



El género *Pluteus* (Agaricales, Pluteaceae) en México

The genus *Pluteus* (Agaricales, Pluteaceae) in Mexico

Olivia Rodríguez[✉]

Departamento de Botánica y Zoología, Universidad de Guadalajara, Apartado postal 1-139, 45101 Zapopan, Jalisco, México.

✉ oliviario@cucba.udg.mx

Resumen. De los 47 taxones de *Pluteus* previamente citados para México, sólo se reconocen 33. En este trabajo se analizan y discuten 11 de ellos por presentar cierta problemática en su determinación, o ser poco conocidas; se incluyen comentarios taxonómicos y se aportan datos que permiten su diferenciación morfológica. Para el estudio de estos 11 taxones, se examinaron los ejemplares tipo de 5, además de ejemplares de referencia relacionados con las especies reportadas, con la finalidad de corroborar las determinaciones. Se incluye también una clave dicotómica de los 33 taxones que prosperan en el país y se amplía el conocimiento de la distribución para algunos de estos taxones.

Palabras clave: Agaricomycetes, Basidiomycota, agaricoides, lignícolas, taxonomía.

Abstract. Of the 47 taxa previously cited for México, only the presence of 33 was confirmed. This work analyzes and discusses 11 of them due to certain identification problems, or to the fact that they are poorly known species; taxonomic comments are included as well as data that allow their morphological differentiation. For the study of these 11 taxa, 5 specimens type were examined, and additional reference specimens related to the reported species, in order to corroborate the identities. Additionally, a dichotomous key is provided for the 33 taxa in Mexico, and the distribution for some of these taxa is expanded.

Key words: Agaricomycetes, Basidiomycota, agaricoid, lignicolous, taxonomy.

Introducción

El género *Pluteus* Fr. agrupa especies saprobias, en su mayoría lignícolas, con una amplia distribución en el mundo. Singer (1986) planteó que existen alrededor de 150 taxones a nivel mundial. Recientemente, Kirk et al. (2008) señalan cerca de 300 especies actualmente conocidas. El género se caracteriza por mostrar basidiomas de talla variable, con láminas libres de color rosa y, usualmente, sin volva ni anillo. Sus esporas son lisas, hialinas e inamiloides, y una pileipelis conformada por células globosas a esferopedunculadas o por un tricodermo de hifas filamentosas. Con base en estudios morfológicos, la mayoría de los autores incluyen a *Pluteus* en la familia Pluteaceae, junto con *Volvariella* Speg. y *Chamaeota* (W.G. Sm.) Earle, de los cuales difiere por la presencia, en estos últimos, de volva y anillo, respectivamente (Horak y Heinemann, 1978; Orton, 1986; Singer, 1986; Vellinga, 1990).

De acuerdo a la estructura de la pileipelis y tipo de cistidios, *Pluteus* tradicionalmente está dividido en 3 secciones: *Pluteus* Fr., *Hispiderma* Fayod, y *Celluloderma*

Fayod. El género es reconocido como monofilético por Moncalvo et al. (2002) y Matheny et al. (2006).

Para México se tenían reportados 47 taxa, de los cuales 37 corresponden a especies, 7 a variedades y 3 fueron reconocidas sólo con la categoría de género. En este trabajo se presenta el conocimiento actual del género *Pluteus* en nuestro país y se aporta una clave dicotómica para la determinación de los 33 taxones reconocidos.

Materiales y métodos

El estudio se basó de materiales depositados de los herbarios nacionales: ENCB, FCME, IBUG, ITCV, MEXU y XAL (Holmgren et al., 1990). Cinco especies incluidas en este trabajo fueron comparadas con su ejemplar tipo, y otras más con ejemplares de referencia de las colecciones AH, BAFC, F, FH, GDAC, K, MICH, NY y ZT para corroborar las determinaciones. Se revisaron además las descripciones originales de las especies. La caracterización macro y micromorfológica se realizó siguiendo las técnicas tradicionales utilizadas en la micología sugeridas por Largent et al. (1977), Cifuentes et al. (1986) y Largent (1986). Para las observaciones en el microscopio se hicieron cortes de las diferentes partes del basidioma, los

cuales fueron montados en hidróxido de potasio (KOH) al 5 %.

Para la determinación y confirmación de las especies se consultaron las obras de Singer y Digilio (1951), Singer (1956, 1958, 1961, 1973, 1989), Horak (1964), Pegler (1966, 1968, 1977, 1983, 1987), Homola (1972) y Horak y Heinemann (1978), por tratar especies de América o de regiones tropicales. No obstante, otras referencias también fueron revisadas como las de Kühner y Romagnesi (1953), Orton (1960, 1986), Vellinga (1990), Courtecuisse (1991), Banerjee y Sundberg (1993, 1995) y Breitenbach y Kränzlin (1995), entre otras.

Descripciones

De acuerdo con lo citado en la bibliografía, son 47 los taxones de *Pluteus* registrados para México (Cuadro 1).

Sin embargo, la reexaminación de estos ejemplares, resultó en el reconocimiento de sólo 33, que corresponden a 30 especies y 3 variedades (Cuadro 2). Dichos taxones están distribuidos en las 3 secciones de *Pluteus* de la siguiente manera: *Pluteus* (13), *Hispidoderma* (7) y *Celluloderma* (13).

En este trabajo sólo se incluyen comentarios taxonómicos de 11 taxones con problemática en la diferenciación de sus características, o que son poco conocidos en el país. El resto de los taxones ha sido ampliamente descrito en otros trabajos (Singer, 1956, 1958; Horak, 1964; Homola, 1972; Rodríguez y Guzmán-Dávalos, 1997, 1999, 2000, 2001, 2007; Rodríguez et al., 1997, 2004; Rodríguez, 2006).

Pluteus aethalus (Berk. y M.A. Curtis) Sacc., Syll. fung. (Abellini) 5: 674, 1887.

Cuadro 1. Especies de *Pluteus* para México citadas en la bibliografía

Taxón	Entidad federativa	Referencias
<i>P. aethalus</i> (Berk. y Curtis) Sacc.	VER	Murrill (1911, 1917)
<i>P. albstipitatus</i> var. <i>poliobasis</i> Singer	JAL, VER	Singer (1973), Rodríguez (1998 b), Rodríguez y Guzmán-Dávalos (2000)
<i>P. amphicystis</i> Singer	VER	Rodríguez y Guzmán-Dávalos (2007)
<i>P. argentinensis</i> Singer	NAY	Rodríguez y Guzmán-Dávalos (1999)
<i>P. atomarginatus</i> (Singer) Kühner	JAL, VER	Rodríguez y Guzmán-Dávalos (2007)
<i>P. aurantiorugosus</i> (Trog.) Sacc.	JAL, MICH, NAY	Cifuentes et al. (1989, 1990), Rodríguez y Guzmán-Dávalos (2000), Vargas et al. (1992)
<i>P. cervinus</i> (Schaeff.) P. Kumm.	AGS, COL, CHIH, DGO, GRO, JAL, MEX, MICH, MOR, NAY, SIN, VER	Murrill (1911), Welden y Guzmán (1978), López et al. (1985), Zarco (1986), Pérez-Silva y Aguirre-Acosta (1987), Díaz-Barriga et al. (1988), Pérez-Silva (1989), Cifuentes et al. (1990), Pérez-Moreno et al. (1993), Guzmán-Dávalos y Fierros (1995), Pardavé-Díaz (1996), Rodríguez y Guzmán-Dávalos (2000)
<i>P. chrysophaeus</i> (Schaeff.: Fr.) Quél.	DGO, JAL, QRO	Rodríguez y Guzmán-Dávalos (1997)
<i>P. chrysophlebius</i> (Berk. y Rav.) Sacc.	JAL, MEX, QRO	Vargas et al. (1993), Nava y Valenzuela (1997), Rodríguez y Guzmán-Dávalos (2000)
<i>P. chrysophlebius</i> var. <i>aconquijensis</i> Singer	JAL	Rodríguez (1998b), Rodríguez y Guzmán-Dávalos (2000)
<i>P. ephebeus</i> (Fr.: Fr.) Guillet	CHIH, JAL	Pérez-Silva y Aguirre-Acosta (1987), Rodríguez (1998 b), Rodríguez y Guzmán-Dávalos (2000)
<i>P. exilis</i> Singer	JAL	Rodríguez et al. (1997)
<i>P. globiger</i> Singer	JAL	Rodríguez et al. (1997)
<i>P. harrisii</i> Murrill	COL, JAL	Murrill (1911), Vargas et al. (1993)
<i>P. horakianus</i> O. Rodr.-Alcántar	COL, JAL, NAY	Rodríguez et al. (2009)
<i>P. horridus</i> Singer	VER	Singer (1973), Cifuentes y Guzmán (1981)
<i>P. leucocyanescens</i> Singer	VER	Singer (1973)
<i>P. martinicensis</i> Singer y Fiard	JAL	Rodríguez y Guzmán-Dávalos (2007)
<i>P. minutissimus</i> Maire	QR	Pérez-Silva et al. (1992)

<i>Taxón</i>	<i>Entidad federativa</i>	<i>Referencias</i>
<i>P. multistriatus</i> Murrill	VER	Murrill (1911)
<i>P. nanus</i> (Pers.: Fr.) P. Kumm.	BC	Candusso et al. (1994); Moreno y Ayala (1996)
<i>P. neophlephorus</i> Singer	JAL	Rodríguez et al. (1997)
<i>P. neotropicalis</i> O. Rodr.-Alcántar	COL, QR, VER	Rodríguez et al. (2008)
<i>P. nevadensis</i> Rodr.-Alcánt.	GR, JAL	Rodríguez et al. (2010)
<i>P. nitens</i> Pat.	VER	Patouillard (1898), Murrill (1917)
<i>P. oligocystis</i> var. <i>dennisi</i> Singer	QR	Guzmán (1983)
<i>P. oligocystis</i> Singer	QR	Rodríguez y Guzmán-Dávalos (2007)
<i>P. pallescens</i> P. Orton	JAL, NAY	Rodríguez y Guzmán-Dávalos (1999)
<i>P. paraensis</i> var. <i>mexicanum</i> Singer	MOR	Singer (1973)
<i>P. pellitus</i> (Pers.) P. Kumm.	JAL, QRO	García et al. (1998), Rodríguez y Guzmán-Dávalos (2000)
<i>P. petasatus</i> (Fr.) Guillet	JAL, QRO, SIN, SON	Esqueda-Valle et al. (1995), Rodríguez (1998b), Rodríguez y Guzmán-Dávalos (2000)
<i>P. pouzarianus</i> Singer	MICH	Rodríguez y Guzmán-Dávalos (1999)
<i>P. pulverulentus</i> Murrill	MOR, QR	Guzmán (1983)
<i>P. riberaltensis</i> var. <i>missionensis</i> Singer	CHIS, MOR, VER	Cifuentes y Guzmán (1981)
<i>P. riberaltensis</i> var. <i>riberaltensis</i> Singer	VER	Ramírez-Guillén (1998)
<i>P. rimosellus</i> Singer	MOR, VER	Mora y Guzmán (1983), Ramírez-Guillén (1998)
<i>P. romellii</i> (Britzelm.) Sacc.	MICH, QRO	Rodríguez (1998b), Rodríguez y Guzmán-Dávalos (2000)
<i>P. salicinus</i> (Pers.: Fr.) P. Kumm.	HGO	Rodríguez et al. (2004), Rodríguez y Guzmán-Dávalos (2007)
<i>P. sanctixaverii</i> Singer	JAL, VER	Rodríguez y Guzmán-Dávalos (1999)
<i>P. thomsonii</i> (Berk. y Br.) Dennis	COL	Rodríguez y Guzmán-Dávalos (1999)
<i>P. triplocystis</i> Singer	VER	Singer (1973)
<i>P. umbrosus</i> (Pers.: Fr.) P. Kumm.	JAL	Rodríguez y Guzmán-Dávalos (1999)
<i>P. veraecrucis</i> Cifuentes y Guzmán	VER	Cifuentes y Guzmán (1981)
<i>P. xylophilus</i> var. <i>xylophilus</i> Singer	MOR, QRO, VER	Ramírez-Guillén (1998)
<i>Pluteus</i> sp.	QRO	García et al. (1998)
<i>Pluteus</i> sp. 1	VER	Ramírez-Guillén (1998)
<i>Pluteus</i> sp. 2	VER	Ramírez-Guillén (1998)

AGS: Aguascalientes, BC: Baja California, CHIS: Chiapas, COL: Colima, DGO: Durango, GR: Guerrero, HGO: Hidalgo, JAL: Jalisco, MEX: Estado de México, MICH: Michoacán, MOR: Morelos, NAY: Nayarit, OAX: Oaxaca, QRO: Querétaro, QR: Quintana Roo, SIN: Sinaloa, SON: Sonora, TLAX: Tlaxcala, VER: Veracruz.

= *Pluteus tephrostictus* (Berk. y M.A. Curtis) Sacc., Syll. fung. (Abellini) 5: 669, 1887.

Figura 1

La especie puede ser definida macroscópicamente por el estípite y el borde laminar punteado (con puntos de color pardo oscuro), y por sus características micromorfológicas, como el tipo de pileipelis, las esporas pequeñas [4.5-5.5 (-6) × 4-5.5 µm] y la presencia de caulocistidios conspicuos.

Existe una problemática en la clasificación infragenérica de esta especie. Erróneamente fue ubicada dentro de la sección *Hispidoderma* por Singer (1956, 1958), Pegler

(1983, 1987), al definir la pileipelis como de tipo tricodermo. Sin embargo, de acuerdo a las observaciones del material tipo y otros ejemplares estudiados, el revestimiento del píleo está conformado de largas células terminales fusiformes, mezcladas con elementos claviformes a subfusiformes. Lo cual concuerda con lo señalado por Courtecuisse (1991), quien la colocó en la sección *Celluloderma*, subsección *Mixtini* por el tipo de pileipelis.

Resumen taxonómico

Material examinado. Veracruz: G. Guzmán 24506 (XAL); R. Singer M-8186 (NY, como *P. tephrostictus*).

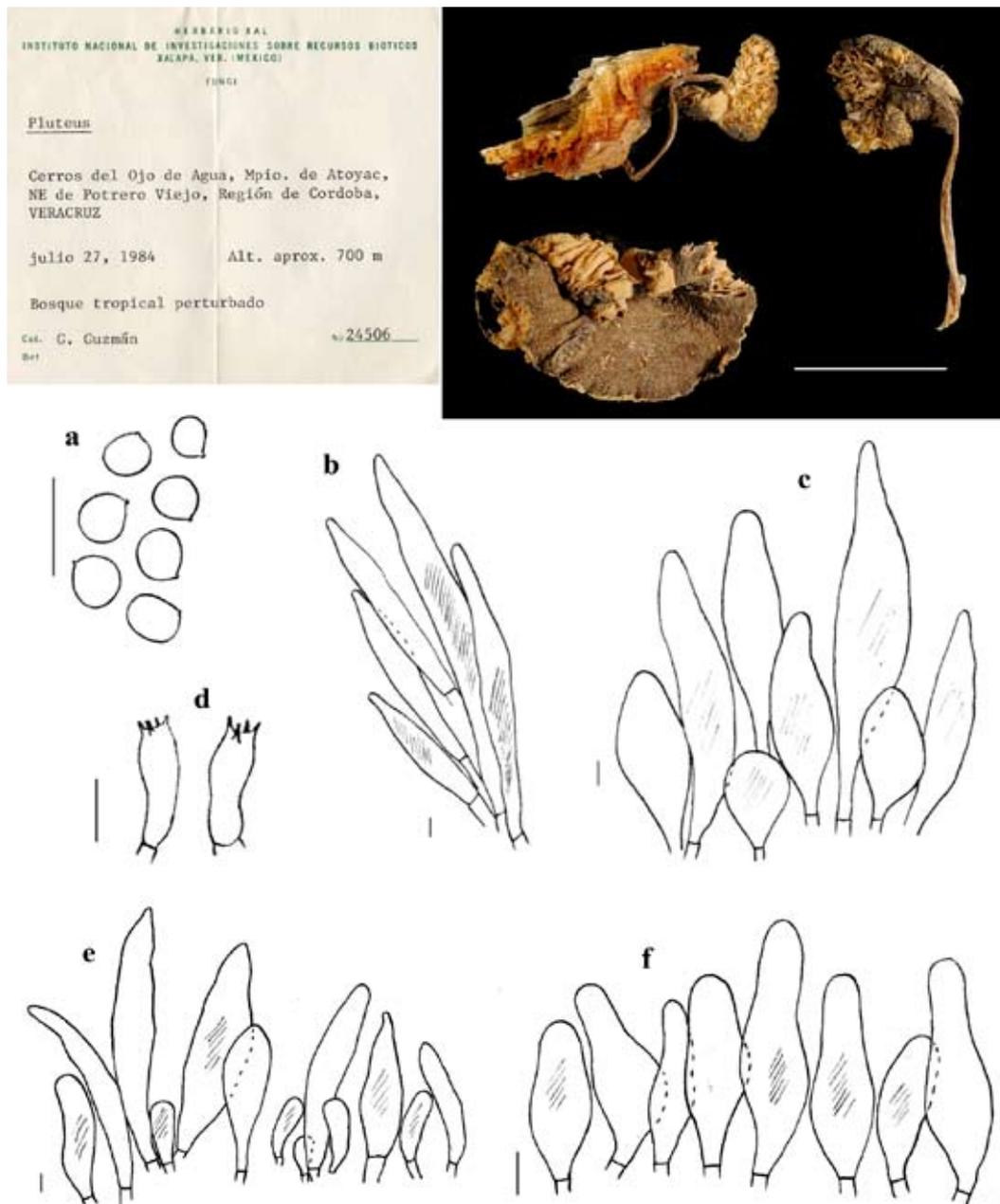


Figura 1. *Pluteus aethalus*. a, esporas; b, caulocistidios; c, pileipellis; d, basidios; e, queilocistidios; f, pleurocistidios; g, basidiomas secos (G. Guzmán 24506-XAL) (escala a= 20 μ m, b-f= 10 μ m, g= 1 cm).

Material adicional examinado. Cuba: ex herb. Berkeley, 50/804 (K-105763, holotipo) (FH, C. Wright, isotipo).
Comentarios taxonómicos. Acerca de la afinidad con otras especies, varios autores han citado como un sinónimo de *Pluteus aethalus* a *P. tephrostictus* (Berk. y Curtis) Sacc. (Dennis, 1953; Singer, 1956; Pegler 1983, 1987). Singer (1958) y Courtecuisse (1991) examinaron el ejemplar tipo de *P. tephrostictus*. De acuerdo a sus observaciones,

Courtecuisse (1991) confirmó la sinonimia, con base principalmente en la estructura de la pileipellis y los caracteres macro y micromorfológicos similares a los encontrados en el material tipo de *P. aethalus* y de sus propias colecciones.

En tanto, Singer (1958) encontró que los elementos terminales de la pileipellis son de ápices redondeados y más grandes que los observados en *Pluteus aethalus* (sin indicar

Cuadro 2. Especies de *Pluteus* reconocidas actualmente en México (ubicadas por secciones)

Sección <i>Pluteus</i>	Sección <i>Hispidoderma</i>	Sección <i>Celluloderma</i>
<i>P. amphicystis</i>	<i>P. allostipitatus</i> var. <i>poliobasis</i>	<i>P. aethalus</i>
<i>P. atromarginatus</i>	<i>P. epebeus</i>	<i>P. aurantiorugosus</i>
<i>P. cervinus</i>	<i>P. leucocyanescens</i>	<i>P. chrysophaeus</i>
<i>P. exilis</i>	<i>P. multistriatus</i>	<i>P. chrysophlebius</i>
<i>P. harrisii</i>	<i>P. nitens</i>	<i>P. globiger</i>
<i>P. horridus</i>	<i>P. riberaltensis</i> var. <i>missionensis</i>	<i>P. horakianus</i>
<i>P. martinicensis</i>	<i>P. umbrosus</i>	<i>P. nanus</i>
<i>P. pellitus</i>		<i>P. neotropicalis</i>
<i>P. petasatus</i>		<i>P. nevadensis</i>
<i>P. pouzarianus</i>		<i>P. oligocystis</i>
<i>P. salicinus</i>		<i>P. pulverulentus</i>
<i>P. triplocystis</i>		<i>P. romellii</i>
<i>P. xylophilus</i> var. <i>xylophilus</i>		* <i>P. satur</i>

* especie citada originalmente como *Plutues palleescens*.

medidas), al igual que las esporas, que fueron de mayor tamaño en *P. tephrostictus* (5.8-6.5 μm), comparadas con las de *P. aethalus* (4.5-5 \times 4.3-4.5 μm). Posteriormente, Singer (1975-1977) basado en esta revisión del tipo de *Pluteus tephrostictus*, y de 2 colecciones más provenientes de Ecuador (Singer B 7315) y México (Singer M 8186), observó esporas ligeramente más grandes (5.2-6.5 \times 4.5-5.5 μm), un borde laminar más descolorido y una ornamentación punteada menos conspicua en el estípite, por lo que con base en estas diferencias confirma su interpretación para separar ambas especies.

Sin embargo, con base en las observaciones de los especímenes de Ecuador y México, y del material tipo de *Pluteus aethalus*, se encontró lo siguiente. La descripción microscópica del espécimen mexicano (Singer M 8186), resultó ser afín a lo observado en el holotipo e isotipo de *P. aethalus* (K, FH), aunque el largo de las esporas fue ligeramente mayor en el ejemplar Singer M 8186 y los queilocistidios menores en longitud, pero el tamaño de los elementos de la pileipelis (85-117.5 \times 10-22.5 μm) y el de los caulocistidios (62.5-87.5 \times 7.5-10 μm), así como el resto de los caracteres microscópicos, concuerdan con lo citado por Dennis (1953), Pegler (1983) y Courtecuisse (1991) para *P. aethalus*.

En cuanto a la colección del Ecuador (Singer B 7315), se trata de otro taxón distinto de *P. aethalus* o *P. tephrostictus*, ya que la pileipelis es un cutis, así como la ausencia de caulocistidios y por los cistidios himeniales con pared subgruesa y con formas distintas a lo descrito en *P. aethalus*.

Los caracteres macroscópicos y el tamaño de esporas mencionados por Singer (1975-1977), del material tipo y de una de sus colecciones, de *P. tephrostictus*, son una

simple variación y no de suficiente peso para justificar la separación taxonómica de ambas especies, que exhiben características morfológicas similares. Por lo que en el presente trabajo se sigue el criterio de Pegler (1983) y Courtecuisse (1991), que consideran a *Pluteus tephrostictus* como sinónimo de *P. aethalus*.

Murrill (1911, 1917) citó a *Pluteus aethalus* del estado de Morelos pero al revisar el ejemplar (Murrill y Murrill 471, NY) no corresponde con esta especie, principalmente por la ausencia del carácter punteado de color pardo oscuro del estípite y el borde laminar, así como por el tipo de pileipelis, que es un epitelio (con elementos de 45-70 \times 27.5-62.5 μm , anchamente elipsoides, globosos, fuertemente pigmentados). Además las esporas fueron de mayor tamaño, de 5-7 \times 4.5-6 μm , y no se encontraron pleurocistidios, sólo algunos queilocistidios más o menos bien definidos (p. ej. 39 \times 20 μm), ya que en general las estructuras estaban muy colapsadas. Por lo anterior, y de acuerdo a las observaciones obtenidas del material estudiado (Murrill y Murrill 471, NY), la especie corresponde a *P. pulverulentus* Murrill.

Sobre la revisión de nuevos materiales mexicanos depositados en los herbarios del país, se encontró el ejemplar Guzmán 24504 (XAL), que al realizar su estudio, concuerda claramente con la descripción de *P. aethalus*. Por lo que este material, junto con el espécimen Singer M 8186 (NY), interpretado bajo el taxón en discusión, confirman la presencia de *Pluteus aethalus* en México, del estado de Veracruz.

Pluteus allostipitatus var. *poliobasis* Singer, Beih. Sydowia 7: 64, 1973.

Figura 2

Resumen taxonómico.

Material examinado. Jalisco: O. Rodríguez 1545 (IBUG).
Veracruz: R. Singer M 8117 (F, tipo).

Comentarios taxonómicos. *Pluteus allostipitatus* var. *poliobasis* se distingue de la variedad típica, por el color grisáceo oscuro hacia la base del estípite, y no blanco

observado en esta última (Singer, 1973). La descripción macro y micromorfológica del material tipo de la variedad *poliobasis*, no fue incluida por Singer (1973), sólo la diagnosis del taxón.

El ejemplar mexicano O. Rodríguez 1545 (IBUG), concuerda en su mayoría con la colección tipo de la

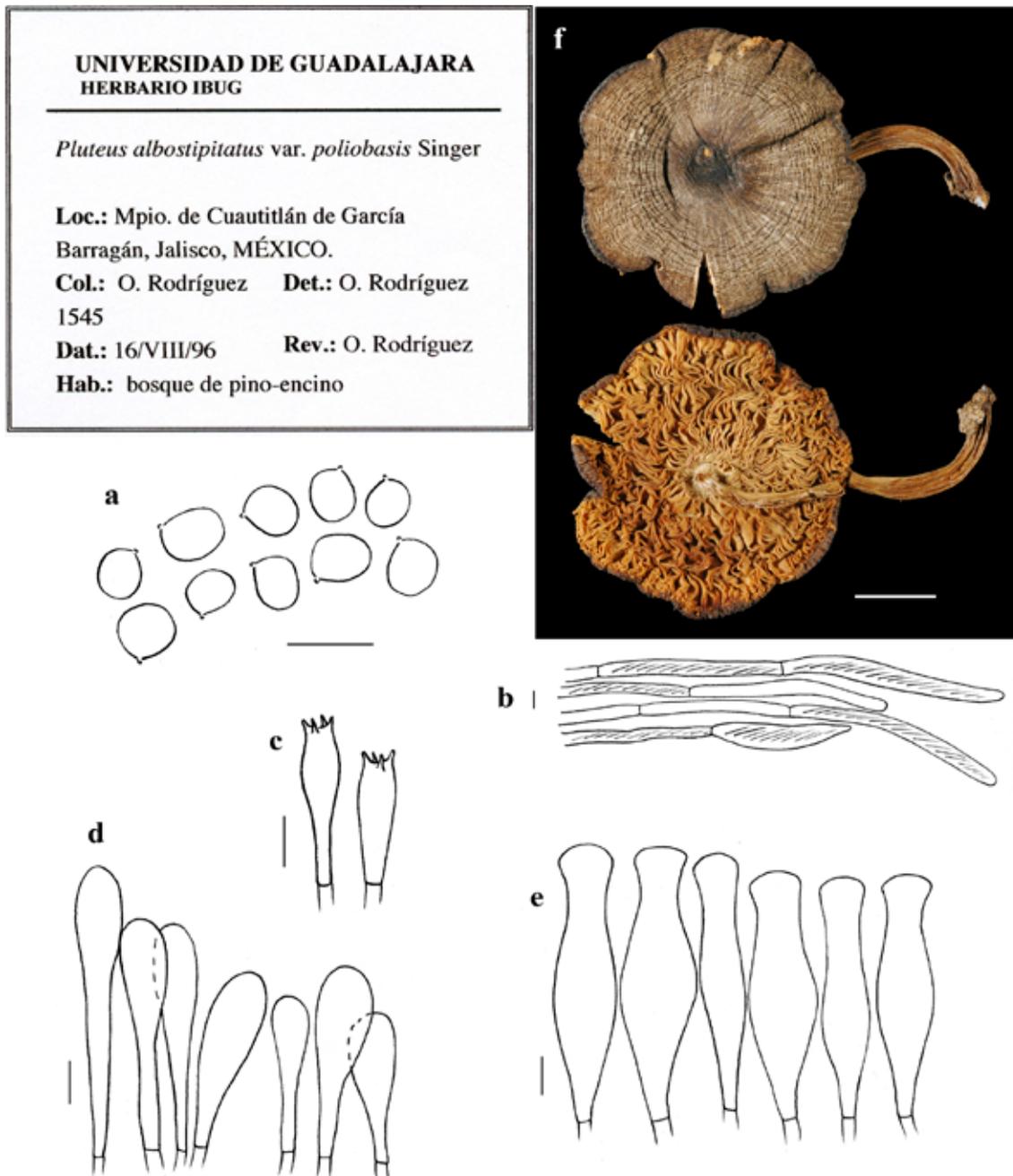


Figura 2. *Pluteus allostipitatus* var. *poliobasis*. a, esporas; b, pileipellis; c, basidios; d, queilocistidios; e, pleurocistidios; f, basidiomas secos (O. Rodríguez 1545-IBUG) (escala a= 20 μ m, b-g= 10 μ m, h= 1 cm).

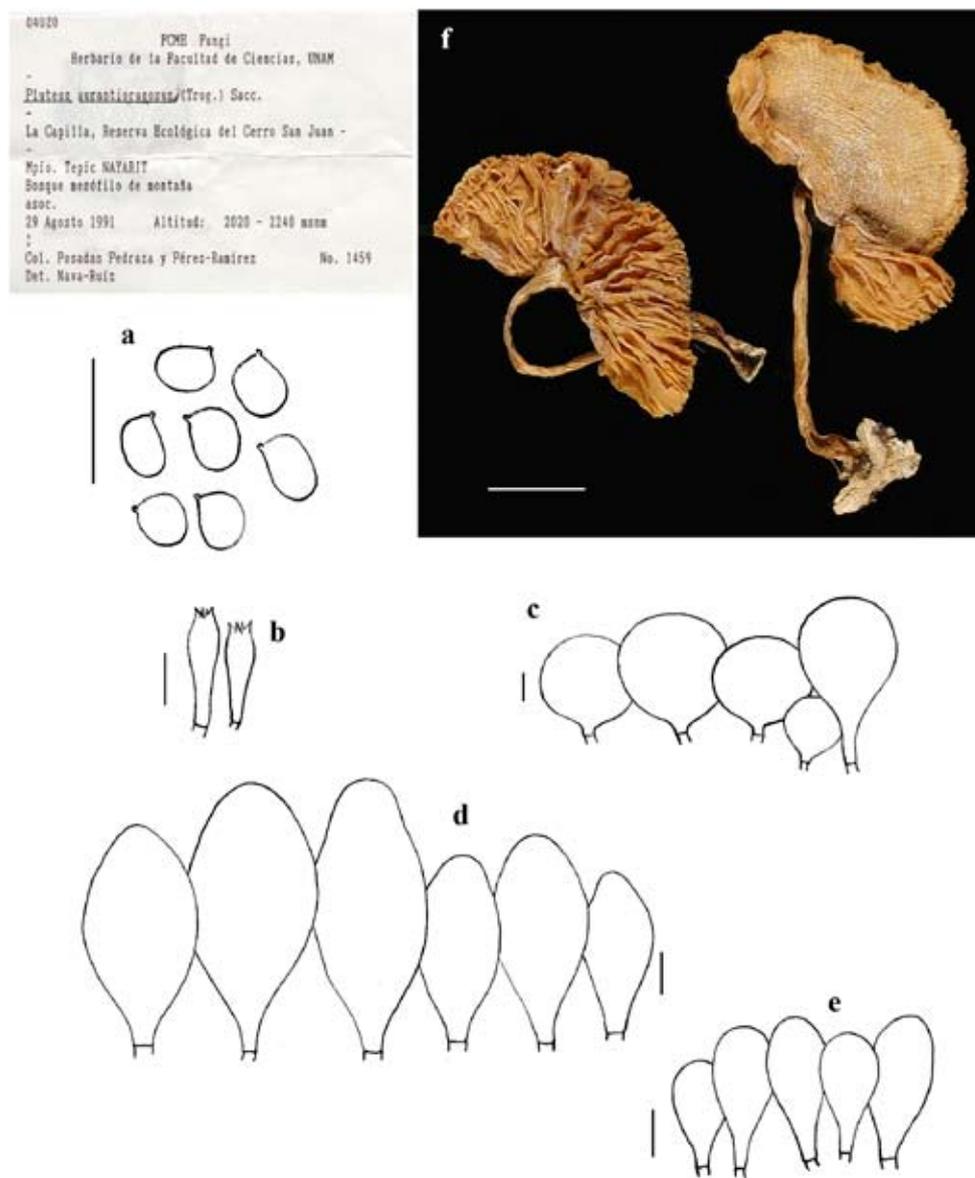


Figura 3. *Pluteus aurantiorugosus*. a, esporas; b, basidios; c, ellis; d, pleurocistidios; e, queilocistidios; f, basidiomas secos (Posada Pedraza y Pérez-Ramírez 1459-FCME) (escala a= 20 μ m, b-e= 10 μ m, f= 1 cm).

variedad, excepto en que los elementos de la pileipelis del material tipo son más angostos (4.8-9.6 μ m) a diferencia de lo observado en material de Jalisco (de 8.4-15.2 μ m), y la ausencia de escamas en el centro del pileo. La revisión del ejemplar tipo corroboran la presencia de *Pluteus albstipitatus* var. *poliobasis* dada por Rodríguez y Guzmán-Dávalos (2000). Esta variedad hasta ahora sólo se conoce de Veracruz y Jalisco.

Pluteus aurantiorugosus (Trog) Sacc., in Bivona-Bernardi, Hedwigia, Beibl. 35(7): 5, 1896.

Figura 3

Resumen taxonómico

Material examinado: Jalisco: L. Guzmán-Dávalos 6581 (IBUG). Michoacán: C. Díaz y L. Pérez-Ramírez 740 (FCME-14052). Nayarit: Posadas-Pedraza y L. Pérez-Ramírez 1459 (FCME).

Material adicional examinado: **España:** A. Facita s.n. (AH-15720). **EUA:** Bartelli 2004 (MICH); Walters 224 (MICH); Weaver s.n. (MICH).

Comentarios taxonómicos. Pocas especies de *Pluteus* presentan basidiomas de colores escarlata, anaranjado o

rojo-anaranjado intenso, como *Pluteus aurantiorugosus*, *P. aurantiacus* Murrill, *P. flammipes* Horak, *P. horakianus*, *P. laetifrons* (Berk. y Curt.) Sacc., y *P. nevadensis* todas incluidas en la sección *Celluloderma*. La primera de ellas tiene una amplia distribución en Europa y Norteamérica, aunque es poco frecuente, las restantes sólo han sido citadas del continente americano, específicamente *P. horakianus* y *P. nevadensis* de México.

El material tipo de *Pluteus aurantiorugosus* no pudo ser revisado, ya que al parecer se encuentra perdido, al no estar depositado en el herbario mencionado en la diagnosis (P). Ante la falta del tipo, se consideró seguir el concepto de la especie de Consiglio (2000), basado en la descripción completa del material europeo examinado por él, además se revisaron especímenes de España y E.U.A. Los ejemplares mexicanos también fueron comparados con tales materiales, los últimos citados por Homola (1972) (Bartelli 2004, Walters 224 y Weaver s.n.), para corroborar su identificación.

En México varios ejemplares fueron citados como *Pluteus aurantiorugosus* (Cifuentes et al., 1989; Vargas et al., 1992; Rodríguez, 1998b; Rodríguez y Guzmán-Dávalos, 2000, 2001). Con base en el estudio de éstos, se encontró que sólo 3 de los 13 especímenes examinados, corresponden a lo descrito por Consiglio (2000), aunque incluso entre ellos se observó ciertas diferencias en la longitud de los pleurocistidios.

Pluteus aurantiacus se distingue por el estípote amarillo pálido en toda su superficie y el borde de la lámina entera. Singer (1956) consideró a *P. aurantiacus* como sinónimo de *P. aurantiorugosus*. Sin embargo, Smith y Stuntz (1958) rechazaron tal interpretación, debido al color del estípote y por el tamaño mayor de las esporas. Smith y Stuntz (1958) mencionaron además que probablemente el tipo de *P. aurantiacus* está más relacionado a *P. admirabilis* (Peck) Peck. Por su parte, Banerjee y Sundberg (1993) también manifestaron su desacuerdo con lo señalado por Singer (1956) y separaron ambas especies, aunque citaron que las diferencias son mínimas.

Pluteus laetifrons es afín a *P. aurantiorugosus*, se diferencia la primera por presentar un píleo pequeño (3-12 mm de diám.), radialmente estriado, las láminas amarillas y el estípote rojo (Singer, 1958). Otra especie que presenta tonos anaranjados es *P. flammipes*, que se distingue de *P. aurantiorugosus* por el tamaño del píleo, de 12-20 mm de diám., su color pardo con reflejos anaranjados, y la superficie estriada, en tanto que microscópicamente los queilocistidios son fusiformes (Horak, 1964).

Pluteus aurantiorugosus había sido citada para la micobiota mexicana de los estados de Colima, Guerrero, Jalisco, Michoacán y Nayarit (Cifuentes et al., 1989; Vargas et al., 1992; Rodríguez y Guzmán-Dávalos, 2000,

2001), no obstante con base en la revisión de los materiales registrados de cada estado mencionado, se corroboró su presencia sólo en las 3 últimas entidades, el resto de las colecciones han sido descritas recientemente como *Pluteus horakianus* (Rodríguez et al., 2009) y *Pluteus nevadensis* (Rodríguez et al., 2010).

Pluteus cervinus (Schaeff.) P. Kumm., Führ. Pilzk. (Zwickau): 99, 1871.

Figura 4

Resumen taxonómico

Material examinado. Aguascalientes: O. Vargas 551 (IBUG). Baja California Norte: G. Moreno y N. Ayala s.n. (AH-19041). Colima: O. Rodríguez 1093, 1093-A (IBUG). Durango: R. Valenzuela 2424 (ENCB); Hernández 7694 (MEXU-19666); Tenorio 864 (MEXU-20090). Jalisco: M. L. Fierros 56, 132, 283, 343, 355, 509, 514, 520, 524, 735, 773 (IBUG); G. Guzmán 11878 (ENCB), 16695 (ENCB), 20106 (IBUG); L. Guzmán-Dávalos 3037, 3513, 5471 (IBUG); Ortiz-Cano 57 (IBUG); G. Ramírez-Aguilar 22 (IBUG); J. Reynoso s.n. (IBUG); O. Rodríguez s.n., 472, 651, 1163, 1473, 1547, 1578, 1581, 1618, 2020, 2572, 2573, 2665, 2666, 2698, 2703, 2729 (IBUG); M. R. Sánchez-Jácome 374, 389 (IBUG); F. Trujillo 1129 (IBUG); O. Vargas 196-B, 285, 301, 302, 403, 445, 522, 523 (IBUG); L. S. Vázquez 617, 767, 771 (IBUG); L. Villaseñor 199 (IBUG). Michoacán: J. Cifuentes 545 (FCME); González y L. Pérez-Ramírez 688 (FCME); Gutiérrez Ruiz 23 (FCME); G. Guzmán 18028, 18349 (ENCB); Nuñez Mariel y M. Villegas 790 (FCME-14006); O. Rodríguez 1550 (IBUG); Sánchez y Pérez 17587 (MEXU). Nayarit: L. Pérez-Ramírez 1397, García-Sierra s.n. (FCME-3941). Oaxaca: Álvaro González s.n. (XAL). Sinaloa: O. Rodríguez 1189 (IBUG). Tlaxcala: S. Chacón 3729 (XAL). Veracruz: G. Guzmán 31994 (XAL); R. Medel 3, 19 (XAL); F. Tapia 471 (XAL); L. Villarreal 2444 (XAL).

Material adicional examinado. España: J. Jirbal y G. Moreno s.n. (AH-935); S. G. Busutil, C. Sánchez y C. Sánchez s.n. (AH-19.205); O. Rodríguez 2544 (IBUG); J. L. Siquier s.n. (AH-912-B).

Comentarios taxonómicos. El píleo de color cervino o pardo-grisáceo, su estípote generalmente blanquecino y la ausencia de fibulas, son características que distinguen a *Pluteus cervinus*. No se cuenta con el material tipo de la especie, tan sólo una lámina sobre la cual se basa la diagnosis. Es de los pocos taxones del género que ha sido citado en numerosas referencias bibliográficas, lo que indica una amplia distribución en el mundo, en donde se ha recolectado desde zonas templadas a tropicales y subtropicales. *Pluteus cervinus* es considerado uno de los taxones con mayores problemas taxonómicos para su delimitación, observándose una enorme variabilidad.

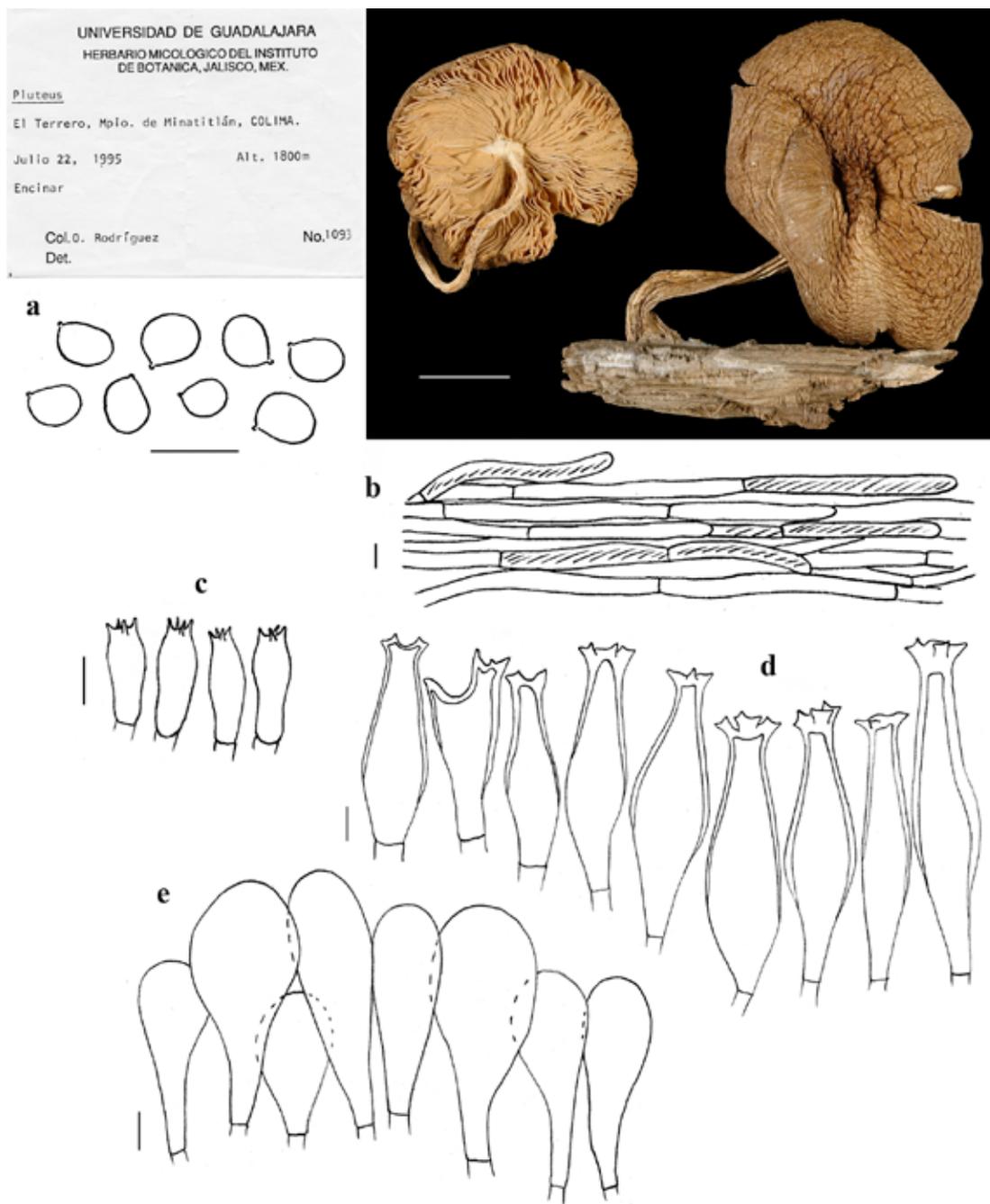


Figura 4. *Pluteus cervinus*. a, esporas; b, pileipellis; c, basidios; d, cistidios metuloides tipo *cervinus*; e, queilocistidios; f, basidiomas secos (O. Rodríguez 1093-IBUG) (escala a= 20 μ m, b-e= 10 μ m, f= 1 cm).

Probablemente los caracteres micromorfológicos más variables que se han observado son el tamaño y forma de las esporas, tanto en ejemplares recolectados en México, como en los especímenes europeos examinados. La presencia abundante de los cistidios metuloides tipo *cervinus* (presencia de cuernos en el ápice), es característica

de *Pluteus cervinus*. Sin embargo, pocos autores citan de tipo *magnus* (ausencia de cuernos apicales), que también se observaron aunque son mucho más escasos. Éstos últimos, generalmente se encuentran cerca del borde laminar o entremezclados con los queilocistidios y son de pared más delgada comparada con el tipo *cervinus*.

Entre las especies que pueden confundirse con *Pluteus cervinus* están *P. pouzarianus* Singer, *P. primus* Bonnard y *P. brunneoradiatus* Bonnard, que son muy similares macroscópicamente, y únicamente se distinguen al microscopio por la presencia de fíbulas. Las 2 primeras especies presentan abundantes fíbulas en la pileipelis, en tanto que en la última pueden observarse sólo algunas fíbulas en la base de basidios jóvenes y en mayor cantidad en la trama de las láminas (Breitenbach y Kränzlin, 1995).

Pluteus cervinus ha sido citada en forma aislada en la bibliografía para 13 estados de la República Mexicana: Aguascalientes, Colima, Chihuahua, Durango, Estado de México, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nayarit, Querétaro, Sinaloa y Veracruz (Rodríguez, 1998a; Rodríguez y Guzmán-Dávalos, 1999, 2001, Rodríguez et al., 2004), sin embargo los especímenes citados del estado de Querétaro, corresponden con *P. xylophilus* var. *xylophilus*.

En este trabajo se mantiene la determinación de los especímenes mexicanos como *Pluteus cervinus sensu lato*, hasta en tanto se realicen estudios moleculares de este complejo, debido a la variabilidad morfológica que presentan las colecciones examinadas, así como la poca información obtenida de la mayoría de las descripciones de éstos materiales, y de lo mencionado en la bibliografía sobre la variación de los caracteres microscópicos. Esta situación probablemente ha sido la causa de confusión en la interpretación de la especie, y por tanto, del incremento en la descripción de nuevos taxones cercanos a *P. cervinus*. Muchos de ellos son segregados por diferencias mínimas, por ejemplo tamaño de esporas, tipo de hábitat o rasgos macromorfológicos tan variables como el color y tamaño del basidioma.

Pluteus chrysophlebius (Berk. y M.A. Curtis) Sacc., *Syll. Fung.* 5: 678, 1887.

Figura 5

Resumen taxonómico

Material examinado: Estado de México: E. Pérez-Silva s.n. (MEXU-13042). Jalisco: O. Vargas 500, 530 (IBUG). Querétaro: R. Nava 619 (ENCB).

Material adicional examinado: **Argentina:** R. Singer T-2223 (BAFC- 51407). **EUA:** Homola 1409 (MICH, como *P. admirabilis*); W.A. Murrill 840 (NY, tipo de *P. melleus*). **La Martinica:** Fiard 974-A (K).

Comentarios taxonómicos. Esta especie ha sido citada como un sinónimo de *P. admirabilis* (Peck) Peck por varios autores (Murrill, 1917; Singer, 1956; Pegler, 1983), aunque algunos como Homola (1972) las reconoció por separado.

La especie es caracterizada por presentar basidiomas

amarillos y el píleo fuertemente venoso (Berkeley y Curtis, 1859). Los materiales mexicanos concuerdan con lo descrito por Singer (1956, 1958) y Pegler (1983), y de acuerdo a la diagnosis original de la especie. Se hizo la revisión del holotipo de *Pluteus chrysophlebius* (Ravenel s.n.) y otros materiales (Fiard 974-A, K), así como de ejemplares de *P. admirabilis* (Homola-1409, MICH), encontrándose afinidad con los ejemplares mexicanos.

Igualmente se revisó el ejemplar tipo de *Pluteus melleus* Murrill, muy afín a *P. chrysophlebius* ya que probablemente sea un sinónimo más de esta especie, según Smith y Stuntz (1958). Esto último basado en la coloración amarillo pálido del píleo y estípites, y las láminas blancas (cuando jóvenes). Con base en la revisión del ejemplar de *Pluteus melleus* (W.A. Murrill 840, NY), se encontró que la pileipelis no está totalmente conformada de células gobosas o subglobosas, como lo describieron Smith y Stuntz (1958), sino de una mezcla de células alargadas fusiformes a subfusiformes, con contenido pigmentado pardo-amarillento, y no hialinos, como lo mencionaron dichos autores. Por lo que de acuerdo a los caracteres macro y micromorfológicos observados en el material W.A. Murrill 840 (NY), confrontado además con el material tipo de *P. chrysophlebius* e incluso con las colecciones mexicanas, consideramos que son 2 taxones distintos.

Además de los caracteres macromorfológicos señalados que definen a la especie, los microscópicos son también importantes, como el pileipelis, en el que consideramos, al igual que otros autores (Singer, 1956; Horak y Heinemann, 1978), que la pigmentación de sus elementos que la componen, así como su localización, pueden ser características taxonómicas de gran valor para la diferenciación de especies. Así tenemos que en *Pluteus chrysophlebius* su pileipelis está conformada de células hialinas, por lo que pensamos éste puede ser un carácter distintivo para diferenciarla de taxones muy afines, como *P. chrysophaeus* y *P. phlebophorus*, en las que sus elementos son pigmentados.

Es preciso anotar además que la presencia de incrustaciones amorfas sobre el ápice de los cystidios es variable, ya que pueden perderse fácilmente y no observarse. En cuanto al tamaño y forma de las esporas, pueden ser distintivo para ciertos taxones, sin embargo, aunque si bien son importantes de considerar, en *Pluteus chrysophlebius* se ha observado que pueden ser muy variables y por tanto no muy importantes para su diferenciación.

Pluteus chrysophlebius ha sido citada para la microbiota mexicana por Vargas et al. (1993), se corrobora en este trabajo su determinación y presencia en México, además de ampliar su distribución, al estudiar ejemplares de Jalisco, Durango y Querétaro, de regiones tropicales y templadas.

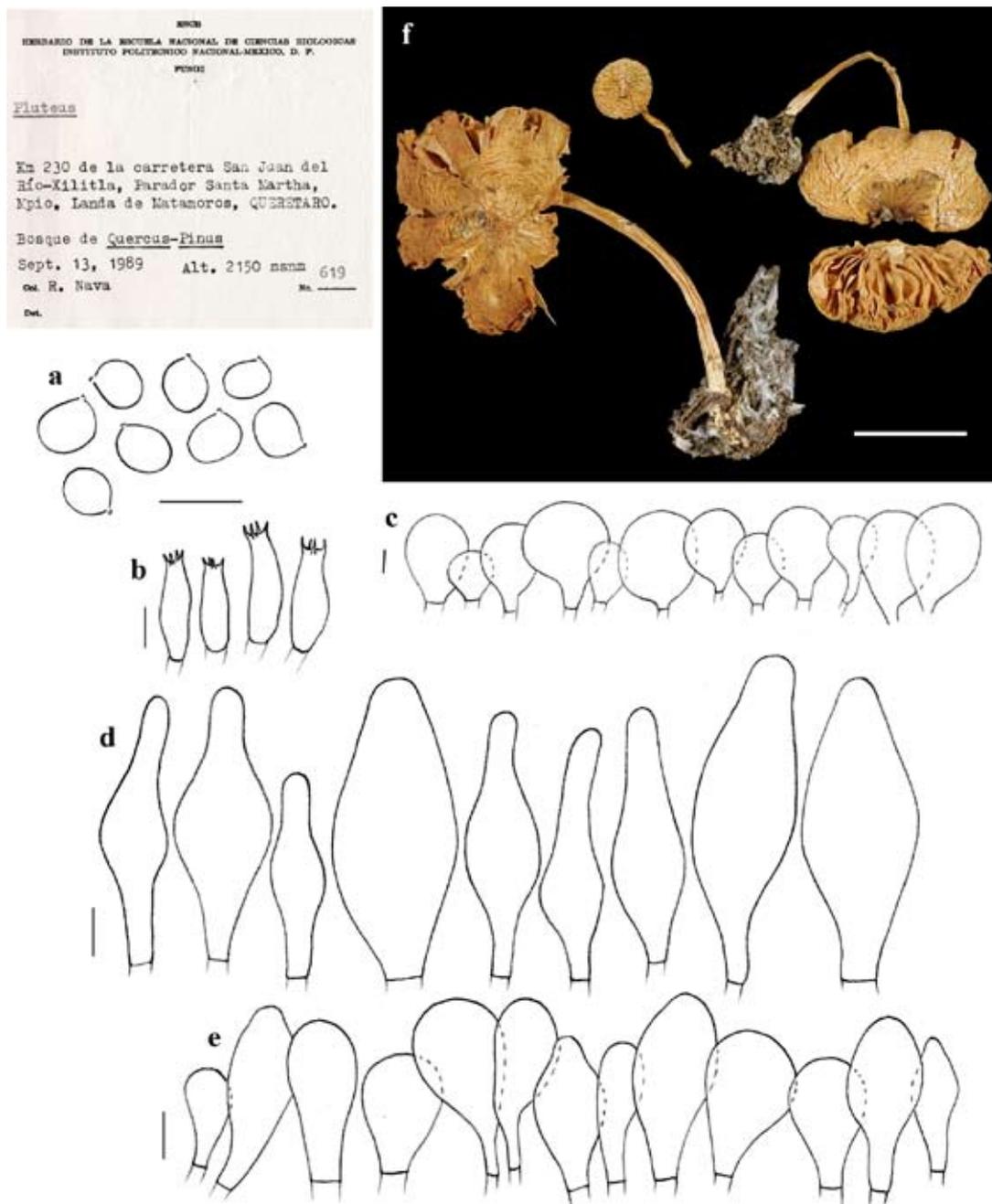


Figura 5. *Pluteus chrysophlebius*. a, pileipellis; b, esporas; d, basidios; d, pleurocistidios; e, queilocistidios (escala= 10 μ m [R. Nava 219-ENCB]).

Pluteus harrisii Murrill, Mycologia 3(6): 277, 1911.

Figura 6

Resumen taxonómico.

Material examinado: Colima: O. Rodríguez 1092 (IBUG).

Jalisco: L. S. Vázquez 773 (IBUG).

Material adicional examinado: **Jamaica:** W.A. Murrill y

W. Harris 956 (NY, tipo). **Cuba:** Underwood y Earle 425 (NY, paratipo).

Comentarios taxonómicos. La especie se caracteriza por el píleo pequeño, de color pardo-grisáceo oscuro o pardo-negruzco, y microscópicamente por los cistidios metuloides con cuernos coraloides.

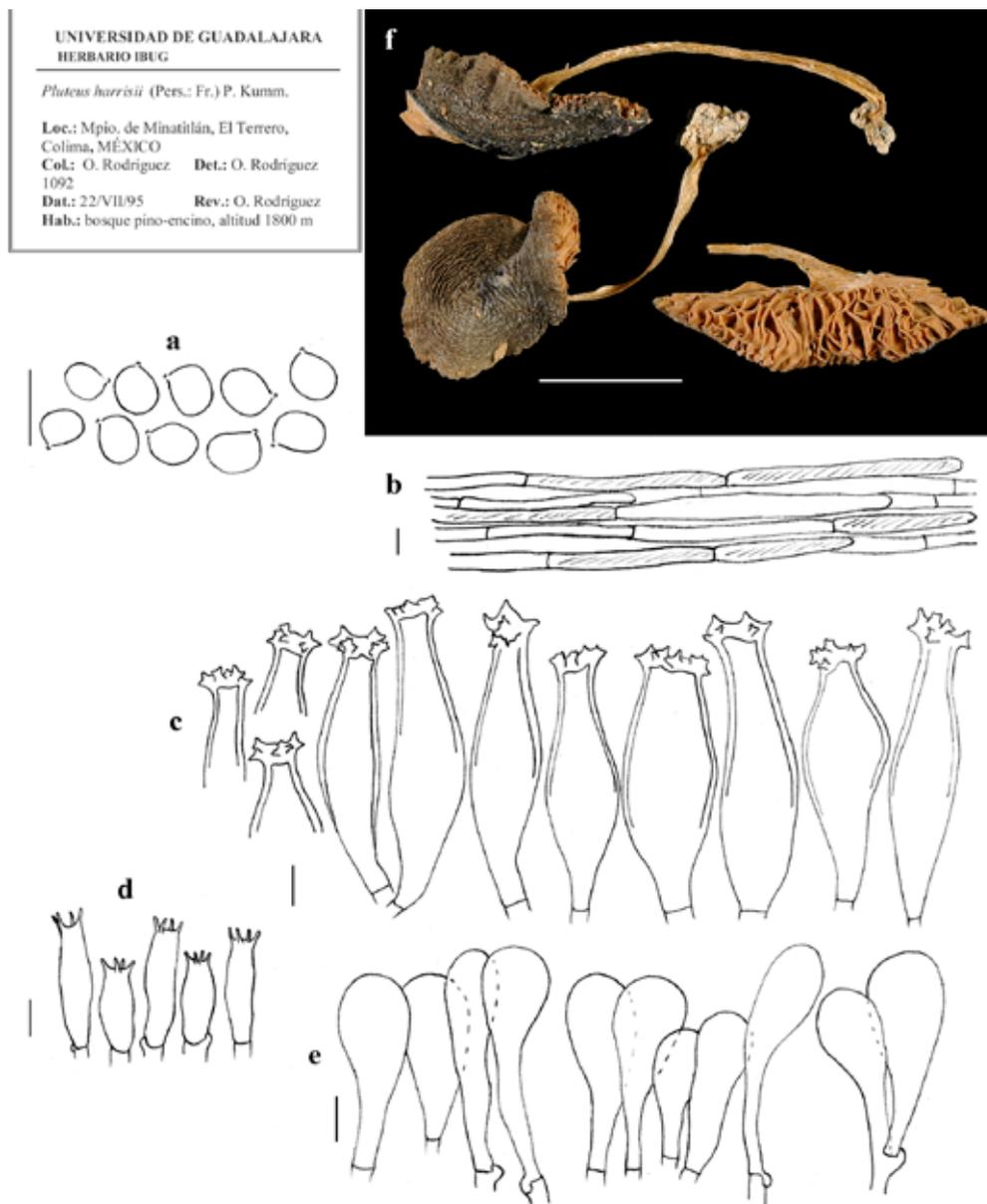


Figura 6. *Pluteus harrisii*. a, esporas; b, pileipellis; c, cistidios metuloideos tipo *cervinus*; d, basidios; e, queilocistidios; f, basidiomas secos (O. Rodríguez 1092-IBUG) (escala a= 20 μ m, b-e= 10 μ m, f= 1 cm).

Por lo general en *Pluteus harrisii* se han citado cistidios metuloideos de cuernos cortos y obtusos (Pegler 1983, 1997; Vargas et al., 1993), o también con cuernos cortos y horizontalmente recurvados (Banerjee y Sundberg, 1995). Sin embargo, ninguno mencionó la presencia de cuernos de forma coraloide, que son muy característicos en el material tipo estudiado y que fueron observados en los ejemplares mexicanos, por lo que es probable que los especímenes examinados por los autores mencionados, pertenezcan a otra especie o a colecciones inmaduras. *Pluteus harrisii*

sólo se conoce de América, de Las Antillas, Florida y México, de éste último reportado de los estados de Colima y Jalisco.

Pluteus pellitus (Pers.) P. Kumm., Führ. Pilzk. (Zwickau): 98, 1871.

Figura 7

Resumen taxonómico

Material examinado: Jalisco: G. Guzmán 11660 (ENCB); O. Rodríguez 1546 (IBUG).

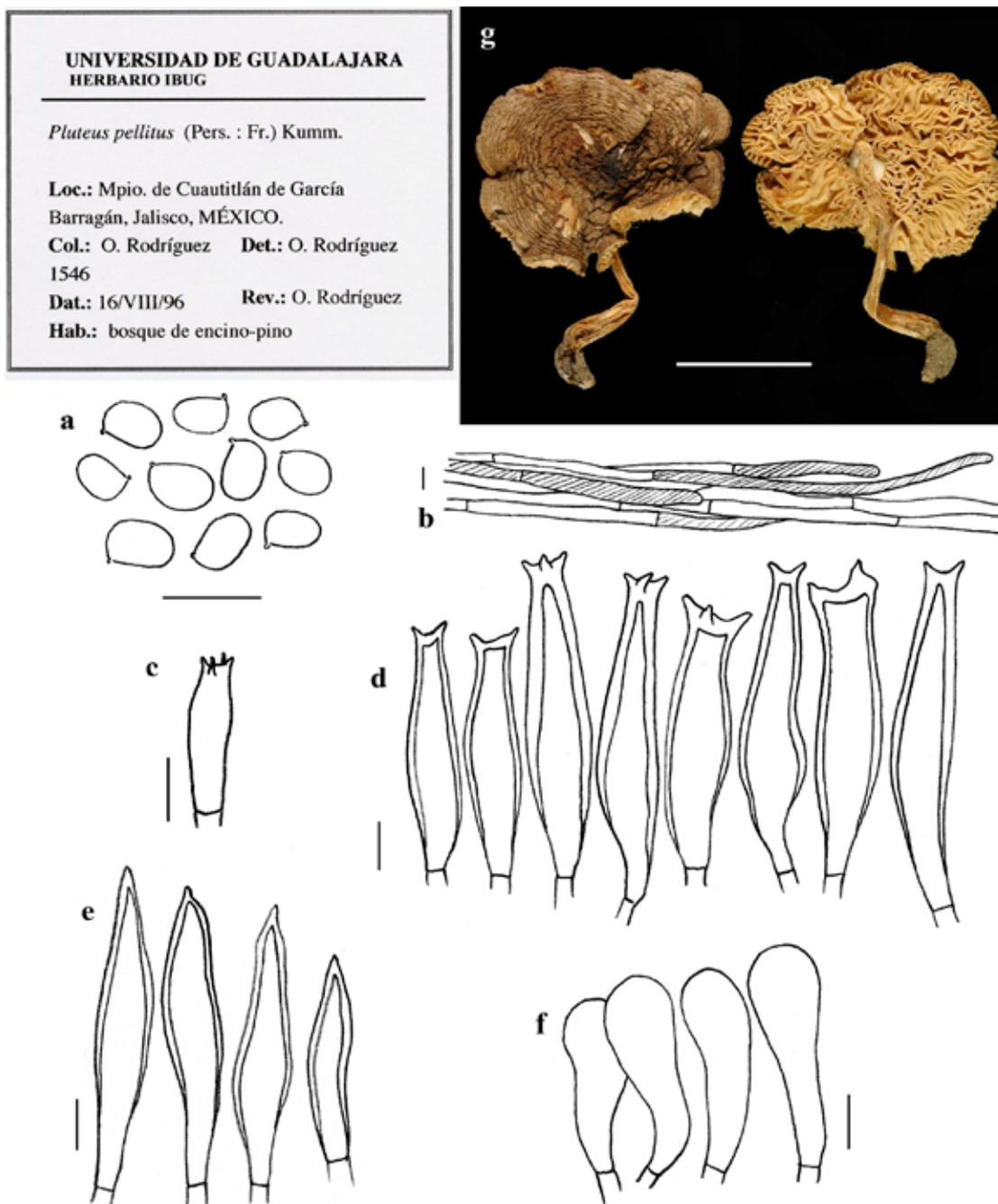


Figura 7. *Pluteus pellitus*. a, esporas; b, pileipellis; c, caulocistidios; d, cistidios metuloides tipo *cervinus*; e, basidios; f, queilocistidios (escala= 10 μ m [O. Rodríguez 1546-IBUG]).

Comentarios taxonómicos. Se reconoce esta especie por la coloración blanquecina o blanca tanto del píleo como del estípite, así mismo por la superficie lisa y sin escamas en el centro del píleo. El material examinado concuerda con lo descrito por Bresadola (1927), Singer (1956), Orton (1960, 1986), Vellinga (1990), Printz (1992), Banerjee y Sundberg

(1995) y Consiglio (1999). Estos últimos mencionaron, que a pesar de que autores como Kühner y Romagnesi (1953) y Moser (1983) citaron la presencia de fíbulas en la pileipellis o estipitipellis, ellos no las observaron en sus colecciones, lo que coincide con los ejemplares mexicanos revisados, donde no se encontraron.

En cuanto al tamaño de las esporas de los materiales mexicanos estudiados estas se observaron ligeramente más pequeñas [(4.5-) 5-6.8 × 3.5-5.2 μm] a lo citado en la bibliografía [de 5-7.5 × 4-5 μm según Orton (1986), de (6.5-) 7-8.5 (-9) × 4.5-5.5 (-6.5) μm según Vellinga (1990) y de 6.8-7.8 (-9) × (4.6-) 5.4-6 μm de acuerdo a Banerjee y Sundberg (1995)]. No obstante, el tamaño de las esporas puede ser algo variable y no fundamental para diferenciarla de otros taxones afines, como *P. petasatus* (Fr.) Gillet y *P. pseudorobertii* Moser y Stangl, las cuales presentan esporas relativamente estrechas como en *P. pellitus* (Orton, 1986).

Pluteus petasatus es una especie afín a *P. pellitus*, sin embargo aquella se distingue por presentar el píleo blanquecino con tonos pardo-grisáceos claros, escamas conspicuas, de color pardo oscuras en el disco y basidiomas por lo general más robustos, comparado con el porte más delgado y la ausencia de escamas del píleo de *P. pellitus*. *Pluteus pellitus* se conoce de Europa, Norteamérica y se corrobora su presencia para la micobiota mexicana. Es una especie de la que no se conserva material tipo ni lámina alguna, y que incluso se encuentra poco recolectada o al menos poco representada en los herbarios.

De acuerdo al estudio del único ejemplar de *Pluteus pellitus* citado para México (J. García 9934) por García et al. (1998) se rechazó su identificación ya que la descripción macro y micromorfológica correspondía a *P. petasatus*. Con base en la revisión de nuevo material recolectado de Jalisco, se confirma la presencia de *P. pellitus* para la micobiota mexicana.

Pluteus petasatus (Fr.) Gillet, Hyménomycetes (Alençon): 395, 1876.

Figura 8

Resumen taxonómico

Material examinado: Jalisco: M. Jiménez s.n. (IBUG); O. Rodríguez 1646, 2458, 2587 (IBUG). Querétaro: J. García 9934 (ITCV). Sinaloa: O. Rodríguez 1190 (IBUG).

Material adicional examinado: **España:** S. M. Castell s.n. (AH-9081-81); G. Moreno s.n. (AH-941). **Suiza:** E. Horak s.n. (ZT); Jellici s.n. (ZT-8854).

Comentarios taxonómicos. La especie se caracteriza macroscópicamente por el píleo blanquecino con escamas de color pardo oscuras en el centro y microscópicamente por la ausencia de fíbulas en la pileipiel, y los cistidios metuloides en su mayoría con cuernos cortos.

Pluteus petasatus tiene afinidad con *P. cervinus*, pero su estípite es más fibriloso-escamoso y obscuro en su base, y además el grosor de las hifas de la pileipiel y la anchura de las esporas las separan (Orton, 1986). Puede confundirse también con *P. brunneoradiatus* Bonnard, por la apariencia del basidioma (coloración y superficie del

píleo), pero se diferencia porque tiene fíbulas en las hifas de la trama de las láminas (Breitenbach y Kränzlin, 1995). Otra especie afín es *P. pellitus*, que se distingue por el píleo liso, sin escamas, blanco o blanquecino al igual que el estípite (ver observaciones de esta especie).

En todos los materiales mexicanos y europeos que se revisaron se observaron de manera constante elementos terminales de hifas oleíferas (cilíndricos, globosos a anchamente claviformes), muy abundantes y conspicuos en el borde laminar. Este carácter se considera puede ser importante para distinguir a la especie en discusión, pero se requiere estudiar un mayor número de ejemplares para confirmar su valor taxonómico.

Los ejemplares recolectados del estado de Sonora en los que se basó Esqueda-Valle et al. (1995) para citar a *Pluteus petasatus* por primera vez para México no fueron localizados en los herbarios CESUES (Centro de Estudios Superiores del Estado de Sonora) y MEXU. Sin embargo, se confirma la presencia de *P. petasatus* para la micobiota mexicana, a través de otras colecciones recientemente estudiadas, que fueron comparados con el material europeo examinado, ya que no existe colección tipo. *Pluteus petasatus* ha sido citado de Europa, Norteamérica, y ahora de México registrada para 3 estados (Jalisco, Querétaro y Sinaloa) de zonas tanto tropicales como templadas.

Pluteus pulverulentus Murrill, N. Amer. Fl. (New York) 10(2): 137, 1917.

Figura 9

Resumen taxonómico

Material examinado: Morelos: W. A. Murrill y E. L. Murrill 471 (NY, como *P. aethalus*). Quintana Roo: G. Guzmán 20767 (ENCB).

Material adicional examinado: **Indias Occidentales:** W. E. Broadway (NY, tipo).

Comentarios taxonómicos. Las colecciones mexicanas citadas por Guzmán (1983) como *Pluteus pulverulentus* (Guzmán 20634, 20644) no correspondieron a este taxón, sino a *P. neotropicalis* O. Rodr.-Alcántar especie nueva recientemente descrita (Rodríguez et al., 2008). Sin embargo, se conserva la cita de *P. pulverulentus* para la micobiota mexicana, ya que se encontraron 2 ejemplares (Guzmán 20767 y Murrill y Murrill 471) que, al ser estudiados, concuerdan con la descripción de esta especie.

Por un lado, encontramos que el ejemplar W.A Murrill y E.L. Murrill 471 (NY) citado por Murrill (1911) de México como *P. aethalus*, corresponde al taxón en discusión. Con base en el estudio del espécimen mencionado, se encontró que el pileipiel es de tipo himenodermis y no *mixtini*, típico de *P. aethalus* (Courtecuisse, 1991). Además se

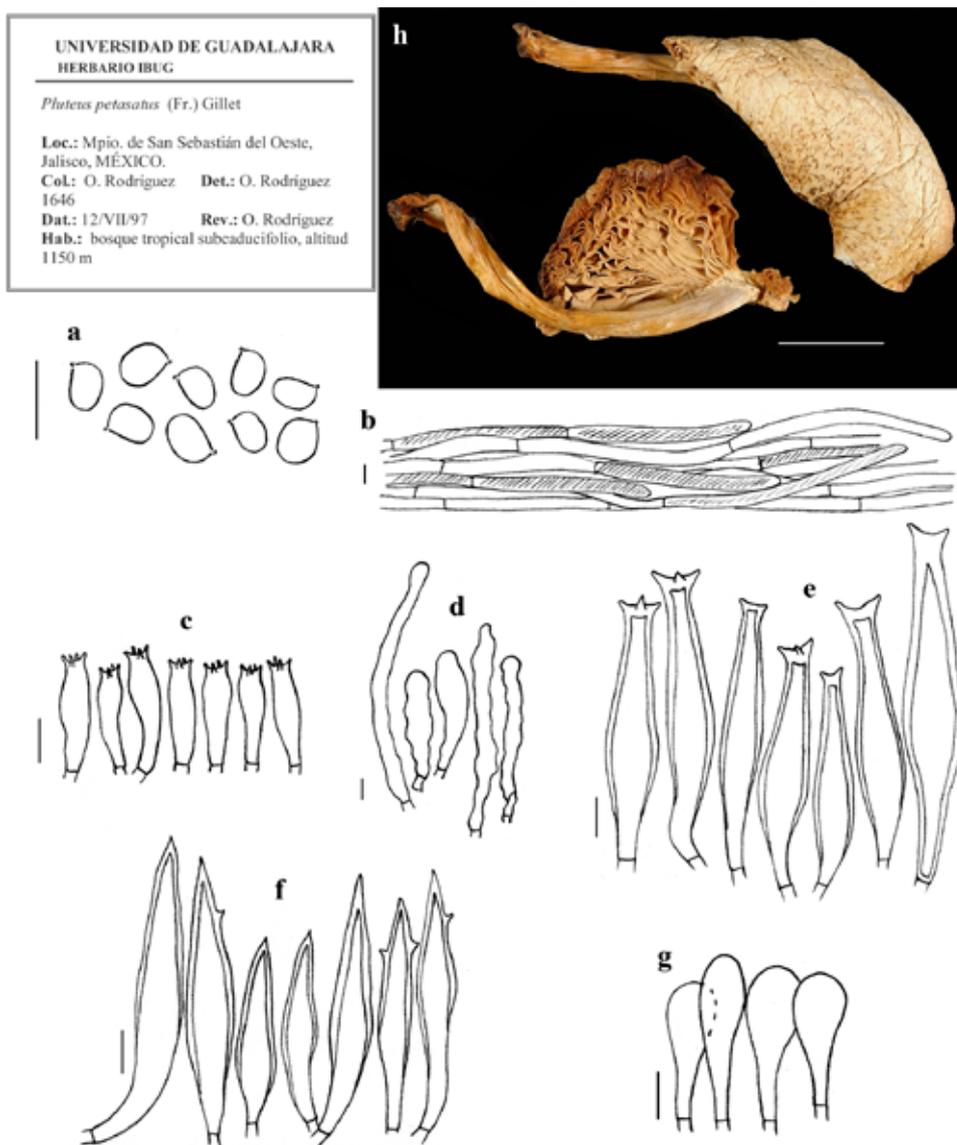


Figura 8. *Pluteus petasatus*. a, esporas; b, pileipellis; c, basidios; d, elementos terminales de hifas oleíferas; e, cistidios metuloides tipo *cervinus*; f, cistidios metuloides tipo *magnus*; g, queilocistidios; h, basidiomas secos (O. Rodríguez 1646-IBUG) (escala a= 20 μ m, b-g= 10 μ m, h= 1 cm).

encontraron queilocistidios anchamente claviformes como se presentan en *P. pulverulentus*.

Asimismo, se encontró que el ejemplar Guzmán 20767 (ENCB) es muy afín con lo descrito y observado en el material tipo, por lo que de acuerdo a la identificación de ambos materiales, se confirmó la presencia de *Pluteus pulverulentus* en México de los estados de Morelos y Quintana Roo.

Pluteus riberaltensis var. *missionensis* Singer, Sydowia 15 (1-6): 123, 131, 1962 [1961].

Figura 10

Resumen taxonómico

Material examinado: Chiapas: Robledo 12 (ENCB, FCME). Morelos: G. Guzmán 6808 (ENCB). Veracruz: G. Guzmán 30920 (XAL).

Comentarios taxonómicos. Este taxón difiere de la variedad típica por la incrustación resinosa conspicua de los pleuro y queilocistidios, y el tamaño \pm similar de los mismos. Se diferencia también de *P. riberaltensis* var. *conquistensis* Singer por el estípote longitudinalmente fibriloso, con fibrillas de tonalidades gris-umbrino (Singer, 1961). El estudio del material tipo de *P. riberaltensis*

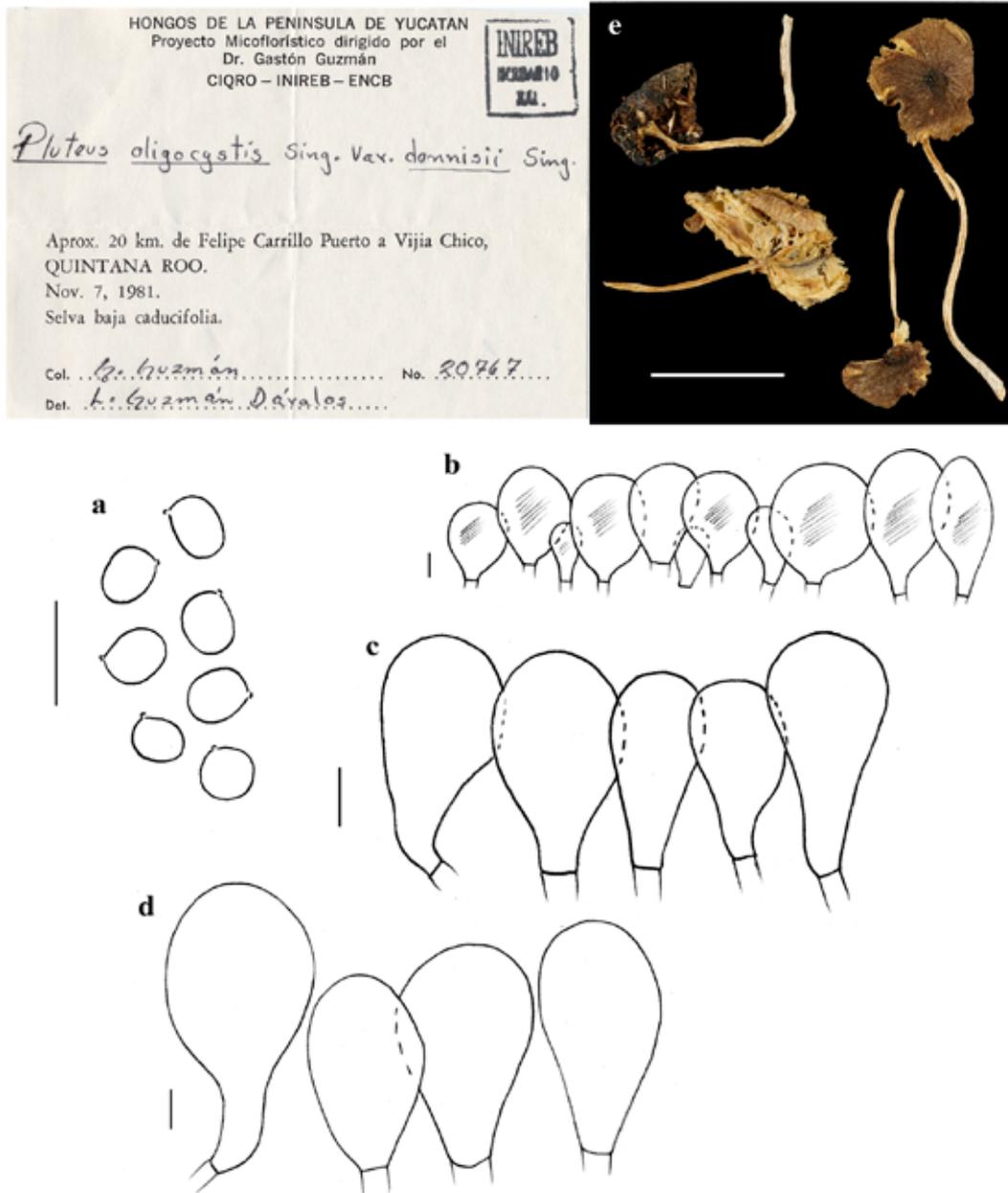


Figura 9. *Pluteus pulverulentus*. a, esporas; b, pileipellis; c, queilocistidios; d, pleurocistidios; e, basidiomas secos (G. Guzmán 20767-XAL, con etiqueta original del ejemplar anteriormente determinado bajo este nombre) (escala a= 20 mm, b-d= 10 mm, e= 1 cm).

var. *missionensis* no fue posible realizarlo, sólo el de *P. riberaltensis* var. *riberaltensis* que fue examinado para confrontar la identificación del taxón.

Entre las especies que se relacionan a *Pluteus riberaltensis* var. *missionensis* se encuentra *P. nitens* Pat., la cual es afín por presentar esporas subglobosas (Cifuentes y Guzmán, 1981), pero difiere por el píleo liso y la ausencia de los cistidios himeniales incrustados.

Pluteus rimosellus Singer se asemeja a la especie estudiada por la superficie rimosa-fibrilosa del píleo, sin embargo los caracteres micromorfológicos, como son los pleurocistidios de ápices mucronados o subcapitados y sin incrustaciones, lo diferencian bien del taxón en discusión (Singer, 1958).

Pluteus riberaltensis var. *missionensis* es un taxón sólo conocido de zonas tropicales de Sudamérica (Bolivia

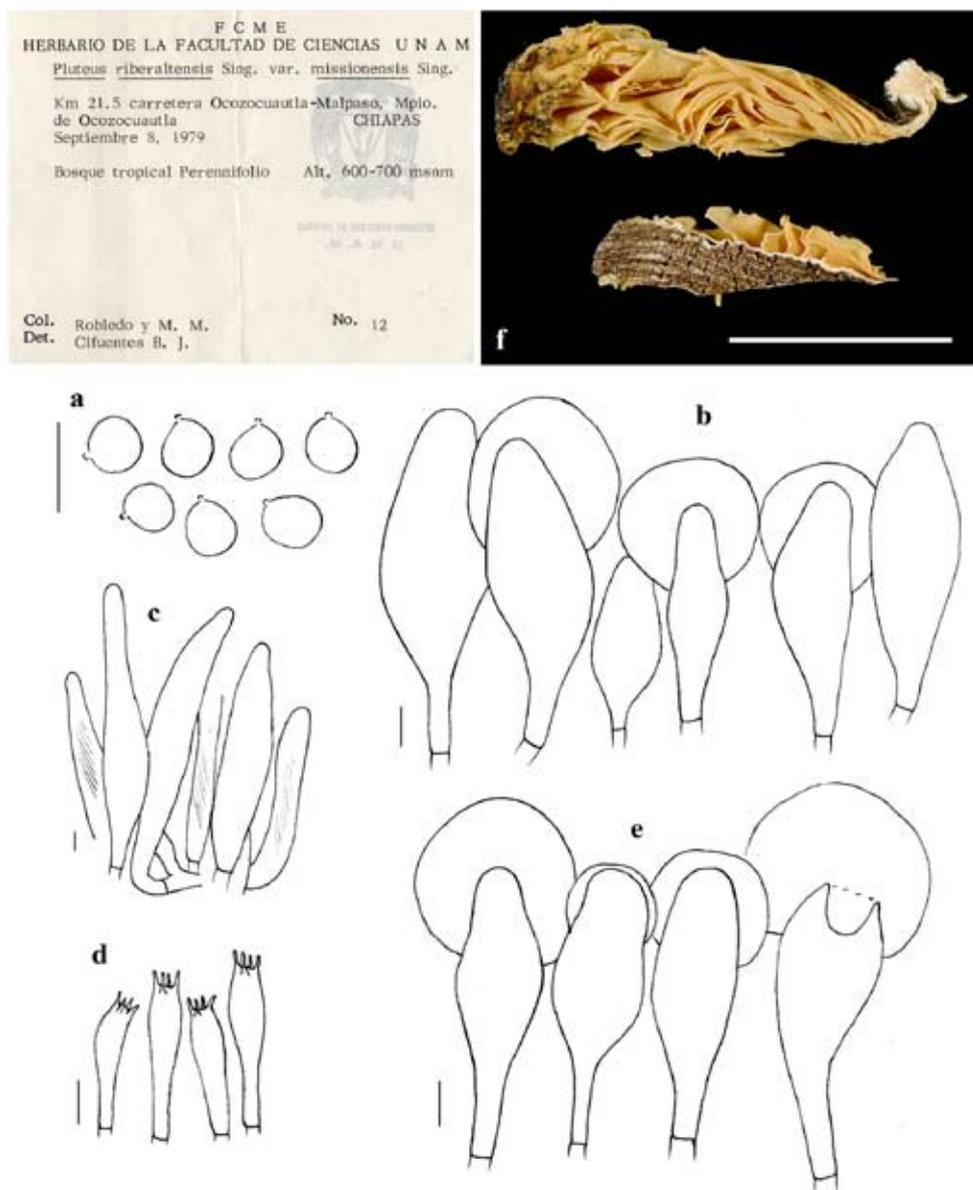


Figura 10. *Pluteus riberalensis* var. *missionensis*. a, esporas; b, pleurocistidios; c, pileipelis; d, basidios; e, queilocistidios; f, basidiomas secos (Robledo 12-FCME) (escala a= 20 µm, b-e= 10 µm, f= 1 cm).

y Argentina) y de México, de este último se confirmó su presencia de los estados de Chiapas, Morelos y Veracruz.

Pluteus umbrosus (Pers.) P. Kumm., Führ. Pilzk. (Zwickau): 98, 1871.

Figura 11

Resumen taxonómico

Material examinado: Jalisco: O. Rodríguez 1632 (IBUG).

Material adicional examinado: **España:** A. Capilla s.n. (GDAC-46227).

Comentarios taxonómicos. Es una especie caracterizada por el píleo y estípite escamoso, margen del píleo apendiculado y el borde laminar de color oscuro. *Pluteus umbrosus* puede ser confundida con *P. atromarginatus* (Singer) Kühner [= *P. nigroflocosus* (R. Schulz.) Favre] por tener el borde laminar pardo-negruzco, no obstante este último presenta pleurocistidios metuloides y la superficie del píleo radialmente fibrilosa.

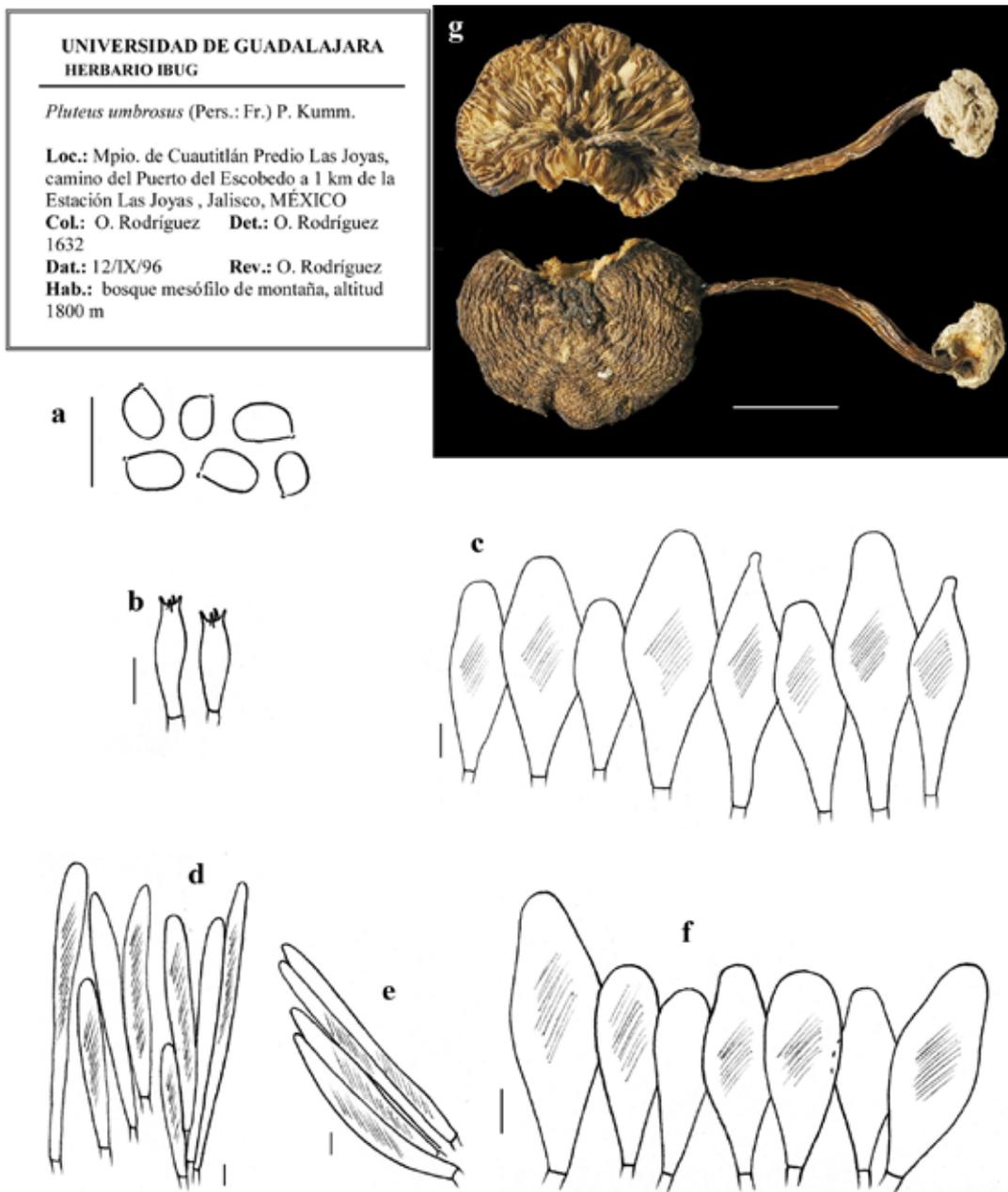


Figura 11. *Pluteus umbrosus*. a, esporas; b, basidios; c, pleurocistidios; d, pileipellis; e, caulocistidios; f, queilocistidios; g, basidiomas secos (O. Rodríguez 1632-IBUG) (escala a= 20 μ m, b-f= 10 μ m, g= 1 cm).

Entre los taxones también relacionados se encuentra *Pluteus jaffueli* (Speg.) Singer, que difiere en el tamaño mayor de las esporas y la ausencia de caulocistidios (Singer, 1956, 1958). No se coincide con lo señalado por Singer (1956), quien considera que *P. jaffueli* reemplaza a *P. umbrosus* en zonas templadas y subantárticas de Sudamérica, ya que es un taxón cercano pero no es conespecífico.

Otra especie afín es *Pluteus punctipes* P. D. Orton, al presentar el píleo y estípite escamoso, pero se distingue por las escamas mucho más pequeñas, el píleo estriado y la ausencia del borde laminar de color oscuro o marginado. Por otro lado, *P. luctuosus* Boud. se asemeja a *P. umbrosus* al presentar un borde marginado, sin embargo la ornamentación del basidioma es menos escamosa y el pileipellis es de tipo himenodermis (Orton, 1986; Legon y Pegler, 1991).

No se conserva material tipo de *Pluteus umbrosus*, sólo la descripción de Fries, que se consideró como base junto con la revisión del ejemplar recolectado en España (GDAC-46227), para corroborar la determinación de la colección mexicana. Ambos especímenes fueron muy similares en su análisis micromorfológico, lo que

confirma su presencia para la micobiota del país. Esta especie fue citada previamente por Rodríguez y Guzmán-Dávalos (1999). *Pluteus umbrosus* es una especie ampliamente conocida en Europa, no así en México, de la que hasta ahora se tiene registrada sólo del estado de Jalisco.

Claves dicotómicas de secciones, subsecciones y especies.

Clave de Secciones y Subsecciones

1. Pileipelis en cutis o de tipo tricodermis, formada por elementos filamentosos, postrados o erectos, fíbulas presentes o ausentes 3
 - 1'. Pileipelis en epitelio o de tipo himenodermis, con elementos globosos, piriformes y claviformes, algunas veces mezclados con pileocistidios, sin fíbulas . Sección *Celluloderma*. 2
 2. Pileipelis con pileocistidios. Subsección *Mixtini*
 - 2'. Pileipelis sin pileocistidios Subsección *Eu-Cellulodermini*
 3. Pleurocistidios de tipo metuloide Sección *Pluteus*
 - 3'. Pleurocistidios de pared delgada. Sección *Hispidoderma*
- Sección *Pluteus* Fr.
1. Fíbulas presentes 2
 - 1'. Fíbulas ausentes. 8
 2. Píleo de color pardo, sin tonos amarillos; cistidios metuloides sin incrustaciones de cristales en el ápice 3
 - 2'. Píleo de color pardo, con tonos amarillos; cistidios metuloides con incrustaciones de cristales en el ápice. *P. amphicystis*
 3. Láminas con arista de color pardo, píleo sin tonos grisáceos *P. atromarginatus*
 - 3'. Láminas con arista concolora, píleo con tonos grisáceos. 4
 4. Basidiomas con coloraciones azul-verdosas *P. salicinus*
 - 4'. Basidiomas sin las coloraciones anteriores. 5
 5. Cistidios metuloides con espinas o prolongaciones laterales y sin cuernos apicales típicos de la sección *P. horridus*
 - 5'. Cistidios metuloides con cuernos apicales típicos 6
 6. Caulocistidios presentes 7
 - 6'. Caulocistidios ausentes *P. pouzarianus*
 7. Pileipelis con elementos cilíndricos, fíbulas presentes en la base de pleurocistidios y queilocistidios. *P. triplocystis*
 - 7'. Pileipelis con elementos subfusiformes, sin fíbulas en la base de pleurocistidios y queilocistidios. *P. martinicensis*
 8. Píleo blanco, blanquecino o pardo pálido. 9
 - 8'. Píleo pardo, pardo oscuro o negruzco 10
 9. Basidiomas pequeños (píleo 30-80 mm diám.), blanquecinos, sin escamas en el píleo *P. pellitus*
 - 9'. Basidiomas grandes (píleo 40-190 mm diám.), blanquecino o con tonos parduscos, con escamas parduscas en el centro del píleo *P. petasatus*
 10. Cistidios metuloides con cuernos coraloides *P. harrisii*
 - 10'. Cistidios metuloides con cuernos no coraloides. 11
 11. Cistidios metuloides estrechos (7-22 μm de anchura), con pared menor de 3 μm de grosor, esporas angostas de 3.5-4.5 μm de diám. *P. xylophilus* var. *xylophilus*
 - 11'. Cistidios metuloides mayores de 25 μm de anchura, con pared igual o mayor de 3 μm de grosor, esporas de hasta 7 μm de diám. 12
 12. Píleo con centro aterciopelado-tomentoso; metuloides tipo *magnus*, más abundantes que de tipo *cervinus* *P. exilis*
 - 12'. Píleo con centro liso, fibriloso o escamoso; metuloides tipo *cervinus* más abundantes que de tipo *magnus* . *P. cervinus*

Sección *Hispidoderma* Fayod

1. Borde de la lámina marginada, parda *P. umbrosus*
- 1'. Borde de la lámina concolora 2
2. Píleo fibriloso-rimoso o ligeramente rimoso; sólo cistidios hialinos 3
- 2'. Píleo fibriloso, no rimoso; cistidios hialinos o con pigmento 4
3. Pleurocistidios con incrustaciones resinosas; estípite sin fibrillas oscuras *P. riberalensis* var. *missionensis*
- 3'. Pleurocistidios sin incrustaciones resinosas; estípite con fibrillas oscuras *P. albstipitatus* var. *poliobasis*
4. Píleo pardo, con tonos grisáceos o negruzcos 5
- 4'. Píleo pardo, sin tonos grisáceos o de otros colores 6
5. Margen estriado en casi la totalidad del píleo; cistidios y elementos de la pileipelis con pigmento intracelular pardo o pardo-amarillento *P. multistriatus*
- 5'. Margen no estriado en su totalidad; cistidios y elementos de la pileipelis hialinos *P. ephebeus*
6. Píleo pardo; esporas subglobosas, queilocistidios claviformes *P. nitens*
- 6'. Píleo blanco; esporas subglobosas a anchamente elipsoides, queilocistidios fusiformes a lageniformes. *P. leucocyaneus*

Sección *Celluloderma* Fayod

Subsección *Eu-Cellulodermini* Singer ex Singer

1. Basidiomas con tonos anaranjado-rojizos 2
- 1'. Basidiomas amarillos o de color pardo, nunca anaranjado-rojizos 4
2. Pleurocistidios y queilocistidios generalmente claviformes, con esporas de hasta 6.5 µm de longitud *P. aurantiorugosus*
- 2'. Pleurocistidios y queilocistidios lageniformes, esporas de hasta 8 µm de longitud 3
3. Borde de la lámina blanquecina; pileipelis con elementos hialinos. *P. nevadensis*
- 3'. Borde de la lámina de color escarlata o anaranjado-rojizo; pileipelis con elementos pigmentados. . . *P. horakianus*
4. Basidiomas amarillos o con tonalidades amarillentas 5
- 4'. Basidiomas con tonalidades parduscas, no amarillentas 8
5. Esporas globosas a subglobosas *P. globiger*
- 5'. Esporas en su mayoría anchamente elipsoides. 6
6. Pileipelis con elementos claviformes, de hasta 90 µm de longitud, pigmentados, con caulocistidios. *P. chrysophaeus*
- 6'. Pileipelis con elementos globosos, menores de 90 µm de longitud, hialinos, sin caulocistidios 7
7. Basidiomas amarillos; píleo con venación marcada. *P. chrysophlebius*
- 7'. Basidiomas con tonos amarillos al menos en una parte del carpóforo; píleo no venoso o ligeramente. 8
8. Pileipelis con elementos de hasta 50 µm de longitud, pleurocistidios y queilocistidios anchamente claviformes. 9
- 8'. Pileipelis con elementos de hasta 73 µm de longitud, pleurocistidios y queilocistidios no anchamente claviformes. *P. nanus*
9. Estípite amarillo o amarillo limón muy marcado. *P. romellii*
- 9'. Estípite sin tonos amarillentos o éstos son débiles. 10
10. Píleo pulverulento, margen no estriado ni sulcado. *P. pulverulentus*
- 10'. Píleo no pulverulento, margen estriado o sulcado *P. satur*

Subsección *Mixtini* Singer ex Singer

1. Esporas de hasta 8 µm de longitud, pleurocistidios y queilocistidios rostrados *P. neotropicalis*
- 1'. Esporas de hasta 6 µm de longitud, pleurocistidios y queilocistidios no rostrados 2
2. Estípite y borde laminar punteado; queilocistidios de hasta 110 µm de longitud. *P. aethalus*
- 2'. Estípite y borde laminar no punteado; queilocistidios de hasta 40 µm de longitud *P. oligocystis*

Discusión

El estudio de los caracteres macro y micromorfológicos en *Pluteus* ha ayudado a la diferenciación de especies. Los

caracteres micromorfológicos como el tipo de pleurocistidios y la estructura de la pileipelis aportan mayor información y sustentan la clasificación tradicional del género en 3 secciones: *Pluteus*, *Hispidoderma* y *Celluloderma*. Además,

Cuadro 3. Distribución y tipo de vegetación en el que prosperan las especies de *Pluteus* reconocidas en México

Taxón	Tipos de vegetación									
	BE	BMM	BPE	BP	BA	BTC	BTSC	BTP	MC	ZU
<i>P. aethalus</i>										19
<i>P. albstipitatus</i> var. <i>poliobasis</i>			10							19
<i>P. amphicystis</i>		19								
<i>P. atromarginatus</i>			10		19					
<i>P. aurantiorugosus</i>	10	13	11							
<i>P. cervinus</i>	2, 5, 10	10, 11, 13, 18	1, 6, 10, 11, 14	10, 17	18	10	10, 17, 19			10, 13
<i>P. chrysophaeus</i>			6, 10, 15							
<i>P. chrysophlebius</i>	7	10	10, 15							
<i>P. ephebeus</i>			4			10				
<i>P. exilis</i>										10
<i>P. globiger</i>				10						
<i>P. harrisii</i>	5		10							
<i>P. horakianus</i>		5, 10, 13	10							
<i>P. horridus</i>										19
<i>P. leucocyanescens</i>										19
<i>P. martinicensis</i>						10				
<i>P. multistriatus</i>										19?
<i>P. nanus</i>										2
<i>P. neotropicalis</i>		19					5			16
<i>P. nevadensis</i>		8,10	8, 10							
<i>P. nitens</i>						19				
<i>P. oligocystis</i>										16
<i>P. pellitus</i>	10					10				
<i>P. petasatus</i>			10, 15	10		17	10			
<i>P. pouzarianus</i>					11					
<i>P. pulverulentus</i>		12				16				
<i>P. riberaltensis</i> var. <i>missionensis</i>		19				12				3
<i>P. romellii</i>			11, 16							
<i>P. salicinus</i>		9								
<i>P. satur</i>	13	13				10				
<i>P. triplocystis</i>										19
<i>P. umbrosus</i>		10								
<i>P. xylophilus</i> var. <i>xylophilus</i>	16	19	12							

BA= bosque de abeto, BP= bosque de pino, BE= bosque de encino, BMM= bosque mesófilo de montaña, BTC= bosque tropical caducifolio, BTSC= bosque tropical subcaducifolio, BTP= bosque tropical perennifolio, MC= matorral costero, ZU= zona urbana. 1: Aguascalientes, 2: Baja California, 3: Chiapas, 4: Chihuahua, 5: Colima, 6: Durango, 7: Estado de México, 8: Guerrero, 9: Hidalgo, 10: Jalisco, 11: Michoacán, 12: Morelos, 13: Nayarit, 14: Oaxaca, 15: Querétaro, 16: Quintana Roo, 17: Sinaloa, 18: Tlaxcala, 19: Veracruz.

características como la pigmentación de los elementos del pileipellis, o la presencia de fibulas, sobre todo esta última, pueden ser caracteres importantes para separar complejos de especies dentro de la sección *Pluteus*. Igualmente, la forma y tamaño de las esporas y la existencia de caulocistidios pueden ser de utilidad para separar ciertos taxones, sin dejar de lado las diferencias macroscópicas existentes. En cuanto a la búsqueda de caracteres novedosos que pudieran ser utilizados en la diferenciación de las especies, se realizó microscopía electrónica de barrido (MEB) de algunos ejemplares. No obstante, al ser las esporas lisas en *Pluteus*, no se encontraron datos novedosos que apoyaran la taxonomía del género, no así para otras estructuras como los metuloides, que de acuerdo a lo observado, la técnica es útil para caracterizar mejor la ornamentación apical de este tipo de cistidios, presentes en la sección *Pluteus*.

De acuerdo a la información que se tiene sobre el género *Pluteus* en México, hasta el momento, ha permitido ampliar el conocimiento de la distribución geográfica de especies poco conocidas, como *Pluteus globiger* y *P. riberaltensis* var. *missionensis* citadas de Sudamérica, u otras como, *P. pouzarianus*, registrada únicamente en Europa. Además de citarse algunas especies de amplia distribución mundial en la micobiota mexicana como son: *Pluteus cervinus*, *P. atomarginatus* y *P. petasatus* (Cuadro 3). Sin embargo, la mayoría de los taxones registrados para la micobiota mexicana han sido descritos del continente americano y es importante resaltar que hasta el momento, *P. horakianus*, *P. horridus*, *P. leucocyanescens*, *P. multistriatus*, *P. neotropicalis*, *P. nevadensis*, *P. nitens* y *P. triplocystis* sólo se han citado para México. Respecto a la distribución del género *Pluteus* en los distintos tipos de vegetación, los bosques de pino-encino, mesófilo de montaña y de encino, son los que albergan el mayor número de taxones; en tanto que en los bosques tropicales (caducifolio, subcaducifolio y perennifolio), se localizaron menos especies, posiblemente debido a que tales áreas han sido poco muestreadas en el país (Cuadro 3).

De los 32 estados que conforman México, en 19 de ellos se tienen citas de *Pluteus*. Las regiones donde no se tienen citas son la región noreste, la parte sur de la península de Baja California y el estado de Yucatán principalmente. Jalisco y Veracruz, hasta el momento, son los que presentan el mayor número de citas de *Pluteus*, con 18 y 13, respectivamente, seguidos de Nayarit y Quintana Roo, con 4 registros (Cuadro 3). El conocimiento sobre la distribución del género en el país realmente es escaso, debido a la falta de estudios o inventarios en muchas regiones o entidades poco recolectadas.

Con base en los resultados obtenidos, los 33 taxones (30 especies y 3 variedades) que se reconocen hasta ahora para la micobiota mexicana, representan apenas el 22%

de las 150 especies de *Pluteus* consideradas por Singer (1986), o el 11%, si se toman en cuenta las 300 especies que mencionaron Kirk et al. (2008). Estas cifras muestran de alguna forma, lo poco que aún se conoce del género en México y más si se considera la gran extensión y diversidad de tipos de vegetación del país. No obstante, este trabajo ha permitido no sólo contribuir al conocimiento del género *Pluteus* en México, sino al estudio de la variabilidad morfológica y la diversidad de sus especies. Asimismo, el aclarar el panorama de las especies que realmente se encuentran en México, se sienta una base para continuar con estudios sistemáticos del género y con ello la monografía del género en el país.

Agradecimientos

Se reconoce a las autoridades de la Universidad de Guadalajara y PROMEP (Programa de Mejoramiento del Profesorado de Educación Superior) por el apoyo para la realización de la tesis de doctorado. Se agradece al Dr. E. Horak del Geobotanisches Institut, Eidgenössische Technische Hochschule, Zürich, Suiza por sus valiosas críticas y asesoría como especialista del género *Pluteus*. Agradecemos a los curadores de los herbarios AH, BAFC, ENCB, F, FH, FCME, GDAC, IBUG, ITCV K, MEXU, MICH, NY, XAL y ZT por el préstamo de los materiales de *Pluteus* para su estudio.

Literatura citada

- Banerjee, P. y W. Sundberg. 1993. Reexamination of *Pluteus* type specimens: Types housed at the New York Botanical Garden. *Mycotaxon* 49:413-435.
- Banerjee, P. y W. Sundberg. 1995. The genus *Pluteus* (Pluteaceae, Agaricales) in the Midwestern United States. *Mycotaxon* 53:189-246.
- Berkeley, M. J. y M. A. Curtis. 1859. Species of North American Fungi. *The Annals and Magazine of Natural History* III 4:289.
- Breitenbach, J. y F. Kränzlin. 1995. Fungi of Switzerland. Vol. 4. Agarics 2nd part. *Mykologia* Lucerne, Lucerna. 368 p.
- Bresadola, J. 1927. *Iconographia Mycologica* Vol. 1 (reimpresión Museo Tridentino Sc. Nat. y Comitato Onoranze Bresadoliane, Trento, 1981).
- Candusso, M., A. Gennari y N. Ayala. 1994. Agaricales de Baja California-México. *Mycotaxon* 50:175-189.
- Cifuentes, J. y G. Guzmán. 1981. Descripción y distribución de hongos tropicales (Agaricales) no conocidos previamente en México. *Boletín de la Sociedad Mexicana de Micología* 16:35-61.
- Cifuentes, J., L. Pérez-Ramírez y M. Villegas. 1989. Descripción de macromicetos poco estudiados en México, III. *Revista Mexicana de Micología* 5:101-115.
- Cifuentes, J., M. Villegas y L. Pérez-Ramírez. 1986. Hongos, *In*

- Manual de herbarios, A. Lot y F. Chiang (comp.). Consejo Nacional Flora de México, México, D. F. 100 p.
- Cifuentes, J., M. Villegas, L. Pérez-Ramírez, M. Bulnes, V. Corona, M. R. González, I. Jiménez, A. Pompa y G. Vargas. 1990. Observaciones sobre la distribución, hábitat e importancia de los Hongos de los Azufres, Michoacán. *Revista Mexicana de Micología* 6:133-149.
- Consiglio, G. 1999. Contributo alla conoscenza del genere *Pluteus*. *Bolletino C. M. Carini* 38:1-12.
- Consiglio, G. 2000. Contributo alla conoscenza del genere *Pluteus*-II. *Bolletino C. M. Carini* 40:15-36.
- Courtecuisse, R. 1991. Eléments pour un inventaire mycologique des environs du saut Pararé (Arataye) et de l'inselberg des Nouragues (Guyane française). V. Pluteaceae. (Pluteales, Basidiomycota). "Studies in the Flora of the Guianas n° 55". *Cryptogamia Botany* 2/3:136-152.
- Dennis, R. W. G. 1953. Les Agaricales de L'île de la Trinité: Rhodosporae-ochrosporae. *Bulletin Society mycologique France* 69:145-198.
- Díaz-Barriga, H., F. Guevara-Fefer y R. Valenzuela. 1988. Contribución al conocimiento de los macromicetos del estado de Michoacán. *Acta Botanica Mexicana* 2:21-44.
- Esqueda-Valle, M., E. Pérez-Silva, R. E. Villegas y V. Araujo. 1995. Macromicetos de zonas urbanas, II: Hermosillo, Sonora, México. *Revista Mexicana de Micología* 11:123-132.
- García, J., D. Pedraza, I. Silva, L. Andrade y J. Castillo. 1998. Hongos del estado de Querétaro. Universidad Autónoma de Querétaro, Santiago de Querétaro. 263 p.
- Guzmán, G. 1983. Los hongos de la Península de Yucatán, II. Nuevas exploraciones y adiciones micológicas. *Biótica* 8:71-100.
- Guzmán-Dávalos, L. y M. L. Fierros. 1995. Inventario preliminar de los hongos macroscópicos de la sierra de Quila. *Boletín Instituto de Botánica (U. de G.), Época* 3, 3:129-142.
- Holmgren, P. K., N. H. Holmgren y L. C. Barnett. 1990. Index Herbarium. Part I. The herbaria of the world. 8th edition. New York Botanical Garden. New York. 693 p.
- Homola, R. L. 1972. Section *Celluloderma* of the genus *Pluteus* in North America. *Mycologia* 64:1211-1247.
- Horak, E. 1964. Fungi Austroamericani II. *Pluteus* Fr. *Nova Hedwigia* 8:163-199 + 19 láms.
- Horak, E. y P. Heinemann. 1978. Flore illustrée des champignons d'Afrique centrale. Fasc. 6 *Pluteus* y *Volvariella* (Pluteaceae). Ministère de L'Agriculture Jardin Botanique National de Belgique, Meise. 107 p.
- Kirk, P. M., P. F. Cannon, D. W. Minter y J. A. Stalpers (eds.). 2008. *Ainsworth and Bisby's dictionary of the fungi*. 10th ed. CAB Bioscience, Oxon. 771 p.
- Kühner, R. y H. Romagnesi. 1953. Flore analytique des champignons supérieurs (Agarics, Bolets, Chanterelles). Masson, Paris. 557 p.
- Largent, D. 1986. How to identify mushrooms to genus I: Macroscopic features. Mad River Press, Eureka. 166 p.
- Largent D. L., D. Johnson y R. Watling. 1977. How to identify mushrooms to genus III: Microscopic features. Mad River Press, Eureka. 148 p.
- Legon, N. W. y D. N. Pegler. 1991. Profiles of fungi. *Mycologist* 5:42-43.
- Matheny, P. B., J. M. Curtis, V. Hofstetter, M. C. Aime, J. M. Moncalvo, Z. W. Ge, Z. L. Yang, J. Slot, J. F. Ammirati, T. J. Baroni, N. L. Bougher, K. W. Hughes, D. J. Lodge, R. W. Kerrigan, M. T. Seidl, D. K. Aanen, M. Denitis, G. M. Daniele, D. E. Desjardin, B. R. Kropp, L. L. Norvell, A. Parker, E. C. Vellinga, R. Vilgalys y D. S. Hibbett. 2006. Major clades of Agaricales: a multilocus phylogenetic overview. *Mycologia* 98:982-995.
- Moncalvo, J. M., R. Vilgalys, S. A. Redhead, J. E. Johnson, T. Y. James, M. C. Aime, V. Hofstetter, S. J. W. Verduin, E. Larsson, T. J. Baroni, R. G. Thorn, S. Jacobsson, H. Cléménçon y O. K. Miller Jr. 2002. One hundred and seventeen clades of euagarics. *Molecular Phylogeny Evolution* 23:357-400.
- Mora, V. y G. Guzmán. 1983. Agaricales poco conocidos en el Estado de Morelos. *Boletín de la Sociedad Mexicana de Micología* 18:115-139.
- Moreno, G. y N. Ayala. 1996. Agaricales *sensu lato* de Baja California (México) I. *Boletín de la Sociedad Micológica de Madrid* 21:305-323.
- Moser, M. 1983. Keys to agarics and boleti. Phillips, Londres. 535 p.
- Murrill, W. A. 1911. The *Agaricaceae* of tropical North America, V. *Mycologia* 3:271-282.
- Murrill, W. A., 1917. Agaricales. *North American Flora* 10:7-144.
- Nava, R. y R. Valenzuela. 1997. Los macromicetos de la sierra de Nanchititla, I. *Polibotánica* 5:21-36.
- Orton, P. D. 1960. New check list of British agarics and boleti, part III. Notes on the genera and species in the list. *Transaction British Mycological Society* 43:159-367.
- Orton, P. D. 1986. Pluteaceae: *Pluteus* y *Volvariella*. In *British fungus flora: Agarics and boleti*, vol. 4, D. M. Henderson, P. D. Orton y R. Watling (eds.). Royal Botanic Garden, Edinburgh. 98 p.
- Pardavé-Díaz, L. M. 1996. Los hongos como recurso alimenticio en Aguascalientes. *Cuadernos de Trabajo Agricultura y Recursos Naturales* 37:1-21.
- Patouillard, N. 1898. Quelques champignons récoltés au Mexique par Paul Maury. *Bulletin Society Mycologique Fr.* 14:53-57.
- Pegler, D. N. 1966. Tropical African Agaricales. *Persoonia* 4:73-124.
- Pegler, D. N. 1968. Studies on African Agaricales, I. *Kew Bulletin* 21:499-533.
- Pegler, D. N. 1977. Preliminary agaric flora of East Africa. *Kew Bulletin Additional Series VI, Her Majesty's Stat. Off., Londres.* 615 p.
- Pegler, D. N. 1983. Agaric flora of the Lesser Antilles. *Kew Bulletin Additional Series IX, Her Majesty's Stat. Off., Londres.* 668 p. + plates.
- Pegler, D. N. 1987. A revision of the Agaricales of Cuba 3. Keys to families, genera and species. *Kew Bulletin* 43:66-67.
- Pegler, D.N. 1997. The agarics of São Paulo, Brazil. *Royal*

- Botanic Gardens, Kew, Londres. 68 p.
- Pérez-Moreno, J., R. Ferrera-Cerrato, E. Pérez-Silva y R. García-Espinoza. 1993. Ecología de diversos micromicetos ectomicorrízicos y saprobios del Parque Nacional de Zoquiapan, estado de México. *Agrociencia, Serie Recursos Naturales Renovables* 3:7-21.
- Pérez-Silva, E. 1989. La micobiota del Valle de México. Volumen especial del Instituto de Biología, UNAM, México, D. F. p. 71-79.
- Pérez-Silva, E. y E. Aguirre-Acosta. 1987. Flora micológica del Estado de Chihuahua, México. I. Anales del Instituto de Biología, Serie Botánica UNAM 57:17-32.
- Pérez-Silva, E., T. Herrera y R. Valenzuela. 1992. Hongos (micromicetos) de la Península de Yucatán. *In* Diversidad biológica en la Reserva de la Biósfera de Sean Ka'an Quintana Roo, México, Vol. II, D. Navarro y E. Suárez-Morales (eds.). CIQRO/SEDESOL. Quintana Roo. 13-22 p.
- Printz, P. 1992. *Pluteaceae* Kotl. y Pouz. *In* Nordic macromycetes vol. 2. Polyporales, Boletales, Agaricales, Russulales, L. Hansen y H. Knudsen (eds.). Nordsvamp, Helsinki. 474 p.
- Ramírez-Guillén, F. J. 1998. Algunos micromicetos de Zoncuantla, Mpio. de Coatepec, Veracruz. Tesis, Facultad de Biología, Universidad Veracruzana, Xalapa, Veracruz, México. 106 p.
- Rodríguez, O. 1998a. Estudio del género *Pluteus* (Agaricales, Pluteaceae) para Nueva Galicia. Tesis maestría, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F. 85p.
- Rodríguez, O. 1998b. Avances en el conocimiento del género *Pluteus* (Fungi, Agaricales) en Nueva Galicia, México. *Boletín del Instituto de Botánica* 5:87-93.
- Rodríguez, O. 2006. Contribución al estudio del género *Pluteus* Fr. (Agaricales, Pluteaceae) en México. Tesis doctorado, Facultad de Biología, Universidad de Alcalá, Alcalá de Henares, España. 182 p.
- Rodríguez, O. y L. Guzmán-Dávalos. 1997. New additions to the genus *Pluteus* (Pluteaceae, Agaricales) for Mexico. *Micología Neotropical Aplicada* 10:83-91.
- Rodríguez, O. y L. Guzmán-Dávalos. 1999. Nuevos registros del género *Pluteus* (Pluteaceae) en México. *Documents Mycologiques* 29:67-78.
- Rodríguez, O. y L. Guzmán-Dávalos. (1999) 2000. Algunas especies del género *Pluteus* (Pluteaceae, Agaricales) citadas en Nueva Galicia, México. *Boletín del Instituto de Botánica IBUG* 7:61-77.
- Rodríguez, O. y L. Guzmán-Dávalos. 2001. Clave dicotómica de las especies del género *Pluteus* Fr. (Pluteaceae) conocidas de la región de Nueva Galicia y algunas áreas aledañas, México. *Acta Botanica Mexicana* 57:23-36.
- Rodríguez, O. y L. Guzmán-Dávalos, 2007. Nuevos registros de *Pluteus* Fr. (Basidiomycetes, Agaricales, Pluteaceae) en México. *Acta Botanica Mexicana* 80:21-39.
- Rodríguez O., A. Galván-Corona, A. R. Villalobos-Arámbula, G. Vargas y L. Guzmán-Dávalos. 2009. *Pluteus horakianus*, a new species from Mexico. *Sydowia* 61:39-52.
- Rodríguez, O., A. Galván-Corona, A. R. Villalobos-Arámbula, A. Rodríguez y L. Guzmán-Dávalos. 2010. A new species of *Pluteus* (Pluteaceae, Agaricales) from Mexico. *Mycotaxon* 112:163-172.
- Rodríguez O., L. Guzmán-Dávalos y E. Horak. 2008. *Pluteus neotropicalis* (Pluteaceae, Agaricales), a new species from tropical-subtropical Mexico. *Mycotaxon* 103:273-278.
- Rodríguez, O., L. Guzmán-Dávalos y O. Vargas. 1997. New reports of the genus *Pluteus* (Agaricales) from Mexico. *Mycotaxon* 61:473-480.
- Rodríguez, O., G. Moreno y M. Heykoop. 2004. El género *Pluteus* en México, diagnosis latinas y comentarios taxonómicos, corológicos y ecológicos. *Boletín de la Sociedad Micológica de Madrid* 28:291-314.
- Singer, R. 1956. Contribution toward a monograph of the genus *Pluteus*. *Transactions of the British Mycological Society* 39:145-232.
- Singer, R. 1958. Monographs of South American Basidiomycetes, especially those of the east slope of the Andes and Brazil. I. The genus *Pluteus* in South America. *Lloydia* 21:195-299.
- Singer, R. 1961. Monographs of South American Basidiomycetes, especially those of the east slope of the Andes and Brazil. 4. *Inocybe* in the Amazon region, with a supplement to part 1 (*Pluteus* in South America). *Sydowia, Annales Mycologici Series II.* 15:112-134.
- Singer, R. 1973. Diagnoses fungorum novorum agaricalum, III. *Beih. Sydowia* 7:1-106.
- Singer, R. 1975-1977. Interesting and new species of basidiomycetes from Ecuador. *J. Cramer, Vaduz.* 156 p.
- Singer, R. 1986. Agaricales in modern taxonomy. *Koeltz, Koenigstein.* 981 p.
- Singer, R. 1989. New taxa and new combinations of Agaricales (Diagnoses Fungorum Novorum Agaricalium IV). *Fieldiana Botany* 21:1-33.
- Singer, R. y A. P. L. Digilio. 1951. Pródromo de la Flora Agaricina Argentina. *Lilloa* 25:5-461.
- Smith, A. H. y D. E. Stuntz. 1958. Studies on the genus *Pluteus* I. Redescriptions of American species based on a study of type specimens. *Lloydia* 21:115-136.
- Vargas, O., L. Guzmán-Dávalos y L. S. Vázquez. 1992. Nuevos registros de Basidiomycetes para Jalisco. *Boletín del Instituto de Botánica (U. de G.). Época* 3, 1:307-319.
- Vargas, O., L. Guzmán-Dávalos y L. S. Vázquez. 1993. Observations on some little known macrofungi from Jalisco (Mexico). *Mycotaxon* 49:437-447.
- Vellinga, E. C. 1990. Pluteaceae. *In* Flora Agaricina Neerlandica, C. Bas, T. H. Kuyper, M. E. Noordeloos y E. C. Vellinga (eds.). Balkema, Rotterdam. 137 p.
- Welden, A. L. y G. Guzmán. 1978. Lista preliminar de los hongos y líquenes y mixomicetos de las regiones de Uxpanapa, Coatzacoalcos, Los Tuxtlas, Papaloapan y Xalapa (parte de los estados de Veracruz y Oaxaca). *Boletín de la Sociedad Mexicana de Micología* 12:59-102.
- Zarco, J. 1986. Estudio de la distribución ecológica de los hongos (principalmente micromicetos) en el valle de México, basado en los especímenes depositados en el herbario ENCB. *Revista Mexicana de Micología* 2:41-72.