

27: 29



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

REVISION DE ALGUNAS ESPECIES DEL GENERO *SUILLUS* (BOLETACEAE)  
EN EL ESTADO DE GUERRERO.

T E S I S  
QUE PARA OBTENER EL TITULO  
DE BIOLOGO PRESENTA:  
SILVIA CAPPELLO GARCIA.

MEXICO, D.F.

1983



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

## CONTENIDO

ODA AL HONGO.....	vii
AGRADECIMIENTOS.....	viii
I. RESUMEN.....	1
II. INTRODUCCION.....	2
III. ANTECEDENTES.....	5
IV. ZONA DE ESTUDIO.....	7
V. MATERIALES Y METODOS.....	15
VI. POSICION TAXONOMICA DEL GENERO.....	19
A. DESCRIPCION DEL GENERO.....	21
B. CLAVE PARA LAS SECCIONES DEL GENERO <i>Suillus</i> .....	23
C. CLAVE PARA LAS ESPECIES DE LA SECCION <i>Suillus</i> .....	23
<i>Suillus americanus</i> .....	27
<i>Suillus bovinus</i> .....	28
<i>Suillus brevipes</i> var. <i>brevipes</i> .....	31
<i>Suillus cembrae</i> .....	33
<i>Suillus cothurnatus</i> var. <i>hiemalis</i> .....	36
<i>Suillus flavoranulatus</i> .....	37
<i>Suillus glandulosipes</i> .....	39
<i>Suillus granulatus</i> var. <i>snellii</i> .....	40
<i>Suillus hirtellus</i> var. <i>hirtellus</i> .....	43
<i>Suillus plorans</i> .....	44
<i>Suillus punctatipes</i> .....	46
<i>Suillus tomentosus</i> var. <i>tomentosus</i> .....	48
<i>Suillus tomentosus</i> var. <i>discolor</i> .....	50

<i>Suillus umbonatus</i> .....	53
VII. ECOLOGIA Y DISTRIBUCION DE LAS ESPECIES ESTUDIADAS...	56
VII. IMPORTANCIA DE LAS ESPECIES ESTUDIADAS.....	58
IX. CONCLUSIONES.....	65
X. BIBLIOGRAFIA.....	67
XI. APENDICE.....	72
XII. CLAVE SINOPTICA PARA LAS ESPECIES DEL GENERO <i>Suillus</i> CONOCIDAS EN MEXICO.....	73

## ODA AL HONGO

### I

Hongo que habitas en los bosques,  
entre la hojarasca,  
los troncos caídos.

En animales muertos,  
en los árboles,  
en cuevas entre murciélagos.

### II

Hongo de todos los panes,  
vinos, quesos y manjares,  
eres enigmático porque

encierras misterios  
que únicamente a la naturaleza confías.  
Solo tú puedes ser, comestible,  
venenoso, milagroso y alucinante.

### III

Hongo de tortillas duras,  
pan escondido,  
frutos de árboles caídos y abandonados,  
tienes mil vestimentas.

Hoy te canto por tu fácil adaptación,  
a la vida  
y el precioso misterio que escondes.

SILVIA CAPPELLO G.

## AGRADECIMIENTOS

Es difícil expresar el agradecimiento enorme que siento hacia todas aquellas personas que me ayudaron en la elaboración y culminación de este trabajo.

Mi más sincero agradecimiento a mi amigo y maestro Biól. Joaquín Cifuentes Blanco por su valiosa ayuda en la dirección de esta tesis.

Un especial reconocimiento a las biólogas Margarita Villegas de Leyva y Lilia Pérez-Ramírez, por el constante asesoramiento a lo largo del trabajo, tanto del campo como en el laboratorio. Igualmente manifiesto mi gratitud a la M. en C. Nelly Diego, al M. en C. José Guadalupe Palacios, al Biól. Francisco Lorea, al Biól. Jaime Jiménez, quienes realizaron la segunda crítica del manuscrito.

Quiero hacer patente mi agradecimiento al M. en C. Victor Torres Roldan quien fué muy amable al contactarme con el Dr. Shaffer, jefe del herbario de la Universidad de Ann Arbor Michigan (MICH), quien me proporcionó todas las facilidades para revisar material del herbario a modo de comparación con los ejemplares del presente trabajo. Aquí fué donde tuve la fortuna de haber conocido al Dr. Alexander Smith, para quien no tengo palabras con que agradecer toda la ayuda y orientación que me proporcionó, además por sus atinadas observaciones y la bibliografía que me obsequió.

Así mismo mi especial reconocimiento al Dr. Gastón Guzmán por haberme permitido consultar el material del herba-

rio de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB) del Instituto Politécnico Nacional.

Agradezco al Biól. Juan Almazán quién Ayudó en la elaboración de los mapas de localización de la zona de trabajo, al Biól. Eduardo López-Hernández por ayudarme a la realización de los dibujos. Mi más cordial agradecimiento a la Biól. Rosa lía Vilchis por sus consejos y sugerencias al presente trabajo, sin dejar de agradecer a los alumnos de Biología de Campo de Macromicetos, quienes ayudaron a la colecta del material.

Al Sr. Alfonso Hamud por ayudarme en la adquisición de parte de la bibliografía y la reproducción de esta tesis. Al Sr. José Avilés por su ayuda técnica durante toda la carrera. A la Sra. M.del Carmen Hernández por permitirme mecanografiar el presente trabajo.

Un especial agradecimiento a los Dres. Dionisio Nieto y Adela Nieto Vallejo por haberme permitido terminar el trabajo de esta tesis.

Finalmente toda mi gratitud a mi muy querido amigo Guilherme Barbosa Schize por todo el apoyo que me brindó.

AGRADEZCO A JOSE MANUEL MEDINA POR  
LA ENCUADERNACION DE ESTA TESIS.

## I. RESUMEN

En este trabajo se hace una revisión de 14 taxa del género *Suillus* del Estado de Guerrero, basandose en un total de 27 ejemplares, los que se compararon con 84 de los herbarios ENCB y MICH. Se hace un breve análisis sobre la posición taxonómica del género y se redesciben las especies estudiadas, discutiendo su importancia y distribución. Se presentan dos tipos de claves, una taxonómica de las taxa estudiadas y otra sinóptica comprendiendo las especies del género conocidas hasta ahora en México.

De las 14 taxa que se tratan en este trabajo cinco de ellas han sido registradas previamente para México, *Suillus americanus* (Peck) Snell, Slipp & Snell, *S. brevipes* Kuntze, *S. granulatus* (Fr.) Kuntze, *S. hirtellus* Smith & Thiers, *S. tomentosus* (Kauffman) Sing., para los estados de Hidalgo, Puebla, Michoacan, Edo. de México, Veracruz, Nuevo León (Arméria-García, 1976; Guzmán et al, 1973; Mapes, 1981; Garcia y Castillo, 1981). Algunas de las variedades de las mismas se citan por primera vez para México como *S. granulatus* var. *snellii* Sing. y *S. tomentosus* var. *discolor* Smith, Thiers & Mill.

Las siete taxa restantes, es la primera vez que se registran para el país, *S. bovinus* (L. ex Fr.) Kuntze, *S. cembrae* Sing., *S. cothurnatus* var. *hiemalis* Sing., *S. flavogranulatus* Smith, Thiers & Mill., *S. glandulosipes* Smith & Thiers, *S. plorans* (Rolland) Kuntze, *S. punctipes* (Snell & Dick) Smith & Thiers y *S. umbonatus* Dick & Snell.

El material se encuentra depositado en el Museo de Botánica de la Facultad de Ciencias U.N.A.M. (FCME), con duplicados en el herbario de MICH.

## II. INTRODUCCION

La República Mexicana por sus características topográficas, cuenta con una amplia gama de condiciones ecológicas, lo que a su vez se traduce en una gran variedad de su flora y tipos de vegetación, de la que forman parte especies que son de gran utilidad para el hombre por los productos que de ellas se obtienen (Bonilla y Vela, 1983). Esto representa muchas posibilidades, pero a su vez una serie de problemas, como lo es el desconocimiento de muchas especies y por su puesto de su cuantía y utilización. Problema que, para su solución, precisa en primer lugar de hacer estudios florísticos y ecológicos; como lo evidencian los datos que nos proporciona el Informe del Comité Ejecutivo de la Flora de México (Lot, 1983) donde se observa la falta de estudios de diferentes taxa, en diversas zonas del país.

Los estudios florísticos se facilitan con la ayuda enorme que proporcionan los herbarios, ya que son un verdadero instrumento de trabajo del cual puede obtenerse gran cantidad de información básica para el desarrollo de muy variadas investigaciones, siendo una de las más importantes el estudio de los recursos biológicos, que constituyen una de las riquezas más grandes de México.

Dentro del marco de aprovechamiento de dichos recursos los macromicetos desempeñan un papel fundamental como micorrízicos, destructores de la madera, como una alternativa en la alimentación y una fuente de productos químicos.

cos para su aplicación en diversos campos (Guzmán, 1975). Dentro de este aspecto la familia Boletaceae es un ejemplo ya que de algunas especies se han extraído sustancias inhibitoras de tumores (Lucas et al, 1957) así como otras son comestibles y muy usadas en diferentes partes de la república (Guzmán, 1977).

El género *Suillus* se ha considerado de gran importancia pues de algunas especies se extraen sustancias para teñir telas (Rice M. y Dorothy B., 1980), además que no se conocen especies parásitas ni tóxicas para el hombre, pero sí micorrízicas y comestibles, por lo que ha sido objeto de muchos estudios por un gran número de investigadores, sobre todo en el campo de la taxonomía y silvicultura (Pantidou y Watling, 1974). Así mismo si consideramos que este género es útil para la reforestación y a la vez es comestible, al fomentarlo podría representar un doble beneficio para el país (García y Castillo, 1981).

De ahí el valor de conocer la flora micológica que, si bien se ha estudiado, se carece de un conocimiento completo en muchas zonas de la República Mexicana; prueba de esta necesidad la encontramos en el Informe del Comité Ejecutivo de la Flora de México (loc cit, 1983).

Por ello surgió el interés de realizar esta tesis en un área poco explorada como lo es el Edo. de Guerrero, en el se viene realizando un programa de colecta intensiva, como parte del proyecto "Flora de Guerrero" que desarrollan el Laboratorio de Plantas Vasculares y el Museo de Botánica de la

Facultad de Ciencias de la UNAM (este proyecto completa su integración al Proyecto Flora de México, auspiciado por la Sociedad Botánica de México y otras instituciones nacionales).

Este trabajo tiene como objetivos:

1) Aumentar el conocimiento de nuestra micoflora, citando para el Estado de Guerrero las principales especies del género *Suillus*, así como dar nuevos registros para México; incrementando de esta manera el estudio de áreas poco exploradas.

2) Elaborar una clave taxonómica de las especies estudiadas para el Estado de Guerrero y una sinóptica de todas las del género conocidas del país hasta ahora, para facilitar su determinación.

3) Proporcionar la información más importante de las especies incluídas y su distribución nacional y estatal conocida.

4) Por último coadyuvar en la organización de la colección micológica del Museo de Botánica de la Facultad de Ciencias (FCME) de la U.N.A.M.

## III. ANTECEDENTES

Son varios los trabajos en los que se han estudiado el género *Suillus* para México, aunque el número total de especies consideradas desde 1957 a la fecha sólo ascienda a 12, número pequeño si se compara con las especies conocidas en regiones con una flora de magnitud similar o menor a la mexicana, por ejemplo en Norte América Thiers (1979) reporta 68 especies aproximadamente y en Europa Singer (1965) considera cerca de 70 especies.

El primer trabajo fué un estudio sobre hongos mexicanos realizado por Singer (1957) citando *Suillus pipera-tus* (Bull. ex Fr.) Kuntze, para el Estado de México. Algunos de estos trabajos tratan diferentes aspectos hacia el conocimiento del género, como los étnicos, realizados por Herrera y Guzmán (1961), Martín del Campo (1968), Guzmán et al (1975) y Mapes et al (1981). Otros han sido estudios de distribución como el trabajo del Sureste de México hecho por Guzmán-Davalos y Guzmán (1979), el de Nuevo León por Castillo et al (1979) o el de Hidalgo por Varela y Cifuentes (1979). Así como los trabajos de diagnosis por Armeria-García (1976), Guzmán (1977 y 1978), Manzi (1976), García y Castillo (1981).

En dichos trabajos algunos hongos han sido citados repetidas veces como: *Suillus brevipes* Kuntze, *S. luteus* (Fr.) Gray, *S. granulatus* (L. ex Fr.) Kuntze, *S. tomentosus* (Kauffman) Sing., *S. americanus* (Peck) Snell, Slipp & Snell,

*S. acidus* (Peck) Sing., *S. hirtellus* Smith & Thiers y *S. piperatus* (Bull. ex Fr.) Kuntze, en diferentes estados de la república, Hidalgo, Puebla, Edo. de México, Michoacán, Veracruz, Guadalajara, Nuevo León, Chiapas, Sureste de México (Armeria-García, 1976; Mapes et al, 1981; Guzmán et al, 1975; García y Castillo, 1981).

En cambio hay otras que sólo se han encontrado en una localidad hasta ahora como *S. chiapasensis* Sing. para Chiapas (Sing., 1973), *S. punctipes* (Peck) Sing., *S. sibiricus* (Sing.) Sing. y *S. subluteus* Sing., en Nuevo León (García y Castillo, 1981).

#### IV. ZONA DE ESTUDIO

La zona de estudio se encuentra ubicada en el Estado de Guerrero entre los paralelos  $18^{\circ}00'$  y  $17^{\circ}30'$  longitud norte y los meridianos  $100^{\circ}00'$  y  $98^{\circ}30'$  longitud oeste, incluyendo los Municipios de Chichihualco, Zumpango del Río, Tixtla de Guerrero, Chilapa de Alvarez, Atlixnac, Tlapa y Tlacoapa (Mapa 1). Se encuentra limitada al norte por el Río Balsas, al sur y suroeste por la Sierra Madre del Sur y al este por el Río Alcozauca o Tlapaneco. En cuyo terreno se presenta una gran discontinuidad por lo que existen diferencias de altitud que van desde los 500 m snm hasta los 2,750 m snm (Mapa de carreteras, Edo. de Guerrero, SAHOP, 1980).

La zona esta irrigada principalmente por tres ríos los cuales son afluentes del Río Balsas; Atlixnac, Huacapa o Petaquillas y Zopilote, derivandose de este último corrientes menores como El Coloapa, El Naranjo, El salado, El Michiapa, El Chinantla y El Huajuapa (Mapa 2).

Con respecto a la Geología del lugar la porción norte pertenece principalmente a la Formación Mezcala a la cual se le atribuye una edad del Cretácico Superior, formado por rocas sedimentarias en su mayor parte, aunque se presentan áreas de rocas extrusivas, a las que se les concede una edad del Cenozoico Superior volcánico y con rocas ígneas intrusivas del Cenozoico Inferior hacia la parte oeste. En la porción del sur y suroeste, predomina la Formación Morelos a la que se le atribuye una edad del Cenozoico Medio, con ro

cas sedimentarias del Terciario Continental, según la Carta Geológica de Guerrero, 1976, Instituto de Geografía UNAM.

Debido a la topografía accidentada de la zona, se presenta una gran variedad de tipos de climas los que van desde los templados subhúmedos:

$C(w_2)(w)ig$ . Templado subhúmedo con lluvias en verano, con una P/T mayor de 55.0 mm y temperatura anual entre  $12^\circ$  y  $18^\circ C$ , siendo la del mes más frío entre  $-3^\circ$  y  $18^\circ C$ , isotermal y con marcha de temperatura tipo Ganges.

$C(w_1)(w)ig$ . Templado subhúmedo con lluvias en verano, con una P/T entre 43.2 y 55.3 mm, temperatura anual entre  $12^\circ$  y  $18^\circ C$ , siendo la del mes más frío entre  $-3^\circ$  y  $18^\circ C$ , isotermal y con marcha de temperatura tipo Ganges.

$C(w_0)(w)ig$ . Templado subhúmedo con lluvias en verano con una P/T menor de 43.2 mm, temperatura anual entre  $12^\circ$  y  $18^\circ C$  y la del mes más frío entre  $-3^\circ$  y  $18^\circ C$ . isotermal, marcha de temperatura tipo Ganges.

hasta el más seco de los semisecos, pasando por los semicálidos y cálidos húmedos (según la Clasificación de Koeppen modificada por García, 1964).

$A(C)w_1(w)ig$ . Semicálido, con lluvias en verano con una P/T entre 43.2 y 55.0 mm, isotermal y marcha de temperatura tipo Ganges.

$A(C)w_1(w)(i')g$ . Semicálido con lluvias de verano, con una P/T

entre 43.2 y 55.0 mm, con una oscilación de la temperatura y marcha de temperatura tipo Ganges.

Aw<sub>0</sub>(w)ig. El más seco de los subhúmedos, con lluvias de verano, marcha de temperatura tipo Ganges.

BS<sub>1</sub>(h)w(w)(i'). Cálido, el más seco de los semisecos, con lluvias de verano, con poca oscilación de la temperatura y marcha de temperatura tipo Ganges. (Mapa 3).

Los tipos de vegetación presentes en la zona de estudio, de acuerdo con la denominación de Rzedoswki (1978) son: Bosque Tropical Caducifolio, Bosque de Encino, Bosque de Pino-Encino y Bosque Mesófilo de Montaña (Tabla I). Las principales especies de Abies, Pinos y Encinos: *Abies hickeli*, *A. religiosa*, *Pinus ayacahuite*, *P. lawsoni*, *P. leiophilla*, *P. michoacana*, *P. pseudostrobus var. oaxacana*, *P. teocote*, *Quercus acutifolia*, *Q. candicans*, *Q. castanea*, *Q. crassipes*, *Q. lauriana*, *Q. magnoliifolia*, *Q. peduncularis* (Fonseca, 1981).

entre 43.2 y 55.0 mm, con una oscilación de la temperatura y marcha de temperatura tipo Ganges.

$Aw_0(w)ig$ . El más seco de los subhúmedos, con lluvias de verano, marcha de temperatura tipo Ganges.

$BS_1(h)w(w)(i')$ . Cálido, el más seco de los semisecos, con lluvias de verano, con poca oscilación de la temperatura y marcha de temperatura tipo Ganges. (Mapa 3).

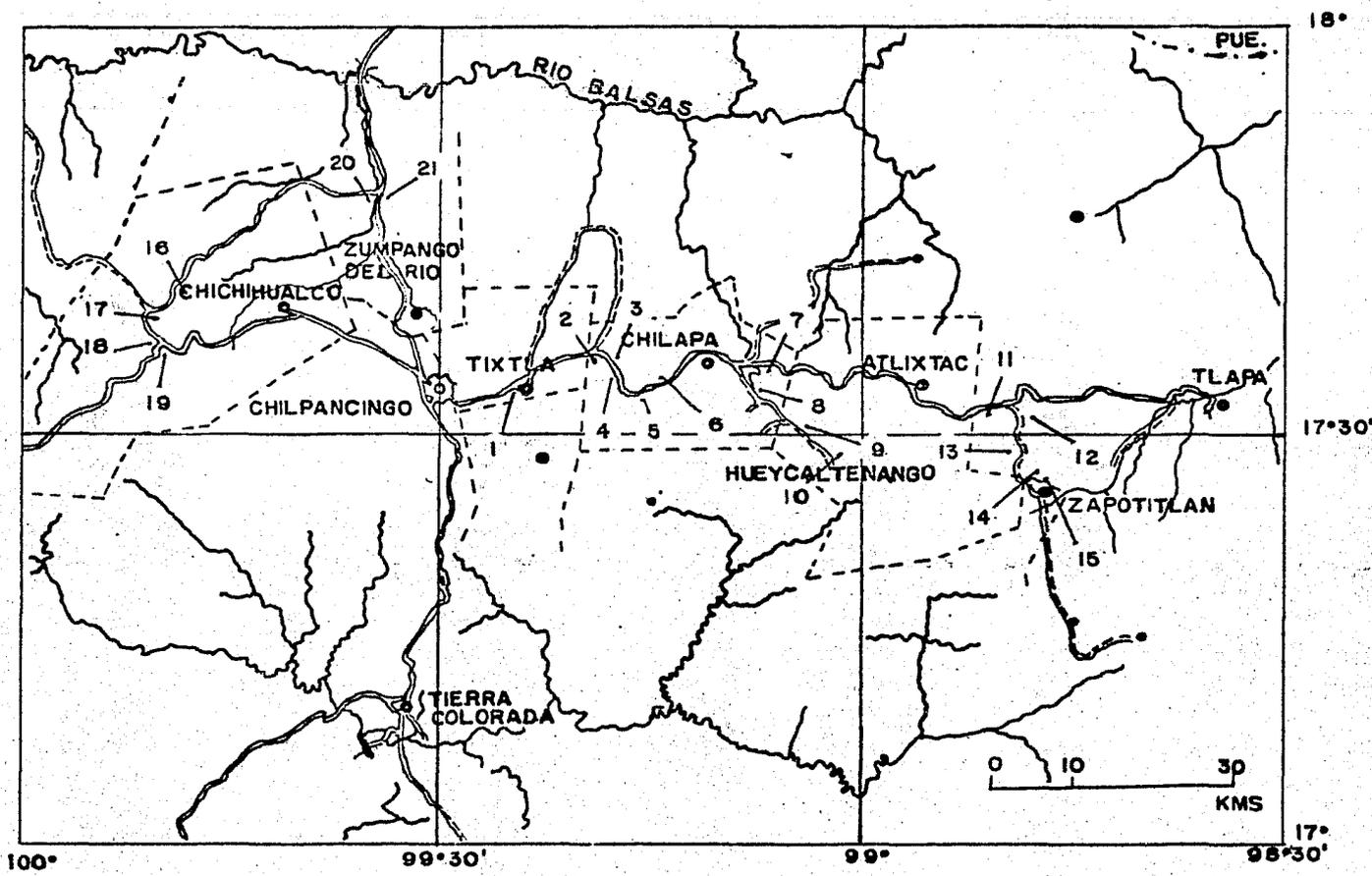
Los tipos de vegetación presentes en la zona de estudio, de acuerdo con la denominación de Rzedoswki (1978) son: Bosque Tropical Caducifolio, Bosque de Encino, Bosque de Pino-Encino y Bosque Mesófilo de Montaña (Tabla I). Las principales especies de Abies, Pinos y Encinos; *Abies hickeli*, *A. religiosa*, *Pinus ayacahuite*, *P. lawsoni*, *P. leiophilla*, *P. michoacana*, *P. pseudostrobus* var. *oaxacana*, *P. teocote*, *Quercus acutifolia*, *Q. candicans*, *Q. castanea*, *Q. crassipes*, *Q. lauriana*, *Q. magnoliifolia*, *Q. peduncularis* (Fonseca, 1981).

LISTA DE LOCALIDADES

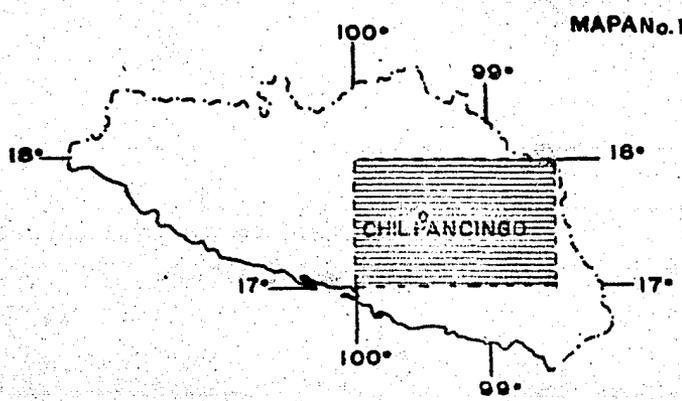
- 1.- km 10 de la Carretera Chilpancingo-Tlapa; Municipio Tixtla de Guerrero; Alt. 1,540 m snm. Bosque de Encino.
- 2.- km 29 de la Carretera Chilpancingo-Tlapa; Municipio Chilapa de Alvarez; Alt. 1,700 m snm. Bosque de Encino.
- 3.- km 30 de la Carretera Chilpancingo-Tlapa; Municipio Chilapa de Alvarez; Alt; 1,780 m snm. Bosque de Encino.
- 4.- km 33 de la Carretera Chilpancingo-Tlapa, El Ahuejote, Municipio Chilapa de Alvarez; Alt; 1,850 m snm. Bosque de Encino.
- 5.- km 2 sobre la desviación a El Durazno; Municipio de Chilapa de Alvarez; Alt. 1,750 m snm. Bosque de Encinos
- 6.- km 42.5 de la Carretera Chilpancingo-Tlapa, La Pera; Municipio de Chilapa de Alvarez; Alt. 1,670 m snm. Bosque de Encino.
- 7.- km 76 de la Carretera Chilpancingo-Tlapa; Municipio de Chilapa; Alt. 2,065 m snm. Bosque de Pino-encino.
- 8.- 11 km adelante de Atzacaloya-Hueycaltenango; Municipio de Chilapa; Alt. 1,545 m snm. Bosque de Pino-encino.
- 9.- km 14 sobre la desviación a Hueycaltenango; Municipio de Atlixnac; Alt. 1,930 m snm. Bosque de Pino-encino.
- 10.- 26 km sobre la desviación a Hueycaltenango; Municipio de Atlixnac. Alt. 2,020 m snm. Bosque de Encino.
- 11.- km 128 de la Carretera-Tlapa; Municipio de Tlapa; Alt. 1,700 m snm. Bosque de Pino-encino.
- 12.- A 6 km sobre la desviación a Zapotitlán; Municipio de Tla

- pa; Alt. 2,400 m snm. Bosque de Pino-encino.
- 13.- km 12 de la Carretera Tlatlauquitepec-Zapotitlan; Municipio de Tlapa; Alt. 2,360 m snm. Bosque de Pino-encino.
  - 14.- A 18 km sobre la desviación a Zapotitlán; Municipio de Tlapa; Alt. 2,430 m snm. Bosque de Pino-encino.
  - 15.- 15 km después de Escalerillas Carretera Tlatlauquitepec-Tlacoapa; Municipio de Tlacoapa; Alt. 2,570 m snm. Bosque de Encino.
  - 16.- Los Morros; Municipio de Chichihualco; Alt. 2,110 m snm. Bosque de Pino-encino.
  - 17.- 1 km al oeste de El Carrizal; Municipio de Chichihualco; Alt. 2,400 m snm. Bosque Mesófilo de Montaña.
  - 18.- km 8.5 entre El Carrizal y Puerto del Gallo; Municipio de Chichihualco; Alt. 2,650 m snm. Bosque Mesófilo de Montaña.
  - 19.- km 4.5 entre El Carrizal y Puerto del Gallo; Municipio de Chichihualco; Alt. 2,600 m snm. Bosque Mesófilo de Montaña.
  - 20.- A 1 km sobre la desviación a Filo de Caballo, Carretera Chichihualco; Alt. 500 m snm. Relictos de Bosque Tropical Caducifolio.
  - 21.- Milpillás, Carretera Chilpancingo-México; Alt. 500 m snm. Bosque Tropical Caducifolio.

Todas las localidades se encuentran señaladas en el Mapa 1.

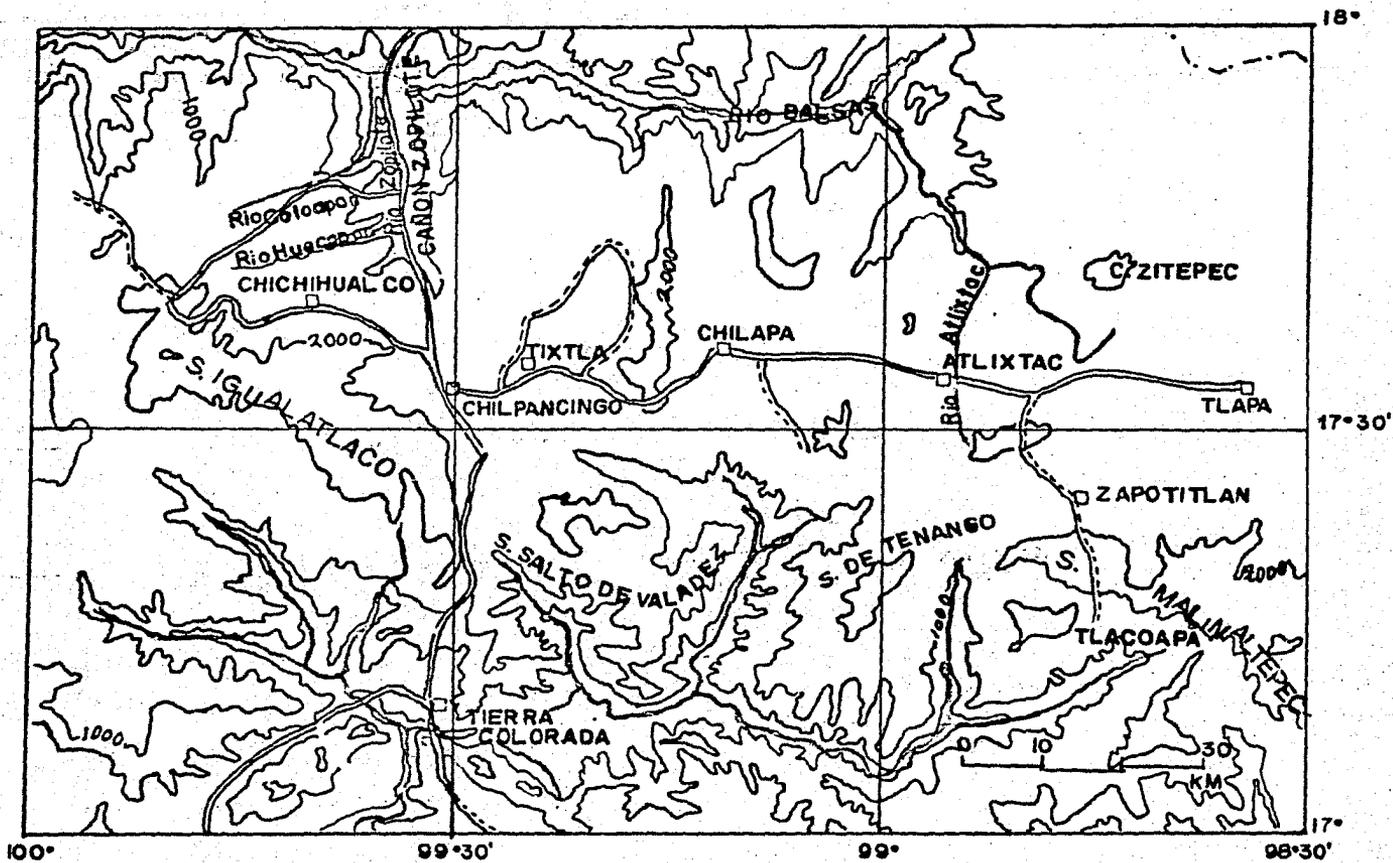


● CABECERA MUNICIPAL

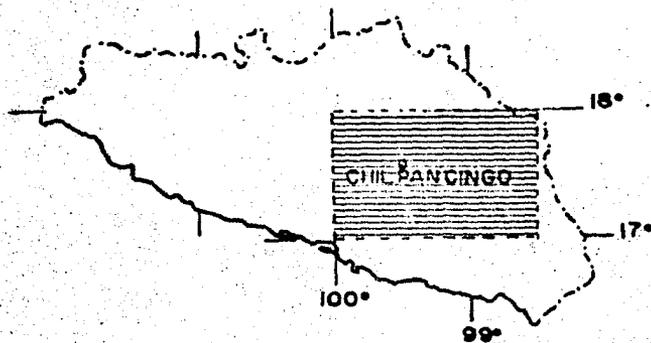


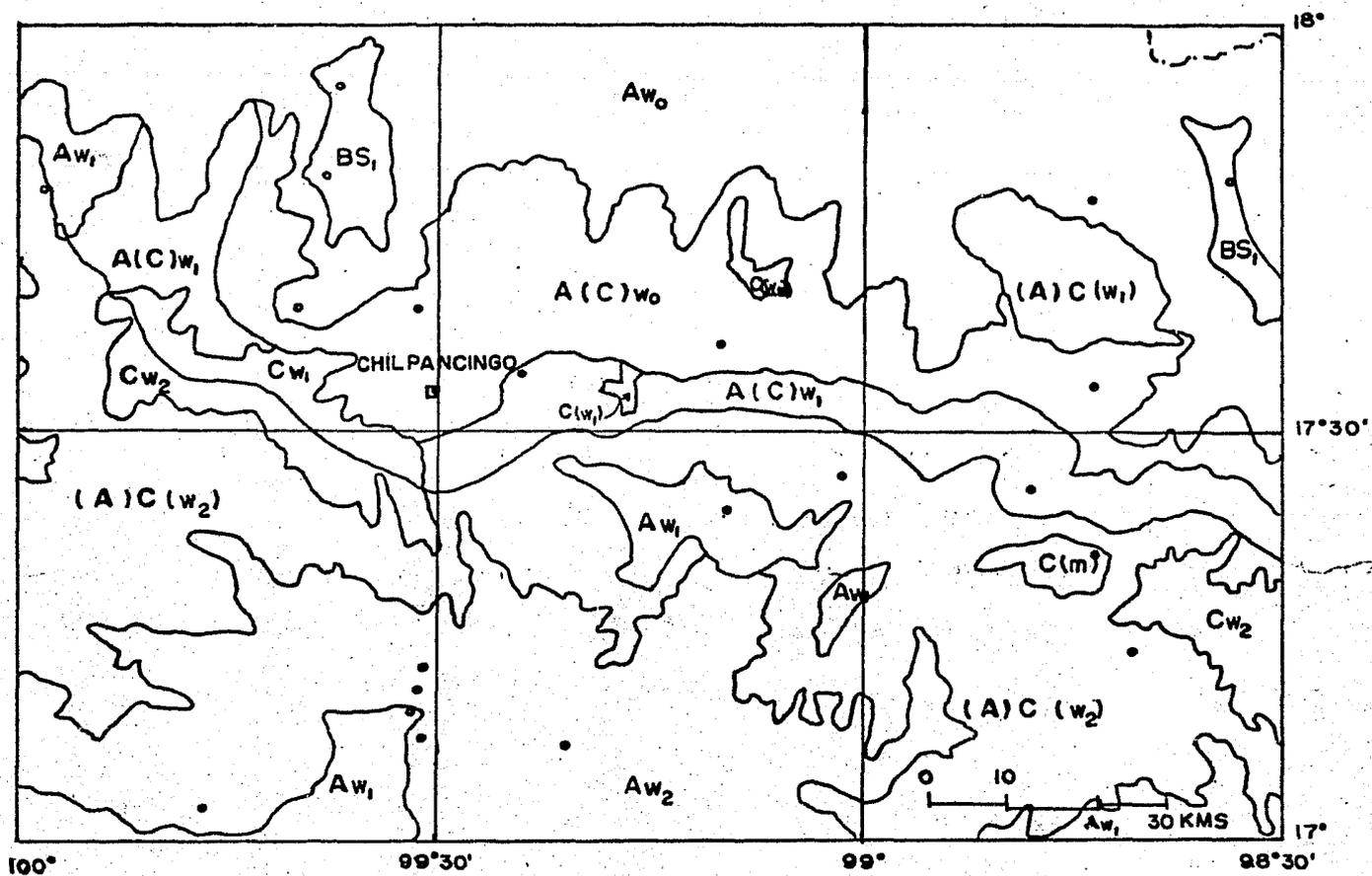
MAPA No. 1 LOCALIZACION GEOGRAFICA DE LA ZONA DE ESTUDIO Y SITIOS DE COLECTA.

ESTADO DE GUERRERO



MAPA. No. 2 FISIOGRAFIA





ESTACIONES METEOROLOGICAS

MAPA No. 3 CLIMAS

CALIDOS

Aw<sub>0</sub>  
Aw<sub>1</sub>  
Aw<sub>2</sub>

SEMICALIDOS

A(C)w<sub>0</sub>  
A(C)w<sub>1</sub>  
(A)C(w<sub>1</sub>)  
(A)C(w<sub>2</sub>)

TEMPLADOS

C(m)  
C(w<sub>0</sub>)  
C(w<sub>1</sub>)  
C(w<sub>2</sub>)

SECOS

BS<sub>1</sub>

## V. MATERIALES Y METODOS

La realización de este trabajo se llevó a cabo en dos etapas; la primera consistió en salidas al campo, para la colecta de ejemplares y la segunda en el trabajo de laboratorio para el estudio y determinación de los mismos.

Las colectas se realizaron durante los años de 1980 y 1981, participando en las salidas al campo de los cursos de Biología de Campo propuestos para el Estado de Guerrero. También se hicieron otras excursiones por parte del Laboratorio de Plantas Vasculares y del Museo de Botánica, de la Facultad de Ciencias de la UNAM.

El primer año se efectuaron siete colectas visitando seis localidades distintas, correspondiendo en la Lista de la 16 a 21 (Mapa 1), durante los meses de junio a octubre. El segundo año en los meses de julio a septiembre se hicieron cuatro visitas, explorando las localidades 1 a la 15 (Mapa 1). En cada sitio se consideraron el tipo de vegetación y la altitud (Tabla I).

Las colectas comprendieron las técnicas que a continuación se describen:

Con un cuchillo de monte se separa cuidadosamente del sustrato al hongo, de manera que se obtenga el ejemplar completo y se anotan al momento de la colecta, las características que puedan perderse en el trayecto hacia el lugar de su procesamiento (textura, cambios de color, etc.) así como también el tipo de sustrato.

Los hongos se colocan en bolsas de papel encerado, las cuales se guardan para su transporte durante la colecta en una canasta. Posteriormente se separan en cajas de cartón para no mezclar los ejemplares de las diferentes localidades.

Al término de las colectas se hace una descripción de las características macroscópicas percederas de cada hongo, anotándose en una tarjeta, la forma, color, tamaño, consistencia, textura, sabor, olor, cambios de color por oxidación y aplicación de sustancias químicas, etc., como se muestra en la Figura I.

Por último se herborizaron parcialmente en el lugar de la descripción para más tarde hacerlo en el sitio de permanencia definitiva (herbario).

Se colectó un total de 27 ejemplares pertenecientes al género *Suillus*, los que se compararon después de su determinación con un total de 84 hongos de los herbarios ENCB y MICH.

Para la determinación de las especies se consultaron las obras de Groud y Harrison (1976), McNabb (1968), Pantidou y Watling (1976), Singer (1945, 1957, 1960, 1965 y 1973), Smith y Thiers (1964 y 1971), Smith et al (1965) y Thiers (1975 y 1979).

El material se estudió macro y microscópicamente, siguiendo las técnicas ordinarias de micología; elaborándose preparaciones de cortes a mano, los cuales fueron montados en KOH al 5% y en solución de Melzer, cuando fué necesario se em

pleó colorante de floxina.

Los datos de interés que se obtuvieron por medio de la microscopía para la identificación fueron: características de las esporas (forma, tamaño, color, carácter dextrinoide, tipo de pared, etc.); de los basidios (forma, tamaño, color, número de esterigmas); de los cistídios (forma, tamaño, color); de las hifas (tipo y color); de la trama himenoforal (tipo y color); de la epicutícula (tipo y color). Para determinar el color de los basidiocarpos, se utilizó la tabla de colores de Methuen (Kornerup y Wanscher, 1978).

El material mexicano estudiado se depositó en el Museo de Botánica de la Facultad de Ciencias (FCME) de la U.N.A.M. con duplicados en el herbario de la Universidad de Ann Arbor Michigan (MICH).

FIGURA I. ETIQUETA DE CAMPO

IDENTIFICACION \_\_\_\_\_

COL. \_\_\_\_\_

LOC. \_\_\_\_\_ FECHA \_\_\_\_\_

PILEO: TAMAÑO \_\_\_\_\_ FORMA \_\_\_\_\_

MARGEN \_\_\_\_\_ COLOR \_\_\_\_\_

SUPERFICIE \_\_\_\_\_ ORNAMENTACION \_\_\_\_\_

OTRAS \_\_\_\_\_

TUBOS: LARGO \_\_\_\_\_ UNION \_\_\_\_\_

COLOR \_\_\_\_\_

POROS: TAMAÑO \_\_\_\_\_ FORMA \_\_\_\_\_

COLOR \_\_\_\_\_

OTRAS \_\_\_\_\_

ESTIPITE: TAMAÑO \_\_\_\_\_ FORMA \_\_\_\_\_

COLOR \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ SUPERFICIE \_\_\_\_\_

ORNAMENTACION \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ VELO \_\_\_\_\_

OTRAS \_\_\_\_\_

CARNE: GROSOR \_\_\_\_\_ COLOR \_\_\_\_\_

CONSISTENCIA \_\_\_\_\_ OLOR \_\_\_\_\_

SABOR \_\_\_\_\_ OTRAS \_\_\_\_\_

ESPORADA \_\_\_\_\_ SUSTRATO \_\_\_\_\_

PRUEBAS QUIMICAS

REACTIVO-REACCION

REACTIVO-REACCION

## VI. POSICION TAXONOMICA DEL GENERO

La primera clasificación de éstos hongos empezó con la publicación de Fries en 1821 de su "Systema Mycologicum", en el cual, todos los hongos porosos están ubicados en el único género *Boletus*. En poco tiempo se intentaron sistemas de división para estos grandes taxa, ya que en el mismo año Gray, en su "Natural Arrangement of British Plants", divide a la familia Boletaceae en *Suillus*, *Leccinum* y *Pinuzza*. A partir de estos dos trabajos clásicos para el estudio de los boletaceos se propusieron otros sistemas, entre los que destaca el de Kalchbrenner (1867), quien fué el primero en reconocer al género *Boletinus*. Algunos años más tarde Gilbert (1931) en "Les Bolets" reconoce 11 géneros diferentes.

Hasta aquí todos los sistemas de división de los boletaceos fueron hechos para los ejemplares europeos, siendo Peck (1873) el primero en aportar estudios extensos de la taxonomía de los hongos carnosos de Norte América, reconociendo tres géneros de boletaceos: *Rostkovites*, *Boletus* y *Boletinus*. En 1941 Snell adoptó el esquema de Gilbert para aplicarlo a las especies de Norte América, surgiendo de esta clasificación la transferencia de un grupo de especies con esporas ornamentadas a una nueva familia Strobilomicetaceae.

El primer gran avance hacia una clasificación más comprensible de los boletaceos fué debido a Singer (1938) al comparar las especies de los géneros *Suillus*, *Boletinus*, *Phylloporus* y *Gyrodon* de Siberia con las europeas y las de Nor-

teamérica . Pocos años más tarde el mismo Singer (1945-47) publicó una clasificación de boletaceos, la que se aplicó en todo el mundo, con 15 géneros distribuidos en cuatro subfamilias reconocidas y tres géneros adicionales insuficientemente reconocidos, propuestos como una posible familia diferente. Esta clasificación permaneció básicamente inalterada, hasta que más tarde Singer (1962) reconoce dos familias y 20 géneros. En 1971 Smith y Thiers en su trabajo sobre Boletaceos de Michigan, elaboraron otro sistema de clasificación diferente al de Singer; ellos reconocieron una familia (Boletaceae), con 12 géneros. La reducción del número de géneros resultó por la inclusión en el género *Boletus* de *Xerocomus*, *Xanthoconium* y *Paragyrodon* y la transferencia de los géneros *Phylloporus* y *Phylloboletellus* a los géneros laminados. Ahora bien Smith y Smith (1973) consideran al género *Gyrodon* dentro o como *Boletinellus*, Singer finalmente en 1975 consideró a *Gyrodon* independiente y divide al género *Boletus* en *Chalciporus*, *Paragyrodon*, *Phaeogyroporus*, *Phebopus*, *Xanthoconium* y *Xerocomus*, todos ellos considerados por Ground y Harrison (1976) como parte del género *Boletus* (Pérez-Ramírez y Cifuentes, 1982).

El género *Suillus* ha quedado incluido por Smith y Thiers (1971) en la familia Boletaceae dividido en tres secciones, *Paragyrodon*, *Boletinus* y *Suillus*; mientras que Singer (*op cit*) lo ubica en la familia Boletaceae y reconoce una subfamilia (*Suilloideae*) con tres géneros *Psiloboletinus*, *Boletinus* y *Suillus*, éste último con cuatro secciones; *Larigini*, *Granulatus*, *Bovini* *Piperati*.

El presente trabajo se basó en la clasificación de Smith y Thiers, por manejar menos divisiones taxonómicas, facilitando su manejo, no obstante algunas veces se tuvo que recurrir al Sistema de Singer, por contener ciertas especies que no se encontraban en América y por consiguiente no están presentes en la clave de Smith y Thiers (1971).

#### A. DESCRIPCION DEL GENERO

*Suillus* S.F.Gray, Nat. Arr. Brist.Pls. I:646, 1821

Píleo convexo hasta plano ocasionalmente umbonado o con una depresión en el centro, superficie seca a húmeda o subviscosa o glutinosa, lisa a fibrilosa o escamosa, amarillo, amarillo café, color café vinaceo, naranja café, margen a veces con material algodonoso, especialmente cuando joven. Contexto blanco o amarillo, en algunos casos cambia a azul cuando se corta o se maltrata, rara vez cambia a rojizo, olor y sabor desde dulce hasta ácido. Tubos menos de 5 mm hasta más o menos 20 mm de largo, decurrentes a adheridos, de color pálido a amarillos, rara vez rojos. Poros pequeños hasta boletínoides, redondos, angulares, anchos o radialmente arreglados, concoloros a los tubos. Estípites central, cilíndrico a clavado, ventricoso ocasionalmente, superficie seca a subviscosa, a menudo notoriamente glandular, anillo presente o ausente, de color pálido a amarillo, naranja o concoloro al píleo. Esporada color oliva, amarilla café, rara vez color canela. Esporas subelipsoides a subcilíndricas hasta subfusiformes

mes, de color ocre pálidas a oliváceas o hialinas en KOH y Melzer, de pared desnuda. Basidios generalmente tetraspóricos, subclaviformes, hialinos o amarillentos en KOH. Cistídios claviformes a cilíndricos, rara vez ventricosos, solitarios o en paquetes o fascículos, hialinos llegando a color café oscuro a negruzco, ocasionalmente vináceos en KOH, a veces con material amorfo en la base, de color café en KOH.

Trama himenoforal divergente. Cutícula con un mixotricodermio o tricotermio. Conexiones en fíbula ausentes.

Ecología y distribución. Todas las especies de *Suillus* viven en climas templados, fríos hasta tropicales, sobre todo en ambientes muy húmedos. Se les encuentra en bosques de coníferas más frecuentemente, aunque también pueden encontrárseles en bosque mixtos y muy rara vez en bosques tropicales, pero nunca en lugares abiertos; pueden crecer en hojarasca, siempre debajo o cerca de pinos o árboles robustos. Presentan crecimiento solitario, gregario y rara vez cespitoso, como el caso de *S. glandulosipes*. La época de fructificación es desde julio hasta octubre. En general este género presenta una distribución cosmopolita, en particular sólo algunas especies lo son como *S. granulatus* (Thiers, 1975) y otras únicamente se han citado para una región *S. chiapensis* (Sing., 1973) citada para Chiapas.

En México el género se ha citado para algunos Estados del centro como Hidalgo, Edo. de México, Puebla y Michoacán; para el sur en Veracruz, Chiapas y Oaxaca; para el norte Nuevo León y Jalisco y ahora por primera vez en Guerrero.

B. CLAVE PARA LAS SECCIONES DEL GENERO *Suillus*

- 1a- Esporas subglobosas, píleo viscoso, velo grueso y correoso.....Sec. *Paragyrodon*.  
(no presentada)
- 1b- Esporas elípticas, oblongas o subfusoides, píleo viscoso o seco, velo no como arriba.....2
- 2a- Píleo con epicutis fibriloso a escamoso, etípite con anillo y sin glándulas.....Sec. *Boletinus*.  
(no presentada)
- 2b- Píleo viscoso a glutinoso, liso o con escamas; estípite con anillo y glándulas ( sí el estípite no presenta anillo, las glándulas pueden o no estar presentes).....  
.....Sec. *Suillus*.

C. CLAVE PARA LAS ESPECIES DE LA SECCION *Suillus*

- 1a- Basidiocarpio que vira a azul-verdoso, cuando se maltrata en cualquiera de sus partes.....2
- 1b- Basidiocarpio que no vira de color cuando se maltrata o cuando lo hace , nunca a azul-verdoso...4
- 2a- Píleo liso, nunca fibriloso o escamoso, contexto blanco .....*S. cembrae*.
- 2b- Píleo fibroso o escamoso, sobre todo cuando joven, contexto amarillo.....3
- 3a- Píleo seco, cuando joven color café oliva y cuando madu-

- duro amarillo café hasta opaco.....*S. tomentosus* var.  
*discolor.*
- 3b- Píleo viscoso, de amarillo hasta color café amarillo cla  
ro en todos los estadios del desarrollo.....  
..... *S. tomentosus* var.  
*tomentosus.*
- 4a- Velo o falso velo presente, dejando una zona ámbar en el  
estípite.....5
- 4b- Velo o falso velo ausente.....7
- 5a- Anillo evanescente, flocoso, membranoso o viscoso.....  
.....6
- 5b- Anillo permanente, fibroso-membranoso.. *S. cothurnatus* var.  
*hiemalis.*
- 6a- Contexto color oliva pálido, cambia a color café rosado  
al cortarse.....*S. umbonatus.*
- 6b- Contexto amarillo pálido, no cambia al cortarse.....  
.....*S. glandulosipes.*
- 7a- Píleo seco nunca glutinoso, liso furfuraceo o escamoso..  
.....8
- 7b- Píleo de viscoso hasta glutinoso, liso.....  
.....11
- 8a- Contexto que no cambia de color al cortarse.....  
.....9
- 8b- Contexto que cambia de color al cortarse.....  
.....10
- 9a. Contexto amarillo.....*S. bovinus.*

- 9b- Contexto blanco.....S. *flavogrnulatus*.
- 10a- Contexto y tubos que cambian a oliva cuando se cortan y micelio rosa.....S. *plorans*.
- 10b- Contexto que cambia a color café oscuro cuando se corta, sin micelio o cuando presente amarillo..S. *americanus*.
- 11a- Poros redondos, hasta un mm de diámetro y tubos pequeños de menos de 10 mm de profundidad.....S. *hirtellus*.
- 11b- Poros y tubos no como arriba.....12
- 12a- Contexto blanco.....13
- 12b- Contexto blanquecino que llega a amarillo o amarillo desde un principio.....S. *granulatus*.  
var. *snelli*.
- 13a- Contexto blanco con una zona color vino debajo del cutis y una zona amarilla arriba de los tubos, estípites largo, por lo menos el doble del tamaño del pileo, glándulas conspicuas.....S. *punctatipes*.
- 13b- Contexto blanco con una zona amarilla arriba de los tubos, estípites corto, glándulas inconspicuas de la mitad hacia arriba.....S. *brevipes* var. *brevipes*.

DESCRIPCION DE LAS ESPECIES  
ESTUDIADAS

*Suillus americanus* (Peck) Snell & Snell

Lloydia 7:39, 1944

L.II.fig.5

Píleo de 29-85 mm de diámetro, obtuso a convexo, a veces con margen incurvado, liso, con reminiscencias del velo en el margen amarillo y con el tiempo de color café, color del píleo de amarillento hasta amarillo café claro. Contexto amarillo claro a amarillo mostaza, cambia a color café vinaceo cuando se corta, olor y sabor inapreciables. Tubos de 4-6 mm de profundidad, adheridos a decurrentes, amarillos, se manchan de color vinaceo al maltratarse. Poros de 1-2 mm de diámetro, alargados a angulares, amarillos y cuando maduran de amarillo café. Etípites de 20-70 x 3-10 mm, cilíndrico, a menudo encorvado, a veces hueco, amarillo brillante hacia el ápice y con tonos vinaceos o rojizos hacia la base, glándulas de color café ferruginoso a café vinaceo, anillo ausente(fig.5)

Esporada de color canela. Esporas de 6-9 x 3-3.7  $\mu\text{m}$ , subfusiformes, lisas, de pared delgada, de color amarillo café en Melzer y KOH. Basidios de 16.5-24(-25.5) x 4.5-6  $\mu\text{m}$ , claviformes, tetraspóricos, hialinos en KOH y amarillos a olivaceos en Melzer. Cistidios de 25.5-65 x 6-12  $\mu\text{m}$ , claviformes o fusoide-ventricosos, de color amarillo café en KOH y Melzer. Trama divergente. Epicútis con hifas entremezcladas, en KOH hifas gelatinosas y de color amarillo café. Fíbulas ausentes.

Habitat y distribución. Solitario a gregario en bosque de pino-encino, a una altitud de 2,110 m snm. Esta espe-

cie está ampliamente distribuida tanto en Europa (Sing., 1967), como en Norteamérica (Smith y Thiers, 1961) y en México se ha citado para los estados de Veracruz (Armeria-García, 1976), Oaxaca (Welden y Guzmán, 1978), Sureste de México (Guzmán-Davalos y Guzmán, 1979), Nuevo León (Castillo et al, 1979) e Hidalgo (Varela y Cifuentes, 1979). Esta especie es la primera vez que se cita para Guerrero.

Material estudiado. GUERRERO, Chichihualco: Los Morros, Baez septiembre 20, 1980; de la Cruz agosto 2, 1980; Linares julio 12, 1980 (FCME). MICHIGAN, Potter 13244, 14371 y 11947; Smith 687, 62973, 42896 y 73207 (MICH).

Discusión. Esta especie se distingue de las demás por el color amarillo de los tubos, poros y estípites, el cambio de color a café vinaceo al maltratarse los tubos, por tener un estípite muy delgado y la presencia de restos del velo en el margen del píleo. Por presentar anillo en algunas etapas del desarrollo, se diferencia de *S. sibiricus* ya que éste conserva el anillo y además presenta un estípite grueso. *S. americanus* es comestible.

*Suillus bovinus* (L. ex Fr.) Kuntze

Rev. Gen. Pl. 3(2):535, 1898

L.I figs. 1-4

Píleo de 30-100 mm de diámetro, convexo a plano convexo, viscoso a seco, furfuraceo a liso cuando maduro, naranja rojizo. Contexto blanquecino a amarillento, en el píleo no cambia, en la base del estípite cambia a amarillo más inten-

so al cortarse, sabor amargo a agridulce. Tubos de 1-6 mm de profundidad, amarillo cremosos hasta color mostaza. Poros de 1-2 mm de diámetro, alargados, boletínoides, concoloros a los tubos, se manchan de color café al maltratarse (fig. 1). Estípites de 30-60 x 10-15 mm, cilíndrico, algo fibroso, concoloro al píleo, hacia la base más claro, glándulas ausentes. Micelio blanco (fig. 2).

Esporas de 6-7(-9) x (3-)3.7-5.2  $\mu\text{m}$ , elípticas, subelipsoides, lisas, de pared delgada, oliváceas en KOH y en Melzer amarillo brillante (fig. 3). Basidios de 30-48.7 x 5.2-9  $\mu\text{m}$ , subclaviformes, tetraspóricos, hialinos en KOH y de amarillentos a hialinos en Melzer. Cistidios de 34.5-52(-67.5) x 7.5-10.5  $\mu\text{m}$ , claviformes (muy abundantes), fusiformes (escasamente), hialinos con material amorfo amarillento en KOH (fig. 4). Trama divergente. Epicutis con un tricodermio de hifas amarillentas en KOH. Fíbulas ausentes. Reacciones químicas; con Sulfato ferroso gris oscuro, con KOH(-), con Amoníaco(-).

Habitat y distribución. De solitario a gregario hasta cespitoso, en bosque de pino-encino y bosque mesófilo de montaña, a una altitud de 2,600 y 2,110 m snm. Es la primera vez que se cita para México y América.

Material estudiado. GUERRERO, Chichihualco: km 8.5 entre El Carrizal y Puerto del Gallo, Roque 23; Los Morros, Pérez-Ramírez 202 (FECME y MICH).

Discusión. *S. bovinus* se distingue por el color anaranjado con tonos rojizos tanto del píleo como del estípites,

LAMINA I.

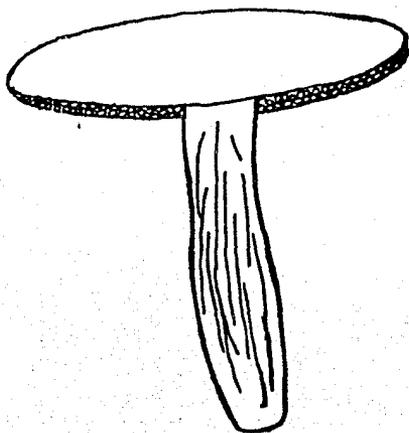


fig.1

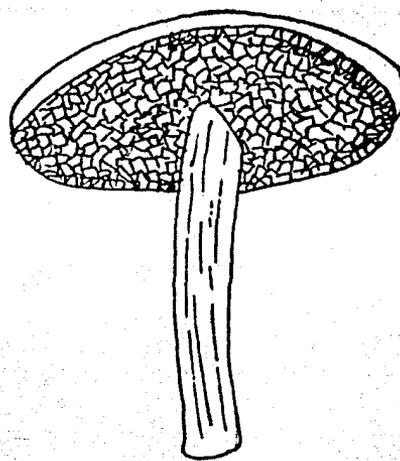


fig.2

1  
cm-0

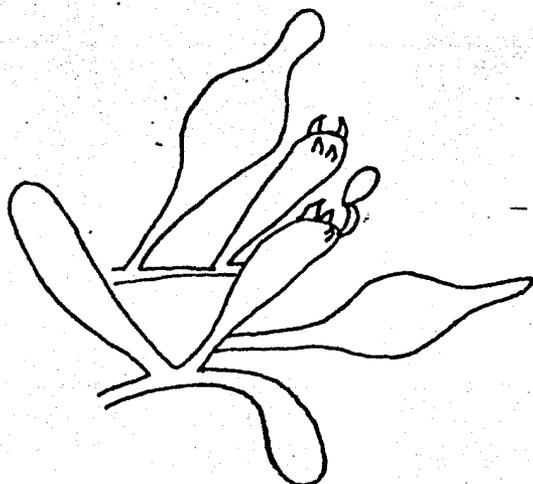


fig.3

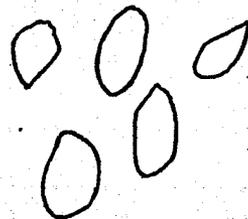


fig.4

1  
0  
µm

Figuras 1-4: *Suillus bovinus*; 1-basidiocarp, 2-basidiocarp, 3-elementos del himenio, 4-esporas (10421)

poros boletinoides y la carencia de glándulas. Muchas características del material mexicano coinciden con esta especie según Singer (1965), sin embargo hay algunas diferencias como por ejemplo, aunque los ejemplares revisados presentan el contexto amarillo, el descrito por Singer (op. cit.) es más fuerte sobre todo arriba de los tubos y cuando viejos el contexto se torna amarillo azafrán hasta color oro, principalmente hacia el estípite; el material seco característicamente se colorea de rojo a rosado con KOH, en cambio los ejemplares aquí estudiados presentan el contexto del mismo color incluso (sin embargo en la base del estípite cambia a amarillo más intenso al cortarse) en material seco y maduro. Los tubos y poros en el material descrito por el autor mencionado van desde amarillo pálido hasta naranja café, amarillo oliva finalmente café oliva; los ejemplares estudiados sólo son amarillo cremoso hasta amarillo mostaza. En cuanto a las reacciones químicas Singer (op. cit.) reporta cambios con  $\text{NH}_4\text{OH}$  de rosa hasta rojo, con KOH lila, con  $\text{H}_2\text{SO}_4$  gris azul claro. En los hongos estudiados únicamente se registró el cambio de color con  $\text{FeSO}_4$  a gris oscuro y negativo para los demás reactivos. Por lo que se propone tentativamente como *S. bovinus* y quizá con más ejemplares que se revisen pueda sugerirse alguna variedad de esta especie o bien queden separadas, como una especie distinta.

*Suillus brevipes* (Peck) Kuntze var. *brevipes*

Rev. Gen. Pl. 3:1945

L. II figs. 7-8

Píleo de 50-130 mm de diámetro, convexo, margen ligeramente lobulado, con una depresión en el centro, viscoso, liso, ocasionalmente con fibrillas en el margen, color café naranja a amarillo ocre hasta color café rojizo. Convexo aproximadamente menos de 10 mm de grosor, blanquecino a amarillento arriba de los tubos, olor agradable y sabor agrídulce. Tubos de 4-6 mm de profundidad, decurrentes a adheridos, amarillos. Poros de 1-3 por mm, redondos, amarillos, con glándulas pequeñas. Estípites cortos de 10-50 x 3-20 mm, cilíndrico, blanquecino cuando joven, luego amarillento y de color café hacia la base, sin glándulas o presentes pero inconspicuas a simple vista, se distribuyen de la mitad hacia arriba (fig.7). Micelio rosa.

Esporada de color café amarillo ocre. Esporas de 6-9 x 2.7-4.5  $\mu\text{m}$ , subcilíndricas a subelipsoides, lisas, de pared delgada, amarillas en KOH y hialinas en Melzer. Basidios escasos, de 16.5-19.5 x 6-7  $\mu\text{m}$ , tetraspóricos, amarillos en KOH y Melzer. Cistidios de 37.5-58.3(-63) x 4.5-9  $\mu\text{m}$ , claviforme-capitados, con material amorfo en la base de color café en KOH. Trama bilateral (fig.8). Epicútis con un ixotrico dermio. Fíbulas ausentes.

Habitat y distribución. Solitario en bosque de pino-encino y bosque mesófilo de montaña, a una altitud de 2, 110 y 2,650 m snm. Esta especie se encuentra ampliamente distribuida en Europa (Singer, 1967), Norteamérica (Smith y Thiers, 1961; Singer, 1945; Gound y Harrison, 1976) y en México ha si

do citada por Herrera y Guzmán, 1961; Martín del Campo, 1968; Guzmán, 1977 (sin precisar la localidad); Mapes et al, 1981 para Michoacán; García y Castillo, 1981 en Nuevo León. Sin definir la variedad, siendo para Guerrero la primera vez que se cita.

Material estudiado. GUERRERO, Chichihualco; Los Morros, Linares julio 12, 1980; km 8.5 entre El Carrizal y Puerto del Gallo, Ambriz 75 (FCME). IDAHO, Smith 69619, 76324. Truebbud mayo 24, 1959. Jolheim 4908 (MICH). CALIFORNIA, White 339 (MICH).

Discusión. Esta especie es fácilmente reconocible por el color del píleo café rojizo oscuro, aunque pueden encontrarse ejemplares un poco más claros y con tonos naranjas. El estípíte corto y ancho es característico de la especie, así como las glándulas poco desarrolladas. Smith y Thiers (1971) describen a esta variedad con el contexto completamente amarillento.

*Suillus cembrae* Sing.

Rev. d. Mycol. 3: 49, 1938.

L.II. fig.6

Píleo de alrededor de 45 mm de diámetro, convexo a plano convexo, viscoso, liso de color café oliva a color café rojizo. Contexto blanquecino que vira a azul verdoso al exponerse. Tubos alrededor de 6 mm de profundidad, de color café amarillo, se manchan de azul verdoso al maltratarse. Poros alrededor de 1 mm de diámetro, redondos, concoloros a los

tubos. Estípites alrededor de 25 x 6 mm, cilíndrico, con una cortina cuando joven, amarillo hacia el ápice y blanco sucio la base, con glándulas rojizas que se oscurecen al madurar (fig. 6).

Esporada de color café amarilla oliva. Esporas de 7.5-9(-10.5) x 3-4.5  $\mu\text{m}$ , subfusiformes, lisas, de pared delgada, oliváceas en KOH y ligeramente ocreas en Melzer. Basidios no se observaron. Cistidios de 29.2-26.5 x 4.5-11  $\mu\text{m}$ , claviformes, hialinos en KOH y Melzer. Trama divergente, con hifas gelatinosas y hialinas en KOH. Epicutis con hifas entre mezcladas, de color café amarillo en Melzer. Fíbulas ausentes.

Habitat y distribución. Solitario o gregario en bos que de pino-encino, a una altitud de 2110 m snm. Esta especie es muy frecuente en Europa, no así en América, siendo esta la primera vez que se cita. En Europa la han registrado asociada con *Pinus cembra* de ahí su nombre, pero Pantidou y Watling (1976) la encontraron bajo *P. halepensis*.

Material estudiado. GUERRERO: Chichihualco, Los Mo rros, Pérez-Ramírez 190 (FCME).

Discusión. Esta especie se distingue por el cambio de color del contexto, tubos y poros, la presencia de cortina en especímenes jóvenes. Está muy relacionada con *S. tomentosus* por el cambio a azul verdoso, pero se diferencian por las fibrillas y escamas del píleo, además el contexto en el ejemplar revisado es blanco mientras que en *S. tomentosus* es ama rillo. La especie estudiada no se conoce como comestible.

LAMINA II.

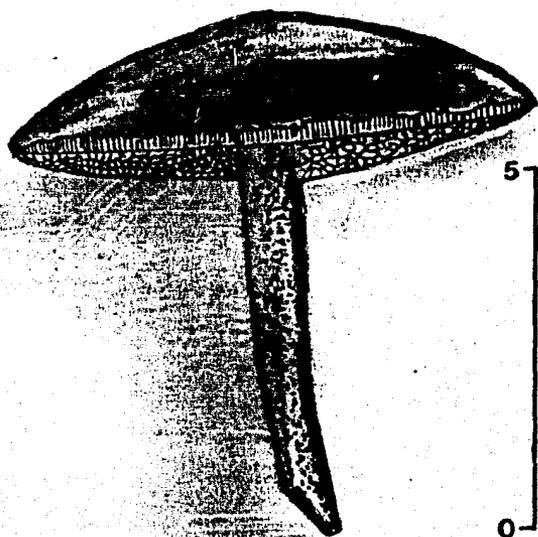


fig. 5

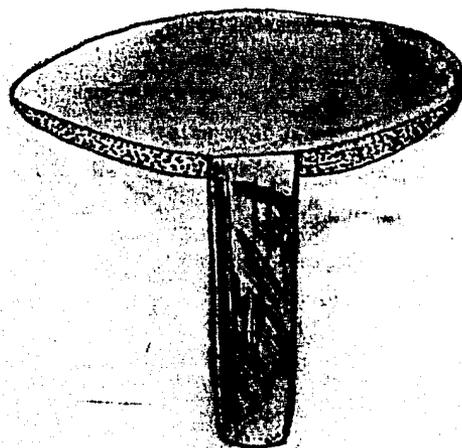


fig. 6

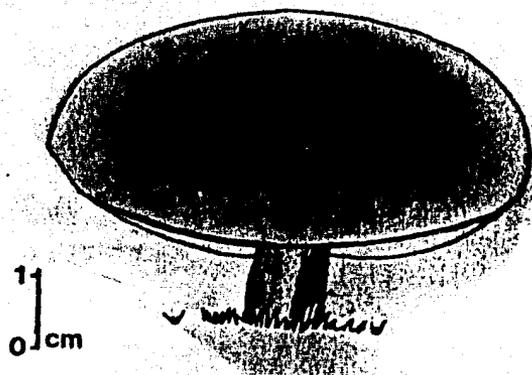


fig. 7

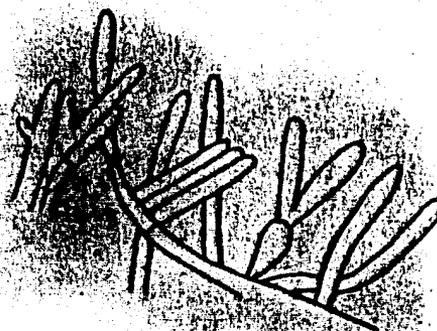


fig. 8

Figuras 5-8: *S. americanus*; 5-basidiocarpio (10240, FECM).  
*S. cembrae*; 6-basidiocarpio (10231, FCME).  
*S. brevipes* var. *brevipes*; 7-basidiocarpio  
8- elementos de la trama himenoforal

*Suillus cothurnatus* var. *hiemalis* Sing.

Farlowia 2:261, 1945.

L.III.fig.9

Píleo de 20-63 mm de diámetro, convexo papilionado ligeramente deprimido en el centro, seco o viscoso, liso a pruinoso, color café madera o naranja ocre o ante rosado. Contexto de anaranjado a amarillo zinc, cambia a color café al cortarse, olor agradable y sabor dulce o ligeramente acre. Tubos de 7-8 mm de profundidad, adheridos o más o menos sinuados, con unos dientes decurrentes a adheridos, de amarillos a amarillo ocre hasta oliváceos cuando maduros. Poros de 1-3 por mm, semirredondos, concoloros a los tubos, con gran cantidad de glándulas parecidas a las del estípote. Estípote de 30-35 x 9-11 mm, cilíndrico, sólido amarillo café, hacia la base rosa vináceo a color salmón, glándulas color café rojizas, arriba y abajo del anillo, velo blanquecino, anillo fibroso membranoso a glutinoso (fig.9). Micelio rosa salmón.

Esporada de color café amarillo ocre. Esporas de 7.5-9(-10) x 4.5-5  $\mu$ m, elipsoides-oblongas a subcilíndricas, lisas de pared delgada, de color miel a olivaceas en KOH y Melzer. Basidios de 16.5-28.2 x 5.2-7  $\mu$ m, subclaviformes, tetraspóricos, hialinos en Melzer y KOH. Cistidios de 34-9 x 4.7-11  $\mu$ m, largamente claviformes, de color café amarillo en KOH y más claros en Melzer. Fíbulas ausentes.

Habitat y distribución. Solitario en bosque de pino-encino, a una altitud de 2,110.m snm. En cuanto a su distribución Singer (1945) ya la había citado para el continen-

te en el norte de Florida y sureste de E.U.A., esta es la primera vez que se cita para México.

Material estudiado. GUERRERO: Chichihualco, Los Morros, Carreto 148 (FCME). OAXACA Betancourt 261 (ENCB).

Discusión. Esta especie se distingue de las demás del género por presentar la base color salmón y micelio del mismo color en el estípite. Es muy parecida a *S. luteus* (Fr.) Gray por las esporas, ya que las presentan en forma y color parecidas, pero se diferencian por la coloración de la base del estípite. Otra de las especies que pudiera confundirse es *S. subluteus* (Peck) Snell ex. Slipp & Snell, por los tonos del estípite, pero se diferencian en el tipo de anillo, ya que la especie descrita presenta un anillo fibroso membranoso y *S. subluteus* lo tiene fibroso gelatinoso. Es un hongo comestible según Thiers (1975).

*Suillus flavogranulatus* Smith, Thiers & Mill.

Lloydia 28:2, 1965.

L.III.fig.10

Píleo de 60-90 mm de diámetro, convexo a plano convexo, amarillo blanquecino de joven hasta amarillo ocre pálido cuando maduro. Contexto blanco, no cambia cuando se corta. Tubos de 4-10 mm de profundidad, adheridos a ligeramente decurrentes, fácilmente separables del contexto, de color café amarillo. Poros de 1-2 mm de diámetro, boletinoides, concoloros a los tubos. Estípite de 35-60 x 12-18 mm, cilíndrico a ligeramente bulboso, hacia el ápice amarillento y la base blan

quecina a rosa pálida, cuando se maltrata la base cambia a color café rosado, con glándulas en toda la superficie, amarillas (fig. 10).

Esporada de color canela pálida. Esporas de 7.5-9 x 3  $\mu\text{m}$ , subfusoides o ligeramente oblongas, lisas, de pared delgada, de amarillas a hialinas en KOH, rara vez dextrinoides. Basidios de 16.5-25(-27) x 4.5-7.5  $\mu\text{m}$ , subclaviformes, tetraspóricos, con contenido rojizo en Melzer. Cistidios de 39-75 x 6-12  $\mu\text{m}$ , de claviformes a subfusoides, con contenido rojizo en KOH y Melzer, con material amorfo en la base de color café en Melzer. Trama divergente con hifas gelatinosas. Trama divergente con hifas. Epicutis con un ixotricodermio. Fíbulas ausentes.

Habitat y distribución. De solitario a gregario en bosque de pino-encino, a una altitud de 2,110 m snm. Es la primera vez se cita para México; antes sólo se había citado para Norteamérica por Smith et al (1965).

Material estudiado. GUERRERO: Chichihualco, Los Morros, Benavides 91 y 147 (FCME).

Discusión. Esta especie se reconoce por su color pálido en general incluyendo las glándulas, este carácter la separa de especies como *S. granulatus* y *S. glandulosipes* las cuales presentan las glándulas oscuras. Además el contenido rojizo de basidios y Cistidios en Melzer de la especie estudiada la separa también de las especies mencionadas. Se consideró como comestible por sus autores, pero en México se des

conoce su uso.

*S. glandulosipes* Smith & Thiers

Contrib. toward a Monograph of N. Amer. Sp. of *Suillus*: 46, 1964.

L.III.fig.11

Píleo de 35-100 mm de diámetro, convexo, viscoso, fibroso o liso con la edad, con material algodonoso y blanquecino en el margen (perdiéndose cuando madura), de color café rosado a café canela. Contexto de aproximadamente 3 mm de profundidad, amarillo pálido, olor y sabor inapreciables. Tubos de 4-15 mm de largo, decurrentes y ocasionalmente adheridos, amarillos. Poros de 1-2 por mm, de alargados a angulares, concoloros a los tubos. Estípite de 25-110 x 4-30 mm, cilíndrico, sólido, cuando joven de blanquecino a amarillento, al madurar blanco grisáceo, el velo cubre el pie completamente cuando joven al madurar deja apenas restos, glándulas de rojas a negruzcas.

Esporada de color café. Esporas de 6-9(-12) x 2.5-4  $\mu$ m, subcilíndricas a subelipsoides, lisas, de pared delgada, de hialinas a amarillo ocre en KOH y ligeramente dextrinoides en Melzer. Basidios de 21-28 x 5-8  $\mu$ m, subclaviformes, tetraspóricos, hialinos en KOH. Cistidios de 30-67.5 x 6-9  $\mu$ m, cilíndricos, con contenido de color café en Melzer y KOH, incrustados en material basal rojizo en KOH. Trama divergente con hifas hialinas en KOH. Epicutis con un ixotricodermio. Fí

bulas ausentes.

Habitat y distribución. Gregario en bosque de pino-encino, a una altitud de 2,110 m snm. Esta especie está ampliamente distribuida en Norteamérica (Thiers, 1975), para Europa no se ha registrado hasta ahora, para México es la primera vez.

Material estudiado. GUERRERO: Chichihualco, Alir 42 (FCME).

Discusión. Esta especie se distingue de *S. granulatus* por los colores del píleo, la ausencia de anillo y las glándulas grandes y oscuras de ésta última. Es muy parecida a *S. brevipes*, pero la presencia de glándulas en el hongo estudiado las separa. Esta especie se recomienda como comestible (Smth y Thiers, 1971).

*S. granulatus* var. *snellii* Sing.

Lliloa 28:262, 1957

L.III.fig.12

Píleo de 30-60 mm de diámetro, ancho convexo, liso, de amarillo crema a color café rosado. Contexto blanquecino a finalmente amarillo pálido, olor dulce y sabor agri-dulce. Tubos de alrededor de 10 mm de largo, adheridos, amarillos con tonos de color café. Poros de 1-2 por mm, angulosos, pueden ser boletinoides ocasionalmente, concoloros a los tubos. Estípites de 50-70 x 10-20 mm, cilíndrico a ligeramente atenuado a la base, rara vez radicular, amarillo brillante el ápice con la base rosa canela, con glándulas rosas o café

vináceo, cubriendo al estípote completamente (fig.12).

Esporada amarillo café o amarillo arcilloso. Esporas de 6-7 x 3-3.7  $\mu$ m, subcilíndricas, lisas, de pared delgada, oliváceas en KOH y Melzer. Basidios de 25.5-33 x 6-7.5  $\mu$ m, subclaviformes, tetraspóricos, de amarillo muy pálido a casi hialinos con KOH y amarillos en Melzer. Cistidios de 20-30 x 6-8.2  $\mu$ m, claviformes, color café amarillo en KOH y Melzer. Trama divergente. Epicutis con un ixotricodermio. Fíbulas ausentes.

Habitat y distribución. Solitario a gregario en bosque de pino-encino, a una altitud de 2,110 m. snm. Esta especie se encuentra ampliamente distribuída tanto en Norteamérica, Europa como en México, aunque la variedad sólo se había citado para la región de sudamérica tropical (Sing. y Digilio, 1957). En México es la primera vez que se registra, para Guerrero.

Material estudiado. GUERRERO: Chichihualco, Los Morros, Alir 41; Ambriz 65 (FCME). IDAHO: Bonner octubre 5, 1956, Smith 45405 (MICH). MICHIGAN: Gratiot octubre 10, 1959; Potter 12541, Nickell 42, Smith 50595 (MICH). ONTARIO: Smith 4882 (MICH). OXFORD: Parlin 15229 (MICH). NUEVA ESCOCIA: Harrison 8686 (MICH). CALIFORNIA: morse 1934 (MICH). WASHINGTON: Imshaug 2139 (MICH).

Discusión. Para esta especie Smith y Thiers (1964) describieron una esporada color canela, en cambio Singer (1945), consideró que es color amarillo para la variedad *snellii*, es-

LAMINA III.



fig. 9

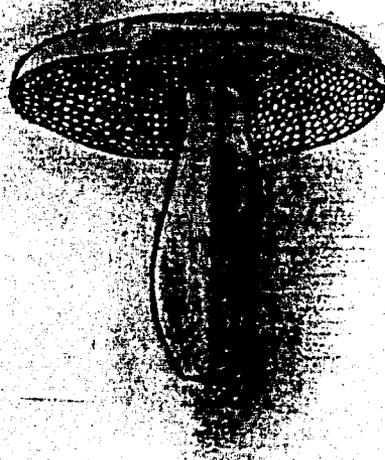


fig. 10

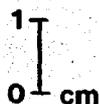


fig. 11

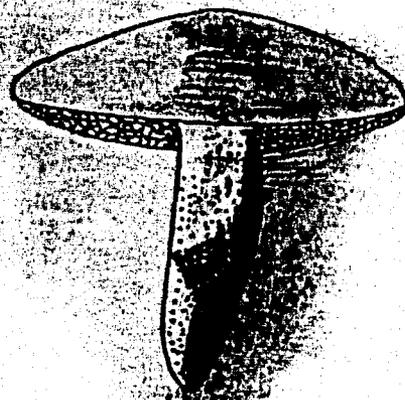


fig. 12

Figuras 9-12: *S. cothurnatus* var. *hiemalis*; 9-basidiocarpo (10232, FCME). *S. flavogranulatus*; 10-basidiocarpo (10228, FCME). *S. glandulosipes*; 11-basidiocarpo (10233, FCME). *S. granulatus* var. *snellii*; 12-basidiocarpo (19227, FCME).

to último coincide con la esporada obtenida de los ejemplares en discusión, por lo que se decidió que pertenece a la variedad propuesta por Singer (loc. cit.). La característica sobresaliente de la especie es la presencia de glándulas muy conspicuas, el color canela de la base del estípite y el color del píleo que se oscurece con el tiempo. La especie es comestible como lo señaló Guzmán (1977) y la variedad también, según Singer y Digilio, (1957).

*Suillus hirtellus* Smith & Thiers var. *hirtellus*  
Beletes of Mich. :46, 1971 L.IV.fig.13

Píleo de 50-105 mm de diámetro, convexo con margen incurvado, presenta una ligera depresión en el centro, viscoso, superficie con escamas de color café amarillo claro, margen con material algodonoso, se tiñe en partes maltratadas de color café vináceo. Contexto aproximadamente de 1 mm de profundidad, amarillento, olor y sabor dulce. Tubos de 3-8 mm de largo, decurrentes, amarillo ocre pálidos. Poros alrededor de 1 mm de diámetro, alargados, amarillos, se tiñen de color café vináceo al maltratarse. Estípite de 30-50 x 10-20 mm, claviforme y típicamente con base radicular, sólido, amarillento con la base oliva gris oscura, glándulas amarillentas y con el tiempo negruzcas (fig.13).

Esporada color canela. Esporas de 6-7.5(-8.2) x 3-3.7  $\mu$ m, oblongas, lisas, pared delgada, ocre pálidas en KOH y Melzer. Basidios de 16.5-24 x 4-6.5  $\mu$ m, angostamente clavifor

mes, tetraspóricos, ocre pálidos en KOH y Melzer. Cistidios de 27-70 x 4.5-7(-9)  $\mu\text{m}$ , subcilíndricos, hialinos en KOH y Melzer, con material refringente amorfo. Trama divergente, con hifas hialinas en KOH. Epicutis con hifas entremezcladas, amarillas en Melzer. Fíbulas ausentes.

Habitat y distribución. Solitario en bosque de pino-encino, a una altitud de 2,110 m snm. Es también una especie ampliamente distribuída tanto en Europa y Norteamérica como en México, no obstante en éste únicamente se ha citado sin variedad.

Material estudiado. GUERRERO: Chichihualco, Los Morros, Muñoz 6 (FCME). MICHIGAN: Charlton 205; Harrison 10431; Smith 73205 y 72396 (MICH).

Discusión. Esta variedad se diferencia de las otras especies y variedades de *Suillus* por presentar glándulas claras, aunque se oscurecen con el tiempo, el color oliva oscuro de la base del pie, así como también el material algodonoso del margen del píleo. Es una especie no comestible.

*Suillus plorans* (Rolland) Kuntze

Rev.Gen.Pl. 3:536, 1898

L.V.figs.17-18.

Píleo de 40-60 mm de diámetro, convexo, ocasionalmente con un ligero umbo, liso, de color café rosado, café amarillento a ocre pálido. Contexto aproximadamente menos de 1 mm de profundidad, blanquecino a amarillento, hasta oliva cuando se espone. Tubos cortos, subdecurrentes, amarillo a amarillo

naranjas, cambian ligeramente a oliva cuando se cortan. Poros más o menos de 1 mm de diámetro, amarillos opacos, amarillos oliva hasta amarillos naranja. Estípites de 45-60 mm, atenuado hacia la base, amarillo pálido, amarillo limón el ápice, la base color café rosada, glándulas color canela o café ferruginosas. Contexto del estípites amarillento, (fig.17). Micelio rosa.

Esporas de (6.7-)7.5-12 x 3-4  $\mu\text{m}$ , subfusiformes, subcilíndricas, lisas, pared delgada, de color café amarillo oliva en KOH, en Melzer de color café amarillo a café rojizo. Basidios de 20-42 x 4.5-8.2  $\mu\text{m}$ , claviformes, tetraspóricos, oliváceos o amarillos hasta hialinos en KOH y Melzer. Cistidios de 15-25 x 4-5  $\mu\text{m}$  y 51-66 x 5.2-10.5(-11.2)  $\mu\text{m}$ , cilíndrico-claviformes, hialinos en KOH y color café oscuro en Melzer, con material amorfo oscuro en Melzer. Trama divergente, hifas gelatinosas hialinas en KOH y amarillentas en Melzer (fig.18). Epicutis con un ixotricodermio. Fíbulas ausentes.

Habitat y distribución. Solitario, crece bajo pinos de cinco agujas a una altitud de 2,650 m snm. Se ha citado asociado a *Pinus cembra* en casi toda Europa (Cetto, 1979), pero en Grecia lo registraron creciendo bajo *P. halepensis* (Pantidou y Watling, 1976) y en este caso se le encontró en bosque mesófilo de montaña donde existen *P. michoacana* y *P. pseudostrobus* var. *oaxacana*, ambos con cinco agujas. Es la primera vez que se cita para México y América.

Material estudiado. GURRERO: Chichihualco, km 4.5

entre El Carrizal y Puerto del Gallo, Pérez-Ramírez 273 (FCME y MICH): SUIZA, Smith 80439 y 83600 (MICH). Guzmán 9630 (ENCB).

Discusión. Esta especie se distingue de las demás por las glándulas de color canela y las esporas color café rojizo en Melzer. Es muy parecida a *S. placidus* (Bon.) Sing., por el color del píleo, estípite y contexto; pero se diferencian en el cambio de color del contexto al cortarse o exponerse ya que *S. plorans* cambia a color oliáceo, mientras que el de *S. placidus* a vináceo. Así como también difieren en el color de las esporas, bacidios y cistidios en solución de KOH. La especie aquí tratada es comestible (Cetto, 1979), pero en México es poco conocida.

*Suillus punctatipes* (Snell & Dick) Smith & Thiers  
Mycologia 33:36, 1941 L.IV.figs.14-15

Píleo de 12-27 mm de diámetro, convexo, muy viscoso hasta glutinoso, cuando se seca el gluten la superficie puede quedar rayada hasta subtomentosa, color café rosado a café paja. Contexto más o menos de 3 mm de profundidad, blanquecino con una zona color vinácea debajo del epicutis y otra amarillenta arriba de los tubos, olor y sabor dulce. Tubos menos de 10 mm de largo, decurrentes, amarillo ocres, casi naranjas. Poros de 1-2 (-3) mm de diámetro, boletinoides con arreglo radial hacia el estípite, concoloros a los tubos. Estípite de 20-22 x 9-10 mm hacia el ápice, claviforme, con tonos amarillos en el ápice y tonos color vináceo en la base, con glándu

LAMINA IV.

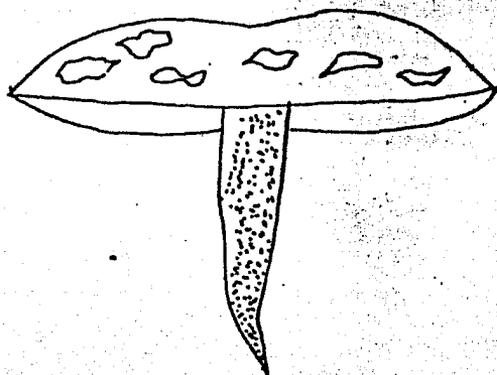


fig. 13

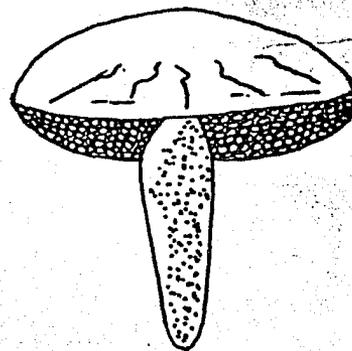


fig. 14

1  
0 cm

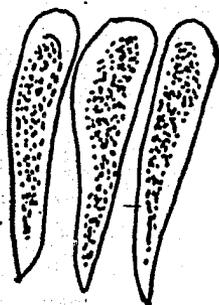


fig. 15

1  
0 μm

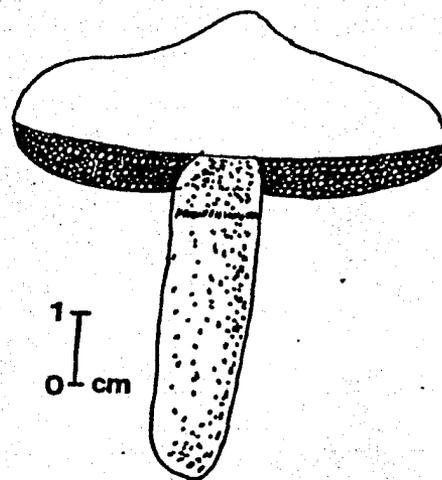


fig. 16

1  
0 cm

Figuras 13-16: *Suillus hirtellus* var. *hirtellus*; 13-bacidiocarpo (10234, FCME). *S. punctatipes*; 14-basidiocarpo; 15-cistidios (10235, FECM). *S. umbo-natus*; 16-basidiocarpo (10239, FCME).

las muy abundantes y negruzcas (fig. 14).

Esporada de color café. Esporas de 7-10.5 x 3-4  $\mu\text{m}$ , de subcilíndricas a oblongas, lisas, de pared delgada, hialinas a color oliva en KOH y Melzer. Basidios de 27-32 x 6-9  $\mu\text{m}$ , claviformes, tetraspóricos, de amarillos a color oliva en KOH y Melzer. Cistidios de 34.5-68 x 4.5-9  $\mu\text{m}$ , claviformes, con material amorfo de color vináceo en KOH y en Melzer amarillo oliva (fig. 15). Trama divergente, con hifas gelatinosas. Epicutis con un ixotricodermio. Fíbulas ausentes.

Habitat y distribución. Solitario en bosque de pino-encino, a una altitud de 2,110 m snm. En México es la primera vez que se cita de Guerrero. Thiers (1975) lo registró en bosque mixto de coníferas, bajo *Pinus contorta* y *P. monticola*, en California, USA.

Material estudiado. GUERRERO: Chichihualco, Los Morros, Rodea 6 (FCME).

Discusión. Lo más característico de ésta especie son los poros boletinoídes con arreglo radial hacia el estípite, la gran cantidad de glándulas y por poseer un contexto con dos zonas una amarilla y otra vinácea. Las características de este ejemplar coinciden con las descritas por Thiers en su libro Boletaceos de California (1975), pero las dimensiones de sus ejemplares son más grandes.

*Suillus tomentosus* (Kaufman) Sing., Snell & Dick var. *tomentosus* Mycologia 51:570, 1960.

Píleo de 35-65 mm de diámetro, de convexo a plano convexo, viscoso, nunca glutinoso, fibroso a tomentoso hasta ligeramente escamoso, con el tiempo puede llegar a liso, de amarillento a color café amarillo claro, las escamas pueden llegar a rojizas con el tiempo. Contexto de 5-12 mm de profundidad, amarillo pálido hasta crema, cambia a azul verdoso al maltratarse, formando una zona arriba de los tubos, olor y sabor inapreciables. Tubos de .5-15 mm de largo, adheridos a subdecurrentes, amarillos hasta color café oscuro al madurar, viran a azulverdoso cuando se maltratan. Poros de 1-2 por mm, de angulares a redondos, desde amarillos hasta amarillo naranja y color café oscuro cuando maduros, cambian a azul verdoso al maltratarse. Estípites de 50-70 x 5-12 mm, cilíndrico a claviforme, amarillo brillante el ápice y la base con color al píleo, glándulas abundantes color rojizas, contexto amarillento y cambia a azul verdoso al cortarse.

Esporada color oliva a café. Esporas de (5.6-)6.7-11.2 x 2.5-5.2  $\mu\text{m}$ , de subcilíndricas a subfusiformes, lisas, de pared delgada, amarillas oliva en KOH y Melzer. Basidios de (22-)24-30.7 x 4-5.7  $\mu\text{m}$ , subclaviformes, tetraspóricos, de hialinos a amarillentos en KOH y Melzer. Cistidios de (27-)30-79.5 x 4.5-10.5  $\mu\text{m}$ , claviformes, hialinos en KOH y hialinos a amarillentos en Melzer. Trama divergente. Epicutis con un ixotricodermio. Fíbulas ausentes.

Habitat y distribución. Solitario en bosque de pino-encino, a una altitud de 2,360 m snm. Es una especie altamente

distribuida por Europa (Singer, 1965 y Cetto, 1979), Norteamérica (Smith y Thiers, 1971; Ground y Harrison, 1976; Singer, 1945) y México (Armeria-García, 1976; Mapes et al, 1981).

Material estudiado. GUERRERO: Tlapa, 6 km Desv. Zapotitlan, Casas septiembre 22. km 12 Carretera Tlatlauquitepec-Zapotitlan, Cappello 191 (FCME y MICH). Chichihualco, Los Morros, Muñoz agosto 2, 1980 (FCME).

Discusión. Esta especie se distingue de las demás del género *Suillus* por la superficie del píleo, el cambio de color a azul verdoso en contexto, tubos y poros. Es muy parecida a *S. americanus*, *S. hirtellus* y *S. subaurius*, por el color del píleo y tubos, pero la reacción al cambio de color cuando se corta hace que se separe de éstas. También se distigue de las especies que presentan el cambio a azul verdoso, tales como *S. ponderosus*, *S. caeruleascens* *S. reticulatus* por presentar todas éstas una reticulación oscura en el ápice del estípite y de *S. cembrae* porque ésta nunca contiene escamas o fibrillas en el píleo.

*Suillus tomentosus* var. *discolor* Smith, Thirs & Mill.

Lloydia 28:134, 1965.

L.V. figs. 19-20

Píleo de 40-120 mm de diámetro, plano con margen ondulado, con fibrillas cuando joven, llegando a escamoso y ocasionalmente liso, generalmente seco, pero puede ser glutinoso, cuando joven, color café oliva opaco, margen amarillo café ocre,

cambia a azul verdoso al cortarse, olor ligeramente dulce y sabor ácido. Tubos de 5-10 mm de profundidad, adheridos a decurrentes, color ocre a amarillentos, cambian a azul verdoso cuando se maltratan. Poros mayores de 1 mm de diámetro al madurar, boletinoideas, amarillo ocres, cambian a azul verdoso y después café al maltratarse. Estípite de 30-80 x 10-20 mm, cilíndrico a atenuado hacia la base, amarillo el ápice, ocre desvaneciéndose hasta ocre salmón o tonos violáceos claros en la base, el contexto cambia a azul verdoso cuando se corta, pero rápidamente vuelve al color original, glándulas de ocre a naranja café hasta oscuras al madurar, más frecuentemente en el ápice (fig.19). Micelio color ocre salmón a ante salmón.

Esporada color oliva oscura. Esporas de 9-12(-13) x 3-4.5  $\mu\text{m}$ , subfusiformes a oblongas y ligeramente anchas, lisas, pared delgada, amarillas o color café en KOH y con una ligera reacción amiloide en Melzer, pero en conjunto amarillentas. Basidios de 24-30 x 4.5-7.5(-8.2)  $\mu\text{m}$ , subclaviformes, tetraspóricos, hialinos en KOH, de hialinos a amarillentos en Melzer. Cistidios de (37.5-)39-90 x (3.7-)4-11(-12)  $\mu\text{m}$ , de subcilíndricos a claviformes y fusoclaviformes, fusomucronados hialinos a color café amarillo en KOH y Melzer (fig.20). Trama divergente con hifas gelatinosas y hialinas en KOH, con material amorfo color café. Epicutis con un ixotricodermio de hifas de 8-15  $\mu\text{m}$  de ancho. Fíbulas ausentes.

Habitat y distribución. Solitario en bosque mesófilo de montaña, a una altitud de 2,650 m snm. A pesar de que la

LAMINA V.

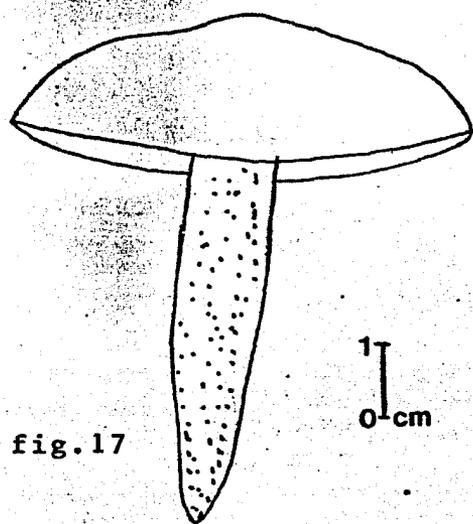


fig. 17

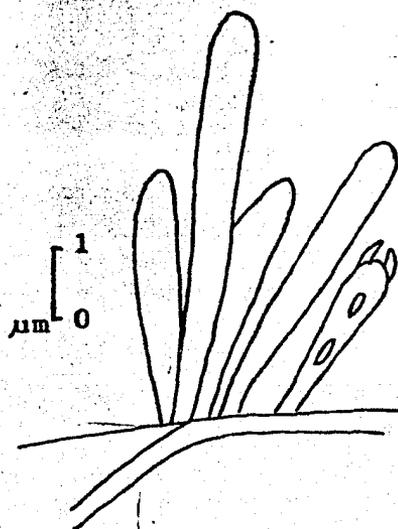
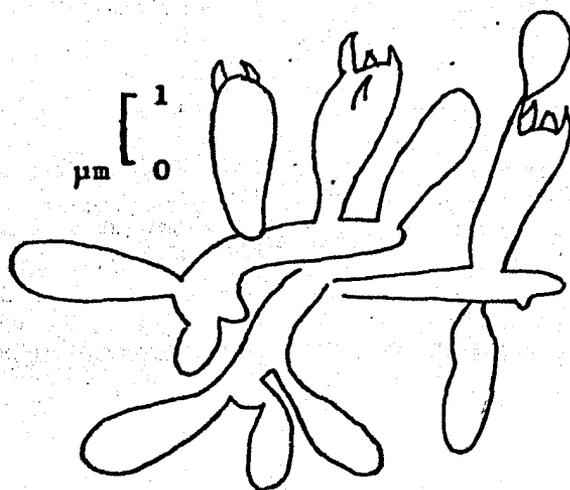
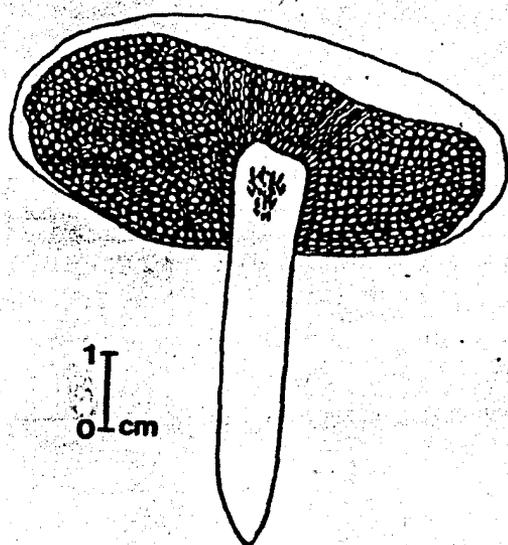


fig. 18

FIGURAS 17-20: *Suillus plorans*; 17-basidiocarp, 18. elementos del himenio (10236, FCME). *S. tomentosus* var *discolor*; 19-basidiocarp, 20-elementos del himenio (10242, FCME).



especie se ha citado para otros estados de la república, la variedad es la primera vez que se registra de México en Guerrero. La variedad *discolor* sólo se conocía para Idaho, Estados Unidos (Smith et al, 1965).

Material estudiado. GUERRERO: Chichihualco, km 4.5 entre El Carrizal y Puerto del Gallo, Negrete octubre 5, 1981 (FCME y MICH). IDAHO: Smith 1401, 71001, 73564 (MICH).

Discusión. Esta variedad se distingue por presentar tonos color ocre en el contexto, tubos y poros, por el sabor ácido, los tonos vináceos en la base del estípíte y presentar micelio color salmón. Se diferencia del *S. tomentosus* típico porque éste último no presenta los tonos color ocre en contexto, tubos y poros, ni el micelio color salmón, además de tener poros pequeños, mientras que ésta variedad los presenta grandes y boletinoideos. Por ello se piensa que el *S. tomentosus* citado en el trabajo de García y Cartillo (1981) pertenece a la variedad que se discute, aunque dichos autores no mencionan el micelio ni los tonos ocre del contexto, únicamente lo hacen para los tubos y poros. De la variedad *discolor* no se puede afirmar si es o no comestible, no obstante la especie ha sido considerada como tal por Guzmán (1977); en Norteamérica Smith (1963) no la recomienda ya que después de cocinado el hongo adquiere sabor ácido.

*Suillus umbonatus* Dick & Snell

Mycologia 52:446, 1960.

L.IV.fig.16

Píleo de 45- 55 mm de diámetro, ancho convexo a umbonado, liso, a menudo con fleco en el margen, viscoso, amarillo pálido a amarillo café, ocasionalmente con tonos café rosados u oliváceos en el margen, margen incurvado y unido al estípite por el velo cuando joven. Contexto de más o menos 10 mm de profundidad, color oliva pálido al madurar, cambia a color café rosado al cortarse, olor y sabor ácido. Tubos de 5-10 mm de largo, adheridos o subdecurrentes, amarillo oscuro. Poros de 1-2 por mm, angulares arreglados radialmente, concoloros a los tubos. Estípite de 25-70 x 2-10 mm, cilíndrico o ligeramente atenuado hacia la base, ápice rosa salmón a gris verdoso y la base rosa, se mancha de color café al maltratarse, con anillo vináceo evanescente, con glándulas del ápice hasta los poros en algunos ejemplares y en otros arriba y abajo del anillo, ocasionalmente con escamas en la base, contexto rosa salmón cambiando a lila cuando se corta (fig.16). Micelio blanco.

Esporada de color café oliva. Esporas de 7-11(-12) x 3-4.5  $\mu\text{m}$ , subcilíndricas, lisas, de pared delgada, oliváceas en KOH y ocre pálidas en Melzer. Basidios de 19-27 x 3-8  $\mu\text{m}$ , claviformes, tetraspóricos, hialinos en KOH y Melzer. Cistidios de 25-82-4.5-10  $\mu\text{m}$ , hialinos a color café oscuro en KOH y amarillo café en Melzer. Trama divergente con hifas gelatinosas en KOH. Epicutis con un ixotricodermio. Sin fíbulas.

Habitat y distribución. Solitario a gregario, en bosque de pino-encino, a una altitud de 2,110 m snm. En Europa y Norteamérica esta ampliamente distribuida (Smith y Thiers, 1961;

Singer, 1965), en cambio en México es la primera vez que se cita.

Material estudiado. GUERRERO: Chichihualco, Los Morros, Carreto 146 y 150 (FECME y MICH). IDAHO: Smith 4045, 23565, 46166, 53327, 7427. Trueblood 3940, 3945. Pirce 2158 (MICH). WASHINGTON: Harrison 6377 (MICH). OREGON: Sipe 925 (MICH). WISCONSIN: Gillian 1217 (MICH).

Discusión. Esta especie es fácilmente reconocible por las fibrillas del margen, por el anillo viscoso y el cambio de color rosa vináceo en la base del estípite. Se puede confundir con *S. sibiricus* (Sing.) Sing. y con *S. americanus*, pero se diferencia de la primera por presentar un anillo conspicuo en el estípite y por el cambio de color en la base del mismo; de *S. americanus* porque carece de anillo permanente. Se desconoce si es o no comestible.

## VII. ECOLOGIA Y DISTRIBUCION DE LAS ESPECIES ESTUDIADAS

Las especies estudiadas en este trabajo crecen en el suelo, la mayoría en bosque de pino-encino y algunas en bosque mesófilo de montaña (Tablas I y II), ninguna de las especies se encontraron creciendo en bosque de encino, ni en bosque tropical caducifolio. Presentan crecimiento desde solitario hasta gregario, rara vez cespitoso como en el caso de *S. bovinus*.

Se les puede encontrar desde junio, más frecuentemente en julio, agosto y septiembre cuando las lluvias son más intensas y escasamente a principios de octubre. Debido a que generalmente crecen en ambientes fríos y húmedos todos los ejemplares se encontraron creciendo a altitudes desde los 2,110 m snm (Tablas I y III); debe hacerse notar que a pesar de existir 10 localidades con altitudes mayores de los 2,000 m snm, como lo demuestra la Tabla I, sólo en cinco de ellas se encontraron. Es probable que esto se deba al azar, puesto que los hongos son organismos que no presentan un patrón de crecimiento definido. Ahora bien, es interesante observar que ninguna de las especies haya sido colectada a altitudes menores de los 2,000 m (Tabla III), esto quizá se debe a que este género prospera a altitudes mayores de los 2,000 m en el sur de México, no se puede decir lo mismo para el resto del país, ya que no existen registros sobre la altitud en la literatura mexicana.

De las 14 taxa estudiadas *S. plorans* se colectó úni

camente en bosque mesófilo (Tabla II), esto quizá sea a que existe afinidad con pinos de esta vegetación, ya que sólo se ha citado bajo pinos de cinco agujas y en la localidad donde se colectó (Tabla III), existen pinos con esta característica como *Pinus ayacahuite* y *P. pseudostrobus* var. *oaxacana* (Fonseca, 1981) entre otros, aunque no se descarta la posibilidad de encontrar en otras asociaciones vegetales.

De las 13 taxa restantes dos de ellas *S. brevipes* var. *brevipes*, *S. bovinus* se encontraron tanto en bosque de pino-encino como en bosque mesófilo de montaña; mientras que las 10 restantes únicamente se colectaron en bosque de pino-encino (Tabla II), ninguna se encontró como ya lo habíamos mencionado, en bosque tropical caducifolio, debido a que estas especies no forman asociaciones con los elementos que forman este tipo de vegetación, no obstante Singer y Digilio (1956) citaron a *S. granularis* var. *snellii* creciendo en vegetación tropical, en la región austrosudamericana.

Aunque en algunos trabajos se han citado algunas de estas especies creciendo bajo pinos, abetos o encinos, estas relaciones no son específicas por ejemplo *S. americanus* lo relacionan con pino blanco en general, *S. brevipes* con pinos de dos agujas, *S. punctatipes* bajo varios pinos y abetos; no podemos asegurar si realmente forman asociaciones específicas, como se había pensado en *S. cembrae* y *S. plorans* que siempre los relacionaban en asociación con *P. cembra* (Singer, 1965; Cetto, 1979) hasta que Pantidou y Watling en 1976 los citan bajo *P.*

*halepensis* y ahora en este trabajo en bosque de pinos de otras especies diferentes a *P. halepensis* y a *P. cembra*; a pesar de no tenerse registro exacto bajo qué pino o encino prosperaban las especies estudiadas, se puede concluir que no forman asociaciones específicas, ya que han sido citadas creciendo bajo otros pinos, encinos y abetos diferentes de los existentes en la zona de estudio.

En cuanto a la distribución de estas especies fuera de Guerrero, *S. americanus*, *S. brevipes*, *S. granulatus*, *S. hirtellus* y *S. tomentosus* var. *tomentosus*, puede decirse que presentan un amplio rango de distribución en el mundo, puesto que se han citado para Europa, Norteamérica y para otros estados de la República Mexicana (Guzmán, 1977; Thiers, 1975; Singer, 1965; Cetto, 1979). En cambio *S. bovinus*, *S. cembrae* y *S. plorans* únicamente se habían citado para Europa (Singer, 1965); *S. flavogranulatus*, *S. cothurnatus*, *S. punctatipes* sólo para América (Smith y Thiers, 1964) y *S. umbonatus* aunque se ha citado tanto para Europa como para América, en México es la primera vez.

#### VIII. IMPORTANCIA DE LAS ESPECIES ESTUDIADAS

Las micorrizas son asociaciones entre las raíces de los pinos, encinos y abetos con los hongos, donde el hongo le proporciona humedad y minerales a las plantas; se ha visto que los pinos que presentan esta asociación tienen un mejor desarrollo, que los que carecen de ella (Cronckist, 1976).

De ahí la importancia del género *Suillus*, en donde todas las especies son micorrícicas (Smith y Thiers, 1971; Singer, 1945). Por eso la necesidad de llevar a cabo programas de reforestación en zonas madereras o de otra índole, indispensables para el desarrollo equilibrado del país.

Aunado a esto de las especies estudiadas en el presente trabajo el 50% son comestibles, como se puede observar en la Tabla IV, lo cual puede representar una doble alternativa económica y alimenticia para el Estado de Guerrero, aun cuando no se sabe si los habitantes del estado las consuman como parte de su dieta en época de fructificación de los hongos, como lo hacen en el centro del país (Herrera y Guzmán, 1961) o se vendan en los mercados como lo hacen en Pátzcuaro (Mapes et al, 1981) o Distrito Federal (Aguirre-Acosta y Pérez-Silva, 1978).

Ahora bien, no sólo el hombre los consume; como parte integrante de los bosques los hongos además de ser micorrícicos son también alimento, al parecer succulento, para muchos insectos entre los que se encuentran una gran cantidad de colembolos, principalmente los hongos de la familia Boletaceae, incluyéndose por su puesto al género revisado, por ser tan carnosos y fácilmente putrecibles.

En cuanto a la toxicidad no existe ningún registro en la literatura de intoxicación o envenenamiento por alguna de las taxa estudiadas en particular y en general para ninguna de las especies del género. Por lo cual resultaría intere-

sante llevar a cabo un programa de reforestación con estos hongos micorrícicos y comestibles, obteniéndose un doble beneficio, de acuerdo con la propuesta de García y Castillo(1981) en su trabajo de boletaceos de Nuevo León.

TABLA I.  
CARACTERISTICAS DE LAS LOCALIDADES

LOCALIDAD	ALTITUD(m snm)	TIPO DE VEGETACION	TIPO DE CLIMA
1	1,540	Bosque de Encino	Templado subhúmedo C(w <sub>1</sub> )
2	1,700	Bosque de Encino	El más seco de los subhúmedos A(C)w <sub>0</sub>
3	1,780	Bosque de Encino	El más seco de los subhúmedos A(C)w <sub>0</sub>
4	1,850	Bosque de Encino	Templado subhúmedo C(w <sub>1</sub> )
5	1,750	Bosque de Encino	Semicálido A(C)w <sub>1</sub>
6	1,670	Bosque de Encino	Semicálido A(C)w <sub>1</sub>
7	2,065	Bosque de Pino-encino	El más seco de los subhúmedos A(C)w <sub>0</sub>
8	1,545	Bosque de Pino-encino	Semicálido A(C)w <sub>1</sub>
9	1,930	Bosque de Pino-encino	Templado subhúmedo Cw <sub>2</sub>
10	2,020	Bosque de Pino-encino	Templado subhúmedo Cw <sub>2</sub>
11	1,700	Bosque de Pino-encino	Semicálido A(C)w <sub>1</sub>
12	2,400	Bosque de Pino-encino	Semicálido A(C)w <sub>1</sub>
13	2,360	Bosque de Pino-encino	Semicálido A(C)w <sub>1</sub>
14	2,430	Bosque de Pino-encino	Semicálido A(C)w <sub>1</sub>
15	2,570	Bosque de Encino	Semicálido A(C)w <sub>1</sub>
16	2,110	Bosque de Pino-encino	Semicálido A(C)w <sub>1</sub>
17	2,400	B. Mesófilo de montaña	Templado subhúmedo Cw <sub>2</sub>
18	2,680	B. Mesófilo de montaña	Templado subhúmedo Cw <sub>1</sub> y Cw <sub>2</sub>
19	2,600	B. Mesófilo de montaña	Templado subhúmedo Cw <sub>1</sub> y Cw <sub>2</sub>
20	500	B. Tropical Caducifolio	Cálido BS <sub>1</sub>
21	500	B. Tropical Caducifolio	Cálido BS <sub>1</sub>

TABLA II.  
DISTRIBUCION DE LAS ESPECIES

ESPECIES	B. MESOFILO	B. PINO-ENCINO	B. ENCINO	B. TROPICAL CADUCIFOLIO
<i>S. americanus</i>		X		
<i>S. bovinus</i>	X	X		
<i>S. brevipes</i> var. <i>brevipes</i>	X	X		
<i>S. cembrae</i>		X		
<i>S. cothurnatus</i> var. <i>hiemalis</i>		X		
<i>S. flavogranulatus</i>		X		
<i>S. glandulosipes</i>		X		
<i>S. granulatus</i> var. <i>snellii</i>		X		
<i>S. hirtellus</i> var. <i>hirtellus</i>		X		
<i>S. plorans</i>	X			
<i>S. punctatipes</i>		X		
<i>S. tomentosus</i> var. <i>tomentosus</i>		X		
<i>S. tomentosus</i> var. <i>discolor</i>	X			
<i>S. umbonatus</i>		X		

TABLA III.  
LOCALIZACION DE LAS ESPECIES  
ESTUDIADAS

ESPECIES	LOCALIDAD 12	LOCALIDAD 13	LOCALIDAD 16	LOCALIDAD 18	LOCALIDAD 19
<i>S. americanus</i>			X		
<i>S. bovinus</i>			X	X	
<i>S. brevipes</i> var. <i>brevipes</i>			X	X	
<i>S. cembrae</i>			X		
<i>S. cothurnatus</i>			X		
<i>S. flabogranulatus</i>			X		
<i>S. glandulosipes</i>			X		
<i>S. granulatus</i> var. <i>snellii</i>			X		
<i>S. hirtellus</i> var. <i>hirtellus</i>			X		
<i>S. plorans</i>					X
<i>S. punctatipes</i>			X		
<i>S. tomentosus</i> va. <i>tomentosus</i>	X	X	X		
<i>S. tomentosus</i> var. <i>discolor</i>					X
<i>S. umbonatus</i>			X		

TABLA IV  
 IMPORTANCIA DE LAS ESPECIES

ESPECIES	COMESTIBLES	NO CONOCIDAS
<i>S. americanus</i>	X	
<i>S. bovinus</i>		X
<i>S. brevipes</i> var. <i>brevipes</i>	X	
<i>S. cembrae</i>		X
<i>S. cothurnatus</i> var. <i>hiemalis</i>	X	
<i>S. flavogranulatus</i>		X
<i>S. glandulosipes</i>		X
<i>S. granulatus</i> var. <i>snellii</i>	X	
<i>S. hirtellus</i> var. <i>hirtellus</i>	X	
<i>S. plorans</i>	X	
<i>S. punctatipes</i>		X
<i>S. tomentosus</i> var. <i>tomentosus</i>	X	
<i>S. tomentosus</i> var. <i>discolor</i>		X
<i>S. umbonatus</i>		X

## IX. CONCLUSIONES

- 1.- SE CITAN POR PRIMERA VEZ PARA MEXICO: *S. bovinus*, *S. cembrae*, *S. cothurnatus* var. *hiemalis*, *S. flavogranulatus*, *S. glandulosipes*, *S. plorans*, *S. punctatipes* y *S. umbonatus*.
- 2.- AUNQUE YA SE HAN CITADO OTRAS ESPECIES, ALGUNAS VARIEDADES SE REGISTRAN POR PRIMERA VEZ PARA MEXICO: *S. brevipes* var. *brevipes*, *S. granulatus* var. *snellii*, *S. hirtellus* var. *hirtellus*, *S. tomentosus* var. *discolor*, *S. tomentosus* var. *tomentosus*.
- 3.- SE ENCONTRARON POR PRIMERA VEZ *S. bovinus*, *S. cembrae* y *S. plorans*, PARA AMERICA.
- 4.- LAS ESPECIES: *S. cothurnatus* var. *hiemalis*, *S. glandulosipes*, *S. flavogranulatus* y *S. punctatipes* Y LAS VARIEDADES: *S. granulatus* var. *snellii* y *S. tomentosus* var. *discolor*, SOLO SE CONOCEN PARA AMERICA.
- 5.- *S. americanus*, *S. brevipes*, *S. hirtellus*, *S. umbonatus*. *S. tomentosus* var. *tomentosus*, PRESENTAN AMPLIA DISTRIBUCION EN AMERICA Y EUROPA.
- 6.- LA MAYORIA DE LAS ESPECIES CONSIDERADAS CRECEN EN BOSQUES DE PINO- ENCINO, POCAS EN BOSQUE MESOFILO DE MONTAÑA Y NINGUNA EN BOSQUE TROPICAL CADUCIFOLIO NI EN BOSQUE DE ENCINO.
- 7.- *S. granulatus* var. *snellii* ES LA UNICA ESPECIE DE LAS ESTUDIADAS AQUI, QUE SE HA REGISTRADO EN ZONAS TROPICALES (SINGER Y DIGILIO, 1956).
- 8.- SE CONSIDERA IMPORTANTE PARA LA REFORESTACION DE BOSQUES, POR FORMAR MICORRIZAS DEL TIPO ECTOMICORRIZA.

- 9.- TODAS LAS ESPECIES CONSIDERADAS EN EL TRABAJO CRECEN EN EL ESTADO DE GUERRERO A ALTITUDES ARRIBA DE LOS 2,000 m.
- 10.- SE OBSERVA QUE NINGUNA DE ESTAS ESPECIES FORMAN ASOCIACIONES ESPECIFICAS.
- 11.- NINGUNA DE LAS ESPECIES ESTUDIADAS SE HA CITADO COMO TOXICA.

## X. BIBLIOGRAFIA

- Aguirre-Acosta, E. y E. Pérez-Silva, 1978. Descripción de algunas especies del género *Laccaria* (Agaricales) de México. Bol.Soc.Mex.Mic., 12:33.
- Armeria-García, F., 1976. Identificación de algunas de las especies de Boletaceae (fungi, Basidiomycetes) del Edo. de Veracruz. (Tesis profesional) Universidad Veracruzana, Jal. 44 pp.
- Bonilla B.R. y L.G. Vela, 1975. Importancia de los herbarios en el manejo y aprovechamiento de los bosques. Bol.Soc.Bot.Mex., 34:79-90.
- Castillo, J., J. García y F. San Martín, 1979. Algunos datos sobre la distribución ecológica de los hongos, principalmente los micorrícicos, en el Centro del Edo. de Nuevo León. Bol.Soc.Mex.Mic., 13:229-237.
- CETENAL, 1979. Carta de climas, escala 1:500,000 hoja Acapulco 14Q-VII. Secretaría de la Presidencia. México. (Impreso al reverso "Sistema de clasificación de Koeppen, modificado por García E. (1964) para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana" y gráficas de precipitación y temperatura.
- Cetto, B., 1979. Guía de los hongos de Europa. Vol. I, II, III. Ed. Omega, Barcelona. 666, 730, 645 pp.
- Cronquist, A., 1976. Introducción a la Botánica. Ed. CECSA. Mex., D.F. 264 pp.

- Fonseca Juárez, R.M., 1981. Taxonomía del Orden Salpindales en la Cuenca del Río Zopilote, Guerrero. (Tesis profesional) Facultad de Ciencias, UNAM, México. 84 pp.
- Fries, E., 1821. Systema Mycologicum, 1:1-508. Lud.
- García J. y J. Castillo, 1981. Las especies de Boletaceos y Gonfidaceos en Nuevo León. Bol.Soc.Mex. Mic., 13:89-126.
- Gilbert, E.J., 1931. Les Boletes. Le Francois. Paris. 256 pp.
- 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.
- Ground, W. y K.A.Harrison, 1976. Nova Scotian Boletes. Cramer, Vaduz. 209 pp.
- Guzmán.G., 1975. La utilidad de los herbarios en los estudios tendientes a encontrar nuevas fuente alimenticias. Bol.Soc. Bot.Mex., 34:97-102.
- \_\_\_\_\_, 1977. Identificación de los hongos comestibles, venenosos y destructores de la madera. Ed. Limusa, México. 236 pp.
- \_\_\_\_\_, 1978. Hongos. Ed. Limisa. México. 184 pp.
- \_\_\_\_\_, R. Wasson y T. Herrera, 1975. Una Iglesia dedicada al culto de un hongo "Nuestro Señor del Honguito", en Chignahuapa, Puebla. Bol.Soc.Mex.Mic., 9:137-147.
- Guzmán-Davalos L.y Guzmán, G., 1979. Estudio ecológico comparativo entre los hongos (macromicetos) de los bosques tropicales y los de coníferas del Sureste de México. Bol.Soc. Mex.Mic., 13:89-125.

- Herrera, T. y G. Guzmán, 1961. Taxonomía y ecología de los principales hongos comestibles de diversos lugares de México. An.Inst.Biol., 32:33-135.
- Kornerup, A. y J.Wanscher, 1978. Methuen Handbook of color. Ed. Eyre Methuen, Londres.
- Lot, H.A., Proyecto de la Flora de México (Informe del Comité Ejecutivo) Mimiografiado 1983. México. 75 pp.
- Lucas, E., R. Ringler, R. Byerrum, J. Sterens, A. Clark y C. Stock, 1957. Tumor inhibitors in *Boletus edulis* and other Holobasidiomycetes. Antibiot.Chemother., 7:1-4.
- MacNabb, R.F., 1968. The Boletaceae of New Zeland. N.Z.Jl.Bot., 6:137-76.
- Manzi, J., 1976. Hongos comestibles y venenosos. Ed. Comboniana. México. 76 pp.
- Mapes, C., Guzmán, G. y J. Castillo, 1981. Etnomicología Purepecha. Serie etnociencia, cuadernos de Etnomicología N°2. Dir. Gral. de Culturas Populares, SEP., México. 145 pp.
- Martín del Campo, R., 1968. Contribución al conocimiento de la nomenclatura Nahuatl. Bol.Soc.Mex.Mic., 4:20-24.
- Miriam, R. y D. Beebee, 1980. Mushrooms for Color. Mad.River Prees, Inc. Eureka, California. 145 pp.
- Murril, W., 1910. Boletaceae. Norh.Am.Flora., 9:133-161.
- Pantidou, M. y R. Watling, 1976. A contribution to the study of the Boletaceae-Suilloideae. Nat.R.Bot.Gen.Edinb. 30:207-37.
- Peck, 1873. Report of the Botanist. An.Rep.N.Y.State.Mus.Nat.Hist., 25:57-123.

Pérez-Ramírez, L. y J. Cifuentes, 1982. Clave dicotómica basada en características macroscópicas para identificar los principales géneros de Boletaceae (Agaricales). Libro de resúmenes del Primer Congreso Nacional de Micología, Jalapa, Ver. C-101.

Pérez-Silva, E., 1970. Algunas Boletaceae y Strobilomycetaceae poco conocidas en México. Bol.Soc.Mex.Mic., 4:20-24.

SAHOP, 1980. Mapa de carreteras del Edo. de Guerrero. Escala 1:600,000 Direc.Gral. de Análisis de Investigaciones. Oficina de Cartografía Aplicada, México, D.F.

Singer, R., 1945-47. The Boletine of Florida. Farlowia 2 y Amer Midd.Nat., 37; (reipr. Cramer, Vaduz, 1977). 304 pp.

\_\_\_\_\_, 1957. Fungy Mexicana, serie Prima-Agaricales. Sydowia, 11:354-374.

\_\_\_\_\_, Digilio, 1957. Las Boletaceas Austrosudamericanas. Lilloa, 30:247-268.

\_\_\_\_\_, 1960. Las Boletaceas de Sudamérica Tropical. Lilloa, 30:141-164.

Singer, R., 1962. The Agaricales en Modern Taxonomy. Ed.II J. Weinheim. 915 pp.

\_\_\_\_\_, 1965. Die Rohrlinge. Teil I. Ed.J.Klinkhart.Bad. Heilbrunn. 131 pp.

\_\_\_\_\_, 1973. Diagnoses Fungorum Novorum Agaricalium. Sydowia, 15:1-105.

Smith, A. y H. Thiers, 1964. A contribution toward a monograph of North America Species of Suillus. Ann Arbor. of Mich.

Press, Ann Arbor. 116 pp.

\_\_\_\_\_ y O.K. Miller, 1965. The species of *Suillus* and *Fuscoboletinus* of the River Experimental Forest and vicinity, Priest River, Idaho. Lloydia, 28:128.

Smith, H. y A. Smith, 1973. The Non-Gilled Flegy Fungi. Ed. William C. Brown Company, Dubuque, Iowa. 402 pp.

Snell, W. y A. Dick, 1941. Notes on Boletes: VI. Mycologia, 33: 23-37.

Thiers, H., 1975. California mushrooms, a field guide to the Boletes. Hafner, New York. 261 pp.

\_\_\_\_\_, 1979. The genus *Suillus* in the stern United States. Mycologia, 9:285-286.

Varela, L. y J. Cifuentes, 1979. Distribución de algunos macro micetes en el Norte de Hidalgo. Bol. Soc. Mex. Mic., 13:66-88.

## **XI. APENDICE**

XII. CLAVE SINOPTICA PARA LAS ESPECIES DEL GENERO *Suillus*  
CONOCIDAS EN MEXICO

Se presenta una clave sinóptica para todas las especies del género conocidas hasta ahora en México, la cual es fácil de usar por la manera en que se presentan las características de las especies, empezandose indistintamente, según las características que se observen en el ejemplar. Para este objetivo es necesario considerar los siguientes pasos:

a).- Se comienza con cualquiera de las características del ejemplar (según las notas de campo de que se disponga) o bien siguiendo el orden de la clave.

b).- Se anotan en una hoja los números de las especies que presentan dicha característica.

c).- Se busca otra característica del ejemplar y se comparan los números anteriores con los nuevos, eliminando aquellos que no se repiten.

d).- Se continúa con el mismo sistema para las demás características, hasta obtener un sólo número, el cual corresponde a la especie del ejemplar, de acuerdo a la lista que se presenta antes de la clave.

e).- Se recomienda, una vez determinada la especie del ejemplar, verificar cada una de sus características siguiendo paso a paso la clave, de principio a fin. Para ello el ejemplar, debe presentar todas las características donde aparece el número de la especie determinada. En caso contrario se trataría de una especie diferente no considerada en esta clave.

XII. CLAVE SINOPTICA PARA LAS ESPECIES DEL GENERO *Suillus*  
CONOCIDAS EN MEXICO

Se presenta una clave sinóptica para todas las especies del género conocidas hasta ahora en México, la cual es fácil de usar por la manera en que se presentan las características de las especies, empezandose indistintamente, según las características que se observen en el ejemplar. Para este objetivo es necesario considerar los siguientes pasos:

a).- Se comienza con cualquiera de las características del ejemplar (según las notas de campo de que se disponga) o bien siguiendo el orden de la clave.

b).- Se anotan en una hoja los números de las especies que presentan dicha característica.

c).- Se busca otra característica del ejemplar y se comparan los números anteriores con los nuevos, eliminando aquellos que no se repiten.

d).- Se continúa con el mismo sistema para las demás características, hasta obtener un sólo número, el cual corresponde a la especie del ejemplar, de acuerdo a la lista que se presenta antes de la clave.

e).- Se recomienda, una vez determinada la especie del ejemplar, verificar cada una de sus características siguiendo paso a paso la clave, de principio a fin. Para ello el ejemplar, debe presentar todas las características donde aparece el número de la especie determinada. En caso contrario se trataría de una especie diferente no considerada en esta clave.

## LISTA DE ESPECIES

- 1.- *Suillus acidus* (Peck) Sing.
- 2.- *Suillus americanus* (Peck) Snell, Slipp & Snell
- 2b.- *Suillus bovinus* (L. ex Fr.) Kuntze
- 3.- *Suillus brevipes* Kuntze var. *brevipes*
- 4.- *Suillus cembrae* Sing.
- 5.- *Suillus chiapasensis* Sing.
- 6.- *Suillus cothurnatus* var. *hiemalis* Sing.
- 7.- *Suillus flavogranulatus* Smith, Thiers & Mill.
- 8.- *Suillus glandulosipes* Smith & Thiers
- 9.- *Suillus granulatus* var. *snellii* Sing.
- 10.- *Suillus hirtellus* Smith & Thiers var. *hirtellus*
- 11.- *Suillus luteus* (Fr.) Gray
- 12.- *Suillus piperatus* (Bull. ex Fr.) Kuntze
- 13.- *Suillus plorans* (Rolland) Kuntze
- 14.- *Suillus punctatipes* (Snell & Dick) Smith & Thiers
- 15.- *Suillus punctipes* (Peck) Sing.
- 16.- *Suillus sibiricus* (Sing.) Sing.
- 17.- *Suillus subluteus* Sing.
- 18.- *Suillus tomentosus* (Kauffman) Sing. var. *tomentosus*
- 19.- *Suillus tomentosus* var. *discolor* Smith, Thiers & Mill.
- 20.- *Suillus umbonatus* Dick & Snell

CLAVE SINOPTICA PARA LAS ESPECIES DEL GENERO *Suillus* CONOCIDAS  
EN MEXICO

PILEO

1-1 FORMA

- a) Umbonado o papilonado.....1,5,6.13.16.17.20  
b) Sin umbo o no papilonado.....todos los números  
excepto 5,20,2b

1-2 TEXTURA

- a) Seca.....6,7,12,19,2b  
b) Viscosa.....todos los números  
excepto 6,13,15,2b

1-3 SUPERFICIE

- a) Finalmente lisa.....todos excepto el 10  
b) Finalmente rayado, escamoso, tomentoso.....  
.....1,8,9,10,14,18,19  
c) Con reminiscencias de velo parcial en el margen.....  
.....2,3,8,10,16,20

1-4 COLOR

- a) amarillo.....8,9,10,15,16,17,18,20  
b) Amarillo-café, café amarillo.....1,2,3,5,6,7,11,13,18,  
19,20  
c) Café-naranja ocre.....3,5,6,7,10,12,14,2b  
d) Café-rosado, rojizo, canela.....3,4,5,6,8,9,12,13,14  
16,20  
e) Café-vináceo.....3,4,5,19  
f) Café-oliva.....4,6,17,19

## CONTEXTO

## 2-1 COLOR

- a) Blanquecino.....3,4,7,11,12,13,14,16,2b  
 b) Amarillo.....1,2,3,5,6,8,9,10,11,13  
 15,18,20  
 c) Naranja.....6,12,17

## 2-2 CAMBIOS DE COLOR

- a) No cambia cuando se corta.....1,2,3,5,7,8,9,10,11,12  
 13,15,17,2b  
 b) Cambia a azul-verdoso.....4,18,19  
 c) Cambia a amarillo.....17  
 d) Cambia a oliva.....13  
 e) Cambia a café, rosa o vináceo.....2,6,16,20

## 2-3 SABOR Y OLOR

- a) Sabor ácido.....1,3,6,9,20  
 b) Sabor dulce.....3,6,7,9,10,11,15,16  
 c) Olor dulce.....3,6,9,10,14,16  
 d) Olor desagradable.....7

## TUBOS

## 3-1 TAMAÑO

- a) De menos de 10 mm hasta 10 mm.....todos los números ex-  
 cepto 19,2b  
 b) De más de 10 mm.....8,9,18,2b

## 3-2 COLOR

- a) Cualquier tono de amarillo o naranja.....  
 .....todos los números ex-  
 cepto 4,5

b) Oliva.....3,6,15

### 3-3 CAMBIOS DE COLOR CUANDO SE MALTRATAN

a) Cambian a azul.....4,18,19

b) Cambian a oliva.....13

c) Cambian a café o vináceo.....2,16

d) No cambian.....1,3,5,6,7,8,9,10,14,15,  
17,20,2b

## POROS

### 4-1 TAMAÑO

a) Pequeños, de 1-3 por mm.....1,3,4,5,6,8,9,11,12,15,  
16,17,18,20

b) Grandes de 1-3 mm de diámetro....2,4,7,10,11,19,20

### 4-2 FORMA

a) Alargados o boletinoides.....2,6,7,8,9,10,14,19,20,  
2b

b) Angulares.....2,5,8,9,12,15,16,17,18  
20

c) Redondos.....1,3,4,15,18,2b

### 4-3 COLOR

a) Amarillo o amarillo-naranja.....6,8,9,10,11,14,16,17,18  
19,20,2b

b) Café-amarillo o amarillo-café....2,3,4,7,15

c) Café negruzco o café-vináceo.....1,12

### 4-4 CAMBIO DE COLOR

a) A azul-verdoso.....4,18,19

b) A café.....9,10,19,2b

c) No cambia.....1,2,3,5,6,8,11,12,14,16,  
17,20

## ESTIPITE

## 5-1 FORMA

- a) Cilíndrico o atenuado en la base..... todos los números  
excepto el 10
- b) Clavado.....10,12,14,15,17,18
- c) Bulboso.....7
- d) Ventricosos.....3,5

## 5-2 GROSOR

- a) De menos de 15 mm de ancho..... todos los números  
excepto 9,10,11,13
- b) Más de 15 mm de ancho.....3,7,8,9,10,11,13,  
14,17,19

## 5-3 SUPERFICIE

- a) Lisa..... todos los números  
excepto 12,19
- b) Reticulado hacia el ápice.....12

## 5-4 VELO

- a) Ausente.....2,3,7,8,9,10,12,13,  
14,15,16,18,19,20,2b
- b) En forma de anillo.....1,6,11,16,17,20
- c) En forma de remanente (fibrillas).... 3,4

## 5-5 COLOR PRINCIPAL

- a) Blanquecino.....3,7,8,11
- b) Algún tono de amarillo.....1,2,3,4,7,8,9,10,  
12,13,14,15,16,18,  
20
- c) Café-amarillo.....6,17

- d) Naranja, naranja-rojizo, ocre.....14,17,19,20,2b  
 e) Cualquier tono de rosa.....6,8,20

#### 5-6 COLOR DE LA BASE

- a) Blanquecina.....4,7,2b  
 b) Grisácea.....1  
 c) Café o naranja-ocre.....3,17,19  
 d) Olivácea.....10  
 e) Rosa, canela, vino.....6,9,12,13,14,15,17  
 18,19,20

#### 5-7 CAMBIOS DE COLOR CUANDO SE MALTRATA

- a) Café oscuro.....15,16,20  
 b) Azul-verdoso.....4,18,19  
 c) Rosa, canela o vino.....2  
 d) No cambian.....13,14,17

#### 5-8 MICELIO BASAL

- a) Blanquecino .....20,2b  
 b) Amarillo.....12  
 c) Rosa.....13,19

### GALNDULAS

#### 6-1 CANTIDAD

- a) Ausentes.....12,2b  
 b) Inconspicuas.....3  
 c) Conspicuas.....todos los números  
 menos el 3,12,20  
 2b

## 6-2 COLOR

- a) Amarillas... 7,10,11,16
- b) Café-amarillo... 1,3,16,17
- c) Café vináceo o rojizo... 2,6,8,9,13,14,15,18
- d) Ocre, café-naranja... 19

## REACCIONES QUIMICAS

## 7-1 CON KOH

## A) PILEO

- a) Vira a lila, rosa o vino... 9,13,17
- b) Vira a gris... 3,6,9,14,17

## B) CONTEXTO

- a) Vira a lila, rosa o vino... 3,7,9,13,14,19
- b) Vira a café... 18
- c) Vira a gris... 6,3
- d) Vira a rojizo... 16
- e) Vira a negruzco... 16

## C) TUBOS

- a) Viran a café... 3,18
- b) Viran a gris... 3,6
- c) Viran a negruzco... 9

## D) POROS

- a) Viran a café... 1,18
- b) Viran a negruzco... 9

## E) ESTIPITE

- a) Vira a naranja... 4

- b) Vira a vináceo.....2,13
- c) Vira a gris.....4,13

7-2 CON  $\text{NH}_3$ 

## A) PILEO

- a) Vira a lila.....9
- b) Vira a rojizo o vináceo.....3,17

## B) CONTEXTO

- a) Vira a lila o rosa.....3,9,17
- b) Vira a café-rojizo o vináceo.....6,16,18
- c) Vira a naranja.....3
- d) Vira a azul-verdoso.....3

## C) TUBOS

- a) Viran a lila.....9
- b) Viran a café-Rojizo o vino.....18
- c) Viran a naranja.....3

## D) POROS

- a) Viran a café-rojizo o vino.....6,18

7-3 CON  $\text{FeSO}_4$ 

## A) PILEO

- a) Vira a gris.....18
- b) Vira a negruzco.....6,17
- c) Vira a azul-verdoso.....19

## C) TUBOS

- a) Viran a gris.....18

## D) POROS

- a) Viran a gris.....18

## E) ESTIPITE

a) Vira a azul-verdoso.....18

7-4 CON  $\text{NH}_4\text{OH}$ 

## A) PILEO

a) Vira a lila, rosa o vino.....3,6,9

b) Vira a gris.....6

## B) CONTEXTO

a) Vira a lila, rosa o vino.....6,9

b) Vira a gris.....6,17

## C) TUBOS

a) Viran a lila.....9

## D) POROS

a) Viran a lila.....9

b) Viran a gris.....6

7-5 CON  $\text{H}_2\text{SO}_4$ 

## A) CONTEXTO

a) Ocre o rojizo.....6

7-6 CON  $\text{NHO}_3$ 

## A) PILEO

a) Vira a rosa.....8

## B) TUBOS

a) Viran a rosa.....18

## ESPORAS

## 8-1 ESPORADA

a) Café.....8,10,11,12,14,16,  
18,20

b) Café amarillo oliva.....4,9,15,18,19,20

c) Café-amarillo ocre.....3,4,17

d) Canela.....1,2,3,7,10,11

#### 8-2 TAMAÑO

a) De (5-)6-9  $\mu\text{m}$  de largo.....3,8,9,10,17,2b

b) de 7-12  $\mu\text{m}$  de largo.....1,2,3,4,5,6,7,11,12,13,  
14,15,16,18,19,20

#### CISTIDIOS

#### 9-1 FORMA

a) Cilíndricos o claviformes.....todos excepto 10,12,19,

b) Fusoides-ventricosos.....2,9,12