitarios a subgregarios, entre la hojarasca de bosques de *Pinus* o *Pinus-Quercus*. Cuerpo reproductor se encontró 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 describen esporas de (8.5-) 9.0-12.0  $\times$  4.0-5.0  $\mu\text{m}$  y 8.0-10.0  $\times$  3.0-4.0  $\mu\text{m}$  respectivamente. De acuerdo con Trappe (1962) es micorrízico con *Pinus*. Estrada-Torres y Aroche (1987) lo mencionaron como comestible. García et al. (1986) lo consideraron con distribución en bosques de *Pinus* o *Quercus*, bajo *Pinus cembroides*.

**Distribución en México.** 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.

*Mycología* 30: 525. 1938.

Figs. 109 a 114.

Píleo de 30-45 mm de diámetro, convexo, seco, finamente rimoso, tomentoso, café-brillante, café-grisáceo a café-rojizo, con un margen estéril delgado de color café-oscuro. Himenio adherido, deprimido alrededor del estípite, tubos amarillo-pálido a amarillo-limón, sin cambio de color, individualizables, 10-17 mm de largo; poros redondos, simples, con color del himenio, sin cambio, 1-2 por mm. Estípite de 50-160  $\times$  5-20 mm, sub-bulboso, engrosándose hacia la base y atenuado en el ápice, frecuentemente curvado hacia la base, sólido, seco, viscoso en la base, micelio interior amarillento, manchándose ligeramente de color vináceo hacia el ápice, superficie finamente granular-furfurácea, presencia de una ligera o fuerte reticulación de color café-pálido que va de la porción media hacia el ápice, fondo con color con el píleo, algunos amarillo-pálido en el ápice, pasando a café-

brillante con tonalidades rosas hacia la porción media y café-vináceo hacia la base; base cubierta por un micelio blanquecino flocooso. Micelio basal amarillento. Contexto café-pálido con tonos rosas, 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  $17.6-27.2 \times 6.0-8.8 \mu\text{m}$ , subfusiformes, elípticas, café-amarillentas en KOH, inamiloides, paredes gruesas de hasta  $1.2 \mu\text{m}$ , lisas, apículo conspicuo, con ligera depresión suprahilar. Basidios de  $43-56 (-60) \times 14-17 \mu\text{m}$ , tetraspóricos, algunos bispóricos, claviformes, hialinos en KOH, algunos con el contenido coagulándose en Melzer, esterigmas de  $5.6-7.2 \mu\text{m}$ , de largo. Pleurocistidios de  $(57.0-)$   $68.4-91.2 \times 15.2-21.8 \mu\text{m}$ , fusoides a ampuláceos con ápice redondeado, hialinos en KOH, lisos, pared delgada, abundantes. Queilocistidios de  $60.0-81.6 \times 14.4-21.6 \mu\text{m}$ , con la misma forma que los pleurocistidios, hialinos en KOH, pared delgada, abundantes. Trama himenoforal de tipo bilateral, compuesta por hifas hialinas en KOH, inamiloides, lisas, pared delgada, diámetros de  $4.0-12.0 \mu\text{m}$ , sin fíbulas. Trama del píleo entrelazada, compuesta por hifas hialinas en KOH, inamiloides, el contenido coagulándose en Melzer, diámetros de  $4.0-10.4 \mu\text{m}$ , pared delgada, lisas, sin fíbulas, con presencia de hifas laticíferas. Epicutis un trico dermio fuertemente entrelazado de  $380-420 \mu\text{m}$  de grosor, compuesto por hifas postradas a suberectas con algunas erectas, algunas células terminales cistidioides de  $25.6-44.0 \times 6.4-8.8 \mu\text{m}$ , hialinas a amarillentas en KOH, inamiloides, algunas con el contenido coagulándose en Melzer, diámetros de  $4.0-9.6 \mu\text{m}$ , con pared delgada, finas incrustaciones sobre su superficie, sin fíbulas. Superficie del estípite con presencia de caulocistidios de  $65.6-84.0 (-89.6) \times (12.8-)$   $16.0-18.4 \mu\text{m}$ , obclavados, fusoides a ampuláceos con ápice redondeado, hialinos en KOH, pared delgada, abundantes; basidios estériles de  $25.6-41.6 \times 8.8-13.6 \mu\text{m}$ , claviformes, hialinos en KOH.

**Reacciones macroquímicas.** 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 café-rosáceo, sin reacción en el resto de las partes. Cambiando con  $\text{FeSO}_4$ , en la superficie del píleo a café-oscuro, en el contexto de color oliváceo, en estípite a ligeramente de color oliváceo.

**Hábitat.** Esporóforos solitarios a subgregarios, entre la hojarasca de bosques de *Quercus-Pinus*, escasos. Cuerpo reproductor se encontró en 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. 1o. 1989 A. González-Velázquez 1034, R. Nava.495. Loc. 40, jul. 1o. 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 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  $(20.0-)$   $22.0-30 (-32.0) \times (5.8-)$   $8.5-11.0 (12.0) \mu\text{m}$  y Smith y Thiers (1971) quienes describen esporas

de  $18.0-33.0 \times 7.5-10$  (-12.0)  $\mu\text{m}$ . Comestibilidad no determinada. Snell y Dick (1970) lo consideran con distribución en bosques de pinos.

**Distribución en México.** 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 a 120.

Píleo de 25-70 mm de diámetro, convexo a plano-convexo, seco a subviscoso, fibriloso, subtomentoso a velutinoso, color café-rojizo a café-oscuro en el centro, café-oliváceo o café-grisáceo con tintes de color vináceo hacia el margen, manchándose rápidamente de azul-verdoso al manejarse. Himenóforo adherido a subdecurrente, verde-amarillento, amarillo-claro o hasta amarillo-naranja, manchándose violentamente de azul-verdoso al manejarse, poros angulares, con tendencia a ser sublaminares alrededor del estípite, 1-2 por mm, tubos concoloros con el himenio, cambiando rápidamente a azul-verdoso al exponerse, hasta 7 mm de largo. Estípite de  $30-110 \times 5-14$  mm, sólido, micelio interior verde-amarillento que cambia rápidamente a azul-verdoso al exponerse, rojo-vináceo en la base, superficie ligeramente furfurácea, finamente estriada, amarillo-naranja en el ápice, siendo café-rojizo a café-oscuro con tonos de color vináceo hacia la base, manchándose rápidamente de azul-verdoso al manejarse, 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)  $\times 4.8-6.0$   $\mu\text{m}$ , subfusiformes a alargadas, amarillentas, café-amarillentas a café-pálido en KOH, débilmente amiloides, pared subgruesa de 0.8-1.0  $\mu\text{m}$ , de grosor, lisas. Basidios de (40-) 44-53  $\times 11-15$   $\mu\text{m}$ , tetraspóricos claviformes, hialinos, verde-amarillentos a verde-grisáceo en KOH. Esterigmas de 4.8-6.4  $\mu\text{m}$  de largo. Pleurocistidios de  $52.8-72.0 \times 10.4-13.6$   $\mu\text{m}$ , fusoides, fusoide-ventricosos con el contenido verde-amarillento, verde-oliváceo a café-amarillento en KOH, el contenido aglutinándose, color café-rojizo o rojizos en Melzer, pared delgada, escasos. Queilocistidios de (40.0-) 41.6-72.0  $\times 9.6-13.6$  (-15.2)  $\mu\text{m}$ , subcilíndricos a fusoide-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, pared delgada, diámetros de 2.4-11.2  $\mu\text{m}$ , sin fíbulas, presencia de hifas laticíferas. Trama del píleo entrelazada, hifas hialinas a amarillentas en KOH, diámetros de 5.6-17.6  $\mu\text{m}$ , pared delgada, sin fíbulas, Epicutis un tricodermio de hifas entrelazadas compuesto por hifas postradas a subrectas, algunas erectas, grosor de 150-200  $\mu\text{m}$ , hialinas, amarillo-pálido a verde-amarillento en KOH, algunas con ligeras incrustaciones, diámetros de 3.2-8.0  $\mu\text{m}$ , pared delgada, sin fíbulas, presencia de hifas laticíferas. Caulocistidios de  $36.0-46.4 \times 10.4-13.6$   $\mu\text{m}$ , claviformes a subfusoides, café-oliváceo en KOH, pared delgada, formando masas amorfas.

**Reacciones macroquímicas.** Cambiando con KOH, en la superficie del píleo a rojo-vináceo, en el contexto de anaranjado a café-naranja, en tubos y estípite de color café-rojizo. Cambiando con  $\text{NH}_4\text{OH}$ , en la superficie del píleo, tubos y estípite 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 café-oliváceo, sin reacción en el resto de las partes.

**Hábitat.** Esporóforos solitarios a subgregarios a gregarios, sobre el mantillo o en paredes de  $90^\circ$  de inclinación, en bosques de *Abies* o *Abies-Pinus*, abundantes. Cuerpo reproductor se recolectó 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. 1o., 1985, A. *González-Velázquez 335*. Loc. 46, oct. 1o., 1987 *Kong-Luz 530* Loc. 47, sept. 21, 1986 *Kong-Luz 61*.

**Observaciones.** Esta especie se caracteriza por los colores del píleo, himenio y estípite, que en conjunto presentan fuerte y violento cambio a azul-verdoso al manejarse; la presencia de diminutas furfuraciones sobre el estípite; 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  $11.0-14.7 \times 4.0-6.0 \mu\text{m}$  y Thiers (1975a), quien describe esporas de  $14.0-17.5 \times 4.0-6.5 \mu\text{m}$ . Se considera micorrízico con *Quercus* (Garza-Ocañas, 1986). Es comestible aunque de poco valor debido a su rareza, Singer (1945-1947) y Thiers (1975a). Garza *et al.* (1985) lo citan en comunidades de *Quercus rysophylla* Weath.

**Distribución en México.** Se cita para las siguientes entidades. DISTRITO FEDERAL: Gispert (1958). NUEVO LEÓN: 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 a 125.

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

Esporas de  $(8.8-11.2-14.4 (-17.6) \times (3.2-4.0-4.8 (-5.2)) \mu\text{m}$ , subfusiformes, amarillentas a amarillo-pálido en KOH, inamiloides, pared delgada, lisas, con ligera depresión suprahilar. Basidios de  $32-39 \times 9-10 (-11) \mu\text{m}$ , tetraspóricos, claviformes, hialinos a verde-pálido en KOH, esterigmas de  $2.4-4.0 \mu\text{m}$  de largo. Pleurocistidios de  $(32.0-44.0-67.2 \times (5.6-8.8-12.0 (-14.4)) \mu\text{m}$ , fusoides a fusoides-ventricosos, hialinos en KOH, abundantes. Queilocistidios de  $(24.0-28.0-44.0 \times 6.4-9.6 \mu\text{m}$ , subfusoides, cilíndricos o subclavados, hialinos en KOH, numerosos. Trama himenoforal de tipo bilateral, compuesta por

hifas hialinas en KOH, inamiloides, pared delgada, diámetros de 6.4-13.6  $\mu\text{m}$ , sin fíbulas. Trama del píleo entrelazada, hifas hialinas en KOH, diámetros de 3.2-14.4  $\mu\text{m}$ , pared delgada, presencia de hifas laticíferas, sin fíbulas. Epicutis un tricodermio compuesto por hifas postradas, semierectas con algunas erectas de 150-230  $\mu\text{m}$  de grosor, hialinas a café-amarillentas en KOH, ligera reacción amiloide principalmente en las células terminales, presencia de incrustaciones en su superficie, diámetros de 2.4-7.2  $\mu\text{m}$ , pared delgada, sin fíbulas.

**Reacciones macroquímicas.** Cambiando con KOH, en la superficie del píleo, contexto, himenio y estípite a color café-rojizo. Sin reacción con  $\text{FeSO}_4$ .

**Hábitat.** Esporóforos solitarios a subgregarios sobre el mantillo de bosques de *Pinus-Quercus* y *Quercus*. Cuerpo reproductor se encontró en 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  $\times$  4.0-5.0  $\mu\text{m}$  y Thiers (1975a) quien cita esporas de 12.5-16.5  $\times$  3.7-5.0  $\mu\text{m}$ . Citado como formador de micorrizas por Castillo et al. (1979) y Mora y Guzmán (1983). Se considera 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).

**Distribución en México.** 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 a 131.

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

Esporas de 12.0-14.4 (15.2)  $\times$  3.2-3.6 (-4.8)  $\mu\text{m}$ , subfusiformes, hialinas a verde-amarillento en KOH, algunas ligeramente dextrinoides, pared delgada, con depresión suprahilar. Basidios de 28-38  $\times$  8-12  $\mu\text{m}$ , tetraspóricos o bispóricos, claviformes, hialinos

a amarillo-pálido en KOH, esterigmas de 3.2-5.6  $\mu\text{m}$  de largo. Pleurocistidios de 39.2-84.0  $\times$  (6.4-) 8.8-13.6  $\mu\text{m}$ , fusoides, fusoide-ventricosos con ápice redondeado, hialinos a amarillo-pálido en KOH, amarillentos en Melzer, lisos, pared delgada, solitarios, escasos. Queilocistidios de 26.4-68.0  $\times$  6.0-8.8  $\mu\text{m}$ , fusoides a fusoide-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  $\mu\text{m}$ , pared delgada, lisas, sin fíbulas. Trama del píleo entrelazada, compuesta por hifas hialinas a amarillo-pálido en KOH, color ocráceo en Melzer, con diámetros de 5.6-9.6  $\mu\text{m}$ , pared delgada, lisas, sin fíbulas. Epicutis: un tricodermio de hifas entrelazadas de 150-200  $\mu\text{m}$  de grosor, hifas suberectas, erectas con algunas postradas, 3.6-7.2  $\mu\text{m}$  de diámetro, células terminales o subterminales claviformes a cistidioides (fusoides) de 36.8-56.0  $\times$  8.0-10.4  $\mu\text{m}$ , amarillentas en KOH, color ocráceo-pálido en Melzer, pared delgada, lisas, sin fíbulas. Caulocistidios de 34.4-44.0  $\times$  5.6-7.2  $\mu\text{m}$ , fusoides a subcilíndricos, hialinos en KOH, solitarios, pared delgada, escasos.

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

**Hábitat.** Esporóforos solitarios a subgregarios sobre paredes de 90° de inclinación, en bosques de *Pinus-Quercus*, muy escasos. Cuerpo reproductor se recolectó en 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 (op. cit.), quienes describen esporas de 12.0-15.0  $\times$  3.3-4.5 (5.0)  $\mu\text{m}$  y García *et al.* (1986), observaron las esporas de (10.0) 12.8-14.5 (-16.5)  $\times$  3.0-4.5 (-4.8)  $\mu\text{m}$ . No se tienen datos sobre su comestibilidad. Su distribución es en bosques de *Pinus-Quercus* de acuerdo con García *et al.* (1986).

**Distribución en México.** Sólo 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.

*Ceska. Mycol.* 20: 2. 1966.

Figs. 132 a 136.

Píleo de 30-85 mm de diámetro, convexo a plano convexo algunas veces con el margen levantado, seco, tomentoso a escamoso areolado, llegando a ser fuertemente areolado en la madurez, de color café-castaño a café-oscuro, en las grietas se aprecia la carne del contexto la cual es blanquecina a color ocráceo, algunas zonas de color rosa-vináceo. Himenio deprimido, subdecurrente, tubos amarillentos, verde-amarillento a verde-oliváceo cambiando a azul-verdoso al exponerse, hasta 8  $\mu\text{m}$  de largo; poros con colores de los tubos, angulares, 1-2 por mm. Estípite de 40-90  $\times$  5-8 mm, sólido, superficie fibrilosa en la porción superior, estriado longitudinalmente, amarillento a café-pálido, ápice de color rosa-vináceo y base rojo-vináceo-oscuro, cambiando a café-oscuro al maltratarse, 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  $11.2-16.0 \times 4.4-5.6$  (-6.4)  $\mu\text{m}$ , fusiformes, subfusiformes con el ápice truncado (en un 90%), amarillentas a café-pálido en KOH, inamiloides, paredes subgruesas de  $0.8 \mu\text{m}$ , lisas, poro apical conspicuo. Basidios de  $35-43 \times 12-14 \mu\text{m}$ , tetraspóricos, claviformes, hialinos a amarillo-pálido en KOH, esterigmas de  $2.4-4.8$  (-5.6)  $\mu\text{m}$  de largo. Pleurocistidios de  $64.0-76.0 \times 12.0-13.6 \mu\text{m}$ , fusoide-ventricoso a yentricoso-rostrado con el cuello largo, hialinos a amarillo-pálido en KOH, lisos, pared delgada, escasos. Queilocistidios de  $40.0-65.6 \times 8.8-12.0 \mu\text{m}$ , misma forma que los pleurocistidios, hialinos a amarillo-pálido con algunos verde-amarillentos en KOH, lisos, pared delgada, escasos. Trama himenoforal bilateral con hifas hialinas a amarillo-pálido en KOH, pared delgada, diámetros de  $4.0-18.4 \mu\text{m}$ , sin fíbulas, presencia de hifas laticíferas. Trama del píleo entrelazada laxamente con hifas hialinas a amarillo-pálido en KOH, con diámetros de  $4.0-20.0 \mu\text{m}$ , pared delgada, sin fíbulas. Epicutis un tricodermio de hifas entrelazadas erectas con algunas suberectas, grosor de  $230-350 \mu\text{m}$ , color café-amarillento a café-oscuro en KOH, la mayoría con presencia de prominentes incrustaciones arregladas en espiral, diámetros de  $7.2-14.4 \mu\text{m}$ , pared delgada, sin fíbulas. Caulocistidios de  $28.0-50.4 \times 7.2-9.6 \mu\text{m}$ , fusoides, hialinos en KOH, pared delgada.

**Reacciones macroquímicas.** 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 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.

**Hábitat.** Esporóforos solitarios a subgregarios sobre la hojarasca de bosques de *Abies*, *Abies-Quercus*, *Pinus* y *Pinus-Quercus*, escasos. Cuerpo reproductor crece desde julio hasta 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 chrysenteron* 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  $12.5-15.0 \times 4.5-6.0 \mu\text{m}$ , y García y Castillo (1981) describen esporas de  $11.0-19.0 \times 3.5-5.7 \mu\text{m}$ . 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).

**Distribución en México.** Se ha citado para los siguientes estados. VERACRUZ: Armería-García (1976), Welden y Guzmán (1978). NUEVO LEÓN: 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 EL GENERO CHROOGOMPHUS

1. Píleo anaranjado-amarillento a café-rosáceo o hasta 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*  
Figs. 143 a 148
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*  
Figs. 137 a 142

*Chroogomphus jamaicensis* (Murrill) O.K. Miller  
*Mycología* 56: 539. 1964  
Figs. 137 a 142

Píleo de 15-100 mm de diámetro, convexo a ligeramente plano-convexo, frecuentemente con margen incurvado, viscoso, liso, anaranjado-pardo, rojo-vináceo a café-vináceo-oscuro. Himenóforo fuertemente decurrente, compuesto por láminas gruesas, distantes a subsdistantes, margen entero, de color rosa, café-grisáceo a café-oscuro. Estípites de 10-100  $\times$  3-15 mm con grosor uniforme o adelgazando hacia la base, sólido, micelio interior amarillento a anaranjado, superficie lisa a fibrilosa, 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 subviscido, anaranjado con tonos de color vináceo, amarillo-rojizo a café-amarillento. Micelio basal de color rosáceo. Contexto carnoso, 12-14 mm de ancho, amarillento a anaranjado, olor y sabor no apreciables.

Esporas de 14.4-20.8 (-21.6)  $\times$  5.6-7.2  $\mu\text{m}$ , subcilíndricas a subfusiformes o elongadas, amarillentas a café-amarillentas, algunas con tintes de color oliváceo en KOH, color ocráceo en Melzer, paredes subgruesas de 0.8  $\mu\text{m}$ , con o sin depresión suprahilar, ápice redondeado. Basidios de 44-60  $\times$  15-17  $\mu\text{m}$ , bi, tri o tetraspóricos, claviformes, hialinos, amarillentos con incrustaciones de color café-amarillento en KOH, ocráceo en Melzer, 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, 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, ligera a fuerte reacción amiloide, lisas o con finas incrustaciones sobre su superficie, pared delgada, 4.0-8.0  $\mu\text{m}$  de diámetro, sin fíbulas. Trama del píleo entrelazada, compuesta por células cilíndricas a subglobosas, hialinas, amarillentas a café-amarillentas en KOH, fuerte reacción amiloide, 4.0-12.0  $\mu\text{m}$  de diámetro,

lisas, pared delgada, sin fíbulas. Epicutis un ixotricodermio de 130-170  $\mu\text{m}$  de grosor, compuesto por hifas laxamente entrelazadas, erectas a suberectas, algunas postradas, 4.0-6.4  $\mu\text{m}$  de diámetro, hialinas en KOH, amarillentas en Melzer, lisas o con fuertes incrustaciones amarillentas a café-amarillento en KOH, 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  $\mu\text{m}$ , características similares a los pleurocistidios.

**Reacciones macroquímicas.** 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, estípite y contexto a verde-oliváceo.

**Hábitat.** Esporóforos solitarios a subgregarios sobre el mantillo de bosques de *Pinus* y *Pinus-Quercus*. Cuerpo reproductor 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 color rosa, el tamaño de sus esporas y lo moderadamente grueso de la pared de los cistidios. Fue considerada por Singer (1945-1947) y García y Castillo (1981) como *Gomphidium 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) describe esporas de 17.0-20.0  $\times$  4.5-6.0  $\mu\text{m}$ , y García y Castillo (1981) las observaron de 17.0-21.0  $\times$  5.7-7.2  $\mu\text{m}$ . De acuerdo con Miller (Op. cit.), *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 café-ocráceo y cistidios escasos y con paredes muy gruesas (5.0-7.5  $\mu\text{m}$  de grosor). Trappe (1962) lo cita 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, Edo. de Méx., conocido con el nombre de "carnita de res". De acuerdo con Miller (1964), crece asociado con especies de pinos con fascículos de 2 y 3 hojas.

**Distribución en México.** Se ha citado sólo 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.  
*Mycología* 56: 543. 1964.  
 Figs. 143 a 148.

Píleo de 5-55 mm de diámetro, convexo a plano-convexo, viscoso a subviscoso, liso a fibriloso-apresado, color anaranjado-amarillento, café-rosáceo a 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, color café-grisáceo a café-brillante o café-oscuro. Estípite de 15-75  $\times$  5-10 mm, grosor uniforme o adelgazando hacia la base, sólido, micelio interior anaranjado-amarillento, superfi-

cie ligeramente estriada en algunos, seca, lisa a fibrilosa, restos de un velo fibriloso en el ápice que en ocasiones se encuentra unido al borde del píleo, color café-naranja-pálido a café-pálido, siendo de color café-oliváceo hacia la base, porciones con tintes vináceos que se oscurecen al secar. Micelio basal amarillento. Contexto carnoso, amarillento, anaranjado-pálido a anaranjado-amarillento, algunos oscureciéndose al exponerse, delgado, olor fungoide, sabor ligeramente dulce.

Esporas de  $13.6-20.0 \times 5.2-6.8 (-7.2) \mu\text{m}$ , cilíndricas, subfusoides a elipíticas, amarillo-pálido a amarillo-grisáceo en KOH, 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  $48-60 \times 10-16 \mu\text{m}$ , tetraspóricos, claviformes, algunos utriculados, bi o trispóricos, hialinos, amarillo-pálido con algunos café-pálido en KOH, verde-amarillentos en Melzer, esterigmas de  $3.2-6.4 \mu\text{m}$  de largo. Pleurocistidios de  $85.5-148.2 \times 13.3-22.8 \mu\text{m}$  cilíndricos a clavado-pedicelados, hialinos a amarillentos en KOH, incrustaciones prominentes formadas por desechos y esporas maduras pegadas que conforman costras de color café-pálido, café-dorado o café-olivo en KOH y dextrinoides en Melzer, con pared delgada, abundantes. Queilocistidios de  $77.9-131.1 \times 11.4-22.8 \mu\text{m}$ , con las mismas características que los pleurocistidios. Trama himenoforal entrelazada, compuesta por células cilíndricas con algunas células subglobosas entremezcladas, hialinas a amarillo-pálido en KOH, ligera a fuerte reacción amiloide, lisas, pared delgada,  $4.8-21.6 \mu\text{m}$  de diámetro, sin fíbulas. Trama del píleo entrelazada, compuesta por células cilíndricas, algunas subglobosas entremezcladas, hialinas a amarillo-grisáceo-pálido en KOH, ligera o fuerte reacción amiloide,  $5.6-22.4 \mu\text{m}$  de diámetro, lisas, pared delgada, sin fíbulas. Epicutis un ixotricodermio de  $50-100 \mu\text{m}$  de grosor, compuesto por hifas erectas, suberectas o postradas, laxamente entrelazadas, diámetros de  $4.0-5.6 \mu\text{m}$ , hialinas a amarillentas en KOH, verde-amarillentas en Melzer, lisas, pared delgada, sin fíbulas. Superficie del estípite con presencia de caulocistidios de  $89.3-133.0 \times 9.5-16.1 \mu\text{m}$ , principalmente en el ápice, con características similares a las de los pleurocistidios.

**Reacciones macroquímicas.** Cambiando con KOH, en la superficie del píleo de color café-oscuro a café-vináceo, en el contexto de color liláceo a púrpura, en láminas de color café-liláceo, en el estípite café-vináceo a café-rosáceo con tonos lila. Cambiando con  $\text{NH}_4\text{OH}$ , en la superficie del píleo ligeramente a lila, en el contexto de color liláceo con los vapores y posteriormente se oscurece, en el estípite cambia a 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 liláceo o vináceo.

**Hábitat.** Esporóforos solitarios a subgregarios sobre el mantillo de bosques de *Pinus-Quercus*, *Pinus-Abies* y *Pinus*. Cuerpo reproductor se encontró 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 estípote, 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 estípote, además las hifas del epicutis se tiñen de color gris-purpúreo con Melzer. Nuestro material concuerda bien con las descripciones hechas por Thiers (1985) quien describe esporas de  $16.5-19.5 \times 5.3-6.8 \mu\text{m}$  y Smith (1975) quien considera esporas de  $14.0-22.0 \times 6.0-7.5$ . 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).

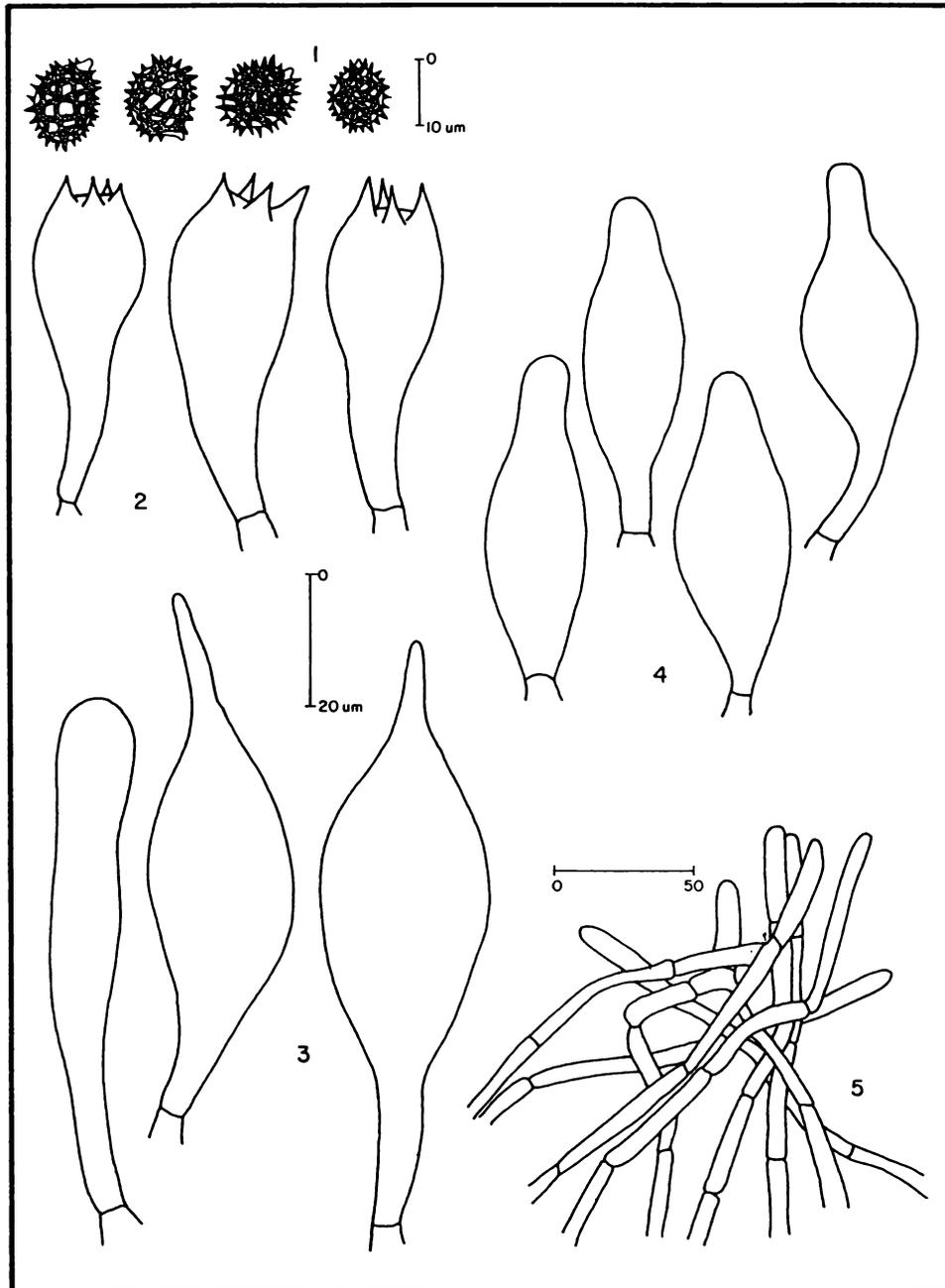
**Distribución en México.** Se ha citado para los siguientes estados. ESTADO DE MEXICO: Guzmán (1958), Herrera y Guzmán (1961), Dubovoy et al. (1966). HIDALGO: Herrera y Guzmán (1961). MORELOS: Herrera y Guzmán (1961). VERACRUZ: Welden y Guzmán (1978), Guzmán y Villarreal (1984), Villarreal (1987). NUEVO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

#### SUMMARY

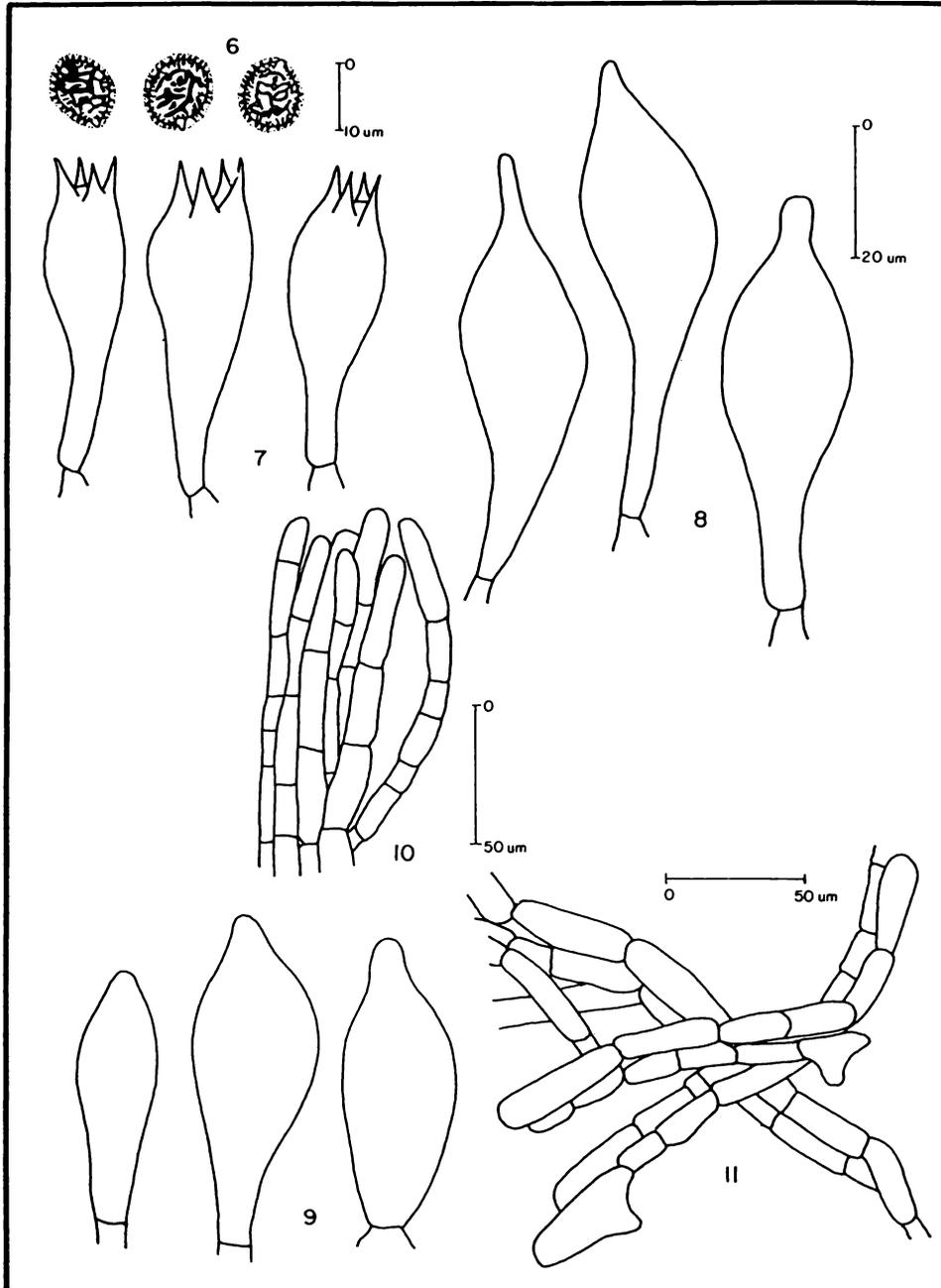
Twenty four species of Boletaceae belong to 10 genera and two species of Gomphidiaceae belong to one genus were studied. The genus *Boletus* was the most representative with nine species, followed by *Suillus* and *Tylopilus* both with three species, 220 specimens were collected in 70 localities of the State of Mexico. From the 26 species studied, 14 are the first record for the State of Mexico and three of them are cited for the first time from Mexico: *Pulveroboletus hemichrysus* (Berk. & Curt.) Singer, *Tylopilus alboater* (Schwein.) Murr. and *Veloporphyrellus pantoleucus* Gomez & Singer.

#### AGRADECIMIENTOS

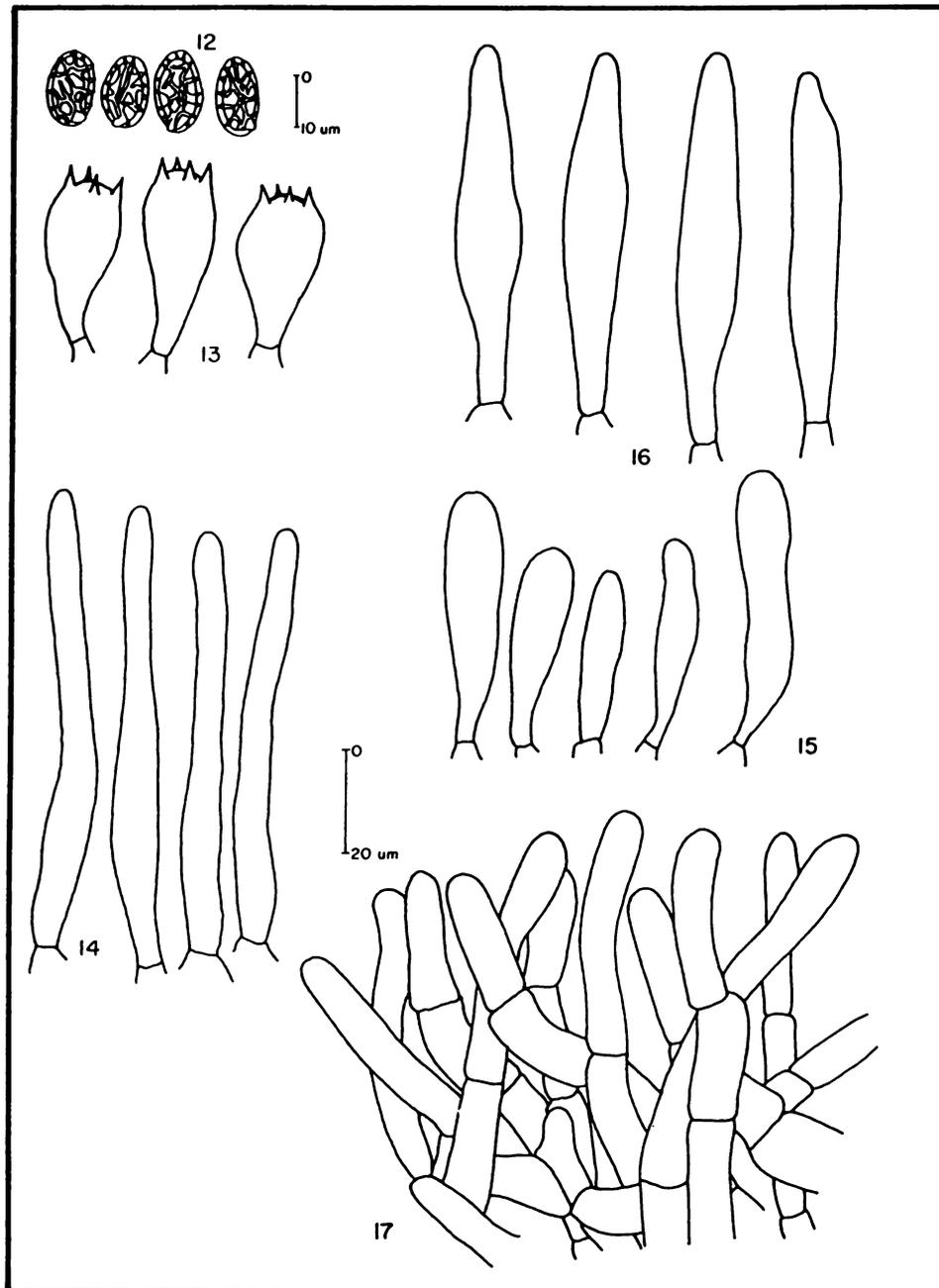
Los autores hacen patente su agradecimiento al biólogo Rodrigo Nava Mora y al maestro en Ciencias Arturo Estrada Torres, por la revisión crítica, de este trabajo. Al biólogo Jesús García Jiménez, por su valiosa ayuda en la identificación de algunos especímenes de este trabajo. Al CONACyT, por el apoyo brindado a través del Proyecto P220CCOR892346. Al Taller de Computación de la ENCB por las facilidades prestadas en el procesamiento de este trabajo.



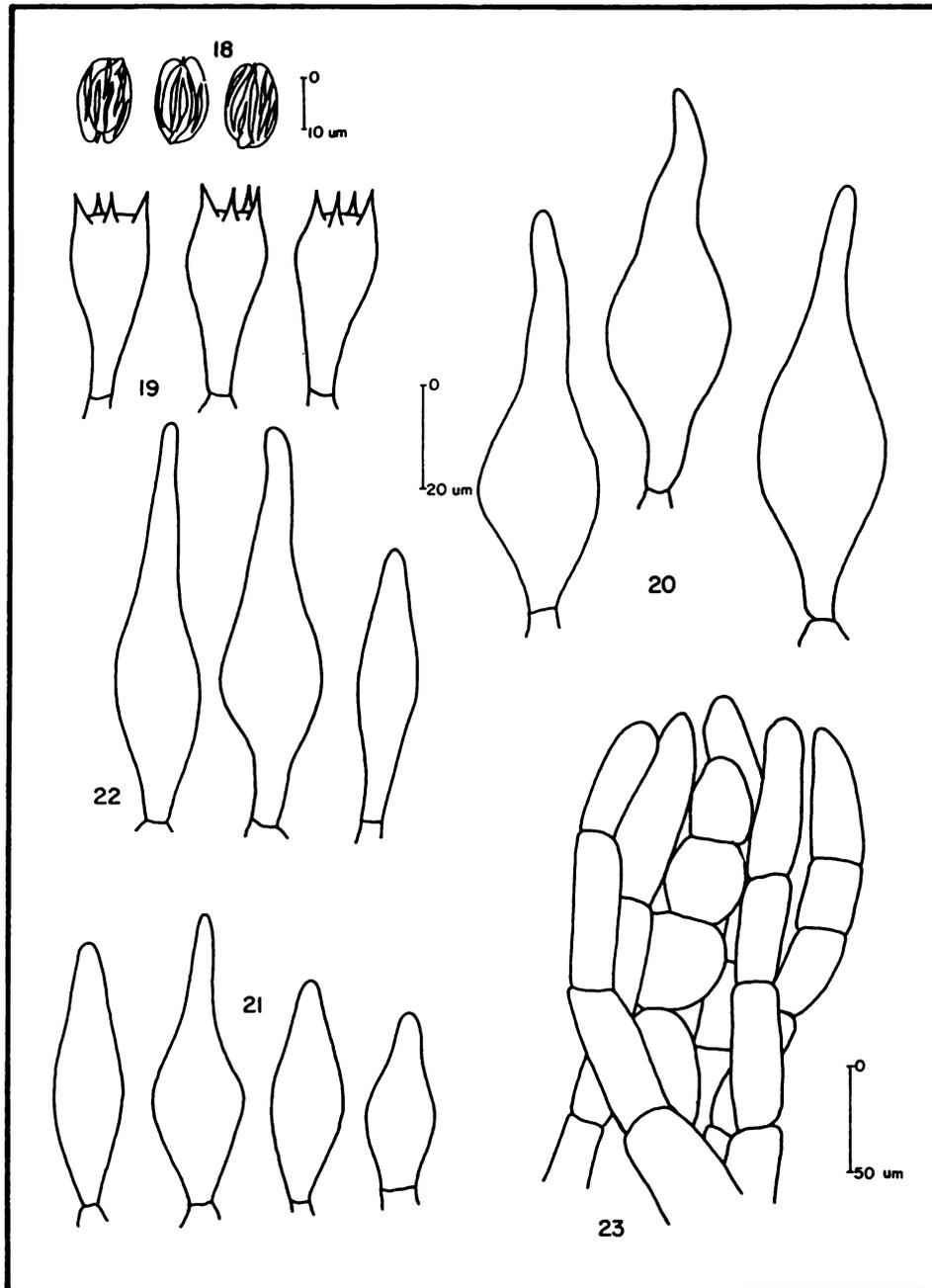
FIGS. 1-5. *Strobilomyces floccopus*. 1) Esporas, 2) Basidios, 3) Pleurocistidios, 4) Queilocistidios, 5) Arreglo hifas de la superficie del píleo. (A. González-Velázquez 268-A).



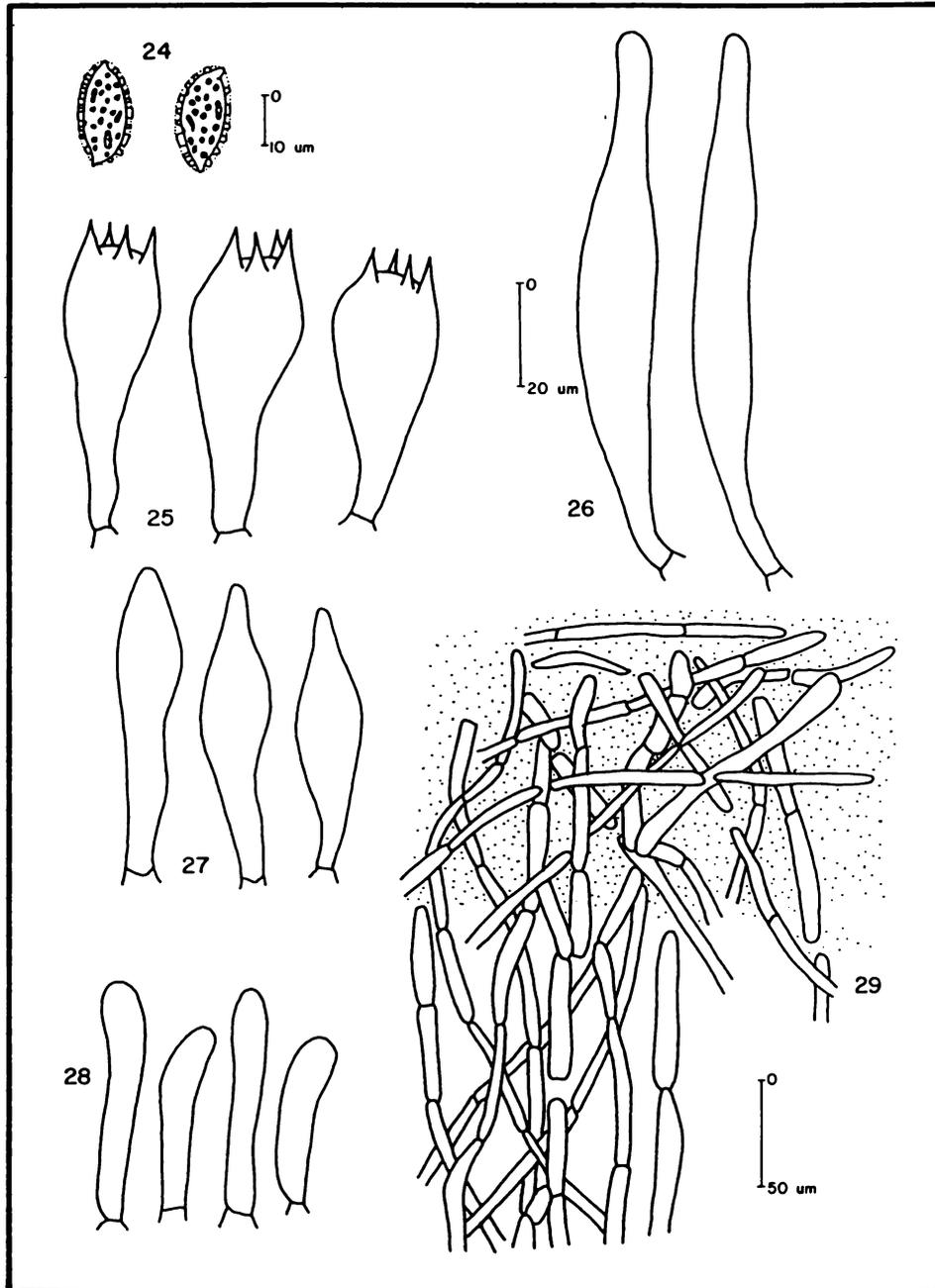
FIGS. 6-11. *Strobilomyces confusus*. 6) Esporas, 7) Basidios, 8) Pleurocistidios, 9) Queilocistidios, 5) Arreglo hifas de la superficie del píleo, 6) Arreglo hifas del velo. (A. González-Velázquez 915).



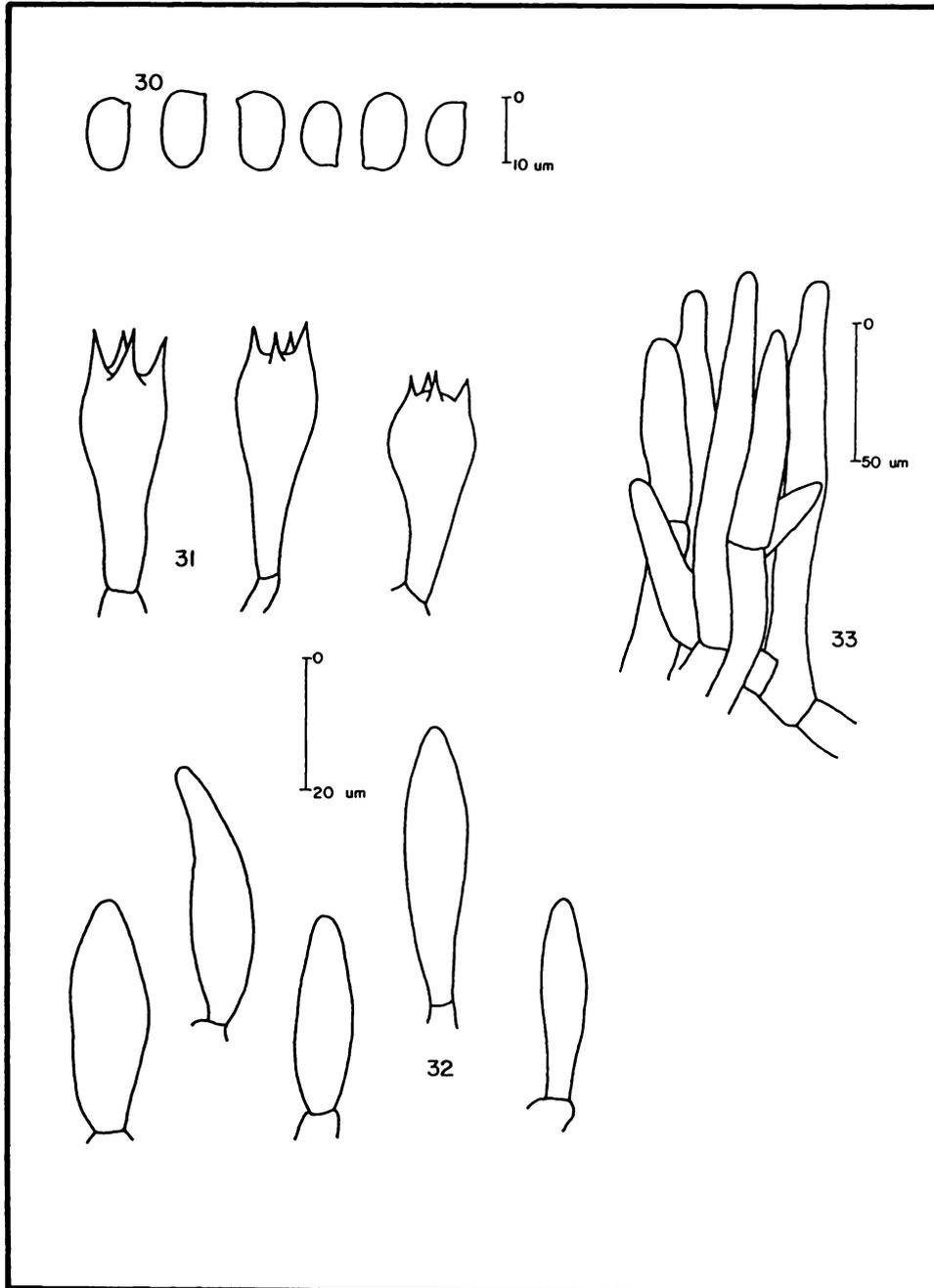
FIGS. 12-17. *Boletellus ivory*. 12) Esporas, 13) Basidios, 14) Pleurocistidios, 15) Queilocistidios, 16) Caulocistidios, 17) Arreglo hifas de la superficie del píleo. (A. González-Velázquez 691).



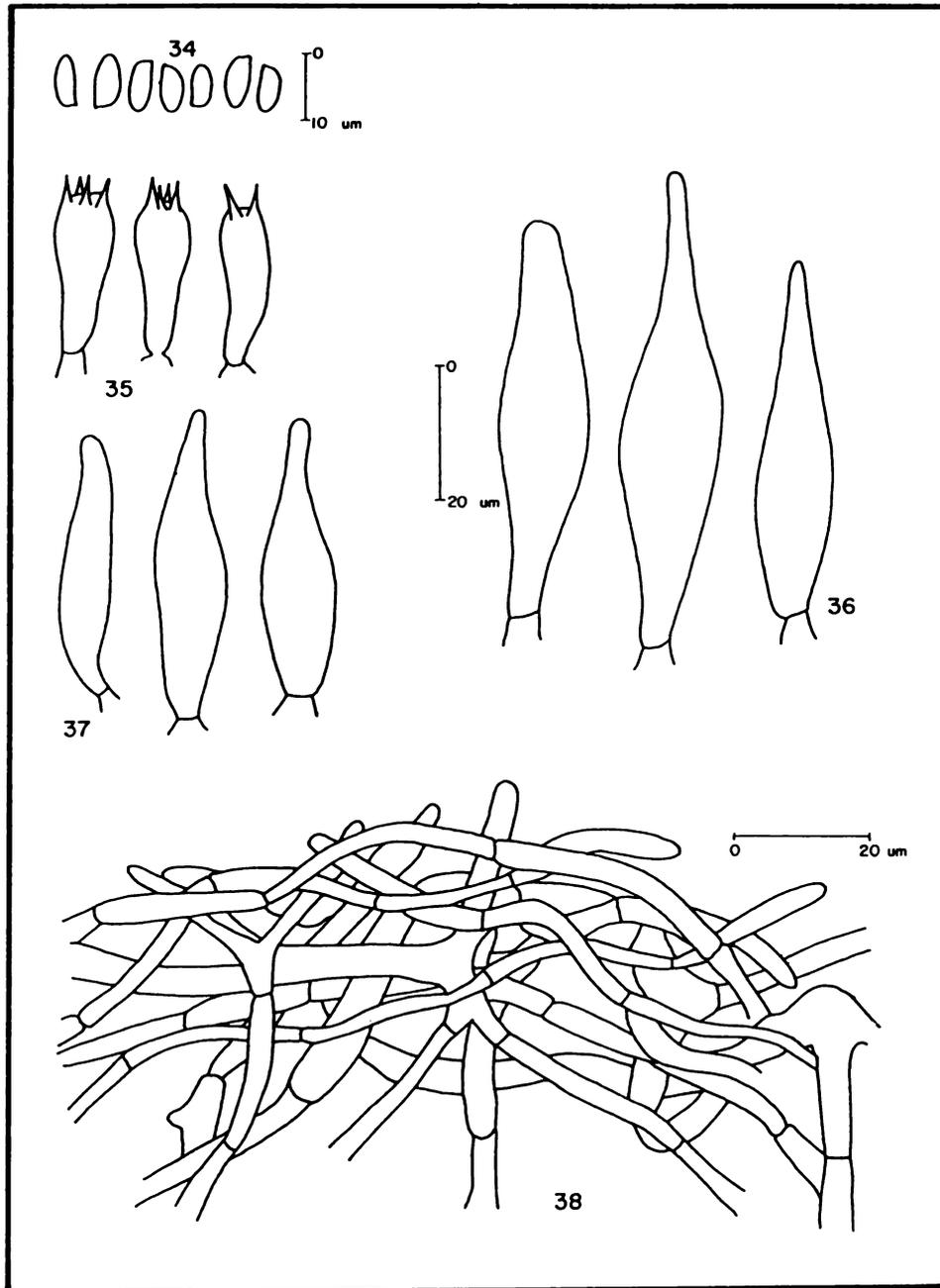
FIGS. 18-23. *Boletellus russellii*. 18) Esporas, 19) Basidios, 20) Pleurocistidios, 21) Queilocistidios, 22) Caulocistidios, 23) Arreglo hifas de la superficie del píleo. (A. González-Velázquez 700).



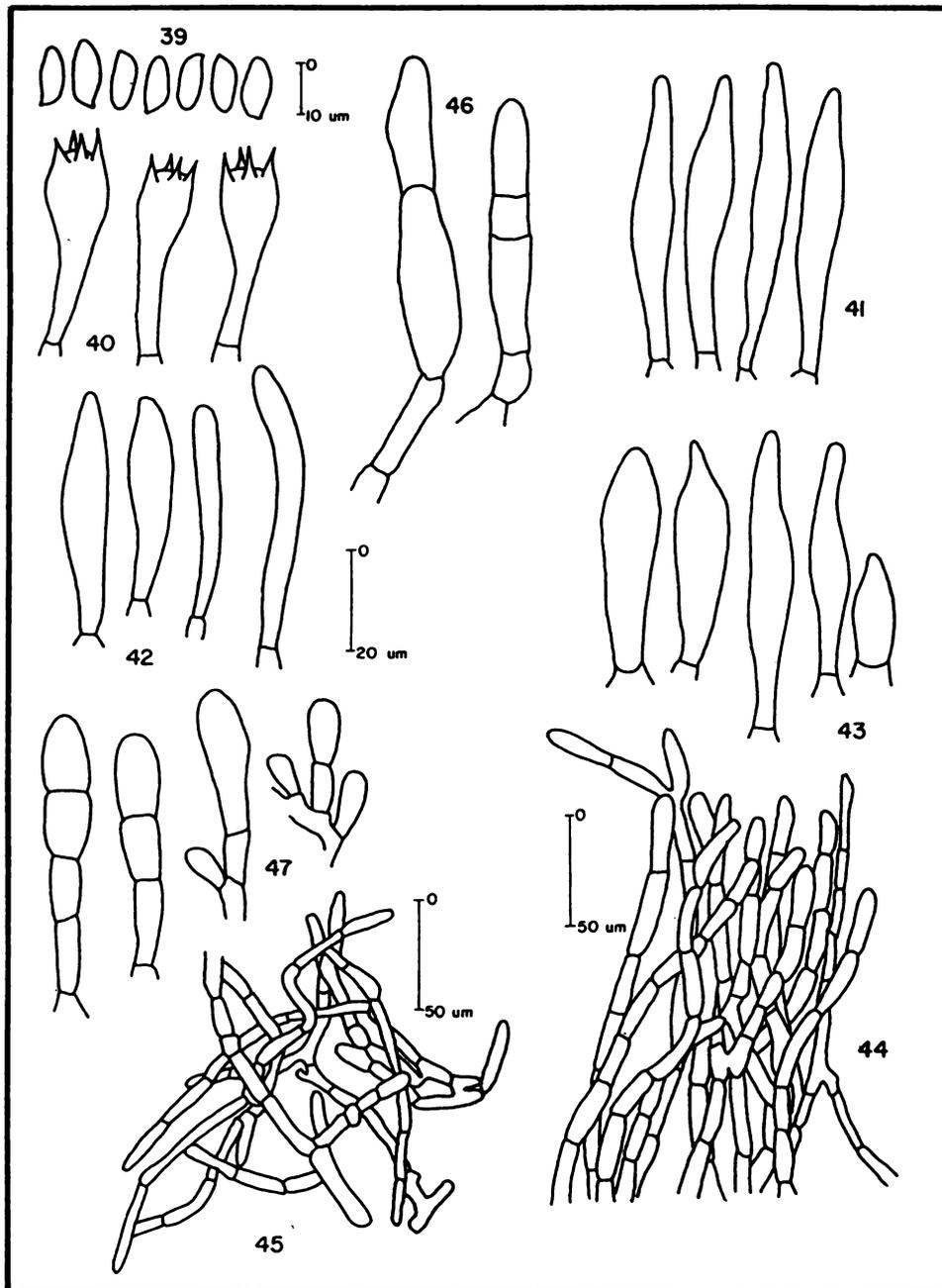
FIGS. 24-29. *Austroboletus betula*. 24) Esporas, 25) Basidios, 26) Pleurocistidios, 27) Queilocistidios, 28) Caulocistidios, 29) Arreglo hifas de la superficie del píleo. (A. González-Velázquez 703).



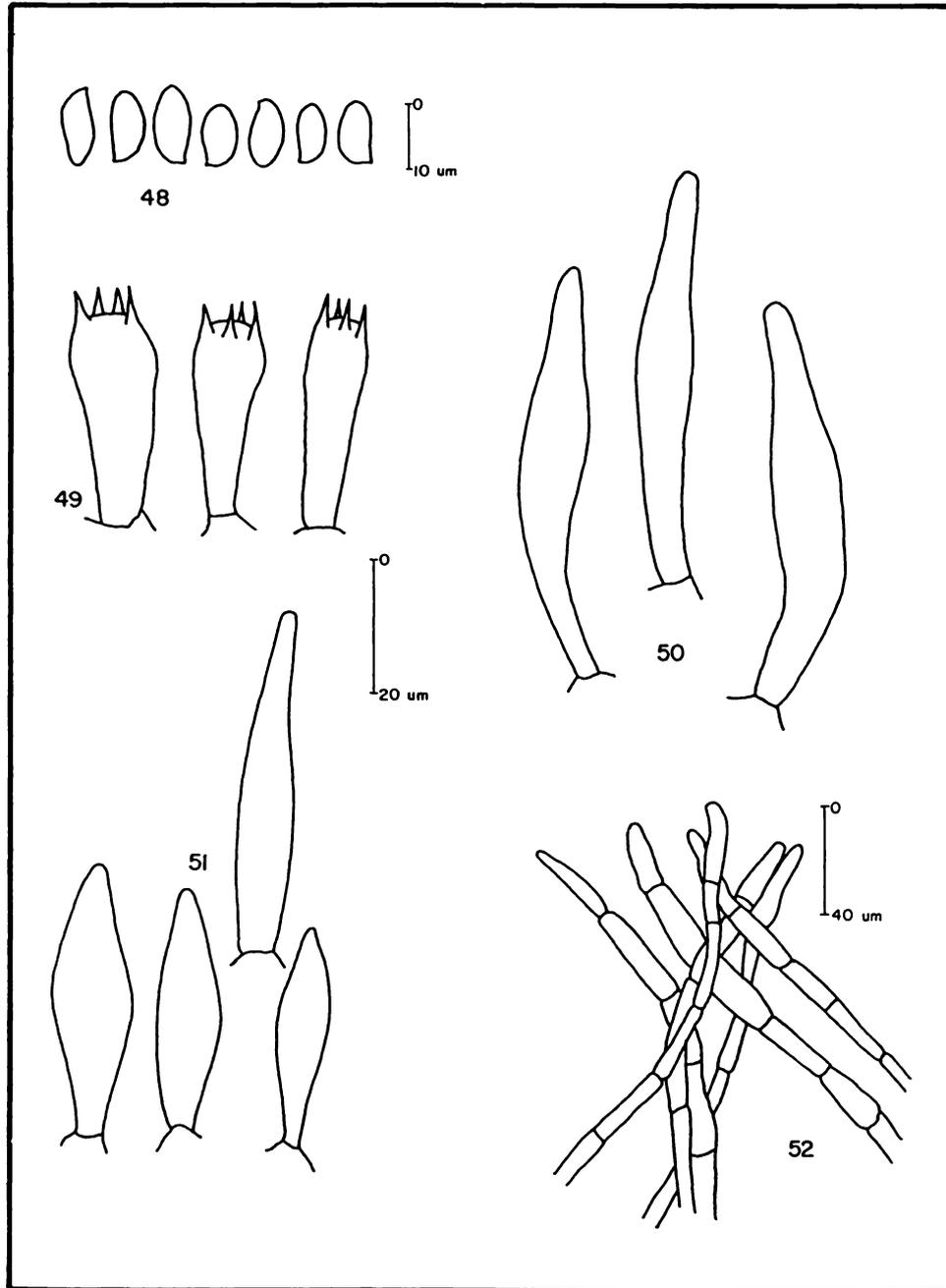
FIGS. 30-33. *Gyroporus castaneus*. 30) Esporas, 31) Basidios, 32) Queilocistidios, 33) Arreglo hifas de la superficie del píleo. (A. González-Velázquez 189).



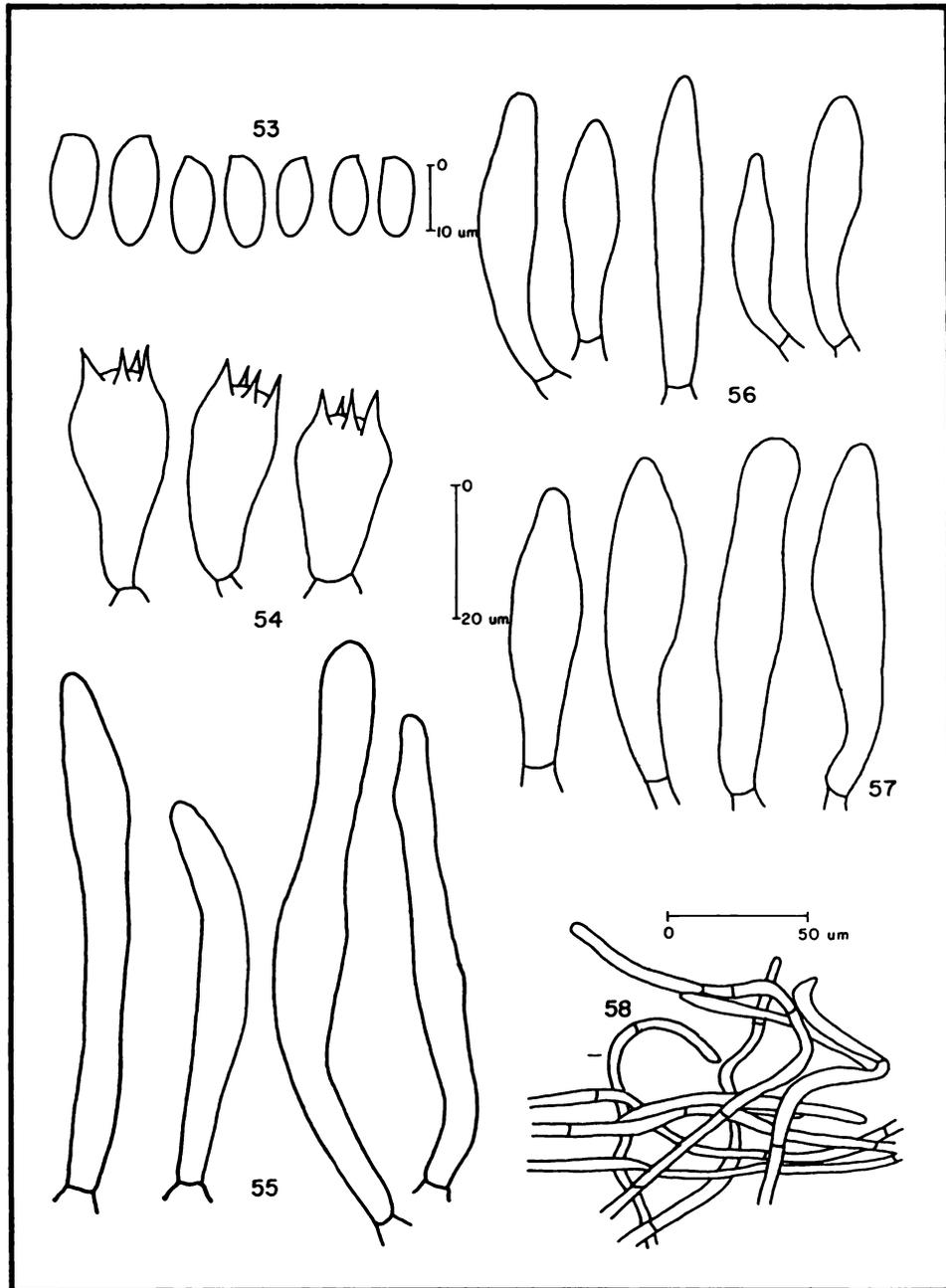
FIGS. 34-38. *Pulveroboletus hemichrysus*. 34) Esporas, 35) Basidios, 36) Pleurocistidios, 37) Queilocistidios, 38) Arreglo hifas de la superficie del píleo. (A. González-Velázquez 741).



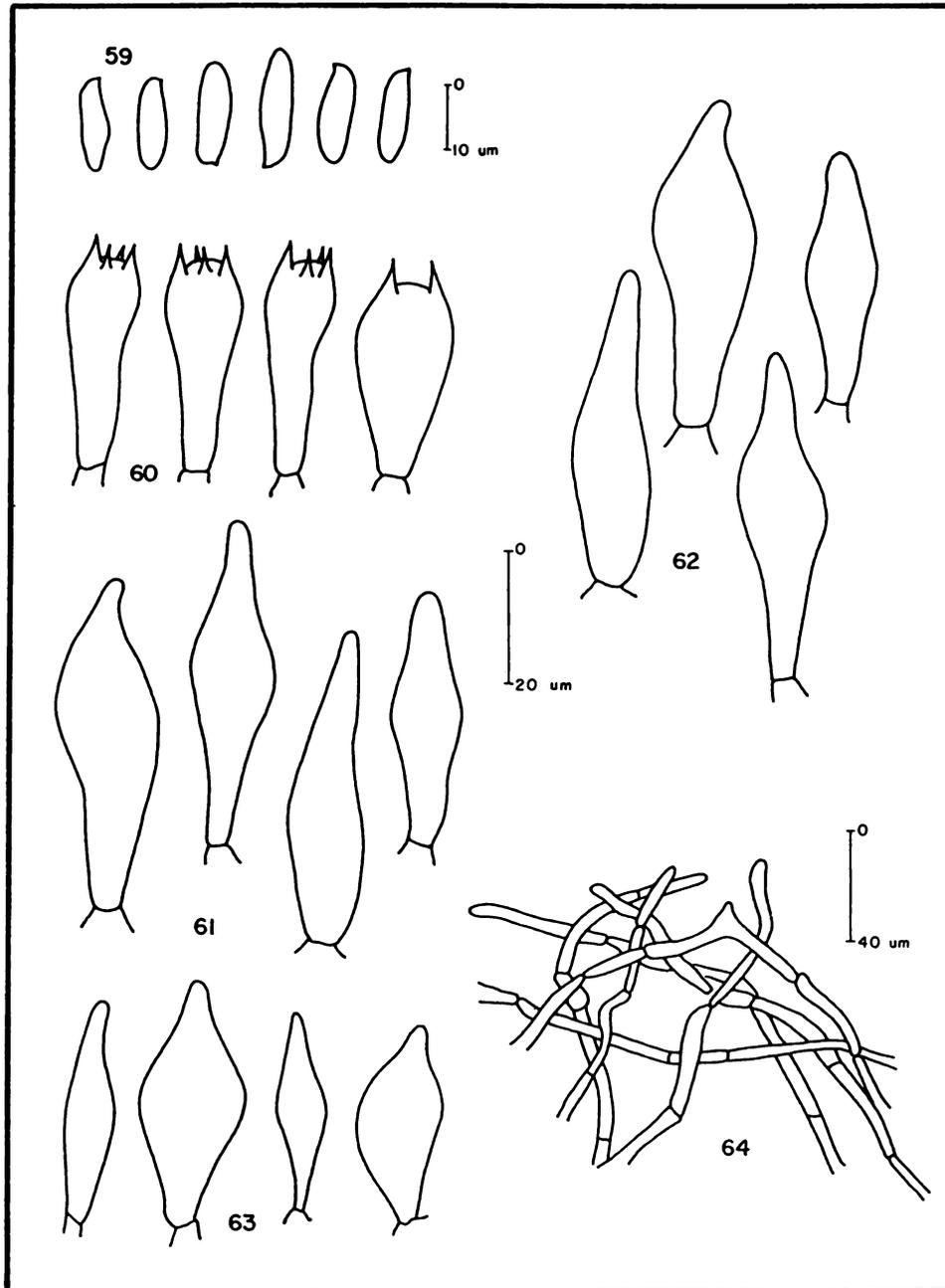
FIGS. 39-47. *Velophyrellus pantoleucus*. 39) Esporas, 40) Basidios, 41) Pleurocistidios, 42) Queilocistidios, 43) Caulocistidios, 44) Arreglo hifas de la superficie del píleo, 45) Arreglo hifas del velo, 46) Elementos piliformes de la superficie del estípote, 47) Elementos claviformes-septados, en la superficie de los poros. (A. González-Velázquez 736).



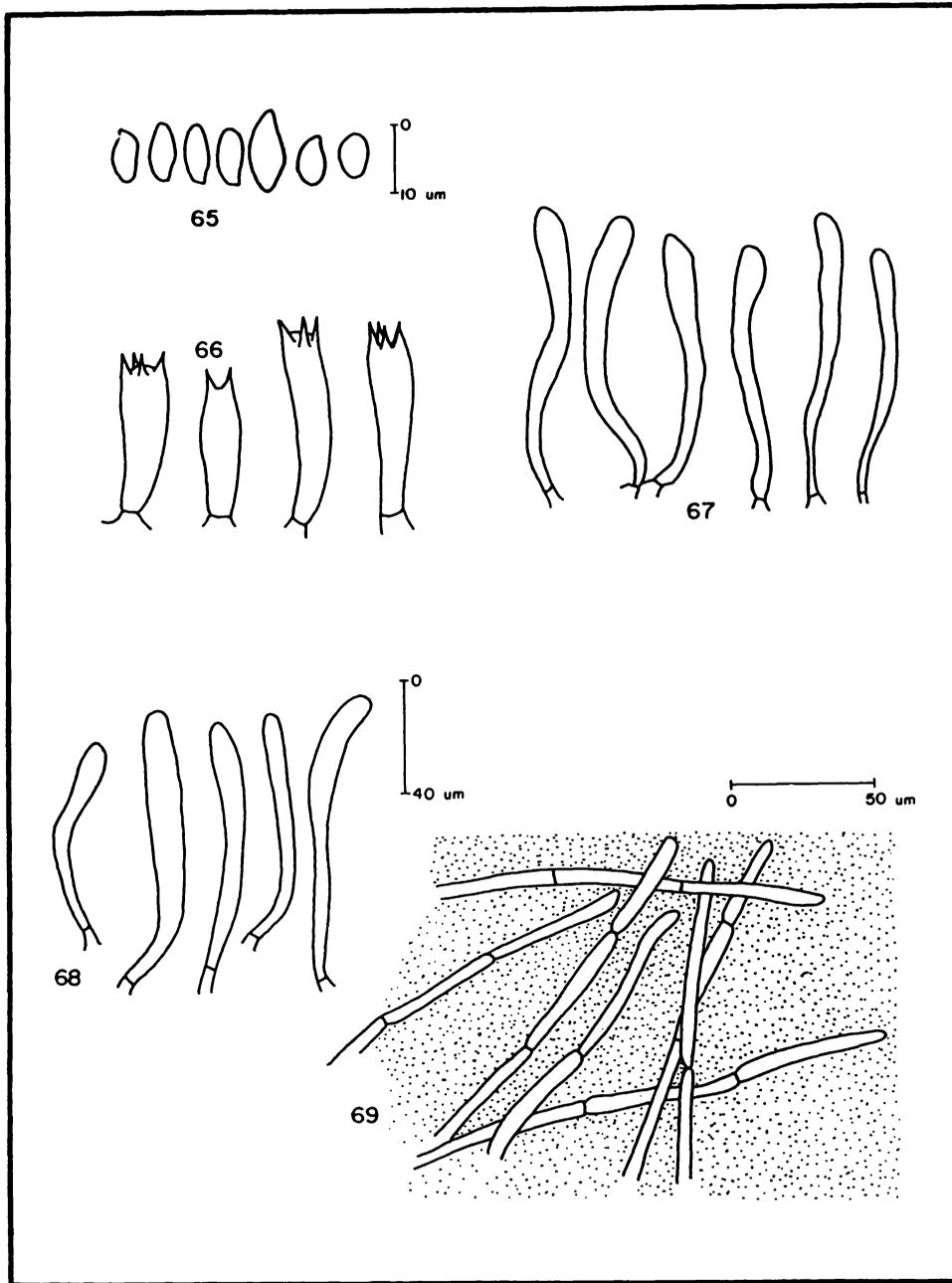
FIGS. 48-52. *Tylopilus alboater*. 48) Esporas, 49) Basidios, 50) Pleurocistidios, 51) Queilocistidios, 52) Arreglo hifas de la superficie del píleo. (A. González-Velázquez 157).



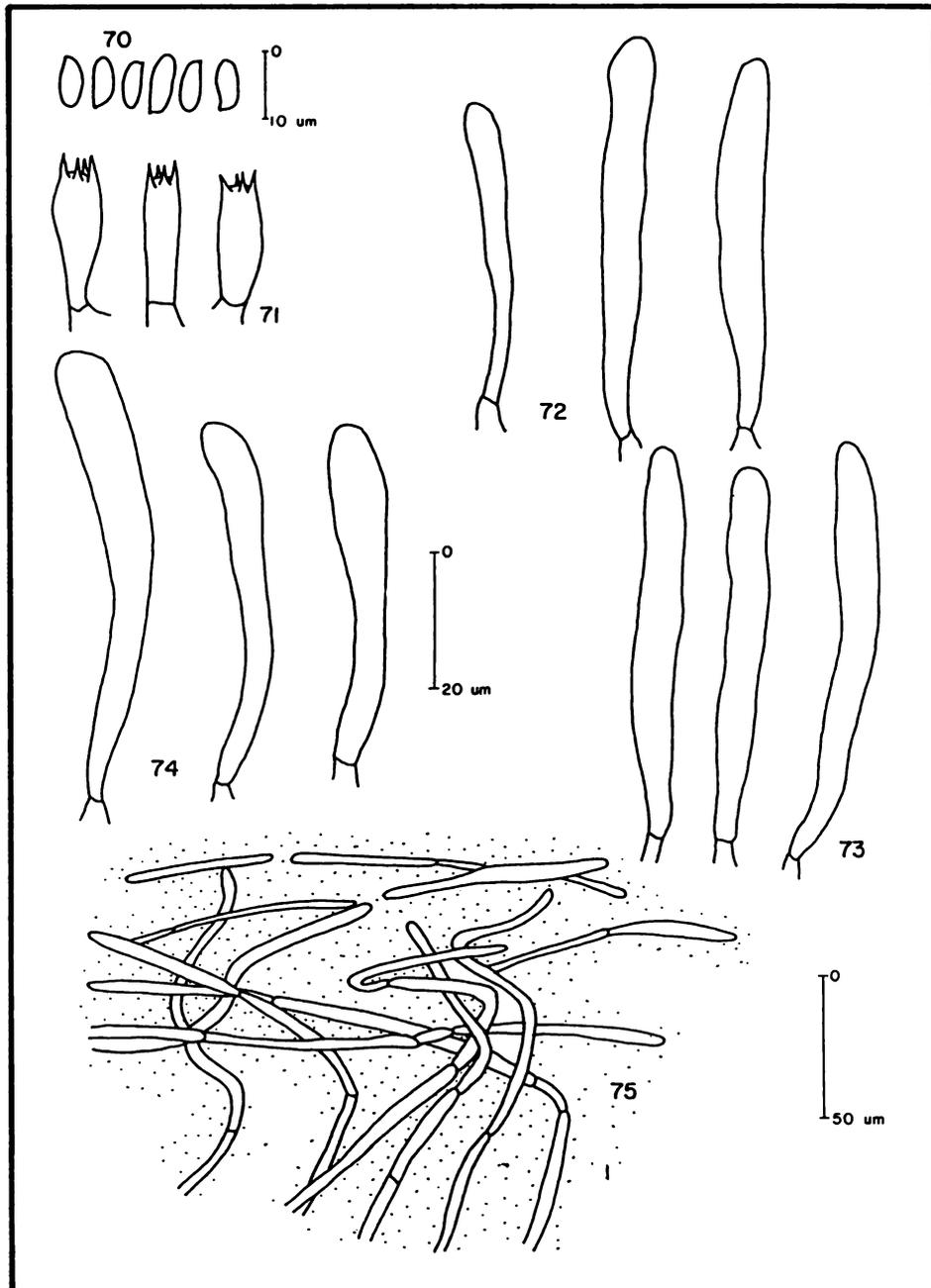
FIGS. 53-58. *Tylopilus chromapes*. 53) Esporas, 54) Basidios, 55) Pleurocistidios, 56) Queilocistidios, 57) Caulocistidios, 58) Arreglo hifas de la superficie del pleo. (A. González-Velázquez 1031).



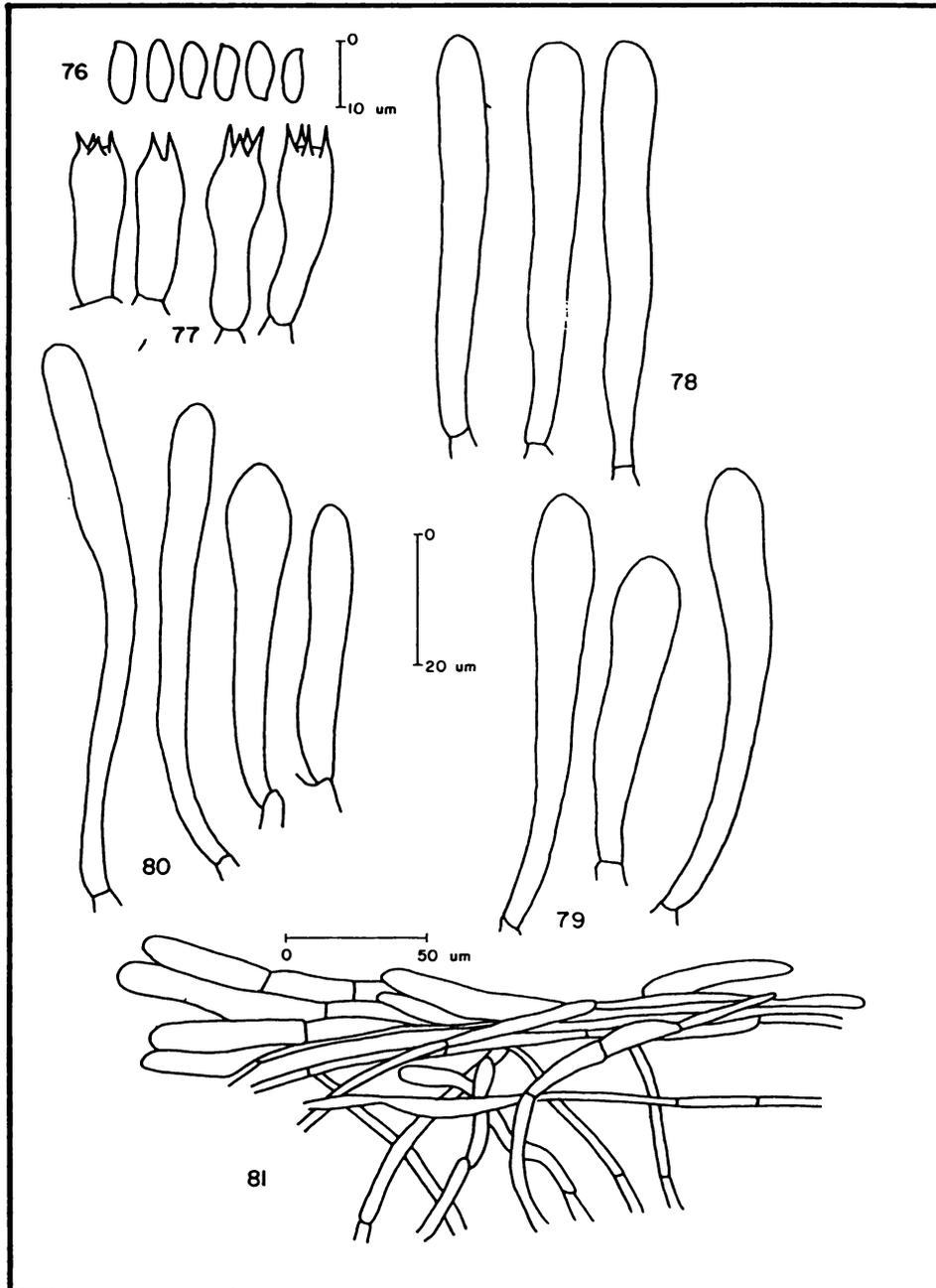
FIGS. 59-64. *Tylopilus eximius*. 59) Esporas, 60) Basidios, 61) Pleurocistidios, 62) Queilocistidios, 63) Caulocistidios, 64) Arreglo hifas de la superficie del píleo. (Estrada-Torres 1615).



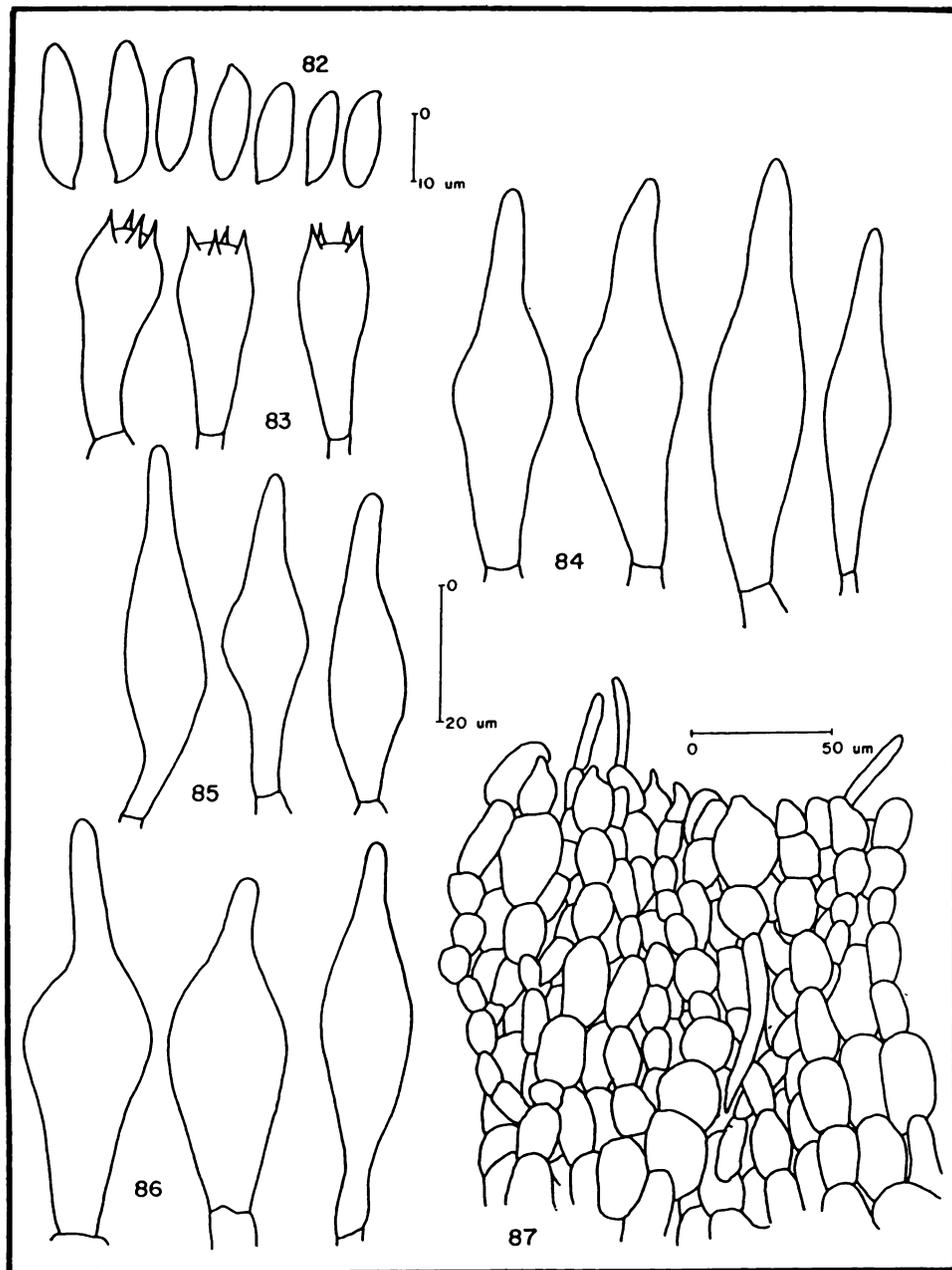
FIGS. 65-69. *Suillus cothurnatus* ssp. *hiemalis*. 65) Esporas, 66) Basidios, 67) Pleurocistidios, 68) Queilocistidios, 69) Arreglo hifas de la superficie del píleo. Estrada-Torres 748).



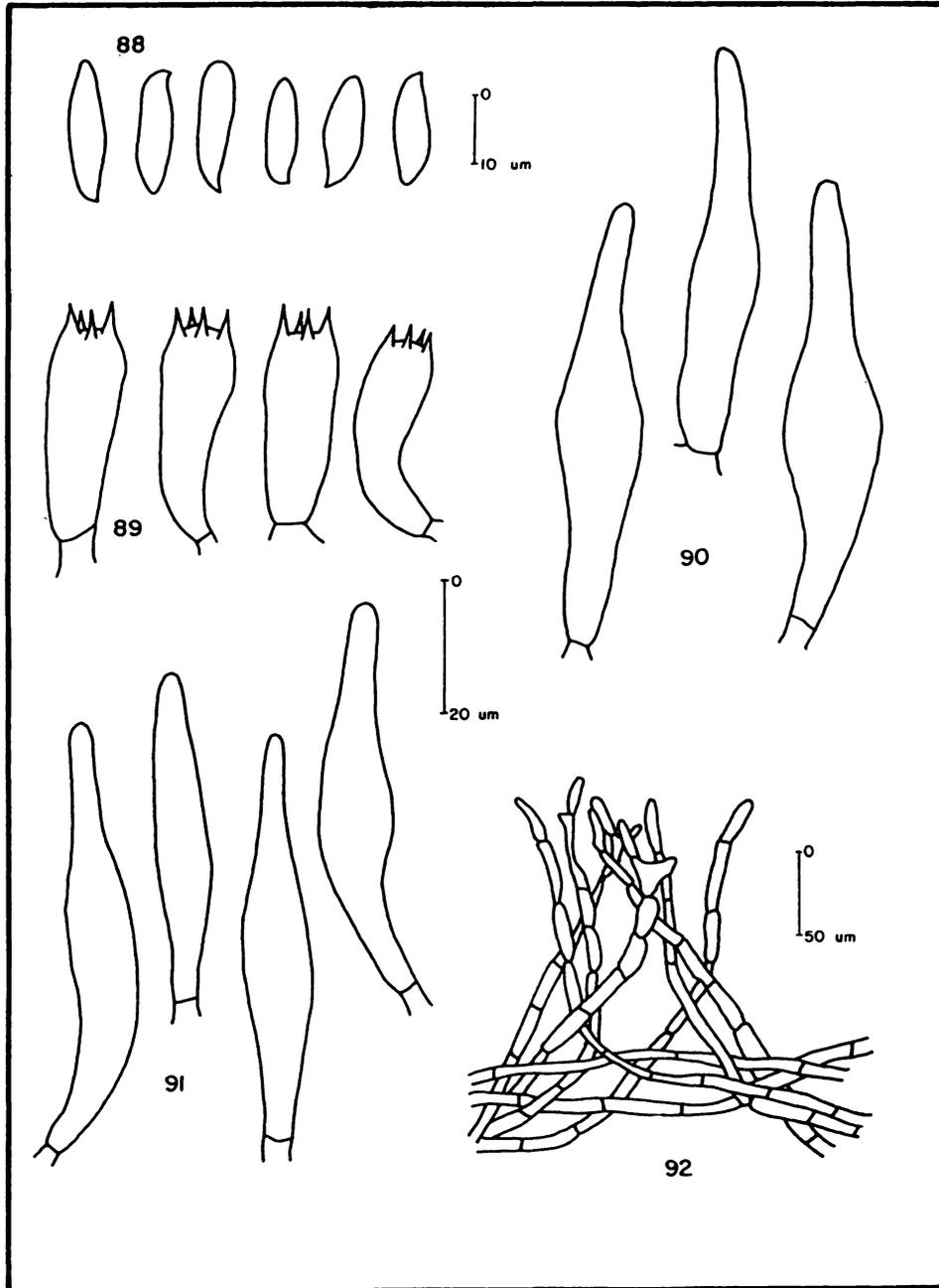
FIGS. 70-75. *Suillus granulatus*. 70) Esporas, 71) Basidios, 72) Pleurocistidios, 73) Queilocistidios, 74) Caulocistidios, 75) Arreglo hifas de la superficie del píleo. (R. Nava 179).



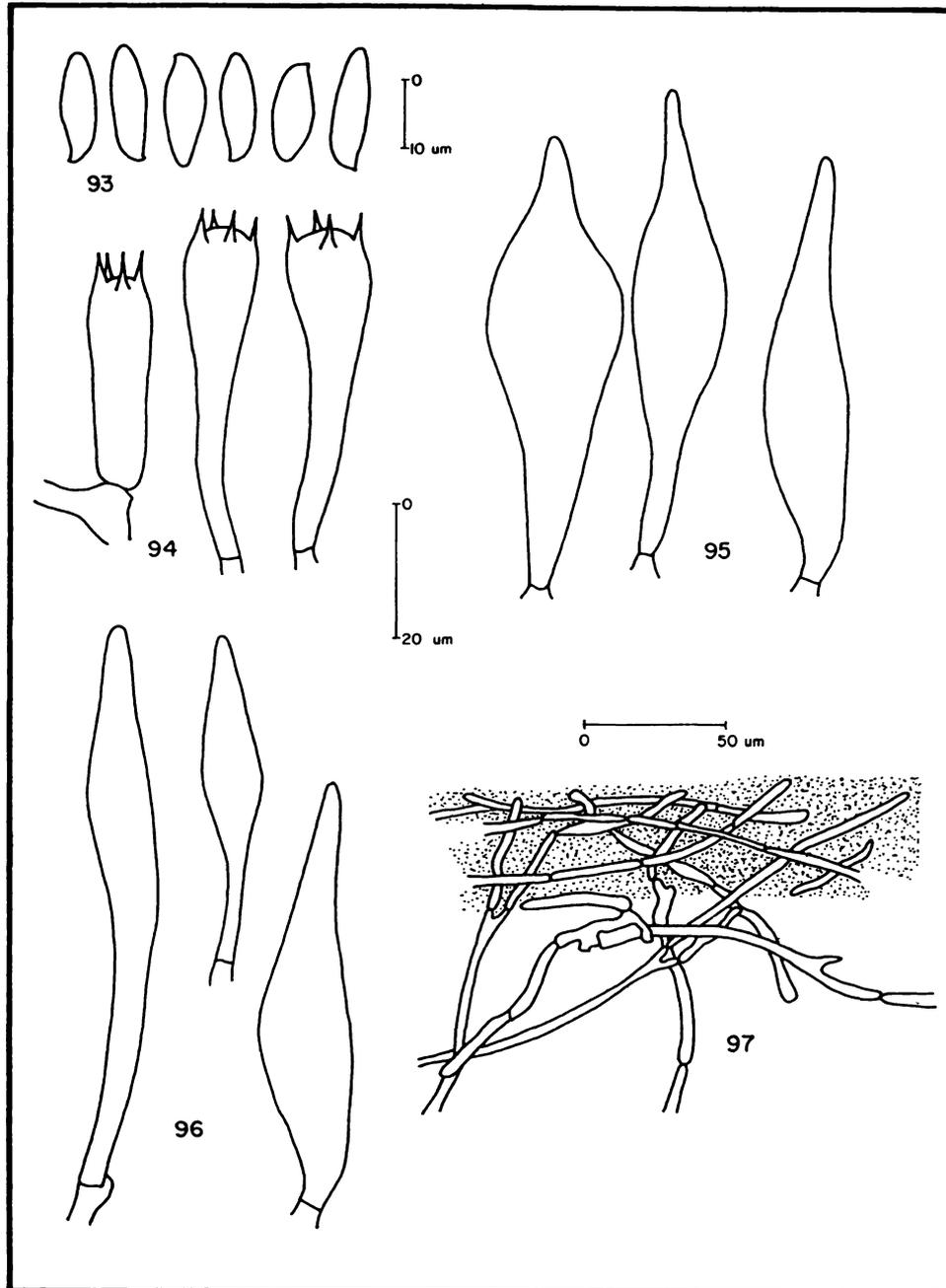
FIGS. 76-81. *Suillus tomentosus*. 76) Esporas, 77) Basidios, 78) Pleurocistidios, 79) Queilocistidios, 80) Caulocistidios, 81) Arreglo hifas de la superficie del píleo. (R. Nava 187).



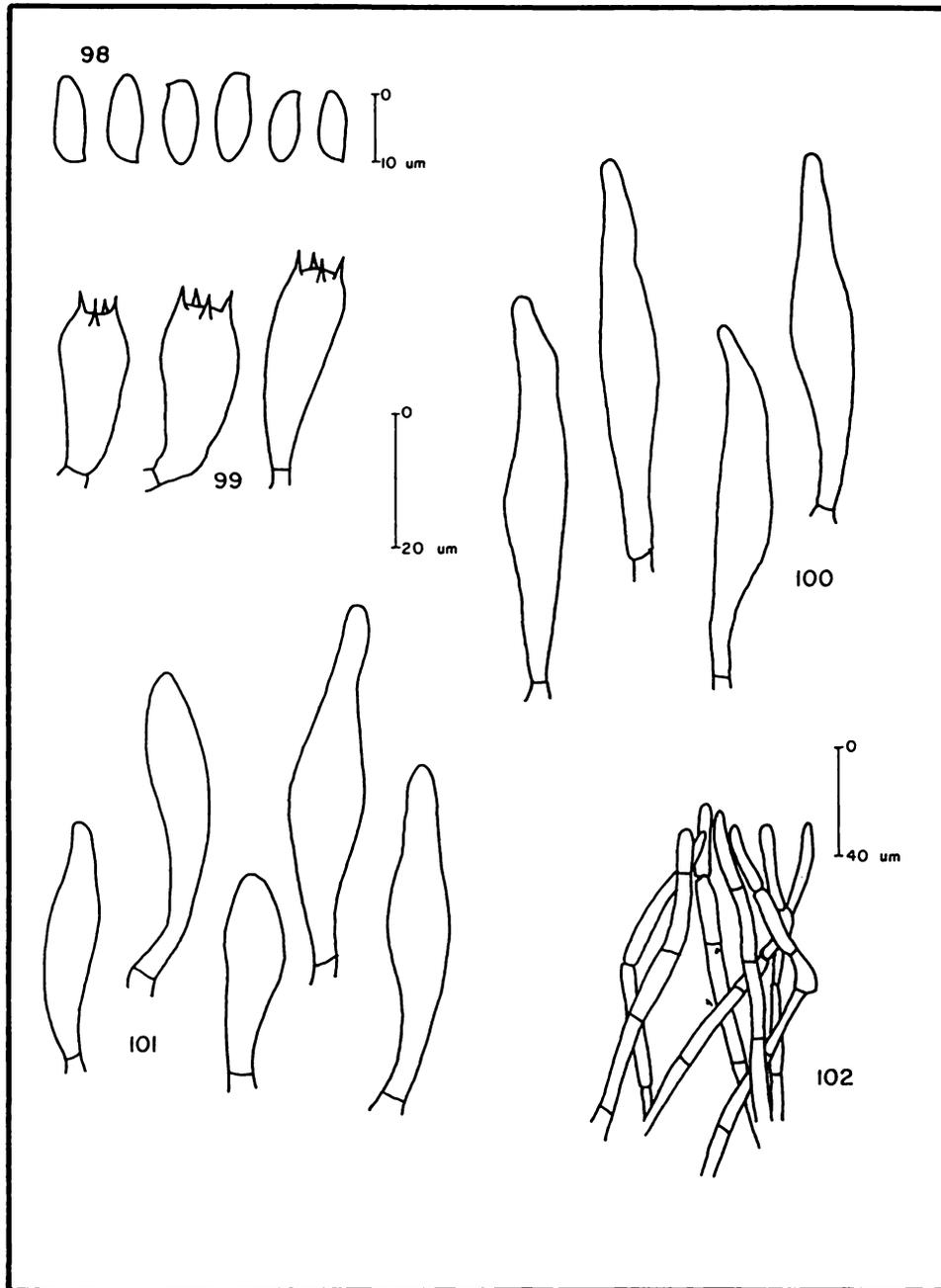
FIGS. 82-87. *Leccinum rugosiceps*. 82) Esporas, 83) Basidios, 84) Pleurocistidios, 85) Queilocistidios, 86) Caulocistidios, 87) Arreglo hifas de la superficie del píleo. (A. González-Velázquez 323).



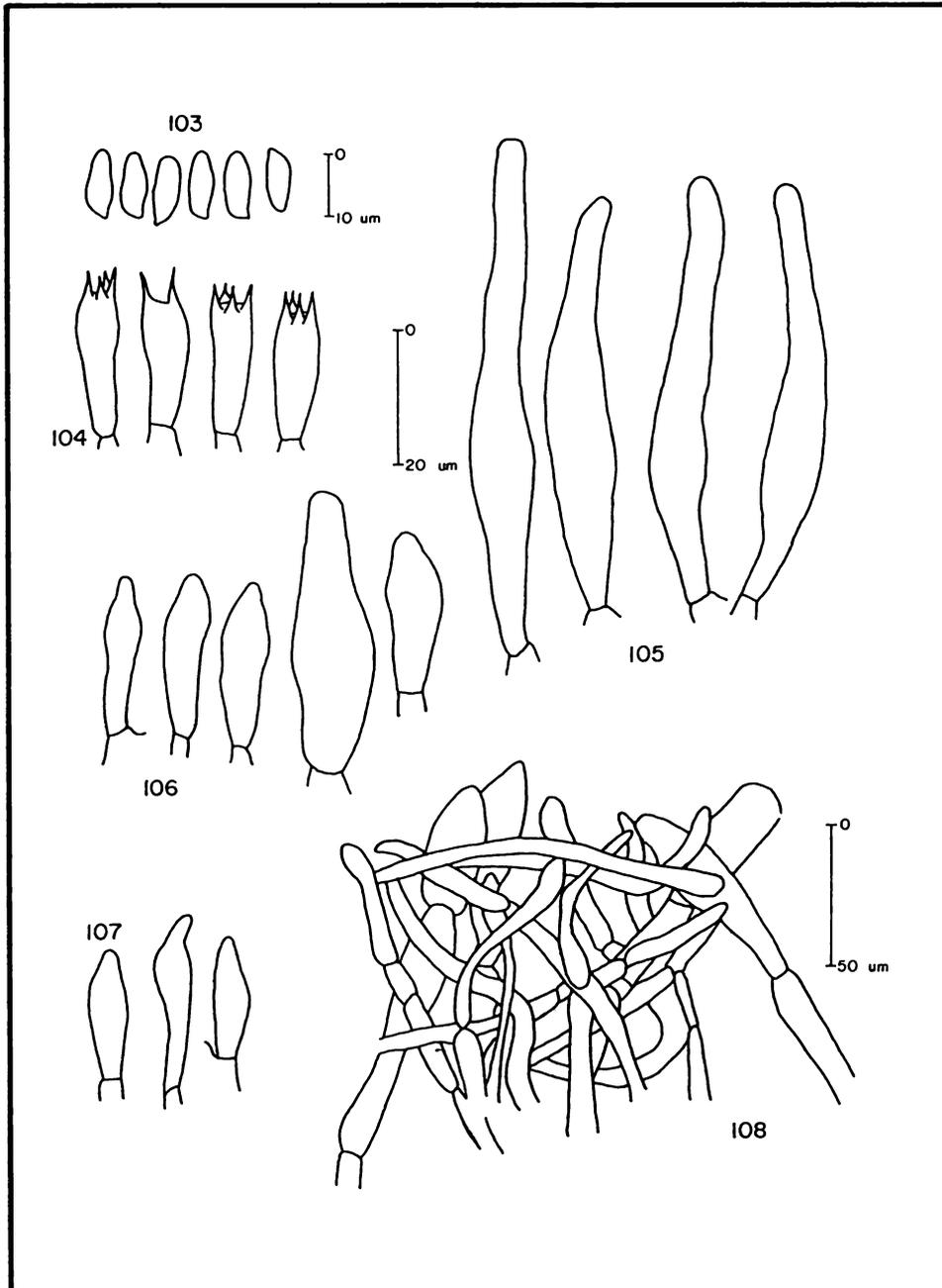
FIGS. 88-92. *Boletus edulis* ssp. *clavipes*. 88) Esporas, 89) Basidios, 90) Pleurocistidios, 91) Queilocistidios, 92) Arreglo hifas de la superficie del píleo. (A. González-Velázquez 214).



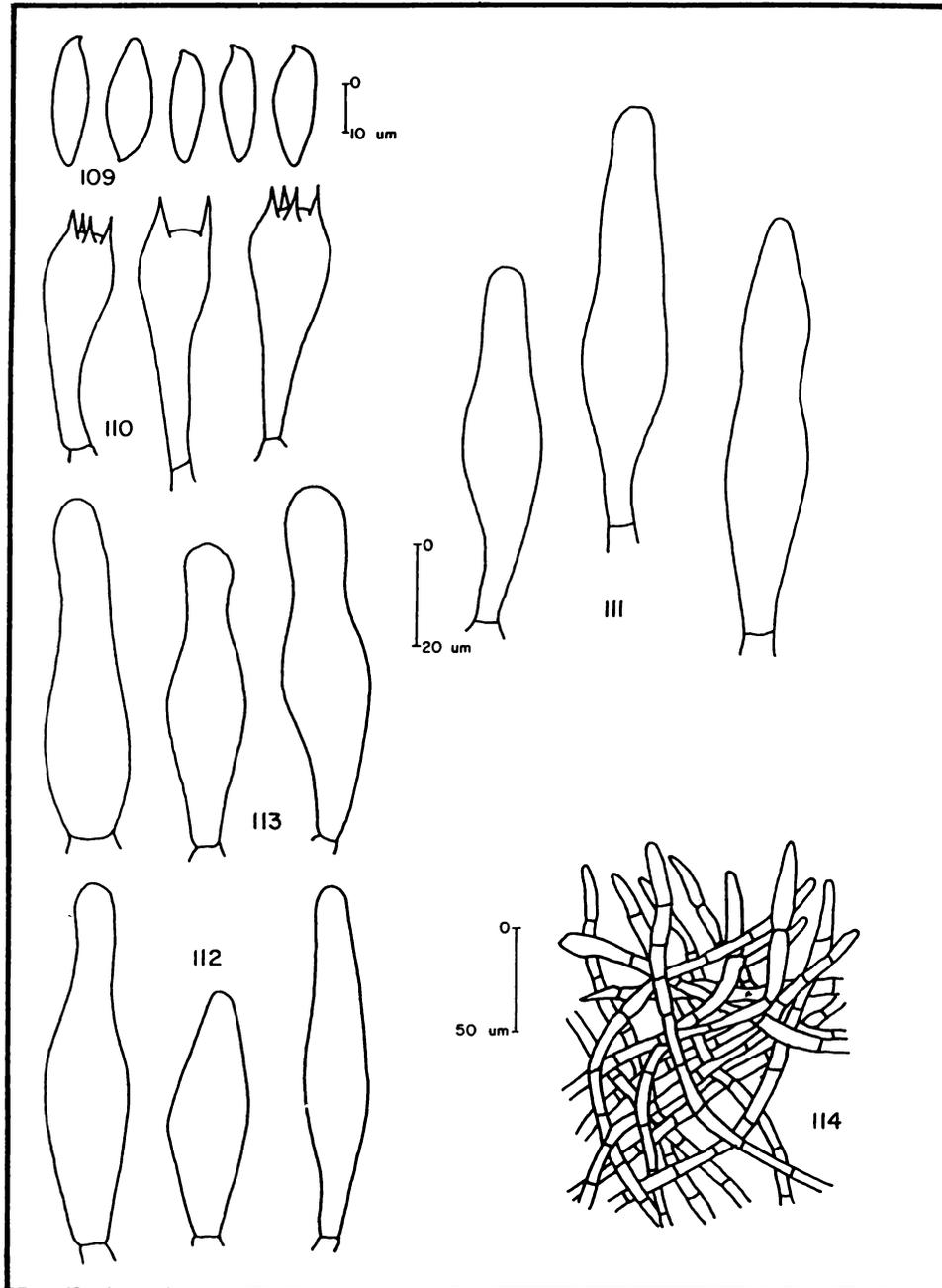
FIGS. 93-97. *Boletus frostii*. 93) Esporas, 94) Basidios, 95) Pleurocistidios, 96) Queilocistidios, 97) Arreglo hifas de la superficie del píleo. (A. González-Velázquez 225).



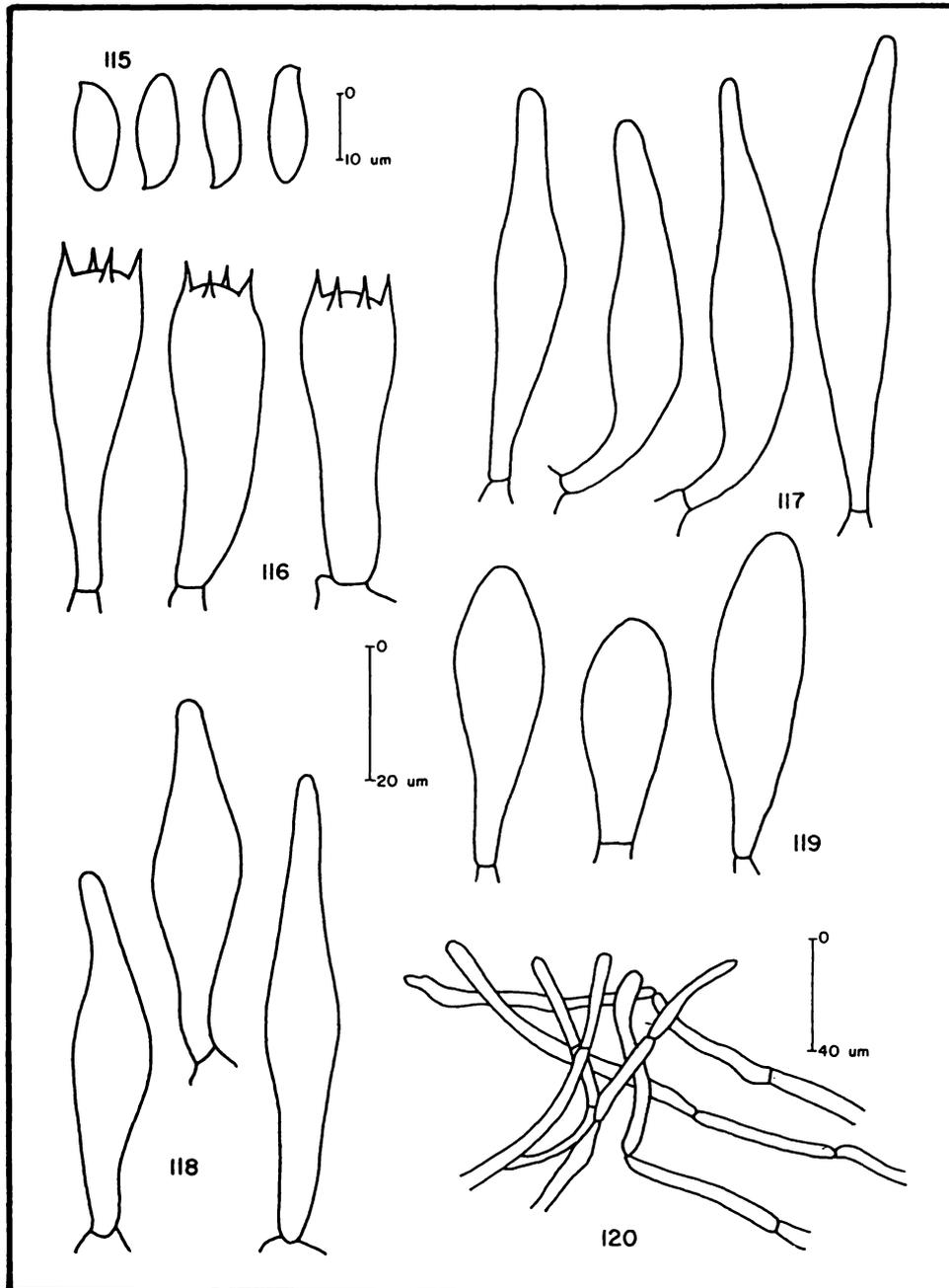
FIGS. 98-102. *Boletus luridus*. 98) Esporas, 99) Basidios, 100) Pleurocistidios, 101) Queilocistidios, 102) Arreglo hifas de la superficie del píleo. (A. González-Velázquez 228).



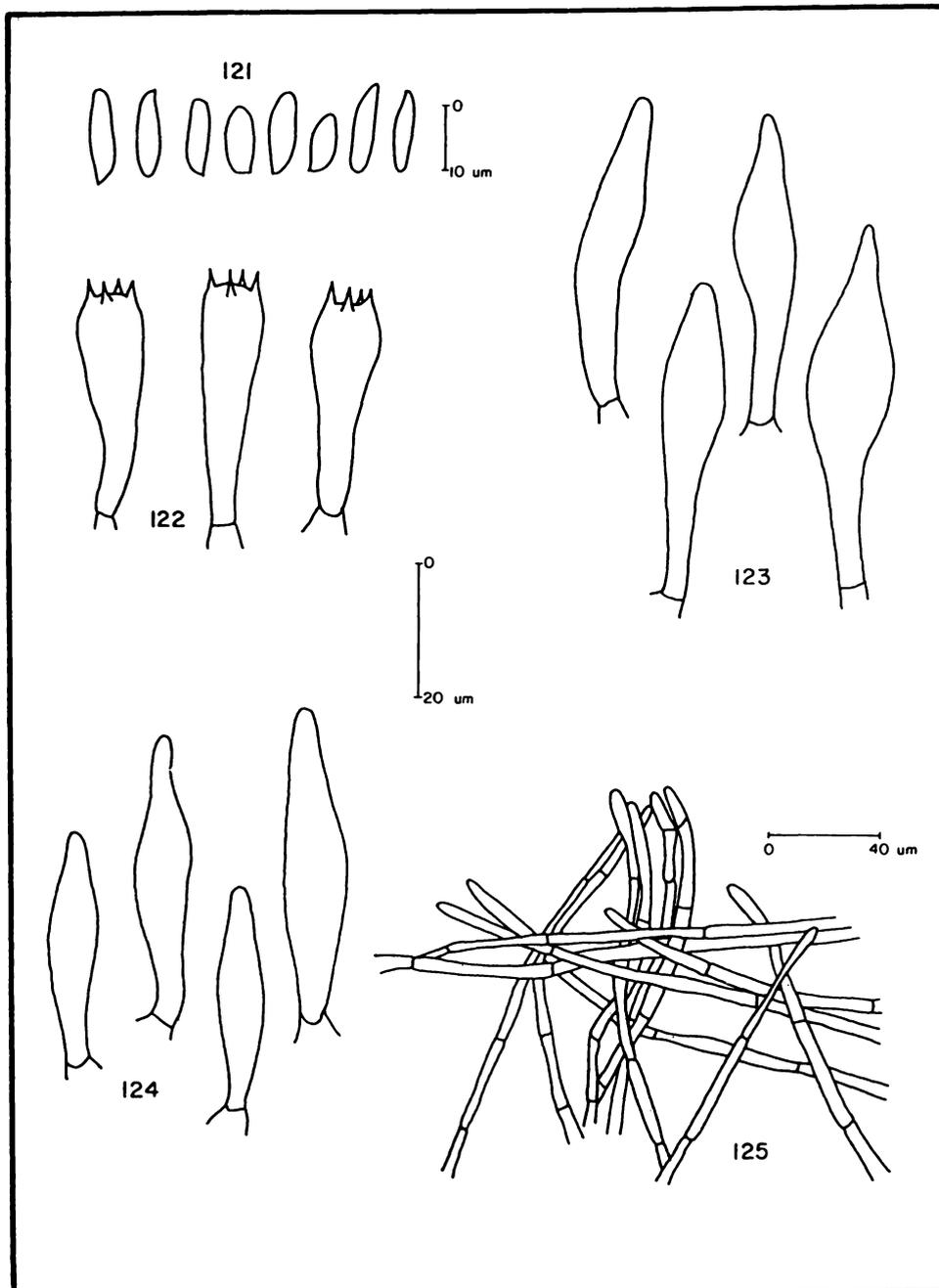
FIGS. 103-108. *Boletus piperatus*. 103) Esporas, 104) Basidios, 105) Pleurocistidios, 106) Queilocistidios, 107) Caulocistidios, 108) Arreglo hifas de la superficie del píleo. (A. González-Velázquez 309).



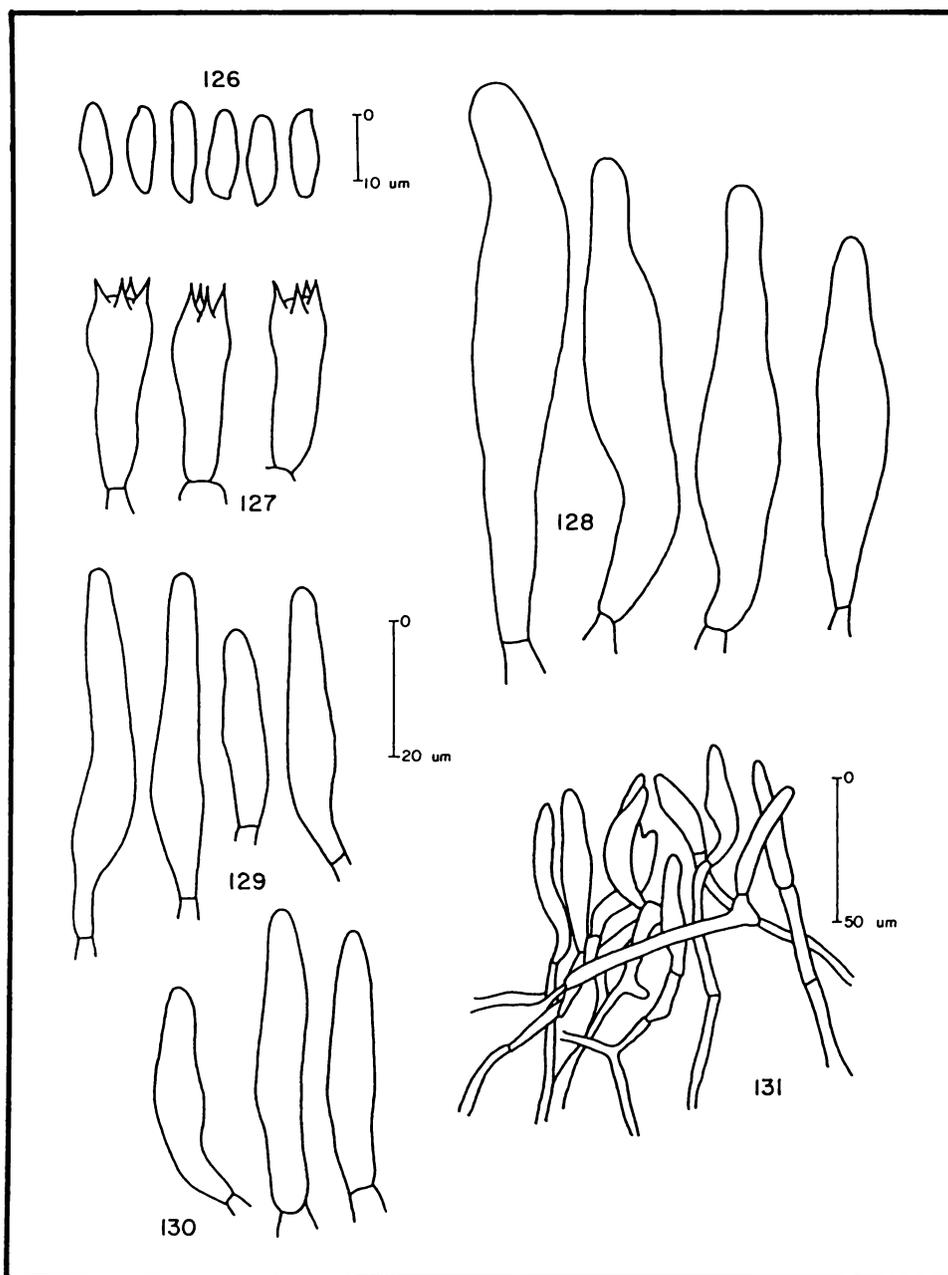
FIGS. 109-114. *Boletus projectellus*. 109) Esporas, 110) Basidios, 111) Pleurocistidios, 112) Queilocistidios, 113) Caulocistidios, 114) Arreglo hifas de la superficie del píleo. (A. González-Velázquez 1038).



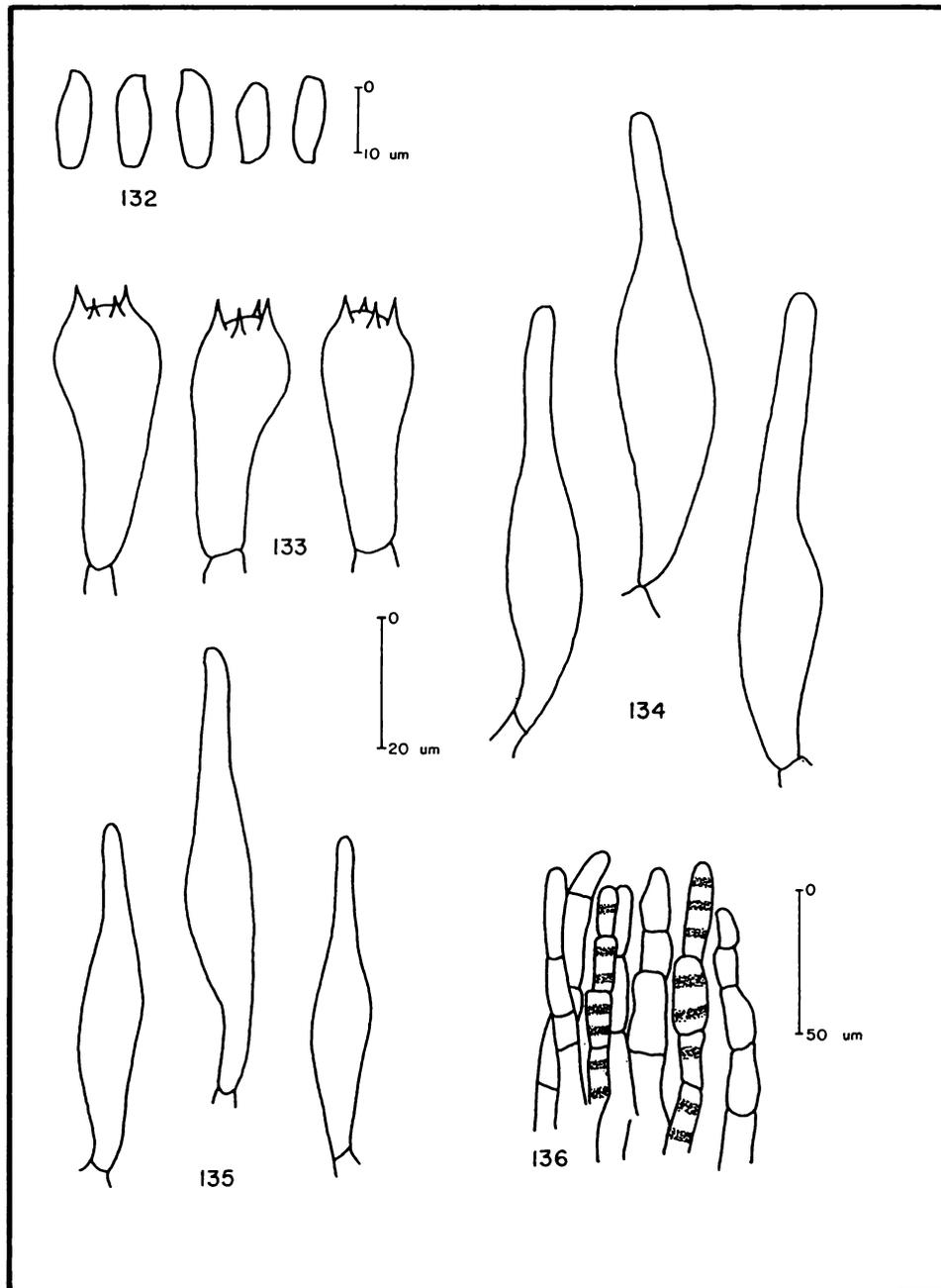
FIGS. 115-120. *Boletus pulverulentus*. 115) Esporas, 116) Basidios, 117) Pleurocistidios, 118) Queilocistidios, 119) Caulocistidios, 120) Arreglo hifas de la superficie del píleo. (A. González-Velázquez 217).



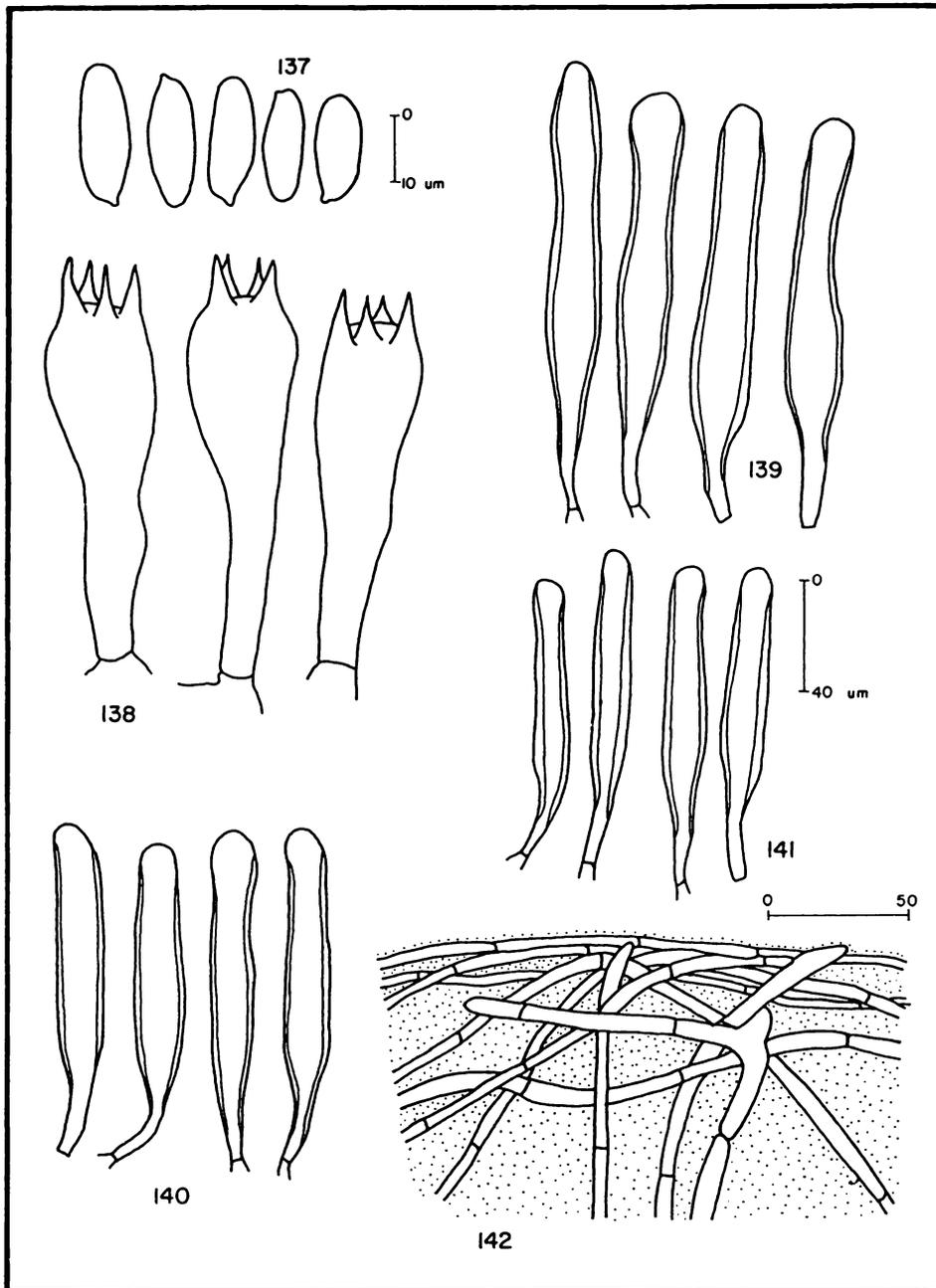
FIGS. 121-125. *Boletus regius*. 121) Esporas, 122) Basidios, 123) Pleurocistidios, 124) Queilocistidios, 125) Arreglo hifas de la superficie del pileo. Estrada-Torres 1151).



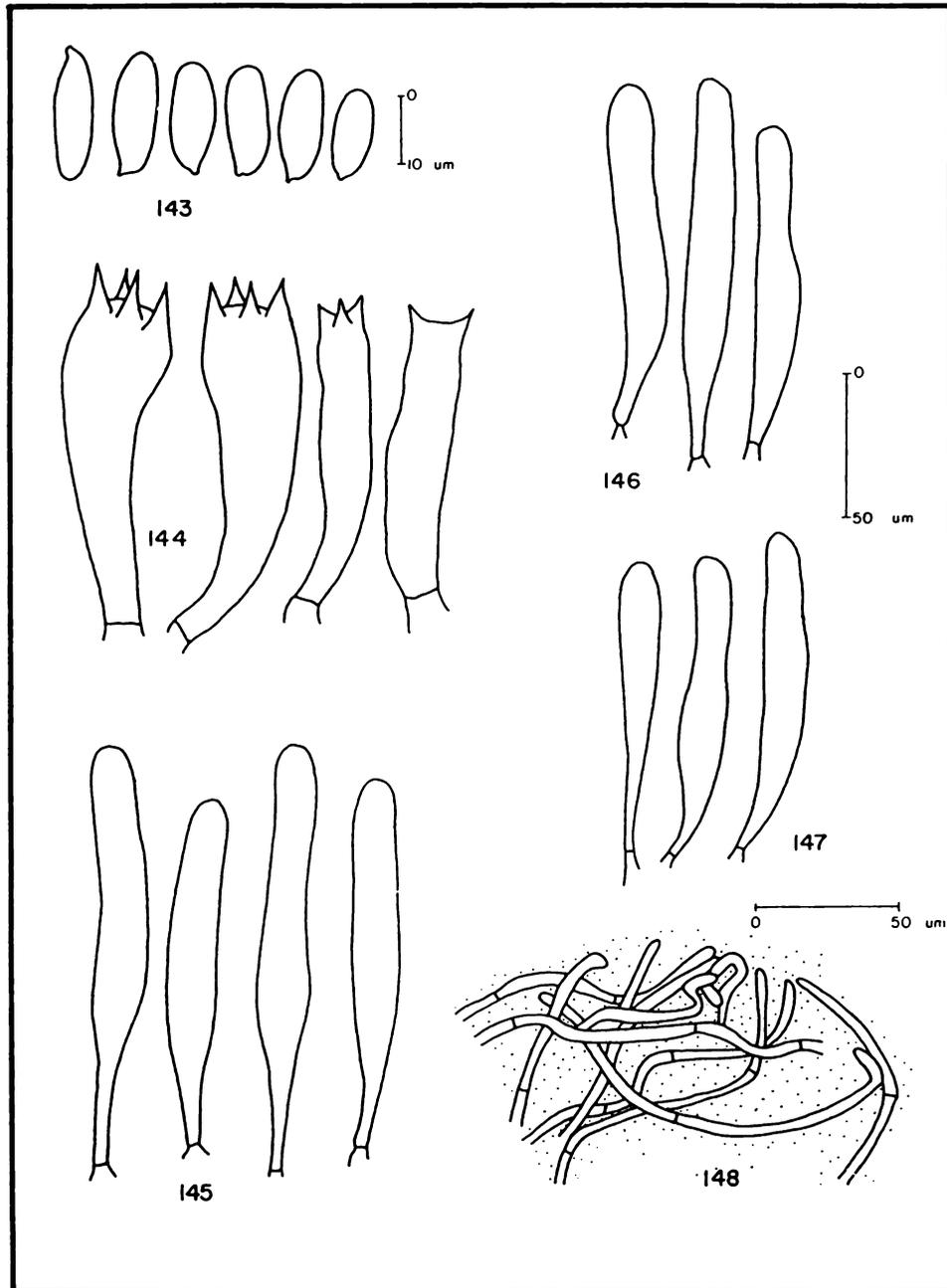
FIGS. 126-131. *Boletus rubinellus*. 126) Esporas, 127) Basidios, 128) Pleurocistidios, 129) Queilocistidios, 130) Caulocistidios, 131) Arreglo hifas de la superficie del píleo. (A. González-Velázquez 500).



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).

## BIBLIOGRAFÍA

- 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.
- 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 MARTIN, 1979. Algunos datos sobre la distribución ecológica de los hongos, principalmente los micorrízicos, en el centro del estado de Nuevo León. *Bol. Soc. Mex. Mic.*, **13**: 229-237.
- DENNIS, J. J., 1985. Effect of pH and temperature *in vitro* growth of ectomycorrhizae fungi. Pacific Forestry Centre: 1-19.
- DUBOVOY, 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 gonfidíaceos 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 ectomicorrízicos 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. *Veloporphyrellus*, 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. ENCB), **1**: 6-12.
- \_\_\_\_\_, 1966. Hongos (macromicetos) comunes en la ruta Amecameca-Tlamacas (Volcán Popocatepetl), México. *Guía de Excursiones, III Congreso Mexicano de Botánica, México, D.F.*
- \_\_\_\_\_, 1972. Macromicetos mexicanos en el Herbario The National Fungus Collection de E.U.A. *Bol. Soc. Bot. Mex.*, **32**: 31-55.

- \_\_\_\_\_, 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.
- 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). *Mycología.*, **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.
- \_\_\_\_\_, 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 ectomicorrízicos 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 Michilia y Mapimí, Durango, *Bol. Soc. Mex. Mic.*, **19**: 159-168.
- SÁNCHEZ-LEÓN, V. M., 1961. *Contribución al conocimiento fisicoquímico de los suelos forestales del Parque Nacional Insurgente Miguel Hidalgo, Estado de México*. Tesis profesional. ENCB, IPN.
- SINGER, R., 1945-1947. The Boletineae of Florida, I-II. *Farlowia 2 y Amer. Midd. Nat.* 37, (reimpr. Cramer. Vaduz, 1977).
- \_\_\_\_\_, 1957. Fungi mexicani, series prima, Agaricales. *Sydowia* **11**: 354-374.
- \_\_\_\_\_, 1970. *Flora Neotropica 5. Strobilomycetaceae (Basidiomycetes)*. Hafner Publishing Company, New York. 34 p.

- \_\_\_\_\_, 1986. *The agaricales in modern taxonomy*. Fourth ed. Koeltz Scientific Books, Koenigs-  
tein. 981 p.
- SINGER, R., R. O. ARAUJO y M. H. IVORY. 1983. The ectotrophically micorrhizal fungi of the Neo-  
tropical 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, N. W. y A. H. SMITH, 1985. *A field guide to southern mushroom*. The University of Mi-  
chigan Press, Ann Arbor, 280 p.
- SMITH, A. H. y H. D. THIERS, 1964. *A contribution toward a monograph of North American spe-  
cies of Suillus*. The University of Michigan Press, Ann Arbor. 116 p.
- \_\_\_\_\_, 1971. *The boletes of Michigan*. The University of Michigan Press, Ann Arbor. 428 p.
- SMITH, A. H., H. D. THIERS y R. WATLING, 1967. A preliminary account of the North American  
species of *Leccinum*, sections *Luteoscabra* and *Scabra*. *The Michigan Botanist*, 6: 107-154.
- SNELL, W. H. y E. A. DICK, 1970. *The boleti of northeastern North America*. J. Cramer Lehre.  
115 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.
- \_\_\_\_\_, 1975a. *California mushrooms, a field guide to the boletes*. Hafner Press, New York. 261 p.
- \_\_\_\_\_, 1975b. The status of the genus *Suillus* in the United States. (Beih.) *Nova Hedwigia*, 51:  
247-278.
- \_\_\_\_\_, 1979. The genus *Suillus* in the Western United States. *Mycotaxon*. 9: 285-296.
- \_\_\_\_\_, 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.
- 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 bos-  
ques de México (Parte I). *Rev. Mex. Mic.*, 1: 51-90.
- WATLING, R., 1970. *British fungus flora agarics and boleti*. 1) *Boletaceae: Gomphidiaceae: Paxi-  
llaceae*. 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 Es-  
tados de Veracruz y Oaxaca). *Bol. Soc. Mex. Mic.*, 12: 59-102.