LAS ESPECIES CONOCIDAS DEL GENERO Panaeolus EN MEXICO *

por

G. Guzmán ** A.M. Pérez-Patraca**

INTRODUCCION

Las especies del género *Panaeolus* han sido consideradas como tóxicas o alucinógenas según diversos autores. Los hongos alucinógenos de México, en un principio se consideraron pertenecientes al género *Panaeolus* (SCHULTES, 1939). Modernamente se ha encontrado que hay especies de *Panaeolus* que contienen psilocibina, no así otras que contienen diversos productos tóxicos para el hombre, y otras, que probablemente son comestibles. No conociéndose básicamente las especies de *Panaeolus* que crecen en México y dada su importancia, según lo dicho anteriormente, se pretende con el presente trabajo definir las principales especies de estos hongos en México.

El género *Panaeolus* ha sido objeto de diversos estudios principalmente de tipo taxonómico, en Europa y Norteamérica. Debido a su carácter cosmopolita, por ser fundamentalmente fimícola, el número de especies descritas parece que es mayor que el que realmente existe en el género, ya que el problema de la sinonimia es común en estos hongos. Se han descrito hasta ahora, aproximadamente treinta y cuatro especies, de las cuales, probablemente son válidas, unas veinticinco. LANGE (1939) consideró para Dinamarca ocho especies; KÜHNER y ROMAGNESI (1953) registraron para Europa trece especies; HORA (1957) citó para Inglaterra doce especies; SINGER (1962) consideró *Panaeolus* dividido en cuatro géneros, con un total de quince especies. Recientemente, OLA'H (1969) monografió el género *Panaeolus* y definió veinte especies. El trabajo de OLA'H es hasta ahora la única monografía más o menos detallada para estudiar el género en discusión. Sin embargo, en dicha monografía se discute muy poco material de México; sólo se cita *P. sphinctrinus* de Oaxaca, basándose en algunas colecciones de HEIM y en general, se incluyen pocos materiales de América tropical, hecho que delimita su uso. Por otra parte, OLA'H no sigue muchas reglas de nomenclatura ya establecidas, como lo señaló GUZMAN (1970) lo que dificulta la consulta de la obra.

Las especies de *Panaeolus* que se han registrado de México son las siguientes: SCHULTES (1939) citó *P. campanulatus* var. *sphinctrinus*, del estado de Oaxaca. HEIM (1956) citó *P. sphinctrinus* y *P. fimicola* también de Oaxaca. SINGER y SMITH

* Trabajo presentado por uno de los autores (Pérez-Patraca), en la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (I.P.N.), para obtener el título de Biólogo, en julio de 1972. Fue presentado también por los autores, en el seno del I Congreso Latinoamericano de Botánica, en México, D. F., en diciembre de 1972.

** Laboratorio de Micología, Departamento de Botánica, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional, México, D. F.

(1958) también citaron *P. sphinctrinus* de Oaxaca. SINGER (1960) citó además *P. sphinctrinus* var. *minor* de la misma localidad y *P. cyanescens* (como *Copelandia cyanescens*) del estado de Veracruz. SANCHEZ LEON (1961) citó *P. semiovatus* (como *Anellaria semiovata*) del estado de México. GUZMAN (1959-A, 1959-B, 1960) citó *Panaeolus fimicola, P. sphinctrinus, P. antillarum* (como *Anellaria sepulchralis*) y *Paneolus cyanescens* (como *Copelandia cyanescens*) de diferentes localidades del país. El mismo autor (1961) registró *Panaeolus foenisecii* (como *Panaeolina foenisecii* del Distrito Federal y del estado de México y *P. retirugis* del estado de Veracruz; finalmente (1966) citó *P. semiovatus* (como *Anellaria semiovata*) y *P. sphinctrinus* del estado de México.

El presente trabajo está basado en el estudio del material del Herbario de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB)*. Se revisaron también algunos especímenes de los herbarios de la Universidad Nacional Autónoma de México (MEXU)**; Colección Nacional de Hongos del Departamento de Agricultura de los E.U.A. (BPI); Jardín Botánico de Nueva York (NY); Herbario Farlow (FH); Herbario Anchieta en Sao Leopoldo, Brasil (PACA); Instituto Miguel Lillo en Tucumán, Argentina (LIL); Museo Nacional de Praga, Checoeslovaquia (PR), Herbario de Leiden (L); Museo de Historia Natural de Tokio (TNS) y Herbario del Dr. T. Hongo en Shiga, Japón. Todos los especímenes procedentes del extranjero fueron usados como material de comparación.

El material mexicano revisado, alrededor de 200 ejemplares, procede de los estados de Chiapas, Chihuahua, Durango, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Sinaloa, Veracruz, Zacatecas, México y Distrito Federal, aunque un 50% aproximadamente es de estas dos últimas entidades.

Todos los especímenes se estudiaron al microscopio siguiendo las técnicas ordinarias en micología. Se elaboraron preparaciones microscópicas de cortes a navaja de las láminas del himenio, los que fueron montados en KOH al 5% o en solución de Melzer; en todas las preparaciones se identificaron esporas y cistidios, que se esquematizaron y midieron.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a todas aquellas personas que de una u otra manera ayudaron al desarrollo de este trabajo; particularmente se dan las gracias al Dr. J. RZEDOWSKI y Dr. T. HERRERA por sus observaciones y críticas, y a los biólogos GUADALUPE MENDIOLA y EUGENIO GARCIA ROMERO, por su ayuda en el estudio microscópico. Uno de los autores (GUZMAN), manifiesta su agradecimiento

* Todos los especímenes de este herbario citados en el texto, por razones de espacio, no se les han anotado las iniciales del mismo, no así los demás, pertenecientes a otros herbarios.

** Las siglas empleadas en el texto son aquellas reconocidas por la Asociación Internacional de Taxonomía Vegetal, de Utrecht, Holanda.

a todos los directores de los herbarios citados en el texto (MEXU, BPI, NY, FH, PACA, LIL, PR, L, TNS y Herb. Hongo), por las facilidades que le brindaron en dichas instituciones, así como por prestarle los especímenes para su estudio. A la Fundación Guggenheim, de Nueva York, se le agradece el patrocinio, a uno de los autores (GUZMAN), para efectuar sus viajes de estudio al extranjero.

ECOLOGIA Y DISTRIBUCION DE LAS ESPECIES CONSIDERADAS

El género *Panaeolus* es típicamente fimícola, generalmente de climas húmedos, aunque se le puede encontrar también en lugares áridos, pero su crecimiento siempre está íntimamente ligado a las lluvias. Se pueden diferenciar especies que crecen directamente sobre estiércol y especies que se desarrollan sobre suelo con rico contenido en estiércol. De las once especies consideradas aquí *P. semiovatus* y *P. antillarum* crecen sobre estiércol, mientras que las demás prosperan en praderas con alto contenido en abono, a excepción de *P. sphinctrinus*, *P. fimicola*, *P. cyanescens* y *P. tropicalis* que algunas veces crecen sobre el estiércol. *P. antillarum* ocasionalmente se desarrolla sobre suelo muy abonado.

Todas las especies de *Panaeolus* son propias de lugares abiertos con total exposición solar. Crecen por lo general en forma gregaria, en prados, pastizales o potreros.

El estudio de las especies de *Panaeolus* en México, revela que éstas siguen determinada distribución en el país, a través de las diferentes zonas ecológicas. Sin embargo, una sola especie de las consideradas aquí, *P. sphinctrinus* var. *sphinctrinus* tiene carácter cosmopolita y se desarrolla desde el nivel del mar hasta las altas montañas. *P. fimicola* probablemente tenga distribución similar; sin embargo, por ahora, solo se conoce de zonas calientes y templadas; en la bibliografía esta especie se cita como cosmopolita.

En la tabla No. 1 se resume la distribución conocida de todas las especies aquí consideradas. Para entender dicha distribución se ha dividido el país solamente en tres zonas ecológicas: caliente, templada y la de praderas alpinas y subalpinas. La zona caliente incluye todas aquellas formaciones vegetales consideradas en la literatura, tales como las de LEOPOLD (1950), a saber: bosque con nubes, bosque lluvioso bosque tropical perennifolio, sabana, bosque tropical caducifolio, bosque espinoso y matorral árido tropical.

La zona templada incluye también, aunque con ciertas reservas, todas las formaciones vegetales de LEOPOLD (1950) las cuales son: bosque boreal, bosque pino-encino, chaparral, mezquite-pastizal y desierto.

Finalmente, la zona de las praderas alpinas y subalpinas está situada en las altas montañas, entre los 3000 y 4000 m de altitud. Esta zona LEOPOLD (1950) la incluyó artificialmente en la zona del bosque boreal.

Especies de *Panaeolus* con distribución tropical son: *P. cyanescens*, *P. tropicalis* y *P. antillarum*, aunque también prosperan en la zona templada, pero en muy baja

frecuencia. En la bibliografía estas tres especies se citan como tropicales. *P. rickenii*, *P. subbalteatus*, *P. retirugis* y *P. sphinctrinus* var. *minor*, se conocen tanto de la zona caliente como de la templada, pero en ambas zonas en baja frecuencia: probablemente estos hongos estén mejor representados en la zona templada y quizá son cosmopolitas. *P. rickenii* y *P. subbalteatus* son, particularmente comunes en prados en zonas templadas y calientes. *P. sphinctrinus* var. *sphinctrinus* es la especie de más amplia distribución, ya que se le encuentra en las zonas caliente y templada, y aún en la de praderas alpinas y subalpinas.

P. foenisecii es hasta ahora, la única especie aquí considerada conocida exclusivamente de la zona templada; es muy común en prados y praderas. Finalmente, *P. semiovatus* es un representante típico de la zona alpina; se conoce de las praderas alpinas y subalpinas de los estados de México, Hidalgo, Morelos, Zacatecas y Durango. Una forma pequeña de *P. semiovatus* (ver discusión de *P. semiovatus*) se conoce de prados de la ciudad de México.

TABLA No. I

DISTRIBUCION DE LAS ESPECIES DE *Panaeolus* EN LAS ZONAS ECOLOGICAS DE MEXICO

	Caliente	Templada	Praderas alpinas y subalpinas
Panaeolus foenisecci	–	X X	–
P. cyanescens	X X	X	–
P. tropicalis	X	X	–
P. semiovatus	–	X	X X
P. antillarum	X X	X	–
P. sphinctrinus var. *sphinctrinus*	X X	X X	X X
P. sphinetrinus var. *minor*	+	X	–
P. fimicola	X	X	?
P. rickenii	X	X	–
P. subbalteatus	X	X	–
P. retirugis	X	X	–

TAXONOMIA

A. Delimitación del género

El género *Panaeolus* ha sido estudiado por diversos autores, tales como KUHNER y ROMGNESI (1953), BRESADOLA (1931), SINGER (1962) y otros; sin embargo, HORA (1957) y OLA'H (1969) son los únicos que lo han monografiado parcialmente. En ninguno de todos estos trabajos se ha hecho una revisión exhaustiva del género; HORA (op. cit) únicamente discutió especies británicas y OLA'H que hizo una revisión a nivel casi mundial, dejó de incluir diversas especies, entre ellas, *P. rickenii* Hora, *P. sphinctrinus* var. *minor* Sing., *P. moellerianus* Sing., *P. olivaceus* Møller, *P. pumilis* Murr. y otras más, y no incluyó más que a *Panaeolus sphinctrinus* de México. Actualmente se reconocen para México diez especies y una variedad del género *Panaeolus*, de las cuales ocho han sido anteriormente citadas en la bibliografía y tres se registran por primera vez: *P. tropicalis*, *P. rickenii* y *P. subbalteatus*. Sin embargo, el número total de especies del género *Panaeolus* en la micoflora mexicana probablemente sea de unas veinte especies, con base en las fuentes bibliográficas y a la diversidad de climas existentes en el país.

La posición taxonómica del género *Panaeolus* cambia según los diferentes autores. SINGER (1949, 1962) sitúa *Panaeolus* en la familia Coprinaceae, subfamilia Panaeoloideae Sing. Por otra parte, KÜHNER y ROMAGNESI (1953) ponen *Panaeolus* en el grupo de los Naucoriáceos, subgrupo Bolbitiáceos. Finalmente, OLA'H (1969) adscribe este género a la familia Strophariaceae. SINGER (op. cit) diferencia las familias Coprinaceae y Strophariaceae en la estructura del píleo; la familia Coprinaceae tiene el píleo himeniforme, no así la Strophariaceae que lo presenta con hifas más o menos paralelas entre sí. *Panaeolus* en efecto, tiene la superficie del píleo integrada por células más o menos globosas, imitando un himenio.

Según SINGER (1949, 1962) *Panaeolus* debe considerarse dividido en cuatro géneros: *Panaeolus* (Fr.) Quél., *Panaeolina* R. Maire, *Copelandia* Bres. y *Anellaria* Karst.; dicha división SINGER la establece basándose en la estructura de las esporas y en los cistidios.

En contraposición al criterio de SINGER están la mayoría de los demás autores, que consideran los géneros de SINGER en el género *Panaeolus*, sensu lato. OLA'H (1969) dividió el género *Panaeolus* en los subgéneros *Eupanaeolus* y *Pseudopanaeolus*; en el primero incluyó todas las especies del género *Panaeolus* de SINGER y en el segundo, aquéllas de los géneros *Panaeolina*, *Copelandia* y *Anellaria*.

En el presente trabajo se considera el género *Panaeolus* sensu lato y se divide en los siguientes cuatro nuevos subgéneros:

Subgénero *Panaeolina* (R. Maire) Guzmán, stat. nov.
(= *Panaeolina* R. Maire)

Esporas verrugosas; cistidios hialinos.
Tipo: *Panaeolus foenisecii* (Pers. ex. Fr.) Kühn.

Subgénero *Copelandia* (Bres.) Guzmán, stat. nov.
(= *Copelandia* Bres.)

Esporas lisas; cistidios de tipo metuloide.
Tipo: *Panaeolus cyanescens* (Berk. et Br.) Sacc.

Subgénero *Anellaria* (Karst.) Guzmán, stat. nov.
(= *Anellaria* Karst.)

Esporas lisas; cistidios de tipo crisocistidio.
Tipo: *Panaeolus semiovatus* (Sow. ex Fr.) Lund. et Nannf.

Subgénero *Panaeolus*

Esporas lisas; cistidios hialinos.
Tipo: *Panaeolus campanulatus* (L. ex Fr.) Quél.

B. Descripción del género.

Panaeolus (Fr.) Quél.

Píleo campanulado, convexo o cónico, de color variable entre café–grisáceo a blanco, a veces higrófano; epicutis de tipo himeniforme. Láminas subaderidas, grises y moteadas. Estípite liso, delgado, sólido o hueco, concolor con el píleo o de color café rojizo. Velo bien definido en forma de un anillo o apenas perceptible en apéndices en el margen del píleo. Esporas de color café negruzco, lisas o verrugosas, subglobosas, ovaladas u obovoides, con poro germinal visible. Cistidios hialinos (pleuro o queilocistidios), de color café (metuloides) o con granulaciones amarillentas (crisocistidios). Habitat: fimícola o en suelo abonado, en praderas o potreros.

Especie típica: *Panaeolus campanulatus* (L. ex. Fr.) Quél.

C. Clave de las especies conocidas de México.

1a.– Esporas rugosas, de (11.2-) 12-16.5 (-22) x (6.5-) 7-10 (-15) μ; píleo higrófano; de color café, de 10-25 (-35) mm de diám. (Subgénero *Panaeolina*) . . . . . 1.–*P. foenisecii*

1b.– Esporas lisas. 2

2a.– Pleurocistidios de tipo metuloide; hongos preferentemente tropicales, cerulescentes, sin anillo. (Subgénero *Copelandia*) 3

2b.– Pleurocistidios no de tipo metuloide; especies no cerulescentes, con o sin anillo 4

3a.– Esporas de (11.2-) 12.6-14.0 (-15.4) x 8.4 - 9.8 (-11.0)μ . . . . 2.–*P. cyanescens*

3b.– Esporas de 11.2- 12.6 x 7.7-9.8 μ. . . . . 3.–*P. tropicalis*

4a.– Láminas con crisocistidios; esporóforo blanco, robusto, píleo de 20-60 mm de diám., con o sin anillo. (Subgénero *Anellaria*) 5

4b.– Láminas sin crisocistidios; esporóforo no blanco, píleo de 4-30 mm de diám., nunca con anillo. (Subgénero *Panaeolus*) 6

5a.– Estípite con anillo; esporas de 16.8-21.0 (-22.4) x 9.8-12.6 (-14.0) μ; común sobre estiércol en praderas alpinas y subalpinas . . . . . 4.–*P. semiovatus*

5b.– Estípite sin anillo, esporas de (14.0-) 16.8-21.0 x 11.2-12.6 μ; común sobre estiércol en praderas tropicales . . . . . 5.–*P. antillarum*

6a.– Láminas con queilocistidios y pleurocistidios; esporas de (10.5-) 12.6-16.1 x 7.0-8.5 μ; píleo de 15-20 mm de diám. . . . . 8.–*P. fimicola*

6b.– Láminas únicamente con queilocistidios 7

7a.– Superficie del píleo lisa, higrófana o no higrófana 8

7b.– Superficie del píleo rugosa-reticulada, ni higrófana; esporas de 11.2-14.0 x 7.0-9.8 μ. . . . . 11.–*P. retirugis*

8a.– Píleo no higrófano, gris metálico, gris verdoso a gris café; margen del píleo apendiculado 9

8b.– Píleo higrófano, de color café obscuro, café claro, beige o gris-café; margen del píleo liso 10

9a.– Píleo de 10-35 mm de diám., esporas de 12-16.8 x 8.4-12 μ o de 14-18.2 x 9.8-13.5 μ. . . . . 6.–*P. sphinctrinus* var. *sphinctrinus*

9b.– Píleo de 4-6 mm de diám.; esporas de 11.2-14.5 x 8.4-9.8 μ . . . . . 7.–*P. sphinctrinus* var. *minor*

10a.– Píleo de 8-20 mm de diám.; estípite de 45-70 x 1-2 mm; esporas de (8.4-) 10.0-14.0 (-15) x (7.5-) 8.4-9.8 (-11.2) μ . . . . . 9.–*P. rickenii*

10b.– Píleo de 10-35 mm de diám.; estípite de 50-120 x 2-6 mm; esporas de (10.5-) 11.2-14 (-15.4) x 7-9.8 μ. . . . 10.–*P. subbalteatus*

D. Descripción de las especies

Subgénero *Panaeolina* (R. Maire) Guzmán

1. *Panaeolus foenisecii* (Pers. ex Fr.) Kühn.
Basónimo: *Agaricus foenisecii* Pers.
= *Panaeolina foenisecii* (Pers. ex Fr.) R. Maire*
Figs. 1 - 8

* En todos los casos se señalan únicamente los sinónimos más importantes, todavía en uso en la bibliografía.

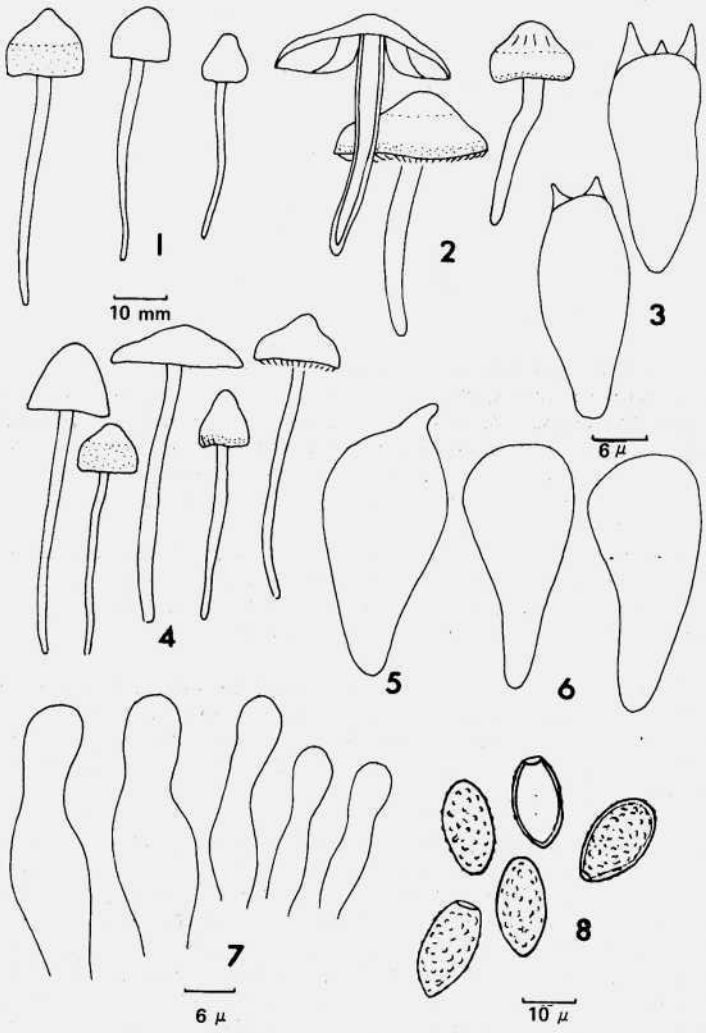
Píleo cónico-convexo a campanulado subumbonado, 10-25 (-35) mm de diámetro; superficie lisa a rugosa o rimosa irregularmente, ligeramente estriado en el margen, de color café claro a café rojizo, con el margen de color más obscuro que el resto del píleo por el carácter higrófano; en seco el color varía de café amarillento a café grisáceo. Láminas subadheridas, de color café grisáceo a café negruzco moteadas y con bordes blancos. Estípite de 40-80 x 2-3 mm, más ancho arriba, algo sinuoso, sedoso, blanquecino a color café claro en la base, liso o ligeramente estriado arriba, hueco. Contexto de más de 1 mm de grosor en el ápice del píleo, blanquecino o de color beige grisáceo; con olor fúngico característico. KOH mancha de verde gris el píleo y de grisáceo el contexto; es negativo en el estípite.

Esporas finamente rugosas, ovaladas, de pared más o menos gruesas, de color café obscuro en KOH, con poro germinal y de (11.2-) 12-16.5 (-22) (6.5-) x 7-10 (-15) μ. Basidios tetraspóricos, hialinos o a veces de color café (en KOH), de 22.4-30.0 x 9.8-12.6 μ. Cistidios de tipo pleurocistidios, hialinos en KOH, piriformes, a veces mucronados; queilocistidios hialinos, subcilíndricos-ventricosos, de 21.0-37.0 x 7.0-11.2 μ.

Habitat y distribución. Esporóforos de crecimiento gregario, rara vez solitarios, en regiones templadas, en altitudes desde los 2200-2800 m, comunes en prados recién abonados, o en pastizales. Se conoce del Distrito Federal y de los estados de México, Michoacán y Morelos.

Material estudiado. MEXICO, DISTRITO FEDERAL: Ciudad de México, Colonia Santo Tomás, Jardines de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, GUZMAN *2890; 7408; 7411; 8160; 8975; 9936; 9938;* MILLAN *26; 51;* GARCIA *162;* CRUZ *2483;* AGUIRRE *1;* PASCOE *2;* PEREZ *50; 51;* Jardines de la Escuela Superior de Medicina, ODGERS, ag. 1964; Colonia Nva. Sta. María, Calle de Piña, GUZMAN *6350; 6624;* Nuevo Bosque de Chapultepec, GUZMAN *5841;* CASTAÑEDA *1;* Colonia Aragón, Parque Zoológico, GUZMAN *7881;* Colonia Polanco, GUZMAN *9934;* Ciudad de México, Sanatorio Español, GUZMAN *6626;* Colonia de los Doctores, PASCOE *118;* Villa Coapa, LOPEZ *232;* Tlalpan, MARISCAL *21;* Colonia Reforma Iztaccíhuatl, MENDAROSQUETA 19; Contreras, GUZMAN *709;* OLGUIN, jun. 15, 1958; Colonia Educación, CARRERA *35;* Zacatenco, CRUZ 702. ESTADO DE MEXICO: Región de Tenango del Valle, E del Nevado de Toluca, GUZMAN *1606;* Toluca, GUZMAN *1990;* Amecameca, GUZMAN *1598.* Carretera México a Río Frío, Llano Grande, GUZMAN *7994.* MICHOACAN: Laguna de San Alejo, Los Azufres, GUZMAN *802.* MORELOS: Laguna de Zempoala, GUZMAN *753;* antigua carretera México a Cuernavaca, S de Tres Marías, Colonia. Atlixtlac, GUZMAN *7815.* ESTADOS UNIDOS: Jardín Botánico de Nueva York, GUZMAN *9055; 9752.* Michigan, Upper Península, GUZMAN *U-55.* INGLATERRA: Kew, Dring *EB-7.* HOLANDA: Zuid, *BAS 504.* SUIZA: Davos, GUZMAN *9471; 9617.* JAPON: *Otani* (TNS).

Discusión. Esta especie se define por presentar esporas rugosas, característica en la que se basó MAIRE para describir el género *Panaeolina*; tal criterio fue seguido por SINGER (1949, 1962), pero no fue aceptado por KÜHNER y ROMAGNESI (1953), OLA'H (1969) y otros. La especie presenta características afines a *P. subbalteatus* y *P. rickenii* de las cuales, básicamente se diferencia por sus esporas rugosas. La medida


1
10 mm
2
3
6 µ
4
5
6
7
6 µ
8
10 µ

de esporas varía ligeramente según los diferentes autores; así LANGE (1936) citó esporas de 12.0–15.0 x 7.0–8.5 μ; KÜHNER y ROMAGNESI (1953) de 12.0–17.0 x 7.0–9.8 μ. y OLA'H (1969) de 11.9–16.5 x 7.4–9.0 μ. El material del extranjero aquí revisado, no presentó diferencias con respecto a los especímenes mexicanos. GUZMAN (1961) citó *P. foenisecii* de diferentes localidades del país, señalándola además como especie no comestible. OLA'H (1969) atribuyó a este hongo un contenido de psilocibina latente. *Panaeolina foenisecii* ha sido objeto de diversos estudios químicos por BENEDICT y TYLER (1962).

Subgénero *Copelandia* (Bres.) Guzmán

2. *Panaeolus cyanescens* (Berk. et Br.) Sacc.
Basónimo: *Agaricus cyanescens* Berk. et Br.
= *Copelandia cyanescens* (Berk. et Br.) Sing.

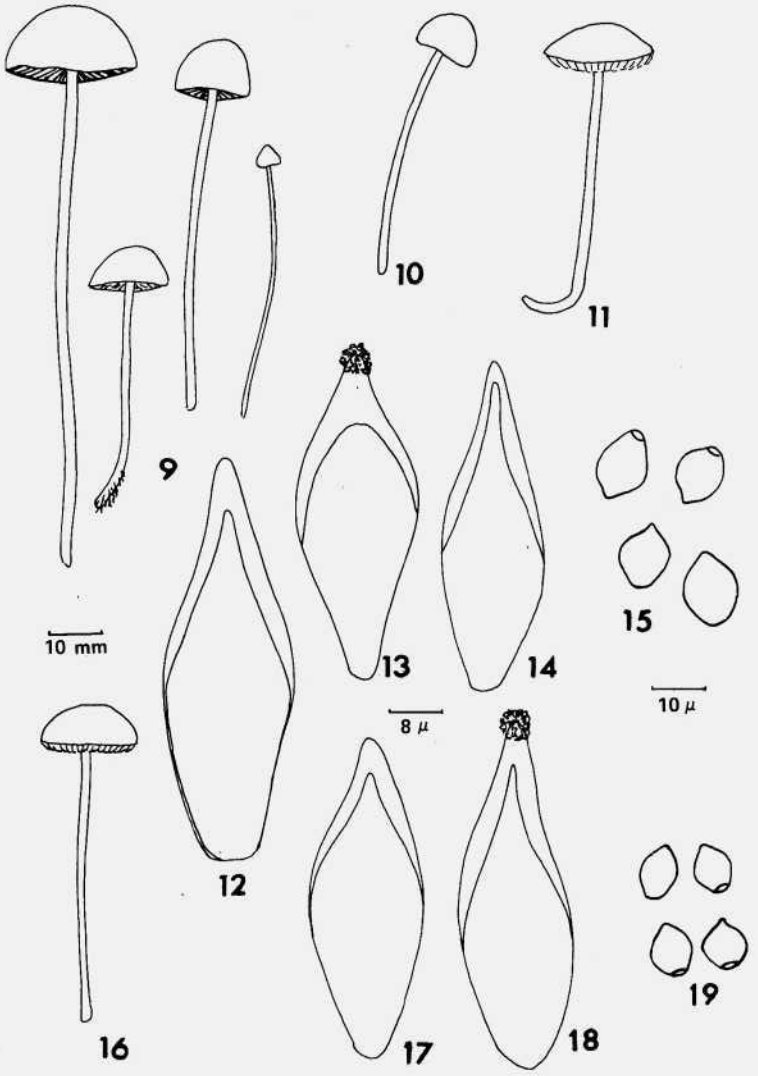
Figs. 9 - 15, 83 y 93

Píleo convexo a campanulado, de 14 a 35 mm de diámetro, superficie lisa a agrietada concéntricamente, de color variable, de gris blanquecino a café claro o café grisáceo, tornándose más obscuro en el centro; se mancha de azul verdoso al maltratarse. Láminas grises, moteadas y cortamente sinuadas. Estípite de 67-100 x 2-3 mm, más o menos uniforme, blanquecino, sedoso y hueco, se mancha ligeramente de azul verdoso. Contexto blanquecino, con olor fúngido, cerulescente.

Esporas lisas, subglobosas, con poro germinal, de color café obscuro, de (11.2-) 12.6-14.0 (-15.4) x 8.4-9.8 (-11.0) μ. Cistidios de tipo metuloide, situados a ambos lados de las láminas (pleurocistidios), más o menos fusiformes, con las paredes gruesas y de color café, de (33.6-) 35.0-57.4 x 15.4-22.4 μ.

Habitat y distribución. Esporóforos de crecimiento solitario o subgregario, sobre masas de estiércol vacuno o sobre suelo abonado, entre pasto; común en regiones calientes, raro en las templadas, en altitudes desde 800 - 2200 m. En México se conoce del Distrito Federal y de los estados de Jalisco, México, Morelos, Puebla, Querétaro, Veracruz y Sinaloa.

Material estudiado. DISTRITO FEDERAL: Ciudad de México, Colonia Sto. Tomás, GUZMAN *7409*; Colonia Nva. Sta. María, GUZMAN *6623*; Zacatenco, PEREZ *26*. JALISCO: 3 Km al N de Talpa, GARCIA *230*. ESTADO DE MEXICO: Chapingo, GUZMAN *133*; 2 Km al E de Venta de Carpio, ALVAREZ, ag. 23, 1967; San Bartolo Naucalpan, ROJANO, jul. 3, 1963. MORELOS: Emiliano Zapata, GUZMAN *1926*; Xochicalco, GUZMAN *428*; 5 Km al W de Tepoztlán, GUZMAN *8097*; *8100*. PUEBLA: Barranca al E de Necaxa, GUZMAN *2178*; *2326*; *2419*. QUERETARO: Mpio. de Landa, 5 Km al W de Lobo, GUZMAN *1983-A*; *2016* (material obtenido en el Laboratorio). SINALOA: Carretera Mazatlán a Durango, N de Copala, Sta. Lucía, ALVAREZ, jul. 24, 1963. VERACRUZ: Jalapa, cerca de la estación de ferrocarril, VENTURA *2287*; entre Jalapa y Banderilla, Rancho Lucas Martín, GUZMAN *1018*; *1022*; *1177*; *1181-B*; *1891-A*; *1892*; *1911*; Camino de Naolinco-Acatlán, s.c. (MEXU 6293); Región de Los Tuxtlas, cerca de Catemaco, GUZMAN *10233*;


9
10
11
10 mm
12
13
14
15
8 μ
10 μ
16
17
18
19

10240. ISLAS FIJI: Viti Levu, SMITH *5348* (BPI).

Discusión. Este hongo se caracteriza por mancharse de azul verdoso al maltratarse y por la presencia de cistidios de tipo metuloide. Es afín a *P. tropicalis* Ola'h y a *P. cambodginiensis* Ola'h et Heim, de los cuales se diferencia por presentar esporas de mayor tamaño. La medida de esporas que se registran en la bibliografía para *P. cyanescens* varían según los diferentes autores; BRESADOLA (1912) citó esporas de 13.0-15.0 x 10-12.0 μ; BRESADOLA (1931) de 11.0-16 x 9.0-12.0 μ; SMITH (1948) de 11.0-13.0 (-14.0) x 7.0-9.0 μ; SINGER (1960) de 13.0-14.0 (-19.0) x 8.8-11.0 μ y OLA'H (1969) de 12.0-14.0 x 8.5-11.0 μ. En los ejemplares GUZMAN *1983-A* y *2016* se observó cierta variación en la medida de esporas; en los primeros, esporóforos silvestres, las medidas son de 11.2-14.0 x 8.4-9.8 μ; en cambio, en los segundos, material obtenido en el laboratorio sobre una masa de estiércol de donde fue colectado el GUZMAN *1983-A*, las esporas son de 12.6-14.0 (-15.4) x 8.4-9.8 μ. El material procedente de las Islas Fiji (identificado por SINGER como *Copelandia cyanescens*) concuerda bien con los especímenes mexicanos.

Copelandia cyanescens (Berk. et Br.) Sing. es el nombre usado por SINGER (1949, 1962), para designar este hongo basándose en el género que BRESADOLA (1912) describió de Filipinas, como *C. papilionacea* (Bull.) Bres., sinónimo de *C. cyanescens* según SINGER. Sin embargo, *Panaeolus papilonaceus* (Bull. et Fr.) Quél., es una especie diferente a la aquí discutida (SINGER, 1949, 1962; KÜHNER y ROMAGNESI, 1953, y OLA'H, 1969; ver discusión de *P. antillarum*).

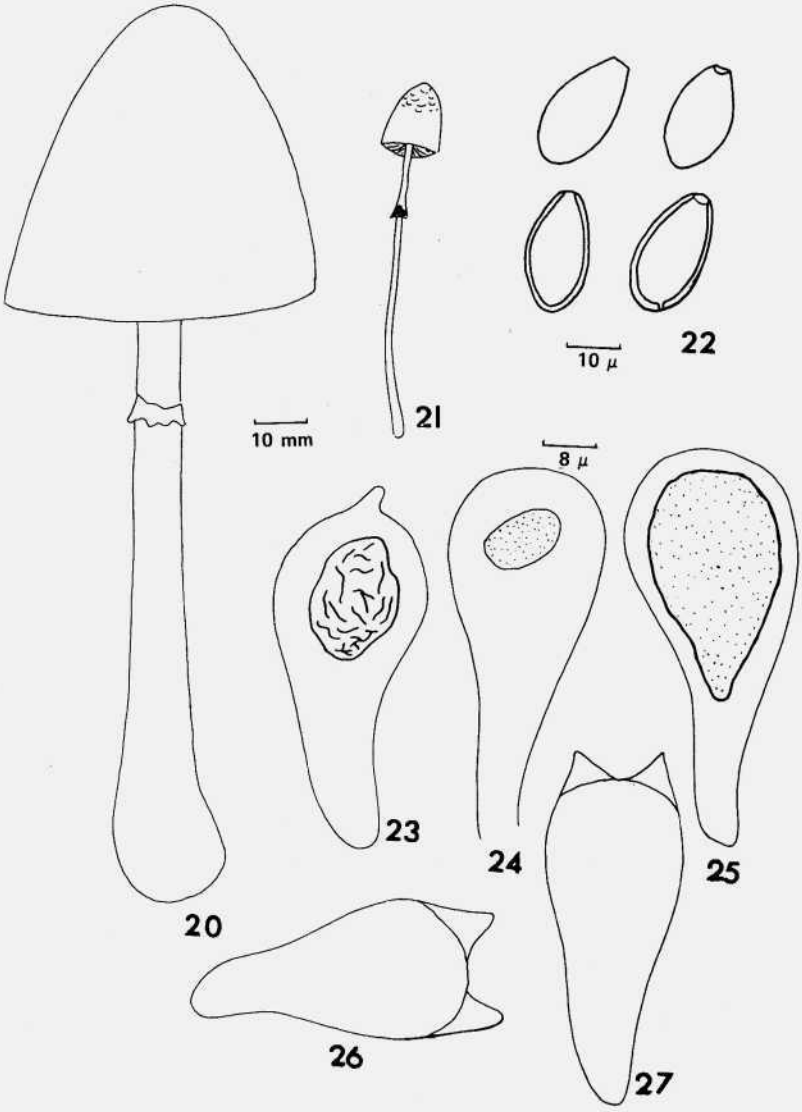
SMITH (1948) consideró *Panaeolus cyanescens* bajo el nombre de *P. anomalus* (Murr.) Sacc. et Trott., epíteto que según OLA'H (1969) es sinónimo de *P. cyanescens*. SINGER en un principio (1949), consideró este hongo bajo el nombre de *Copelandia westii* Murr.

SINGER (1959, 1960) y GUZMAN (1959-A) citaron *Panaeolus cyanescens* como una especie de síndrome alucinante y como probablemente usada por los indígenas de Oaxaca y Veracruz. OLA'H (1969) aisló psilocibina y psilocina de *P. cyanescens* y señaló que HEIM y HOFFMAN en 1966 citaron este hongo responsable de una intoxicación colectiva de tipo alucinógeno.

3. *Panaeolus tropicalis* Ola'h

Figs. 16 - 19

Píleo convexo a campanulado, de 14 a 35 mm de diámetro; superficie lisa; cuando fresco de color grisáceo, tornándose más obscuro o de color café claro en el centro. Láminas cortamente sinuadas, grises y moteadas. Estípite de 54-85 x 2-3 mm; blanco, sedoso y hueco; tanto el píleo como el estípite se manchan de azul verdoso al maltratarse. Contexto blanquecino, con olor fúngico, cerulescente.


10 mm
21
10 µ
22
8 µ
23
24
25
20
26
27

Esporas lisas, subglobosas, con poro germinal, de color café obscuro, de 11.2 -12.6 x 7.7-9.8 μ. Cistidios de tipo metuloide, situados en ambos lados de las láminas (pleurocistidios), más o menos fusiformes, con las paredes gruesas y de color café, de 43.4-51.8 (-56.0) x 14-19.6 μ.

Habitat y distribución. Esporóforos de crecimiento solitario o subgregario, sobre suelo abonado, entre pasto o en masas de estiércol vacuno. Especie probablemente común en regiones tropicales y raro en las templadas; no obstante, en México, sólo se conoce de regiones subtropicales y templadas, en altitudes de 1000 – 2200 m. Fue descrito de Camboya y del Centro del Africa; en México se conoce de los Estados de México, Querétaro y del Distrito Federal.

Material estudiado. DISTRITO FEDERAL: Ciudad de México, Colonia Educación, CARRERA *39*. ESTADO DE MEXICO: Ciudad Satélite, GUZMAN *5469*. QUERETARO: Municipio de Landa, 5 Km al W de Lobo (esporóforos cultivados en el Laboratorio, sobre estiércol traído de dicha localidad), GUZMAN *1983-B*.

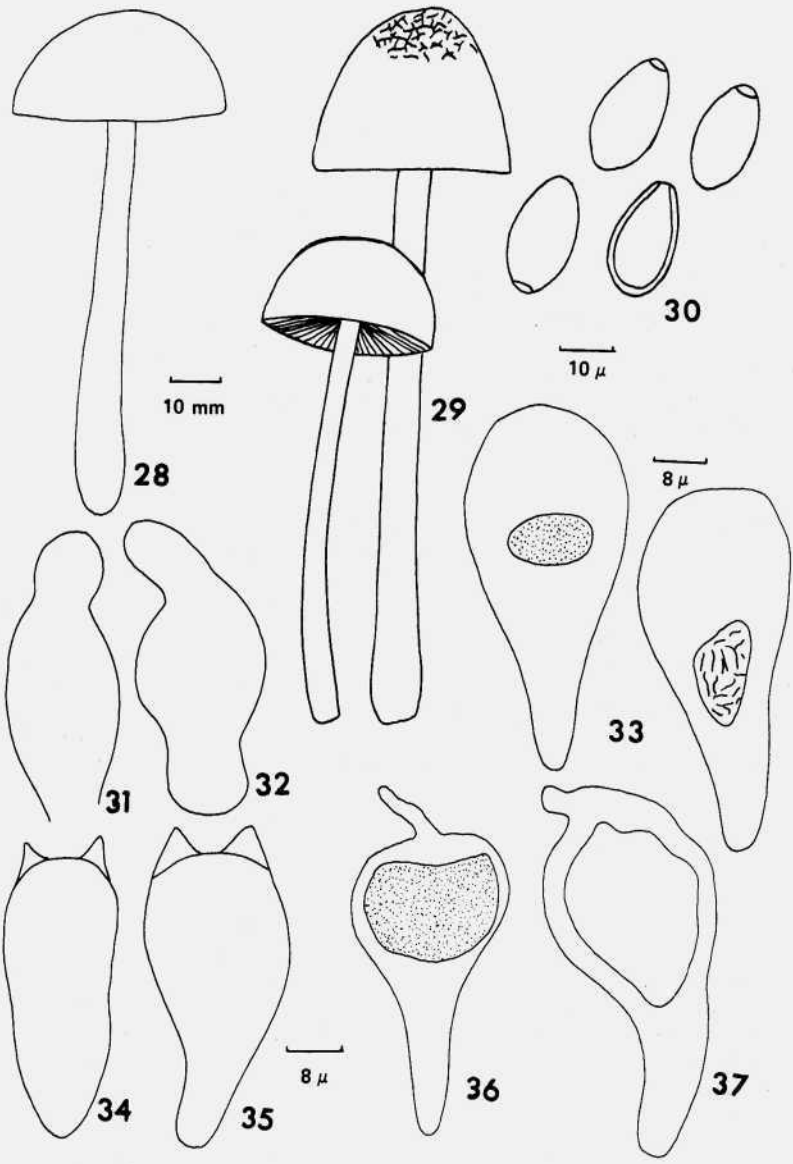
Discusión. Especie afín a P. *cyanescens*, por tener los cistidios metuloides y mancharse de azul verdoso; indudablemente pertenece también al subgénero *Copelandia*; parece que solamente se diferencía de *P. cyanescens* en la medida de las esporas (son más grandes en *P. cyanescens*). Sin embargo, como se ha observado en algunos especímenes de *P. cyanescens*, la medida de las esporas parece variar según se trate de hongos cultivados o silvestres. Solamente con futuros estudios sobre cultivos de estos dos hongos, se podrá saber si se trata de una o dos especies. Ola'h (1969) señaló la presencia de psilocibina y psilocina en *P. tropicalis*.

Subgénero *Anellaria* (Karst.) Guzmán

4. *Panaeolus semiovatus* (Sow. ex Fr.) Lund et Nannf.
Basónimo: *Agaricus semiovatus* Sow.
= *Anellaria semiovata* (Sow. ex Fr.) Pers. et Dennis
= *P. separatus* (L. ex Fr.) Quél.
Figs. 20 – 27 y 84 – 85

Píleo cónico a campanulado, de 20 a 60 mm de diámetro; superficie lisa a más o menos reticulada o rugosa en la parte apical; la coloración varía de blanco a blanco grisáceo o gris plateado, tornándose ligeramente café claro en la porción superior; en el material herborizado el color cambia a amarillento claro o amarillento-anaranjado; margen liso o con bordes cortináceos. Láminas subadheridas, gris negras, moteadas, con bordes blanquecinos. Estípite de 70 – 170 X 3 – 10 mm, ligeramente bulboso en la base, algo estriado longitudinalmente; blanco a blanquecino; con anillo colgante, membranoso, persistente, blanco a negro debido a las esporas.

Esporas lisas, ovaladas, de pared más o menos gruesa, de color café obscuro en KOH, con poro germinal, de 16.8 – 21.0 (– 22.4) X 9.8 – 12.6 (- 14.0) μ. Basidios tetraspóricos, hialinos, de 28.0 – 50 X 14.0 – 19.0 μ. Pleuricistidios hialinos o de tipo crisocistidio con granulaciones o masas amarillas en KOH, piriformes, algunos mucronados, de 28.0 – 60.0 X 12.6 – 19.6 (– 21.0) μ.


10 mm
28
29
10 µ
30
8 µ
33
31
32
34
35
8 µ
36
37

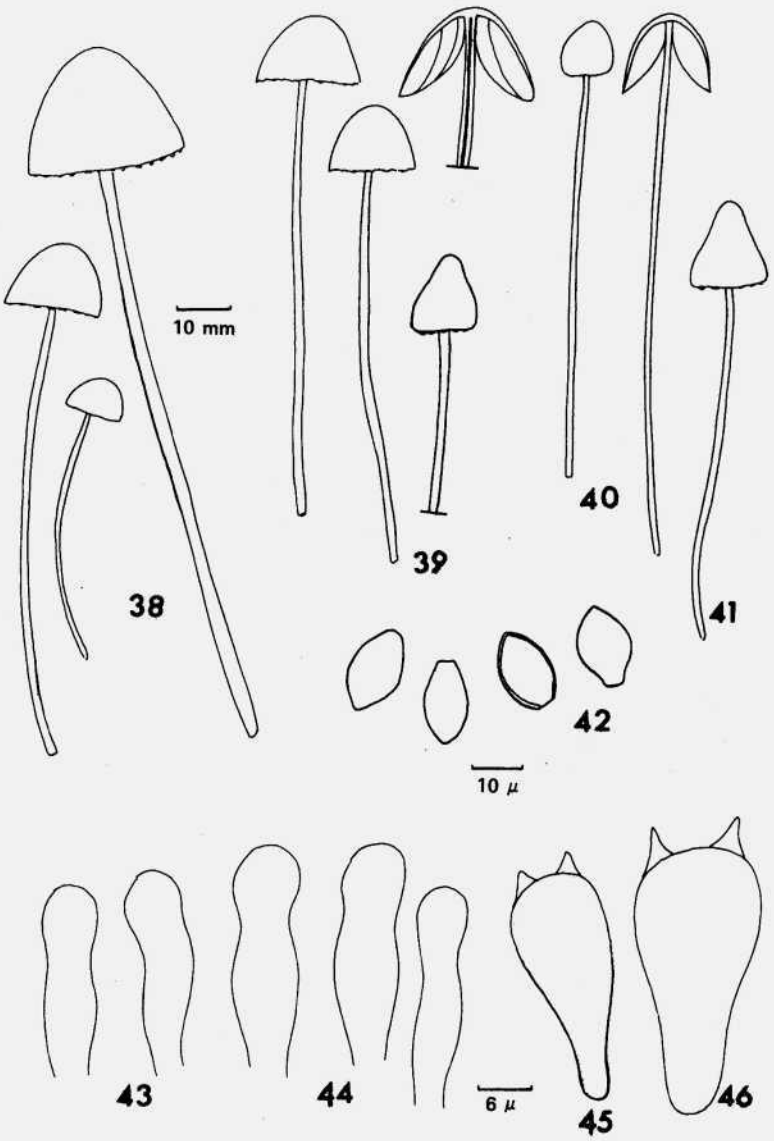
Habitat y distribución. Esporóforos de crecimiento solitario o subgregario, sobre masas de estiércol vacuno y equino. Hongo común en praderas alpinas y subalpinas, en altitudes de 3000 – 4000 m. En México se conoce del Distrito Federal y de los Estados de Durango, Hidalgo, México, Morelos y Zacatecas.

Material estudiado. MEXICO, DISTRITO FEDERAL: Ciudad de México, antiguo Bosque de Chapultepec, GUZMAN *1412*. DURANGO: Región de El Salto, La Campana, cerca de Las Adjuntas, GUZMAN *3405; 3495; 3571*; SE de la Región de El Salto, Bosques de Chapultepec, GUZMAN *6312*. HIDALGO: Municipio de El Chico, Cerro de Las Ventanas, CRUZ, ag. 4 1964, VARGAS, ag. 22, 1971. ESTADO DE MEXICO: Región de Paso de Cortés, Popocatépetl, GUZMAN *973; 1229; 1594; 1601; 1669; 5072*; RODRIGUEZ *20*; Tlamacas, MENDIOLA *221*; Falda W de El Iztaccíhuatl, CORTES, ag. 12 1967; ROBLES *824*; CARRERA *44*. Parque Nacional Miguel Hidalgo, La Marquesa, MONREAL, sept. 12 1967. El Zarco, OLGUIN, sept. 1958; GUZMAN *2465; 2603*. MORELOS: Lagunas de Zempoala, GUZMAN, *5153*. ZACATECAS: NE de Uncidero. Cerro de El Pinal, GUZMAN *2230*. SUIZA: Davos, GUZMAN *9525*; Teufen, GUZMAN *9568*. JAPON: Sapporo, TEKEDA, jun. 1, 1955 (TNS).

Discusión. Esta especie se define por presentar el esporóforo blanco y esbelto y por los crisocístidios, características que comparte con *P. antillarum* y del cual se diferencia por la presencia del anillo. Las esporas que se registran en la bibliografía para *P. semiovatus*, varían según los diferentes autores, así BRESADOLA (1931) citó esporas de 14.0 – 17.0 X 8.0 – 10.0 μ; SMITH (1948) de 16.0 – 22.0 (– 23.0) X 8.5 – 11.0 μ; KUHNER y ROMAGNESI (1953) de 16.0 – 22.0 X 9.0 – 15.0 μ; HORA (1957) de 16.0 – 20.0 X 9.0 – 12.0 μ; HORAK (1968) de 18.0 – 22.0 X 10.0 12.5 μ y OLA'H (1969) de 18.6 – 20.8 X 10.2 – 11.5 μ. La recolección GUZMAN *1412* se identifica como una forma pequeña, considerada por HORA (1957), sin nombre alguno, la cual difiere por tener menos de 20 mm de diámetro en el píleo; cabe señalar que esta recolección fue hecha a una altitud menor a la que normalmente se encuentra *P. semiovatus*, en una habitat artificial (jardín). Probablemente se trata de una variedad taxonómica no definida hasta el presente.

SINGER (1949, 1962), HORAK (1968) y DENNIS (1961) consideraron *P.* semiovatus como miembro de *Anellaria* Karsten, taxón que se define por los crisocistidios y el porte esbelto y blanco del esporóforo. KÜHNER y ROMAGNISI (1953) interpretaron *P. semiovatus* bajo el epíteto de *P. separatus* (L. ex Fr.) Quél. Por otra parte, COOKE (1886-1888) y BRESADOLA (1931) citaron este hongo bajo el nombre de *P. phalaenarum* (Bull. ex Fr.) Quél. OLA'H (1969) usó el nombre de *P. semiovatus* para la especie aquí en discusión. El material europeo y asiático revisado es igual al mexicano.

Este hongo fue citado de México por SANCHEZ LEON (1961) y GUZMAN (1959-A, 1959-B, 1969); este último autor lo señaló como una especie probablemente venenosa.


10 mm
38
39
40
41
42
10 μ
43
44
6 μ
45
46

5. *Panaeolus antillarum* (Fr.) Dennis
Basónimo: *Agaricus antillarum* Fr.
= *Anellaria sepulchralis* (Berk.) Sing.

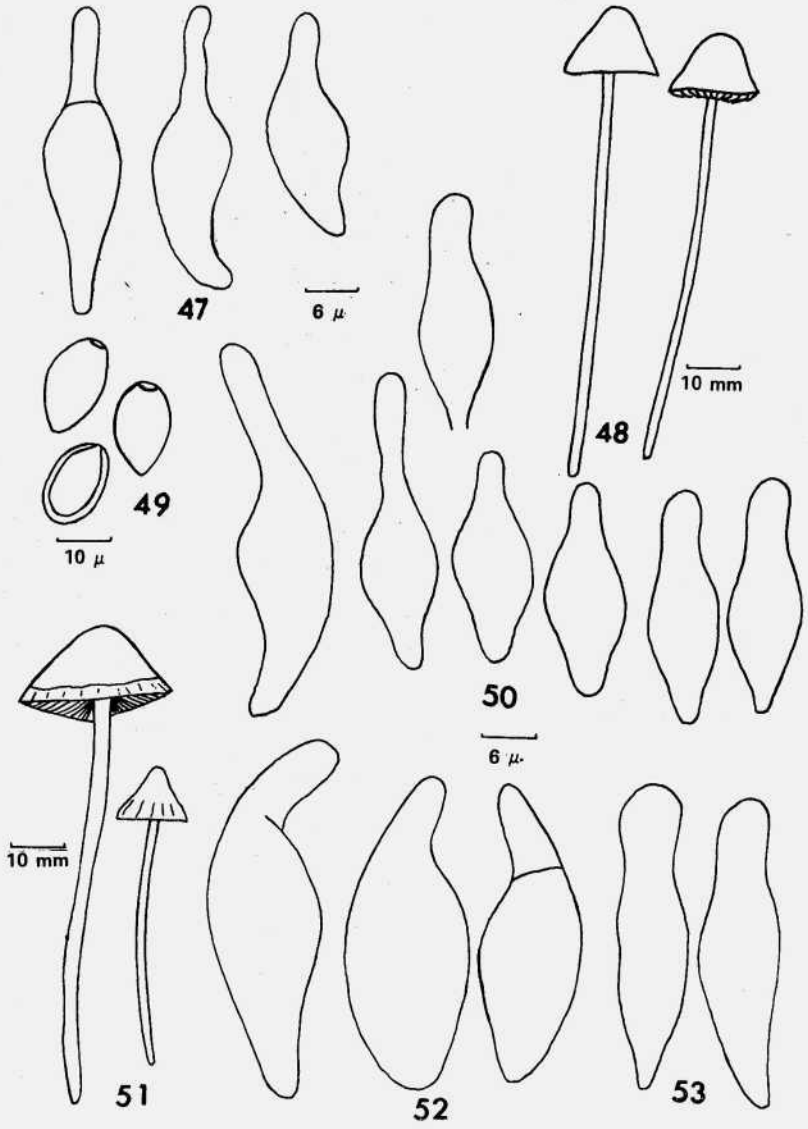
Figs. 28 – 37 y 86 – 89

Píleo convexo a campanulado, de 20 – 60 mm de diámetro; superficie lisa o algo agrietada en la parte apical; el color variable entre blanco a blanco amarillento o gris plateado, con el centro moreno claro. Contexto carnoso, blanco a blanquecino. Láminas subadheridas, gris negro, moteadas, con bordes blanquecinos. Estípite de 70 – 150 X 3 – 10 mm, blanco a blanquecino, algo surcado longitudinalmente, sólido, sin anillo.

Esporas lisas, ovaladas, de pared más o menos gruesa y con poro germinal, de color café obscuro, de (14 –) 16.8 – 21.0 X 11.2 – 12.6 μ. Basidios hialinos, tetraspóricos, de 28.0 – 45.0 X 11.2 – 15.4 μ. Pleurocistidios hialinos, ligeramente piriformes, profusamente piriformes o de tipo crisocistidios, con masas o granulaciones amarillas o de color café claro en KOH, de 30.0 – 56.0 X 12.6 – 21.0 μ.

Habitat y distribución. Esporóforos solitarios o a veces gregarios; sobre masas de estiércol vacuno en lugares abiertos (praderas, potreros); especie común en regiones tropicales y subtropicales; raro en regiones templadas, en altitudes desde 1300 –2300 m. En México se conoce de los Estados de Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí, Veracruz, Zacatecas y del Distrito Federal.

Material estudiado. MEXICO, DISTRITO FEDERAL: Villa Nicolas Romero, VELAZQUEZ *21;* Xochimilco, cerca de los Manantiales, GUZMAN *291;* Ciudad de México, Colonia Sto. Tomás, GUZMAN *2483; 4858;* MILLAN *51;* Atzcapozalco, GUZMAN *1575; 1623.* GUANAJUATO: GARCIA *XA-27.* GUERRERO: Chilpancingo, jardines de la Esc. de Agricultura, GUZMAN *1930;* Carretera Chilpancingo a Acapulco, Rincón de La Vía, PASCOE *30.* HIDALGO: N de Tulancingo, Agua Blanca, GIMATE *62; 63-F.* JALISCO: 10 km al SW de Talpa, GARCIA *741;* NW de Zapopan, GARCIA *446;* Tlajomulco, GARCIA *745;* Cerca de Zacoalco, DIETERLE y HOSENEY *3477;* cerca de Villa Corona, HOSENEY *1; W de Guadalajara, Región de La Primavera, nacimiento del* Río Salado, GUZMAN *2854;* Barranca de Guadalajara, VENTURA, sept., 1969 (MICH). Estado de MEXICO: 2 Km al N de San Cristóbal Ecatepec, DIAZ-LUNA, oct. 12, 1958; 20 km al N de Valle de Bravo, San Cayetano, GUZMAN *1947-A;* cerca de Calacoaya, GUZMAN *1236;* Municipio de Tepozotlán, Presa de La Concepción, PASCOE *68;* Chimalhuacán, Hacienda de El Molino, MONTOYA, jun 7, 1964; carretera Toluca a Ixtapan de La Sal, cerca de Ixtapan, HERMANDEZ *3.* MICHOACAN: Municipio Nuevo Urecho, El Llano, VENTURA *2480; 2506;* 3 km al S de Zinapécuaro, MORENO, jul. 26, 1970. MORELOS: Oaxtepec, GUZMAN *32.* Tepoztlán, GUZMAN *52;* entre Tepoztlán y Yautepec, GUZMAN *1579;* SE de Tepoztlán, Camomila, GUZMAN *5420;* Cuautla, CARDENAS *66.* OAXACA: E de Huautla de Jiménez, Rancho El Cura, GUZMAN *902;* GUZMAN *980;* carretera Tierra Blanca a Temascal, desviación a Amapa, GUZMAN *1027;* San Agustín Loxicha, GUZMAN *1886;* Putla de Guerrero, ZAVALA, mayo 25, 1969. PUEBLA: E de Necaxa, GUZMAN *2425.* SAN LUIS POTOSI: Carretera Valles a Tampico, 2 km al SW de Tamuin, GUZMAN *4859.* VERACRUZ: entre Jalapa y Banderilla,

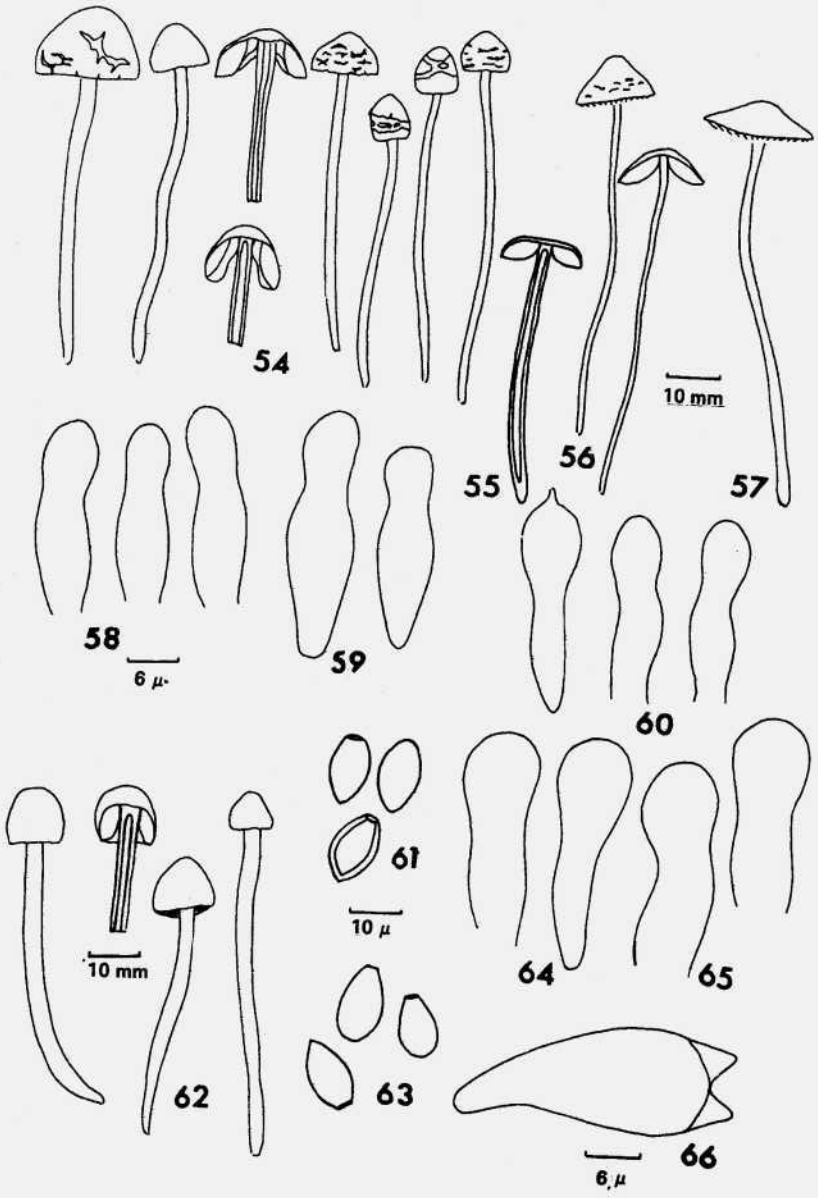

47
6 μ
48
10 mm
49
10 μ
50
6 μ
10 mm
51
52
53

Rancho Lucas Martín, GUZMAN *383; 986; 1620; 1891-B;* cerca de la estación de ferrocarril, VENTURA *2298;* 3 km al S de Montepio, Región de Los Tuxtlas, GUZMAN *7270; 10293;* Municipio Dos Ríos, S de El Mirador, VENTURA *2545;* Municipio de Jalacingo, Ocotepec, VENTURA *5357.* ZACATECAS, cerca de El Plateado, GUZMAN *2210; 2212.* HONDURAS: La Mosquitia, Guampusirpe, GUZMAN *376.* COLOMBIA: Carretera Cali a Buenaventura, Parte Aguas, vertiende del Atlántico, GUZMAN *4517.* ARGENTINA: Provincia de Buenos Aires, Escobar, El Cazador, GUZMAN *8652.* ESTADOS UNIDOS: Carolina del Sur, CURTIS, s. n. (FH, como *Agaricus antillarum*); Alabama, Grove Hill, GUZMAN *9388.* JAPON: Kyoto, HONGO *3924* (HERB. Hongo, como *P. papilionaceus*).

Discusión. Esta especie se caracteriza por su esporóforo blanco y esbelto y la ausencia de anillo; es afín a *P. semiovatus* de la cual se diferencia por carecer de anillo. Las esporas que se registran en la bibliografía para *P. antillarum*, varían en medida según los diferentes autores; así MOFFAT (1909) citó esporas de 10.0 X 6.0 μ; MURRILL (1911) de 17.5 X 10.0 μ; KAUFFMAN (1918) de 15.0 – 18.0 X 9.0 – 11.0 μ; REA (1922) de 10.0 X 6.0; SMITH (1948) de (12.5–) 14.0 – 17.0 X 8.0 – 11.0 μ; MARTINEZ (1949) de (14.0–) 16.0 – 19.0 (–21.0) X 8.8 – 10.6 μ; KUHNER y ROMAGNESI (1953) de 15.0 – 20.0 X 9.0 – 12.5 μ; HORA (1957) de 16.0 – 20.0 X 9.0 – 12.0 μ y OLA'H (1969) de 17.9 – 21.0 X 11.0 – 12.0 μ. El material procedente del extranjero aquí revisado, concuerda bien con los especímenes mexicanos tanto macro como microscópicamente, al igual que los procedentes de zonas templadas (GUZMAN *291; 1623; 2483; 4858* y MILLAN *51.*), respecto con los de las zonas calientes. El hongo en discusión ha sido estudiado por diversos autores bajo diferentes nombres. El nombre aquí seguido está tomado de DENNIS (1961), quien hizo ver que *Anellaria sepulchralis* (Berk.) Sing. (epíteto usado por SINGER, 1949, 1962), y *Panaeolus solidipes* Peck (nombre usado por MOFFAT, 1909; MURRILL 1915; KAUFFMAN, 1918; CHRISTENSEN, 1947; SMITH, 1948 y MARTINEZ, 1949) son sinónimos de *P. antillarum.* OLA'H (1969) consideró este hongo bajo el nombre de *P. phalaenarum* (Fr.) Quél. mismo epíteto que fue usado por REA (1922), KUHNER y ROMAGNESI (1953) y HORA (1957); sin embargo, cabe hacer notar que DENNIS no consideró como sinónimo *P. phalaenarum*, y por otra parte OLA'H no tomó en cuenta *P. antillarum.* SINGER (1962; 1949) citó *P. phalaenarum* como una especie diferente de *Anellaria sepulchralis.* SINGER y DIGILIO (1951) citaron la especie aquí tratada como *A. sepulchralis*, considerando como sinónimos *P. solidipes* y *P. semiovatus f. exanulatus* Pearson (forma descrita de Africa del Sur).

P. antillarum se ha confundido con *P. paplionaceus* (Bull. ex Fr.) Quél., especie con la cual está muy relacionada; ambas tienen el cuerpo fructífero blanco. La bibliografía japonesa (IMAZEKI y HONGO, 1969-1971; ITO, 1959) interpreta *P. antillarum* bajo el nombre de *P. papilonaceus.* Sin embargo, *P. paplionaceus* parece diferenciarse por la ausencia de cistidios tipo crisocistidio, tener queilocistidios hialinos y por agrietarse el píleo en forma más o menos concéntrica. Por otra parte, es probable que *P. antillarum* sea típico en las zonas tropicales y subtropicales, a diferencia de *P. papiplioceus* que es de zonas templadas; esta última especie es común en Europa, pero no se conoce en México (material europeo revisado: Checoeslovaquia, PR-600278 y PR-614146 e Inglaterra, BAS, *21-9-71, L).*

GUZMAN (1959-A, 1959-B, 1969) citó *P. antillarum* (como *Anellaria sepul-*


54
10 mm
55
56
57
58
6 µ
59
60
61
10 µ
62
10 mm
63
64
65
66
6 µ

chralis) de varias localidades del país. La especie aquí discutida ha sido tratada por algunos autores como hongo dudosamente tóxico; así CHRISTENSEN (1947) lo consideró como comestible pero no recomendable y GUZMAN *(1959-A; 1959-B)* como especie neurotrópica.

6. *Panaeolus sphinctrinus* (Fr.) Quél. var. *sphinctrinus*
Basónimo: *Agaricus sphinctrinus* Fr.

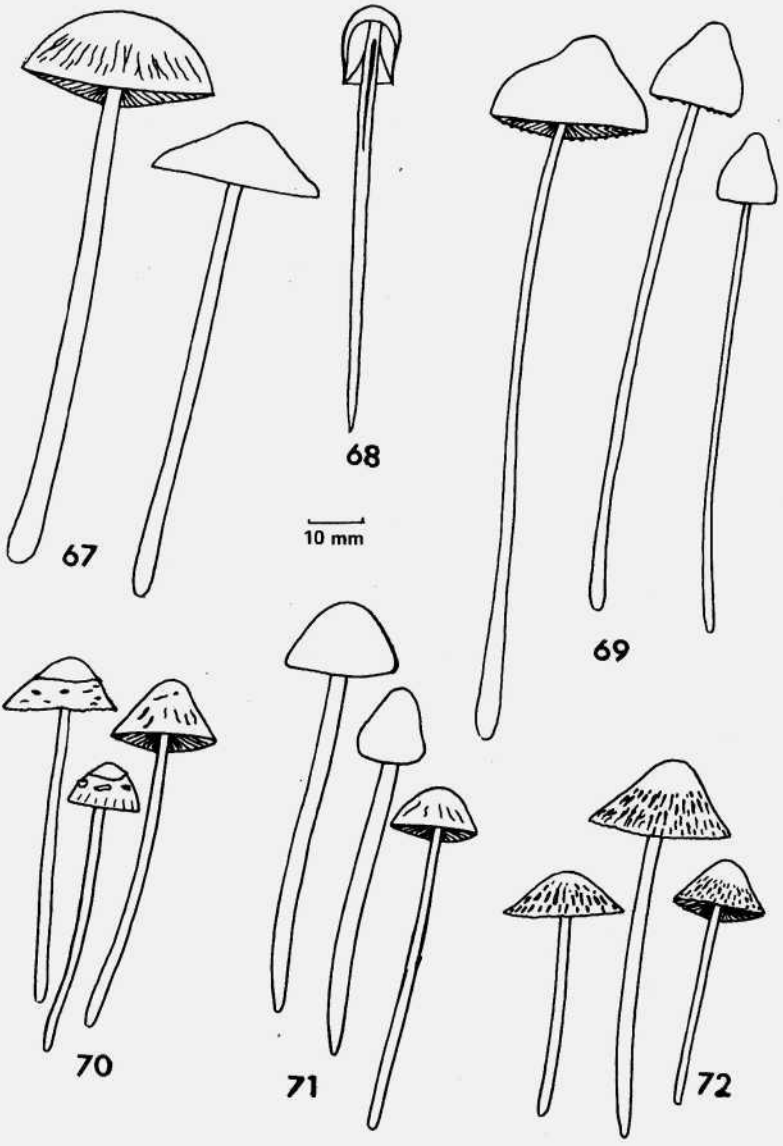
Figs. 38 – 46, 69, 81 y 90 – 92

Píleo cónico campanulado, de 10 a 30 mm de diámetro, ligeramente mamelonado, con margen apendiculado debido a los restos del velo, el cual está bien definido, pero por lo general no forma anillo; liso o finamente rugoso estriado sobre todo hacia el margen, poco o nada higrófano, de color variable, de gris metálico, gris verdoso a gris-café, tornándose ligeramente de color café en el centro; el margen es blanquecino. Láminas subadheridas, gris obscuro, moteadas, con tintes verdosos y con los bordes blancos. Estípite de 60 – 100 X 1.5 – 3 mm, un poco más ancho arriba, hueco, sedoso, de color café rojizo en la parte media e inferior, blanquecino-rosado en la superior, liso a ligeramente pubescente o flocoso en la porción superior. Contexto blanco grisáceo, delgado, con olor fúngico ligero.

Esporas obovoides, con poro germinal, de color café obscuro en KOH, de 12 – 16.8 X 8.4 – 12 μ o de 14 – 18.2 X 9.8 – 13.5 μ. Basidios hialinos, bi o tetraspóricos, de 25.5 – 30.8 X 11.2 – 15.4 (– 17.0) μ. Cistidios del tipo queilocistidios, hialinos, subcilíndricos, ventricosos, de 18.2 – 25.0 (– 36.6) X 5.6 – 8.5 μ.

Habitat y distribución. Esporóforos de crecimiento solitario o subgregario, sobre masas de estiércol vacuno; hongo de amplia distribución en el país, a través de regiones tropicales, subtropicales, templadas y frías, en altitudes desde el nivel del mar hasta los 4000 m. Se conoce de los Estados de Chiapas; Durango, Hidalgo, Jalisco, Morelos, Oaxaca, Puebla, Veracruz y del Distrito Federal.

Material estudiado. DURANGO: Región de El Salto, cerca de Las Adjuntas, GUZMAN *3395; 3442; 3572.* HIDALGO: Agua Blanca, GIMATE *63-A, 671;* carretera Pachuca a San Miguel Regla, SW de Huasca, MONTES *46.* JALISCO: cerca de Villa Corona, HOSENEY *3;* N de Talpa de Allende, GARCIA *223.* ESTADO DE MEXICO: Parque Nacional Miguel Hidalgo, El Zarco, GUZMAN *2527;* VILLA, jul. 20, 1956; carretera México-Puebla, Río Frío, HERNANDEZ *40;* Municipio de Huehuetoca, 1 Km al SW de San Miguel, CRUZ *883;* Cerro de Jalpan, S de Tequisquiac, CRUZ *1046;* estribaciones de la Sierra de Alcaparrosa, NW de Tepozotlán, GUZMAN *4015;* Nevado de Toluca, carretera al cráter, GUZMAN *5386;* Región de Tenango del Valle, GUZMAN *1604; 1621; 1677;* N de Acambay, cerca de El Jazmín, GUZMAN *9329;* Región de Paso de Cortés, Popocatépetl, GUZMAN *1664; 1599-A;* Tlamacas, GUZMAN *10077;* cerca de la Barranca de Ameyalco, *SINGER Ma-0152.* MORELOS: Lagunas de Zempola, GUZMAN *180;* Laguna de Ojotongo, GUZMAN *4278;* Tepoztlán, camino de El Parque, GUZMAN *2072.* OAXACA: Temazcal, GUZMAN *1028;* E de Huautla de Jiménez, Rancho El Cura, GUZMAN *912;* 950; 978; 1473; 1884. PUEBLA: Sierra Nevada, Paso de Cortés, GUZMAN *4712; 4952;* ARRIGTON, ag. 18 1963; Teziutlán, GUZMAN *1439;* SW de Necaxa,


67
68
10 mm
69
70
71
72

GUZMAN *2329; 2422.* VERACRUZ: Alvarado, GUZMAN *2761;* Jalapa,cerca de la estación de ferrocarril, VENTURA *2286;* entre Jalapa y Banderilla, Rancho Lucas Martín, GUZMAN *389; 1168;* Mazatepec, Municipio de Acajete, VENTURA *2396;* Los Tuxtlas, cerca de Catemaco, GUZMAN *10254.* CHIAPAS: Lagunas de Montebello, GUZMAN *10474; 10494.* CHECOESLOVAQUIA: PILAT (*PR - 704005, como P. campanulatus*); *PILA* (PR-629521, *como P. acuminatus*); PILA I *(PR-704003,* como P. retirugis); POUZAR (PR-704004, como *P. retirugis*); KUBICKA (PR-520755, como *P. campanulatus*). HOLANDA: Overijsel, BAS *1023* (L). SUIZA: Davos, GUZMAN *9480; 9538-A; 9561; 9616.* JAPON: sin colector (TNS, como *P. retirugis*).

Discusión. *P. sphinctrinus* se diferencía por presentar el margen del píleo apendiculado y el color gris verdoso del píleo. Tiene afinidad con *P. fimicola,* del cual se diferencía por carecer de los pleurocistidios. Las medidas de las esporas que se registran en la bibliografía para *P. sphinctrinus* varían según los diferentes autores; REA (1912) citó esporas de 13.0 – 14.0 X 9.0 – 10 μ; SCHULTES (1939) de 14.0 – 18.0 X 9.0 – 12.0 μ; KÜHNER y ROMAGNESI (1953) de 14.0 – 18.0 X 10.0 12.0 μ; HORA (1957) de 14.0 – 18.0 X 10.0 – 11.5 μ; SINGER (1960) de 12.5 – 14.5 X 8-10 μ.

Parece existir cierta variación en la medida de las esporas de *P. sphinctrinus* o lo interpretado como *P. sphinctrinus* son dos especies muy próximas. Parte de los materiales revisados presentan esporas de 12 – 16.8 X 8.4 – 12 μ, en contraposición con otros que las tiene de 14 – 18.2 X 9.8 – 13.5 μ; sin embargo, los demás caracteres macro y microscópicos son iguales en ambos grupos; incluso no se puede encontrar ninguna relación geográfica entre los dos grupos. Es interesante recalcar que los materiales europeos y asiáticos revisados, presentan esporas de 14 – 18.2 X 9.8 – 13.5 μ, medida que coincide en parte, con aquélla señalada por KÜHNER y ROMAGNESI (1953) para esta especie.

La colecta SINGER Ma-052 fue determinada por SINGER como *P. sphinctrinus* var. *minor* pero corresponde en realidad a la variedad típica. El nombre de *P. campanulatus* var. *sphinctrinus* (Fr.) Bres. fue usado por SCHULTES (1939, 1940, 1960) y REKO (1945) para citar este hongo de México; sin embargo, SINGER (1949, 1962), OLA'H (1969) y otros consideran *P. campanulatus* como una especie independiente de *P. sphinctrinus* (OLA'H 1969), atribuyó la combinación de *P. campanulatus* var. *sphinctrinus* a Quélet (1972), siendo que este último autor consideró *P. sphinctrinus* como una especie independiente de *P. campanulatus*).

P. campanulatus indudablemente es una especie muy relacionada con *P. sphinctrinus,* al grado que resulta difícil separar ambos taxa; parece que el color del píleo (café-gris o cafe rojizo en *P. campanulatus*) es el único carácter más o menos diferencial entre las dos. HORAK (1968) consideró *P. campanulatus* como la especie típica del género (con esporas de 13.0 – 18.0 X 7.5 – 9.0 μ).

Uno de los materiales examinados procedente de Chiapas, el GUZMAN *10474,* presenta un seudoanillo en la parte media superior del estípite, muy delgado y efímero, al parecer resto del velo de los estados inmaturos. Esta forma se observó también en la región de Los Tuxtlas, Ver. (material no colectado por los autores) y parece más o menos común en Brasil y N de Argentina (en donde GUZMAN la ha observado). Probablemente se trate de una variedad taxonómica no establecida todavía.

HEIM (1956, 1957); SINGER (1949, 1959, 1960), GUZMAN (1959-A; 1959-B; 1966) y OLA'H (1969) citaron *P. sphinctrinus* de México; en todas estas fuentes *P. sphinctrinus* se considera como hongo con propiedades alucinógenas. SINGER (1960) señaló la presencia de serotonina en esta especie; OLA'H (1969) indicó la presencia de psilocibina.

7. Panaeolus sphinctrinus var. *minor* Sing.
Figs. 77 – 79

Píleo cónico a campanulado, de 4 a 6 mm de diámetro, margen ligeramente apendiculado: superficie lisa, poco o nada higrófana, gris a gris verdosa, tornándose de color café en el centro. Láminas subadheridas, gris obscuras. moteadas, con bordes blanquecinos. Estípite de 30 – 50 X 0.5 – 1 mm, de color rojizo en la parte inferior a blanquecino en la superior, liso, a ligeramente pubescente en la porción superior.

Esporas lisas, obovoides, con poro germinal, de color café obscuro, de 11.2 – 14.5 X 8.4 – 9.8 μ. Queilocistidios hialinos, subcilíndricos-ventricosos, de 16.8 – 22.4 X 7.0 μ.

Habitat y distribución. Esporóforos de crecimiento solitario o subgregario, sobre masas de estiércol vacuno, en regiones tropicales y subtropicales, en altitudes desde los 1300 a 1400 m. En México se conoce de los Estados de Puebla y Veracruz.

Material estudiado. PUEBLA: E de Necaxa, GUZMAN *2121*. VERACRUZ: Jalapa, VENTURA *2321*.

Discusión. Esta variedad se diferencia de la típica por presentar el esporóforo y las esporas de menor tamaño. SINGER (1960) citó esta variedad de Huautla de Jiménez, Oaxaca, considerándola como psicotrópica; la medida de esporas citada para esta forma es de 12.0 – 13.3 X 9.0 – 9.3 μ. No existen estudios químicos de esta variedad.

8. *Panaeolus fimicola* (Fr.) Quél.
Basónimo: *Agaricus fimicola* Fr.

Figs. 47 – 53 y 75 – 76

Píleo cónico-convexo, de 15 a 20 mm de diámetro, superficie lisa, a agrietable en forma irregular, gris blanquecina, con el centro de color café claro o toda la superficie es de color moreno amarillento. Láminas subadheridas, grises a negras y moteadas. Estípite de 45 – 75 X 2 – 4 mm, blanco a café obscuro o rojizo oscuro, liso, hueco.

Esporas lisas, obovoides, de color café, con poro germinal, de (10.5 –) 12.6 – 16.1 X 7.0 – 8.5 μ. Basidios hialinos, bispóricos, de 22.4 – 28.0 X 9.8 – 14.0 μ. Pleurocistidios lageniformes o ventricosos de 18.2 – 25.5 (– 42.0) X 6.3 – 14.0 (– 26.6) μ; queilocistidios de forma semejante o igual a los pleurocistidios, de 25.0 – 36.0 (– 43.0) X 5.5 – 14.0 μ; en ambos casos hialinos o con granulaciones; algunas veces de color amarillo-café (imitando crisocistidios).

Habitat y distribución. Esporóforos terrícolas o fimícolas, común en regiones frías, templadas y calientes, en altitudes de 1400 – 3600 m. Se conoce de los Estados de México, Oaxaca y Veracruz.

Material estudiado. MEXICO, ESTADO DE MEXICO: Paso de Cortés, GUZMAN *1599-B;* carretera México a Río Frío, Colonia Avila Camacho, GUZMAN *683-A.* OAXACA: E de Huautla de Jiménez, Rancho El Cura, GUZMAN *949.* VERACRUZ: Jalapa, MURRILL *151.* (NY). ESTADOS UNIDOS: Pennsylvania, SUMSTRE *13* (LIL). ARGENTINA: Tucumán, SINGER *T-2273* (LIL). ITALIA: BRESADOLA *1900* (NY). HOLANDA: Vogelen, BAS *1709* (L).

Discusión. Esta especie es afín a *P. sphinctrinus* del que se diferencia básicamente por la presencia de pleurocistidios. La medida de esporas para esta especie, varía en relación a los autores que la citan. REA (1922) describió esporas de 11.0 – 12.0 X 7.0 – 8.0 μ; LANGE (1936) de 10.0 – 13.5 X 8.5 μ; KÜHNER y ROMAGNESI (1953) de 11.5 – 14.5 X 7.0 – 8.2 μ; HEIM (1956) de 10.5 – 12.5 (– 13.5) X 8.0 – 9.7 μ (medida tomada de ejemplares mexicanos); HORA (1957) de 11.0 – 14.0 X 7.0 – 8.0 μ y OLA'H (1969) de 10.8 14.2 X 9.0 – 9.5 μ. Referente al material del extranjero, éste no presentó diferencias significativas en relación a los ejemplares mexicanos.

SINGER (1962) citó este hongo como *P. fimicola* (Fr.) Gillet; OLA'H (1969) lo citó como "*Panaeolus fimicola* Fr." En cambio HORA (1957) lo refirió como *P. fimicola* (Fr.) Quél. HEIM (1956) registró al hongo, aquí en discusión, de Huautla de Jiménez, Oax. SINGER (1960) señaló en esta especie, la probable existencia de substancias semejantes a las que se encuentran en las especies psicotrópicas. OLA'H (1969) la consideró como una especie con psilocibina.

9. *Panaeolus rickenii* Hora

Figs. 54 – 62 y 82

Píleo cónico a ligeramente campanulado de 8 – 20 mm de diámetro; superficie lisa a agrietada irregularmente, de color café obscuro, café claro, beige o gris-café, higrófana. Láminas subadheridas, grises a negruzcas, moteadas, con bordes blanquecinos. Estípite de 45 – 70 X 1 – 2 mm, blanquecino, a color café rojizo en la porción inferior, sedoso, hueco.

Esporas lisas, subovoides, de color café, con poro germinal, de (8.4 –) 10.0 – 14.0 (– 15.0) X (7.5 –) 8.4 – 9.8 (– 11.2) μ Basidios hialinos, de 18.0 – 30.0 X 9.5 – 14.0 μ; queilocistidios hialinos, de forma subcilíndrica-ventricosa, de 21.0 – 28.8 X 7.0 – 11.2 μ.

Habitat y distribución. Esporóforos de crecimiento solitario o subgregario, comunes en prados recién tratados con abono, en altitudes de 1300 – 1600 m. En méxico se conoce de los Estados de Chihuahua, Morelos y Jalisco.

Material estudiado. MEXICO, CHIHUAHUA: Parral, MATTHEWS *28* (BPI). MORELOS: Oaxtepec, GUZMAN *7899; 7913; 7919; 9814; 9815; 9817.* JALISCO: Guadalajara, GUZMAN *5141.* JAPON: Otsu, *HONGO (Herb. HONGO, 18, como P. subbalteatus).*

Discusión. Esta especie está muy relacionada con *P. foenisecii* y *P. subbalteatus;* del primero solamente se diferencia por tener las esporas lisas, y del segundo por ser aquél un hongo más esbelto y tener las esporas de (10.5 –)11.2 – 14.0 (– 15.4) X 7.0 – 9.8 μ. Es interesante que las tres especies son higrófanas y crecen en el mismo habitat.

Según Hora (1957) esta especie es igual a *P. acuminatus* sensu Ricken no sensu Fries*, hongo hasta ahora no conocido de México. *P. acuminatus* sensu Fr. se caracteriza por tener píleo de 20 a 25 mm de diámetro, estípite de 35 a 50 mm de longitud, por 2 a 3 mm de diámetro y esporas de 12.0 – 15.0 X 9.0 – 11.0 μ. Por otra parte, Ola'h (1969) consideró bajo el nombre de *P. acuminatus* (Schaeff.) Fr. un hongo con píleo de 15 a 25 (– 40) mm de diámetro, estípite de 45 a 105 (– 150) mm, por 2.5 a 6.5 mm y esporas de 12.2 – 15.0 X 8.4 – 11.0 μ. Ola'h (op. cit.) anotó como sinónimo de este hongo a *P. acuminatus* (Schaeff.) Fr. ss. Ricken.

P. rickenii no había sido registrado de México, a pesar de parecer un hongo bastante común en los prados de distintas regiones. Ola'h (1969), hizo ver que en *P. acuminatus,* por él considerado, no existe psilocibina ni psilocina, no así demostró la presencia de triptófano.

10. *Panaeolus subbalteatus* (Berk. et Br.) Sacc.
Basónimo: *Agaricus subbalteatus* Berk. et Br.
= *P. variabilis* Overh.

Figs. 62 – 68, 71 y 80

Píleo hemisférico, algo cónico a ligeramente campanulado, o subumbonado, de 10 a 35 mm de diámetro; superficie lisa a ligeramente rugosa en el centro, de color café claro, beige pálido o gris–café, tornándose de color café rojizo en el margen, por el caracter higrófano. Láminas subadheridas, de color café claro a gris–rojizo obscuro, poco moteadas, con bordes blancos. Estípite de 50 – 120 X 2 – 6 mm, más ancho arriba, blanquecino a café rojizo hacia abajo, liso o ligeramente estriado en la porción apical o finamente flocoso, hueco. Contexto blanquecino más o menos grueso, con olor fúngico.

Esporas lisas, subovoides, de color café muy obscuro en KOH, con poro germinal, de (10.5 –) 11.2 – 14.0 (– 15.4) X 7.0 – 9.8 μ. Basidios hialinos, tetraspóricos de 18.2 – 30 X 9.8 – 13.0 μ. Cistidios de tipo queilocistidios, hialinos, subcilíndricos-ventricosos, de 21.0 – 25.5 (– 37) X 7.0 – 9.8 (– 14) μ. Sin pleurocistidios.

Habitat y distribución. Esporóforos de crecimiento solitario o subgregario entre el pasto; hongo común en regiones templadas, parece poco frecuente en las zonas tropicales; se le encuentra en altitudes de 1300 2200 m. En México se conoce del Distrito Federal, Jalisco y Morelos.

* P. acuminatus *(schaeff. ex Secr.)* Quél.

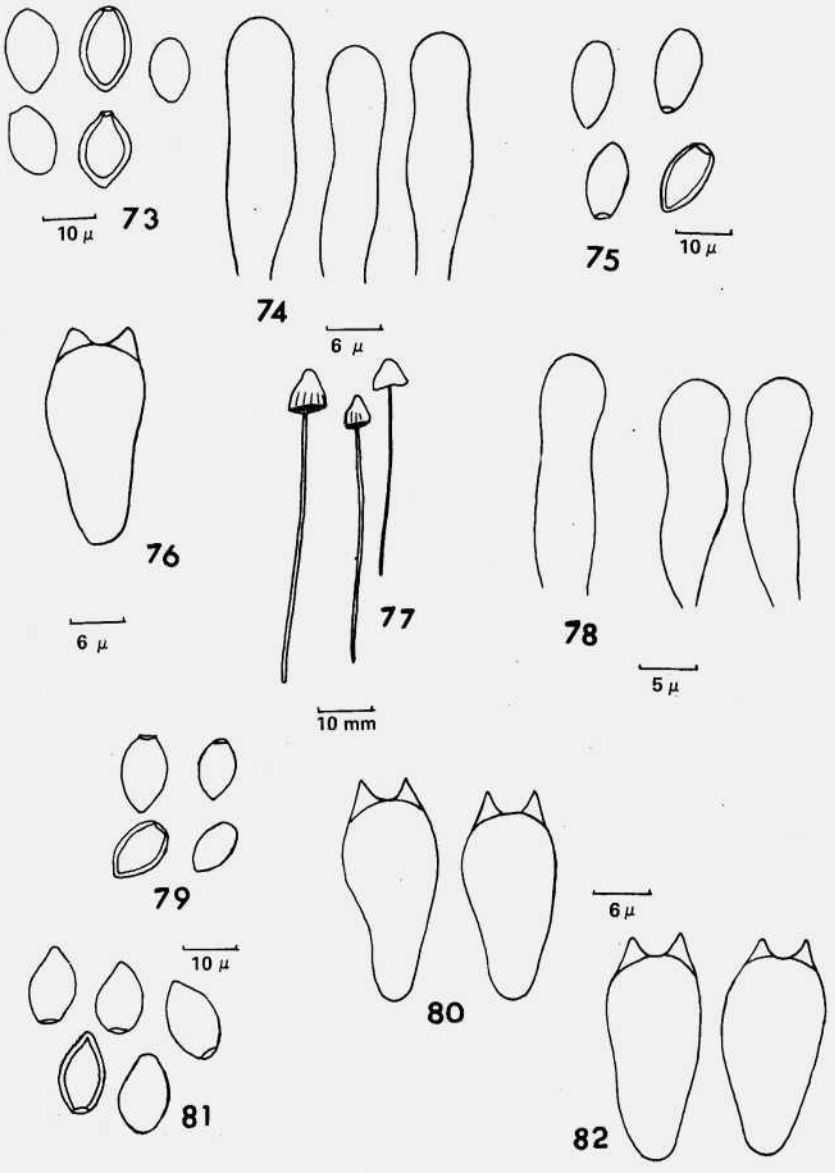
Material estudiado. MEXICO, DISTRITO FEDERAL: Ciudad de México, Colonia Sto. Tomás, GARCIA *161*; GUZMAN *2578: 9935*; Colonia Educación, cerca de la Calzada de La Vírgen, CARRERA *38*. JALISCO: Guadalajara, Av. de las Américas, GUZMAN *9932*. MORELOS: Oaxtepec, GUZMAN *7914; 9813*. E.U.A.: Nueva York, Hatch, mayo 1, 1916 (NY, Tipo de *P. venenosus*); *Missouri*, OVERHOLTS *2779* (NY, tipo de *P. rufus*); OVERHOLTS *2794* (NY, tipo de *P. variabilis*); Pensilvania, PARKER *2771* (BPI, como *Psilocybe subviscida*). CHECOESLOVAQUIA: REZNIK (PR-704001), HERINK (PR-70400). SUECIA: LUNDEL & NANNFELD *403* (PR-704002). INGLATERRA: Kew, PEGLER, ag 10, 1970 (K). JAPON: Otsu, HONGO *373, 1175; 2259* (HERB. HONGO).

Discusión. Esta especie se caracteriza por su esporóforo esbelto, de color café claro y láminas claras, lo que le asemeja a un psilocybe. Es afin a *Panaeolus rickenii* del que se diferencia por las esporas de menor tamaño y la esbeltez del esporóforo; está muy relacionado con *P. acuminatus*, del que difícilmente puede separarse; las características que Hora (1957) señala para estas dos especies son prácticamente iguales. La medida de esporas para *P. subbalteatus* varía según los autores que la han estudiado; REA (1922) citó esporas de 13.0 – 14.0 X 8.0 – 9.0 μ; LANGE (1936) de 12.0 – 13.0 X 9.0 μ; SMITH (1948) de 12.0 – 14.0 X 7.0 – 9.5 μ; KÜHNER y ROMAGNESI (1953) de 11.5 – 14.0 X 7.5 – 8.5 μ y OLA'H (1969) de 10.5 – 14.0 X 7.5 – 9.5 μ. El material revisado del extranjero concuerda bien con los especímenes mexicanos. *P. venenosus* Murr. es indiscutiblemente un sinónimo de *P. subbalteatus*, tal como lo consideran SINGER (1962) y OLA'H (1969); el estudio del tipo, HATCH, mayo 1, 1916 (NY), revela que tiene las mismas características que lo aquí considerado como *P. subbalteatus* (las esporas medidas fueron de 10.5 – 14.0 X 7.5 – 9.0 μ). *P. rufus* Overh. es otro sinónimo de esta especie, tal como lo hizo ver OLA'H (1969) y lo demuestra el estudio del tipo (OVERHOLTS *2796*, NY). *P. variabilis* Overh. es otro sinónimo de la especie en discusión, basándose en el estudio del tipo: OVERHOLTS *2794* (NY). SMITH (1948) citó *P. subbalteatus* confusamente bajo los nombres de *P. rufus* Overh. y *P. venenosus* Murr., en forma independiente. SINGER (1960) consideró *P. subbalteatus*, y además señaló que *P. subbalteatus* sensu Möller, de Las Islas Faröes y Macquarie (dependencia de Australia) es una especie independiente, la cual describió como: *Panaeolus moellerianus* Sing.

No se han encontrado registros anteriores de *P. subbalteatus* de México. LEVINE (1918) en estudios fisiológicos, aplicó infusiones de este hongo en animales de laboratorio y sugirió la presencia de substancias con acción anestésica temporal, con efectos sobre tejidos nerviosos; sin embargo, algunas infusiones de este hongo produjeron la muerte en los animales. SINGER (1958; 1960) consideró la especie en discusión como psicotrópica; dicho autor hizo ver que según BRODIE, en 1935, los cultivos de este hongo producen esclerocios que al contacto con el aire se azulean, carácter que también observó Singer en un esporóforo colectado por él en Chicago y con base en ésto supone que *P. subbalteatus* tiene cierta relación con los hongos alucinógenos que se caracterizan por mancharse de azul. OLA'H (1969) señaló en esta especie la presencia de psilocibina y psilocina.

11. *Panaeolus retirugis* (Fr.) Quél.
Basónimo: *Agaricus retirugis* Fr.

Figs. 72 – 74


10 µ
73
74
6 µ
75
10 µ
76
6 µ
77
10 mm
78
5 µ
79
10 µ
81
80
6 µ
82

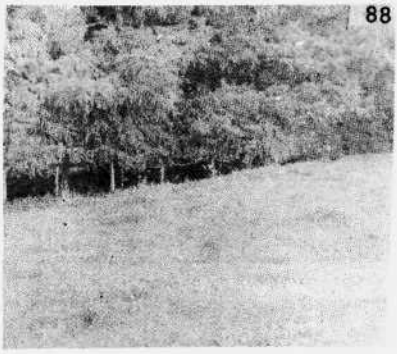

83


84


85

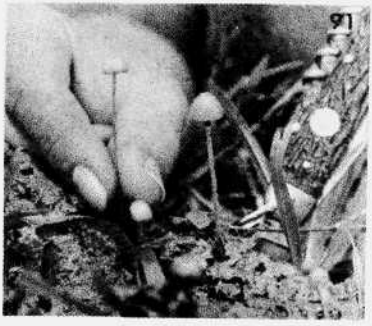

86


87

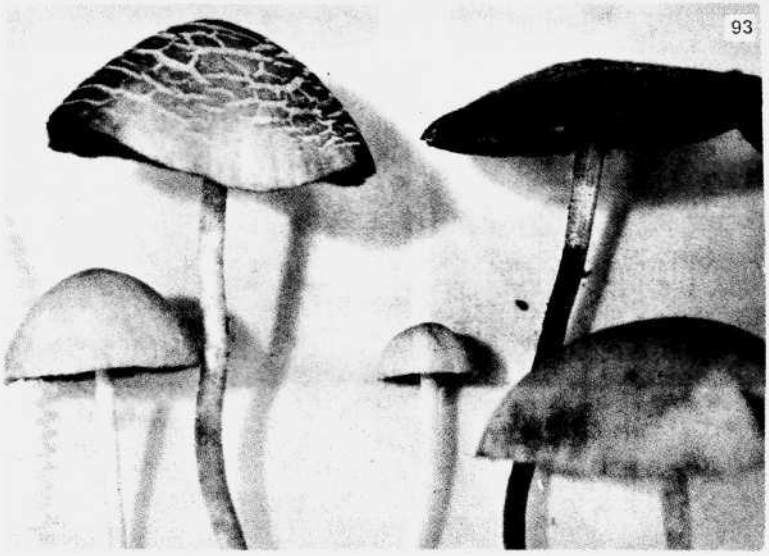

88


89


90


91


92


93

Píleo cónico campanulado, de 15 a 25 (– 40) mm de diámetro, con superficie rugosa–reticulada, algo estriada; no higrófano, de color café rojizo a café amarillento. Láminas subadheridas, grises a negras y moteadas. Estípite de 40 – 60 X 1 – 3 mm, blanquecino, liso a ligeramente estriado y hueco.

Esporas lisas, subovoides, de color café, de 11.2 – 14 X 7.0 – 9.8 μ. Cistidios del tipo queilocistidios, hialinos, de forma subcilíndrica–ventricosa, de 18.2 – 29.5 X 7.5 – 11.2 μ.

Habitat y distribución. Esporóforos de crecimiento solitario o subgregario, sobre estiércol, principalmente de caballo, en zonas calientes y templadas, en altitudes de 50 – 2800 m. Se conoce de los Estados de México y Veracruz.

Material estudiado. MEXICO: ESTADO DE MEXICO, Sierra de Río Frío, Col. Avila Camacho, GUZMAN *671; 677.* VERACRUZ: cerca de Tierra Blanca, GUZMAN *1432.* ITALIA: BRESADOLA, *1903* (NY); Varena, Tyrol, *Bresadola,* ag 1913 (NY) BRASIL: Sao Leopoldo, RICK *9158* (PACA).

Discusión. Esta especie se caracteriza por presentar el píleo reticulado. BRESADOLA (1931); LANGE (1939); ATKINSON (1961) y OLA'H (1969) describen además el píleo con el margen apendiculado, caracter no observado en los especímenes mexicanos, debido quizás a su mala preservación. Esta especie es afin a *P. sphinctrinus* del que se diferencia básicamente por carecer *P. sphinctrinus* del píleo reticulado y por los cistidios, sin embargo, frecuentemente en la bibliografía parecen confundirse ambas especies. La medida de esporas para *P. retirugis* varía en relación a los diferentes autores que la citan, MOFFAT (1909) registró esporas de 15.0 – 18.0 X 9.0 – 12.0 u; MURRILL (1911) de 13.0 – 16.0 X 9.0 – 11.0 u; REA (1922) de 12.0 – 14.0 X 8.0 – 9.0 μ; BRESADOLA (1931) de 12.0 – 16.0 X 8.0 – 10.0 u; LANGE (1936, 1939) de 14.0 X 9.0 – 9.5 u; KÜHNER y ROMAGNESI (1953) de 11.0 – 14.5 X 7.5 – 9.0 u; HORA (1957) de 12.0 – 14.0 X 8.0 – 9.0 u y OLA'H (1969) de 10.8 – 16.4 X 7.9 – 10.5 u. Frecuentemente esta especie se cita como "*Panaeolus retirugis* Fr".

GUZMAN (1961) registró este hongo en México. LEVINE (1918) señaló en esta especie la presencia de substancias con acción anestésica temporal sobre tejidos nerviosos. OLA'H (1969) citó la ausencia de psilocibina en esta especie.

LITERATURA CITADA

ATKINSON, G. F., 1961, *Studies* of *American fungi Mushrooms.* Hafner, Nueva York.

BENEDICT, R. G. y V. E. TYLER, 1962. Examination of mycelialcultures of *Panaeolus* species for tryptophan hydroxylase activity. *Lloydia 25:* 46-54.

BRESADOLA, J., 1912. Basidiomycetes philippinenses. *Hedwigia 53*: 46 – 80.

_____ , 1931. Inconographia mycologica. *Soc. Bot. Italiana* 18: 890 –897.

CHRISTENSEN, M. C., 1947, *Common edible mushrooms.* The Lund Press, Minneapolis.

COOKE, M. C., 1886 – 1888. *Ilustrations* of *British fungi (Hymenomycetes),* Vol. 5, Williams and Norgete, Londres.

DENNIS, R. W. G., 1961. Fungi venezuelani, IV. *Kew Bull. 15: 57 – 156*

GUZMAN, G., 1959–A Estudio taxonómico y ecológico de los hongos neurotrópicos mexicanos. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, I.P.N. Tesis profesionales (sin

publicar), México, D. F.
_____ , 1959–B. Sinopsis de los conocimientos sobre los hongos alucinógenos mexicanos. *Bol. Soc. Bot. Méx. 24*: 14 – 34.
_____ , 1960 Nueva localidad de importancia etnomicológica de los hongos neurotrópicos mexicanos. *Ciencia Méx. 20*: 85 – 88.
_____ , 1961 Notas sobre algunas especies de Agaricáceos no citadas en México. *An. Esc. Nac. cienc. Biol. 10*: 34 – 38.
_____ , 1966. Hongos (Macromicetos) comunes en la ruta Amecameca-Tlamacas (Volcán Popocatépetl), *Guía excursiones, III Congreso Méx. Bot.* pp. 13 – 16.
_____ , 1969. Identificación de algunos hongos mexicanos. *Bios* (Sem. Est. Biols., Esc. Nal. Cienc. Biols., I.P.N.) 2(3): 10 – 20.
_____ , 1970. Revisión bibliográfica de: Ola'h, G. M., 1969. Le genre *Panaeolus* essai taxonomique et physiologique. *Mem. Rev. Myc.* 10. in *Bol. Soc. Mex. Mic. 4*: 86 – 87.
HEIM, R., 1956. Les champignons divinatories utilisés dans les rites des indes Mazatèques, recuellis au cours de leur premier voyage au Mexique, en 1953, par Mme. Valentina Pavlovna Wasson et M. R. Gordon Wasson. *Comp. Rend. Acad. Sci. 242*: 965 – 967.
_____, 1957. Notes preliminaires sur les Agarics hallucinogènes du Mexique. *Rev. Myc. 22*: 1 – 46.
HORA, F. B., 1957. The genus *Panaeolus* in Britain. *The Naturalist* 1957: 77 – 88.
HORAK, E., 1968. *Sinopsis generum agaricalium.* Beitr. zur kryptogamenflora der Schweiz 13.
IMAZAKI, R. y T. HONGO, 1969 – 1971. *Coloured illustrations of fungi of Japan.* Hoikusha Osaka, 2 vols.
ITO, S., 1959. Agaricales y Gasteromycetes, in Basidiomycetes, *Mycological flora of Japan*, II, 5. Yokendo, Tokio.
KAUFFMAN, C. H., 1918. *The Agaricaceae of Michigan.* Universidad de Michigan (Reimpresión 1965, Johnson Rep. Co., 2 Vols. Nueva York).
KÜHNER, R. y H. ROMAGNESI, 1953. *Flore analytique des champignons supérieurs.* Masson, Paris.
LANGE, E. J., 1936. Studies in the Agarics of Denmark, XI. *Psathyra, Panaeolus, Psilocybe, Gomphidius, Phylloporus, Cantharellus, Schizophyllum. Dansk. Bot. Arkiv 9* (I) *(Panaeolus*, pp. 19– 25).
_____ , 1939. *Flora Agaricina Danica. Soc. Advan. Myc. Denmark* and *Danish Bot. Soc.*, Copenague, Vol. *4* – pp. 84 – 88.
LEVINE, M., 1918. The physiological properties of two species of poisonous mushrooms. *Mem. Torr. Bot. Club 17*: 176 – 201.
LEOPOLD, A. S., 1950. Vegetation zones of México. *Ecology* 31: 507 – 518.
MARTINEZ, A., 1949. Agaricáceas nuevas para la argentina. *Lilloa 21*: 43 – 52.
MOFFAT, W. S., 1909. The higher fungi of the Chicago region, I.–Hymenomycetes. *Nat. Hist. Surv. 7*: 1 – 156.
MURRILL, W. A., 1911. Illustrations of fungi, *Mycologia 3*, p. 100.
_____ , 1915. Illustrions of fungi. *Mycologia* 7: 21 – 163.
OLA'H, M. C., 1969. Le genre *Panaeolus*, essai taxinomique et physiologique. *Mem. Rev. Myc. 10.*
QUÉLET, M. L., 1872 – 1902. *Les champignos du Jura et des Vosges.* Reimpresión Asher, Amsterdam, 1964.

REA. C., 1922. *British Basidiomycetaceae.* Cambridge Univ., Cambridge.
REKO, P. B., 1945. *Mitobotánica Zapoteca.* Tacubaya, D. F.
SANCHEZ LEON, V. M., 1961. Contribución al conocimiento fisicoquímico de los suelos forestales del Parque Nacional Miguel Hidalgo y Costilla, Estado de México. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, I.P.N. Tesis profesional (sin publicar) México, D. F.
SCHULTES, E., 1939. The identification of teonanácatl a narcotic Basidiomycete of the Aztec. *Bot. Mus. Leaflets, Harv. Univ. 7*: 37 – 54.
_____ , 1940. Teonanácatl, the narcotic mushroom of the aztecs. *Amer. Jour. 42*: 429 – 433.
_____ , 1960. Botany attacks the hallucinogens. in Lecture 3, Pharmacognosy 5. *The Pharmaceutical Sciences* III Lecture ser.
SINGER, R., 1949. The Agaricales (mushrooms) in modern taxonomy. *Lilloa 22*: 5 – 832.
_____ , 1958. Observations on agarics causing cerebral mycetisms. *Mycopath. et Myc. Appl. 9*: 261 – 284.
_____ , 1959. Hongos alucinógenos. *Bol. Acad. Ciencias* (Córdoba) *41*: 31 – 46.
_____ , 1960. Sobre algunas especies de hongos presumiblemente psicotrópicos. *Lilloa 30*: 117 – 127.
_____ , 1962. *The Agaricales in modern taxonomy.* Cramer, Nueva York.
SINGER, R. y A. H. SMITH, 1958. Mycological investigations on teonanácatl, the Mexican hallucinogenic mushroom, I. The history of teonanácatl, field work and culture work. *Mycologia 50*: 239 – 261.
SINGER, R. y A. DIGILIO, 1951. Pródromo de la flora Agaricina Argentina. *Lilloa. 25*: 5 – 461.
SMITH, H. A., 1948. Studies on Dark-spored Agarics. *Mycologia 40*: 669 – 707.

RESUMEN

Se presenta un estudio taxonómico con datos ecológicos y fitogeográficos de diez especies y una variedad del género *Panaeolus* en México. Tres de los once taxa estudiados se citan por primera vez para México; ellos son *P. tropicalis, P. rickenii* y *P. subbalteatus.* Se divide el género *Panaeolus* en tres subgéneros: *Panaeolina* (R. Maire) Guzmán, *Copelandia* (Bres.) Guzmán, *Anellaria* (Karst.) Guzmán y *Panaeolus*, en base a la estructura de las esporas (rugosas o lisas) y el carácter de los cistidios (hialinos, crisocistidios o metuloides). El material mexicano revisado, más de 200 ejemplares (la mayoría en ENCB), procede de los Estados de: CHIAPAS, CHIHUAHUA, DURANGO, GUANAJUATO, GUERRERO, HIDALGO, JALISCO, MICHOACAN, MORELOS, OAXACA, PUEBLA, QUERETARO, SAN LUIS POTOSI, SINALOA, VERACRUZ, ZACATECAS, MEXICO y DISTRITO FEDERAL. Un análisis sobre la distribución de las especies, revela que, unas tienen carácter cosmopolita, tales como *P. sphinctrinus* var *sphinctrinus;* otras se distribuyen en las zonas tropicales, como *P. cyanescens, P. tropicalis* y *P. antillarum* y otras en las praderas alpinas y subalpinas, como *P. semiovatus.* Varias de ellas son comunes en praderas y prados de zonas templadas y tropicales, como son: *P. rickenii* y *P. subbalteatus. Las especies del género Panaeolus* son típicamente fimicolas, comunes en lugares asoleados, en prados y praderas; su crecimiento por lo general es gregario, crecen sobre estiércol *(P. cyanescens, P. tropicalis, P. semiovatus, P. antillarum, P. sphinctrinus* var. *sphinctrinus* var. *minor* y *P. retirugis)* o en suelo muy abonado *(P. foenisecii, P. fimicola, P. rickenii* y *P. subbalteatus).* La gran mayoría de las especies del género *Pa-*

naeolus tiene substancias tóxicas o alucinógenas, algunas contienen psilocibina; pocas especies probablemente sean comestibles. Según los datos químicos disponibles, *P. foenisecii, P. cyanescens, P. tropicalis, P. sphinctrinus* var. *sphinctrinus, P. fimicola* y *P. subbalteatus* son especies con psilocibina; *P. semiovatus* probablemente es venenosa; *P. antillarum* posiblemente es comestible; *P. sphinctrinus* var. *minor* probablemente es psicotrópica y *P. rickenii* y *P. retirugis* parece que no tienen psilocibina, pero esta última tiene acción anestésica sobre el tejido nervioso.

SUMMARY

A taxonomic study with ecological and geographic considerations of ten species and one variety of the genus *Panaeolus* sensu lato in Mexico is presented. *P. tropicalis, P. rickenii* and *P. subbalteatus* are first reported from Mexico. The genus *Panaeolus* is divided in three subgenera: *Panaeolina* (R. Maire) Guzmán, *Copelandia* (Bres.) Guzmán, *Anellaria* (Karst.) Guzmán and *Panaeolus*, in base on the spore (smooth or verrucose) and cystidia features. The Mexican material studied, more than 200 specimens of herbarium (the mayority in ENCB), is from the States of CHIAPAS, CHIHUAHUA, DURANGO, GUANAJUATO, GUERRERO, HIDALGO, JALISCO, MICHOACAN. MORELOS, OAXACA, PUEBLA, QUERETARO, SAN LUIS POTOSI, SINALOA, VERACRUZ, ZACATECAS, MEXICO and DISTRITO FEDERAL. On the geographic considerations some species are cosmopolitan as *P. sphinctrinus* var. *sphinctrinus;* others are topical as *P. cyanescens, P. tropicalis* and *P. antillarum* and others are common in the alpine or subalpine zones as *P. semiovatus.* Some of them are common in temperate or topical regions as *P. rickenii* and *P. subbalteatus.* All the species are coprophilous, but *P. cyanescens, P. tropicalis, P. semiovatus, P. antillarum, P. sphinctrinus* var. *sphinctrinus* and var. *minor* and *P. retirugis* growing on dung and *P. foenisecii, P. fimicola, P. rickenii* and *P. subbalteatus* are common on soil with mixed manure. All the species grow in open places in prairies or meadows. The majority of the species are toxic or hallucinogenic. *P. foenisecii, P. cyanescens, P. tropicalis, P. sphinctrinus* var. *sphinctrinus, P. fimicola* and *P. subbalteatus* have psilocybine; *P. semiovatus* probably is poisonous; *P. antillarum* probably is edible; *P. sphinctrinus* var. *minor* perhaps is psicotropic and *P. rickenii* and *P. retirugis* probably do not have psilocybine, but the last has anesthestic action on nervous tissue.

LEYENDA DE LAS FIGURAS

Figs. 1 – 8: *P. foenisecii.* 1, 2, 4, esporóforos (1, GUZMAN *7881;* 2, GUZMAN *8975;* 4, GUZMAN *7408*). 3, basidios (GUZMAN *8975*). 5 – 6, pleurocistidios (5, GUZMAN *7815;* 6, GUZMAN *8975*). 7 queilocistidios (GARCIA 1).8, esporas (GUZMAN *7881*).

Figs. 9 – 19 – 9 – 15: *P. cyanescens.* 9 – 11, esporóforos (9, GUZMAN *1177;* 10, GUZMAN *1911;* 11, GUZMAN *2016*). 12 – 14, cistidios tipo metuloide (12, GUZMAN *7409;* 13, GUZMAN *133;* 14, SMITH *5348*). 15, esporas (GUZMAN *1018*). 16 – 19: *P. tropicalis.* 16, esporóforo (GUZMAN *1983*–B). 17 – 18, cistidios tipo metuloide (17, GUZMAN *1983*–B; GUZMAN *5469*). 19, esporas (GUZMAN *1983*–B).

Figs. 20 – 27: *P. semiovatus.* 20 – 21, esporóforos (20, GUZMAN *6312;* 21, GUZMAN *1412*). 22, esporas (GUZMAN *6312*). 23 – 25, cistidios tipo crisocistidio (23, Cruz, ag. 4,

1964; 24, Carrera 44; 25, GUZMAN *2230*). 26 – 27, basidios (26, GUZMAN *5153*; 27, GUZMAN *5972*).

Figs. 28 – 37: *P. antillarum*. 28 – 29, esporóforos (28, GUZMAN *902*; 29, CARDENAS *66*). 30, esporas (GUZMAN *2425*). 31 – 33, crisocistidios (31, VENTURA *2298*; 32, GUZMAN *1579*; 33, VELAZQUEZ *21*). 34 – 35, basidios (34, GIMATE *62*; 35, HOSENEY *3478*). 36 – 37, crisocistidios (36, GUZMAN *2425*; 37, GUZMAN *383*).

Figs. 38 – 46: *P. sphinctrinus* var. *sphinctrinus*. 38 – 41, esporóforos (38, GUZMAN *912*; 39, GUZMAN *1473*; 40, GUZMAN *1028*; 41, GUZMAN *1604*). 42, esporas (GUZMAN *1473*). 43 – 44, queilocistidios GUZMAN *8326*). 45 – 46, basidios (45, GUZMAN *912*: 46, VENTURA *2286*).

Figs. 47 – 53: *P. fimicola*. 47 y 52, pleurocistidios (47, GUZMAN *1599*–B; 52, GUZMAN *683–A). 48 y 51 esporóforos (48, GUZMAN 1599*–B; 51, GUZMAN *683*–A). 49, esporas (GUZMAN *1599*–B). 50 y 53 queilocistidios (50, GUZMAN *1599*–B; 53. GUZMAN *683*–A).

Figs. 54 – 66.– 54 – 61: *P. rickenii*. 54 – 57, esporóforos (54, GUZMAN *9817*; 55, GUZMAN *7913*: 56, GUZMAN *9814*; 57, GUZMAN *9815*). 58 – 60, queilocistidios (58, GUZMAN *9814*; 59, GUZMAN *9815*; 60. GUZMAN *7919*). 61, esporas (GUZMAN *7919). 62 – 66: P. subbalteatus*. 62, esporóforos (GUZMAN *9813*). 63, esporas (GUZMAN *9813*). 64 – 65, queilocistidios (64, GUZMAN *7914*; 65, GUZMAN *9813*). 66, basidios (CARRERA *38*).

Figs. 67 – 72.– 67 – 68: *P. subbalteatus*. Esporóforos (67, CARRERA *38*; 68, GUZMAN *7814*). 69, *P. sphinctrinus* var. *sphinctrinus*. Esporóforos (GUZMAN *4712*). 70, *P. tropicalis*. Esporóforos (CARRERA *39*). 71 -72: *P. retirugis*. Esporóforos (71, GUZMAN *671; 72*; GUZMAN *1432*).

Figs. 73 – 82.–73 – 74: *P. retirugis*. 73, esporas (GUZMAN *1432*). 74, queilocistidios (GUZMAN *1432*). 75 – 76: *P. fimicola*. 75, esporas (GUZMAN *683*–A). 76, basidio (GUZMAN *683*–A). 77 – 79: *P. sphinctrinus* var. *minor*. 77, esporóforos (VENTURA *2321*). 78, queilocistidios (VENTURA *2321*). 79, esporas (VENTURA *2321*). 80 y 82: *P. subbalteatus* 80. basidios (GUZMAN *9813*; 82, GUZMAN *9817*). *P. sphinctrinus* var. *sphinctrinus* 81, esporas (VILLA, jul 20, *1956*).

Figs. 83 – 85: Esporóforos en su habitat.–83: *P. cyanescens* (GUZMAN *1891*–A). 84 – 85: *P. semiovatus* (84, GUZMAN *873*; 85, GUZMAN *1594*).

Figs. 86 – 87: *P. antillarum*. Esporóforos en su habitat (86, GUZMAN *383*; 87, GUZMAN *5420*).

Figs. 88 – 89: *P. antillarum*. 88, pradera con esporóforos; 89, esporóforo en su habitat (88, GUZMAN *5420*; 89, GUZMAN *2425*).

Figs. 90 – 93.– 90 – 92: *P. sphinctrinus* var. *sphinctrinus*. Esporóforos (90 – 91. GUZMAN 1168, en su habitat; 92, GUZMAN *950* creciendo dentro del nido de un pajaro!). 93: *P. cyanescens* (GUZMAN *10240*).