

2ej 67

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA

"DESCRIPCION DE ALGUNAS ESPECIES DEL
GENERO CLITOCYBE EN MEXICO"

TESIS PROFESIONAL QUE PRESENTA

MARIA DE LOURDES GAMBOA SERDAN

PARA OBTENER EL TITULO DE

BIOLOGO

MEXICO, 1981



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

CONTENIDO

	Pág.
I. RESUMEN	1
II. INTRODUCCION	3
III. MATERIAL Y METODOS	8
IV. RESULTADOS	10
A. Datos Ecológicos y Distribución	11
B. Taxonomía	
a. Posición taxonómica del género	13
b. Descripción del género	13
c. Clave de las especies estudiadas	15
C. Descripción de las Especies	
1. <u>Clitocybe clavipes</u>	17
2. <u>Clitocybe geotropa</u>	19
3. <u>Clitocybe gibba</u>	21
4. <u>Clitocybe odora</u>	26
5. <u>Clitocybe phyllophila</u>	29
6. <u>Clitocybe highlandensis</u>	31
7. <u>Clitocybe subditopoda</u>	33
V. CONCLUSIONES	36
VI. BIBLIOGRAFIA	38

I. RESUMEN

Este trabajo es un estudio taxonómico de siete especies del género Clitocybe en México, el cual se basa en material recolectado en el Estado de Puebla, así como en el material depositado en el Herbario Nacional de México del Instituto de Biología (MEXU). Se citan algunos datos ecológicos y de distribución del género en el país. El género Clitocybe es importante por presentar especies comestibles, tóxicas y micorrízicas. Se describen tres especies ya antes citadas para México: C. odora, C. clavipes y C. gibba. Cuatro más se registran por primera vez en la micoflora mexicana: C. geotropa, C. phyllophila, C. highlandensis y C. subditopoda. Se consideró la distribución del género Clitocybe en México de acuerdo al material depositado en los herbarios MEXU y FCME, registrándose hasta la fecha, para los Estados de Chihuahua, Distrito Federal, Estado de México, Hidalgo, Jalisco, Morelos, Oaxaca, Puebla y Veracruz. Asimismo se tuvo la oportunidad de realizar recolecciones en Italia, que nos permitieron de alguna forma establecer comparaciones. La mayoría de las especies estudiadas se desarrollan en forma solitaria, siendo abundantes, principalmente en verano y otoño, en bosques de conife

ras o bosques mixtos (Pinus spp. y Quercus spp.) y ocasionalmente en pastizales. La especie que presenta mayor distribución en el país es C. gibba, la cual es ampliamente aceptada como especie comestible; C. clavipes puede ser de considerable toxicidad y C. subditopoda es considerada especie dudosa.

II. INTRODUCCION

En 1821 Fries describió 50 especies de Agaricus dentro de la Tribu Clitocybeae; sin embargo, durante el período comprendido entre 1821 y 1916 no se registró ninguna publicación que reuniera las diferentes especies que habían sido descritas aisladamente. Fue hasta 1916 cuando podemos decir que se reiniciaron en Norteamérica las publicaciones sobre el género; así, podemos citar a Murrill (1916), quien realizó una monografía sobre las especies más importantes, citando un total de 77. Más tarde Coker y Beardslee (1922) describieron 19 especies para Carolina del Norte. Kauffman (1927) realizó un estudio crítico de algunas especies del norte de Estados Unidos, así como Bigelow (1958) que describió 12 especies y dos variedades nuevas de Clitocybe para Michigan. Posteriormente, el mismo autor (1969) discutió al género Lepista en relación a Clitocybe, presentando evidencias que garantizan el paso de ciertas especies del género Lepista a Clitocybe y propuso así la sección Verriculosae para las especies con esporas ornamentadas, contemplando un total de 12 especies nuevas.

Por otra parte, en Europa Bresadola (1927) describió 57 especies para el género Clitocybe. Konrad y Maublanc (1948) describieron 53 especies, las cuales son agrupadas en los subgéneros Eu-Clitocybe e Hygrophanae. Metrod (1949) realizó una monografía con claves para las especies higrófanas y no higrófanas del mismo género, describiendo así 26 especies. Kühner y Romagnesi (1953) incluyeron también una clave para las especies de Clitocybe para Francia, siempre en base al carácter higrófono, considerando así 57 especies; y en Finlandia Harmaja (1969) realizó un trabajo sobre la higrófanía en las especies de Clitocybe; posteriormente, el mismo autor (1970) examinó suficiente material incluyendo los tipos de diferentes partes del mundo, considerando un gran número de sinónimos para especies registradas anteriormente, reuniendo en una monografía la totalidad de especies de Clitocybe presentes en Escandinavia.

Para México existen pocas publicaciones en las que se considera al género; Herrera y Guzmán (1961) describieron las especies: C. infundibuliformis (Shaef. ex Fr.) Quél. y C. squamulosa (Pers. ex Fr.) Quél. como co-

mestibles. Pérez Silva et al. (1970) citaron C. dealbata como especie tóxica. Herrera y Guzmán (1972) realizaron una revisión de las especies mexicanas de macromicetos, citadas por otros autores, en la cual incluyen nueve especies de Clitocybe: C. aurantiaca Stud., C. dealbata (Sow. ex Fr.) Gillet, C. hydrogramma (Bull. ex Fr.) Kummer, C. infundibuliformis Quéll., C. laccata (Scop. ex Fr.), C. mexicana Murr., C. niveicolor Murr., C. rivulosa (Pers. ex Fr.) Kummer y C. squamulosa (Pers. ex Fr.) Kummer. De las especies señaladas anteriormente, C. aurantiaca, C. laccata y C. niveicolor no se consideran dentro del género por pertenecer a los géneros: Hygrophoropsis, Laccaria y Camarophyllus (Singer, 1975). Así también cabe mencionar que en este trabajo no se consideran dentro del género Clitocybe las especies C. cyathiformis y C. olearia, las cuales se sitúan en géneros independientes así: C. cyathiformis = Pseudoclitocybe cyathiformis y C. olearia = Omphalotus olearius (Singer, 1975). Sin embargo es posible encontrar que algunos autores (Cetto, 1979) siguen considerando al menos a C. cyathiformis y a C. olearia dentro del género. Recientemente, Manzi (1976) citó una breve descripción de C.

infundibuliformis para Jalisco y Guzmán (1977) citó C. clavipes, C. gibba, C. nebularis, C. odora y C. suaveolens para México, sin precisar localidad.

El género Clitocybe en México es poco conocido, prueba de ello son las escasas publicaciones que se han realizado sobre el mismo y por lo cual los datos de comestibilidad y distribución resultan limitados. Sin embargo, es importante por presentar varios aspectos de interés como es el gastronómico, debido a que ciertas especies presentan tamaños apreciables, así como sabores agradables por lo que son buscados por los aficionados, tanto en México como en Europa, siendo las especies más frecuentes: C. gibba, C. tabescens, C. squamulosa y C. geotropa. Ya que la composición química de los hongos frescos es similar a la de muchos vegetales y frutos (Anderson, 1942), actualmente son de gran importancia por la demanda creciente de alimentos a la que se enfrenta el mundo. Chang et al. (1978) consideraron que la composición nutritiva de los hongos, en especial para una muestra fresca de Clitocybe multiceps (dada en gramos por ciento), es: proteína cruda, 23.5;

grasa, 6; carbohidratos, 59; nitrógeno libre, 49.4; fibra, 9.6; ceniza, 11.5; con un valor energético de 352 kcal en 100g de peso seco. Lo anterior, unido a la gran abundancia de algunas especies del género, indica la importancia de un posterior estudio para lograr su domesticación, intentando su cultivo.

Ciertas especies de Clitocybe: C. dealbata, C. rivulosa y C. cerussata causan micetismos con características del síndrome muscarínico, porque contienen componentes tóxicos como la muscarina (Dickinson y Lucas, 1979). Asimismo el micelio activo de ciertas especies de Clitocybe, como C. nebularis, inhibe el crecimiento de Escherichia coli, Staphylococcus aureus y Bacillus subtilis (Bianco y Ceruti, 1972). Otras especies, como C. diatreta, C. odora, C. piceina y C. rivulosa, son capaces de formar ecto o endomicorrizas (Trappe, 1962). Este aspecto es de suma importancia en la biosilvicultura, ya que se ha demostrado que las posibles relaciones micorrízicas son necesarias para el crecimiento satisfactorio de los bosques. Esto se basa en la correlación entre ciertos tipos morfológicos o estructurales de micorrizas en las raíces y el mantenimiento de rangos de crecimiento satisfactorios.

III. MATERIAL Y METODOS

En este trabajo se recolectó material fresco en diferentes localidades del Estado de Puebla; al este del Km 40 de la carretera federal México-Puebla; al oeste del Km 49 de la carretera federal México-Puebla; 6 Km al oeste de la carretera Puebla-Tlaxcala, cerca del límite entre ambos estados; Zacapoaxtla; Momoxpan; Apulco y Cuetzalan. Con el objeto de conocer si la distribución del género abarcaba otros Estados de la República Mexicana, se revisaron 91 recolecciones depositadas en el Herbario Nacional de México, del Instituto de Biología (MEXU), procedentes del: Distrito Federal, Estado de México, Hidalgo, Chihuahua, Morelos, Oaxaca, Puebla y Veracruz. Asimismo se realizaron recolecciones de C. geotropa y C. gibba en Italia; abarcando principalmente la zona de la Provincia de Latina al sur del país, lo que nos permitió hacer algunas comparaciones. Dicho material se encuentra depositado en el Herbario Nacional del Instituto de Biología (MEXU). Asimismo, se citan ejemplares de C. geotropa, C. gibba y C. clavipes, depositados en el Museo Nacional de Historia Natural de París, Colección R. Heim; dicho material a pesar de no haber sido consultado personalmente, no hay duda de su identificación.

Se estudiaron características macroscópicas típicas en píleo, láminas y estípites, así como las microscópicas de la trama, himenio y esporas, mediante cortes de las láminas con navaja, recogidos y examinados en solución de Melzer o en lactofenol con azul algodón.

IV. RESULTADOS

Las observaciones son presentadas de la siguiente manera; primero son referidos los datos generales ecológicos y de distribución que puede presentar el género en México; después la taxonomía del mismo incluyendo una clave para las especies consideradas y finalmente se da la descripción macro y microscópica de cada especie, así como datos precisos de su distribución en el país, con una corta discusión.

En la revisión bibliográfica se encontró que especies del género Clitocybe son importantes en varios aspectos, conociendo que por lo menos una especie, C. gibba, es objeto de venta constante en mercados de varios estados del país y por lo poco que se conoce el género en la micoflora mexicana, se pensó en abordar su estudio en forma precisa con el objeto de aprovechar la utilidad e importancia que puedan presentar otras especies para que en un futuro este modesto estudio pueda servir de base para lograr la domesticación de especies comestibles y obtener las posibles toxinas en aquellas especies tóxicas. Así como conocer qué especies pueden ser útiles en la biosilvicultura en unión a otras especies de géneros ya conocidos dentro de la familia Tricholomataceae.

A. DATOS ECOLOGICOS Y DISTRIBUCION

La forma de desarrollo de las especies del género Clitocybe puede ser cespitosa o gregaria, pero comunmente es solitaria. La mayoría de éstas son abundantes en verano y otoño, principalmente en clima templado y húmedo. Crecen sobre tierra o humus en bosques de coníferas o bosques mixtos (Pinus spp. y Quercus spp.), en altitudes que van desde el nivel del mar hasta una altitud de 3000m. El máximo desarrollo de estas especies se observa en los meses desde Junio a Noviembre, que coinciden con los niveles más altos de humedad ambiental.

Hasta la fecha, el género Clitocybe se ha localizado en nueve entidades federativas de la República Mexicana (Tabla 1): Chihuahua, Distrito Federal, Estado de México, Hidalgo, Jalisco, Morelos, Oaxaca, Puebla y Veracruz. La mayor frecuencia de las recolecciones registradas para este género se concentra en el Distrito Federal, Estado de México, Hidalgo y Puebla. Sin embargo, este dato no es indicativo de distribución, ya que la facilidad y cercanía de estos sitios propicia las recolecciones en ellos.

TABLA 1

DISTRIBUCION DE ESPECIES DEL GENERO CLITOCYBE EN MEXICO

	Chihuahua	Distrito Federal	Estado de México	Hidalgo	Jalisco	Morelos	Oaxaca	Puebla	Veracruz
<u>C. clavipes</u>			5	1				1	1
<u>C. gibba</u>	3	8	31	11	1	2	5	2	2
<u>C. geotropa*</u>							1	1	
<u>C. highlandensis*</u>			2				1	1	
<u>C. odora</u>		1	4	1					
<u>C. phyllophila*</u>								1	
<u>C. subditopoda*</u>		1	3	1				1	2
	1	3	5	4	1	1	3	6	3

Los números indican la frecuencia de recolecciones en diversas localidades.

* Nuevos registros para la micoflora mexicana.

B. TAXONOMIA

a. Posición Taxonómica del Género

La mayoría de los autores modernos consideran que el género Clitocybe (Singer, 1975) pertenece a la Subdivisión Basidiomycotina, Orden Agaricales, Familia Tricholomataceae. La Familia Tricholomataceae se caracteriza por presentar: píleo y estípite central, excéntrico, lateral o ausente; carnosos, cartilaginosos o fibrosos; trama regular o subregular con hifas de pared gruesa o delgada, no amiloides; esporada blanca, cremosa o amarillenta; esporas amiloides, pseudoamiloides o inamiloides; basidios con o sin granulaciones carminófilas; himenio con o sin cistidios (Mendiola, 1974). La Familia Tricholomataceae se divide en Tribus, variando la posición de Clitocybe en ellas dependiendo del autor, Konrad y Maublanc (1924-1937) lo sitúan en la Tribu Collybiae y Singer (1975) lo sitúa en la Tribu Clitocybeae, Subtribu Clitocybinae.

b. Descripción del Género

El género Clitocybe se caracteriza por presentar: píleo seco o higrófono (esta característica debe tomarse en cuenta principalmente en especies pequeñas, aunque no

se aprecia si se trata de clima seco), de forma convexa, aplanada o infundibular, con pigmentos intraparietales en ocasiones incrustantes o intracelulares disueltos en el contenido celular, de colores verdosos u ocreos (las gamas de colores deben tomarse en cuenta en fresco). Existen variaciones de la forma y del color por influencia del clima, tipo de suelo y hábitat. La superficie del píleo generalmente es subviscosa, lisa, pruinosa o escamosa. Estípite central, carnosos, esponjoso o fibroso; la parte inferior es ensanchada y tomentosa, se continúa con el píleo mediante el contexto y la decurrencia de las láminas. Láminas adnadas o sinuadas; en cuanto a su estructura interna presentan hifas con crecimiento decreciente del contexto del píleo, que se entrelazan formando la trama, comúnmente bilateral, quedando de esta forma unidas al estípite. Himenio carente de cistidios, aunque pueden existir pseudocistidios. Los basidios son típicamente tetrasporados, claviformes más o menos cilíndricos con esterigmas cortos, Las esporas son hialinas o ligeramente cremosas, lisas (aunque algunas especies muestran las esporas ligeramente ornamentadas como C. highlandensis); en estos casos la ligera ornamentación parece indicarnos un posible estado evolutivo de la spora perfec-

tamente lisa (Bigelow y Smith, 1969). Esporada blanquecina. El olor y el sabor son útiles para distinguir especies, pero la naturaleza variable de estos caracteres puede causar confusión en la identificación. En el género Clitocybe existen olores definitivos y útiles como caracteres diagnósticos de campo, siendo los más frecuentes los olores de anís y farináceo, que permiten reconocer de inmediato algunas especies. Su sabor es principalmente dulce y su carne es blanca.

c. Clave de las Especies Estudiadas

- 1a Píleo no higrófono.....2
- 1b Píleo higrófono.....5
- 2a Esporas ovales y estípote fibroso.....3
- 3a Píleo convexo a plano; estípote de 3 a 10cm, con la base bulbosa algo tomentosa; láminas decurrentes blancas que se tornan a crema con la edad; esporas de 6.8(-5.1)x 3.4 μ m.....1.C. clavipes
- 3b Píleo convexo a plano hasta fuertemente infundibular; estípote de 4 a 8 cm, hueco; láminas fuertemente decurrentes; esporas de 4.5(-6.8)x 3.4 μ m.....3.C. gibba
- 2b Esporas subglobosas y estípote no fibroso.....4

- 4a Píleo de color moreno bayo; es
típico con la base ensanchada
y tomentosa; láminas fuertemente
decurrentes blancas o cre-
mas; esporas de 6.8x3.4(5.1) μ m
.....2.C. geotropa
- 4b Píleo de color verde grisáceo,
con un fuerte olor de anís; es
típico cilíndrico, hueco, de
3.5 a 4.5 cm con la base tomente
tosa; láminas poco decurrentes
con lamélulas, blancas o cre-
ma; esporas de 5.8x(3.4)4.1 μ m
.....4. C. odora
- 4c Píleo de color blanco; estípi-
te macizo con base tomentosa
color salmón; láminas subespa-
ciadas escotadas; esporas de
4.1x3.4 μ m.....5. C. phyllophila
- 5a Esporas lisas, no amiloides; pí-
leo de color bayo se torna a cre-
ma al secarse, convexo o plano;
estípite cilíndrico, hueco, co-
lor moreno de 2.5 a 5cm de largo
con la base tomentosa; láminas
adnadas muy tupidas concoloras
con el píleo; esporas de 5.1x3.4
 μ m.....7.C. subditopoda
- 5b Esporas ligeramente ornamentadas
no amiloides; píleo extendido de
color blanco ostión se torna a
bayo al secarse. Estípite sólido
con la base tomentosa de 7 a 8cm
de largo; láminas adnadas subde-
currentes; esporas de 5.1x3.4 μ m
.....6.C. highlandesis

C. DESCRIPCION DE LAS ESPECIES

1. CLITOCYBE CLAVIPES (Fr.) Kummer
 = Agaricus clavipes Pers.
 = Agaricus carnosoir Peck.
 Fig. 1

Pileo de 4 a 7cm de diámetro, convexo o plano, no higrófono, color moreno bayo con el margen más claro, ligeramente estriado, cutícula lisa. Láminas decurrentes, espaciadas, de color blanco, pudiendo cambiar a crema con la edad. Estípote de 3 a 10 cm de largo, con la base bulbosa algo tomentosa, sólido, fibroso. Carne blanca, muy carnosa. Esporas de $6.8(5.1) \times 3.4 \mu\text{m}$ ovales, hialinas, no amiloides, de membrana lisa. Basidios cilíndricos de $27 \times 5.1(-3.4) \mu\text{m}$, tetrasporados. Epicutis celular y fibrilar. Fíbulas abundantes en el contexto. Olor suave de anís y sabor agradable.

Hábitat y Distribución. Basidiocarpos con crecimiento solitario o gregario sobre humus, en bosques de coníferas o bosques mixtos. Esta especie se conoce del Estado de México, Puebla y Veracruz. Es una especie común en Europa y poco frecuente en Norteamérica --
 (Kauffman, 1971).

Material Estudiado. ESTADO DE MEXICO: Salazar, HERRERA T., 30 Sep. 1956 (MEXU 3180); MACHOL R., 1' Sep. 1965 (MEXU 6799); HERRERA T., 19 Oct. 1969 (MEXU 6748); MIEMBROS SOCIEDAD MEXICANA DE MICOLOGIA, 19 Sep. 1971 (MEXU 7987); Toluca, MORETTI C., 1' Jul. 1979 (MEXU 13178); Sin localidad precisa, HEIM R., 1' Ago. 1956, (s/n, P). HIDALGO: Carr. Za^ucualtipán-Tianquistengo, PEREZ SILVA E., et al., 20 Ago. 1976 (MEXU 10554). OAXACA: Bosque Chilil, HEIM R., 9 Ago. 1956, (153, P). PUEBLA: Río Frío, GAMBOA L., 5 Ago. 1979 (MEXU 13886); Pahuatlán, HEIM R., 10 Oct. 1961, (836, P). VERACRUZ: Sta. Rita, HERRERA T. et al., 10 Jul. 1966 (MEXU 5282).

Discusión. Esta especie presenta un olor suave de anís, que nos ayuda a reconocerla fácilmente, al igual que por su estípote bulboso; sin embargo, este carácter en ocasiones no es muy aparente (Harmaja, 1970). Es una especie comestible, de sabor agradable, aunque existen datos sobre la intoxicación que ha producido esta especie en Japón (Romagnesi, 1964). También Cochran y Cochran 1977, la registraron como tóxica, por provocar reaccio-

nes semejantes a las producidas por Coprinus atramentarius cuando posteriormente a su consumo se ingieren bebidas alcohólicas (reacción "antabuse"). Los efectos que produce esta reacción, incluyen: bochorno, vasodilatación cutánea generalizada, sudoración y taquicardia. Los efectos adicionales pueden incluir: náusea, sudoración, vómito, calambres abdominales, confusión respiratoria, depresión cardiovascular y aún la muerte. La intensidad de la reacción dependerá de las dosis de hongos y alcohol ingeridas. En México no se tienen datos precisos sobre su intoxicación. Al parecer se trata de una especie frecuente; al juzgar por el número de recolecciones realizadas en el Estado de México, es posible que su distribución sea mayor de la que se presenta en la Tabla 1.

2. CLITOCYBE GEOTROPA (Bull. ex St. Amans)
= Agaricus geotropus
Fig. 2

Pfleo de 8 a 20 cm de diámetro, convexo o plano, ma melonado en la depresión, no higrófono, color bayo, poco carnoso, con el margen intorso. Láminas decurrentes blan cas o crema cuando están secas. Estípites de 6 a 20 cm de largo, de color crema o bayo, con la base ensanchada, cu bierta de un tomento blanco en toda la superficie. Espo-

ras de $(8.5-6.8 \times 3.4(-5.1) \mu\text{m}$, subglobosas, hialinas, no amiloides, de membrana lisa. Basidios cilíndricos, de $20.4 \times 3.4 \mu\text{m}$, tetrasporados, Epicutis celular de hifas cilíndricas, con abundantes hifas excéntricas y ausencia de ff bulas en el contexto.

Hábitat y Distribución. Basidiocarpos con crecimiento so litario o gregario sobre humus en bosques de coníferas o bosques mixtos. Esta especie se conoce de los estados de Oaxaca y Puebla. Es una especie muy abundante y apreciada en Europa (Cetto, 1979) y escasa en Norteamérica (Smith 1949; Kauffman, 1971).

Material Estudiado. ESTADO DE MEXICO: Faldas del Popocatepetl, HEIM R., 24 Jul. 1956, (s/n,P). OAXACA: Llano de las Flores, PEREZ SILVA E. et al., 20 Ago. 1976 (MEXU 10561). PUEBLA: Río Frío, GAMBOA L., 5 Ago. 1979 (MEXU 13888). ITALIA: Provincia LATINA, Monterotondo, GAMBOA L., 13 Sep. 1980 (MEXU 16815).

Discusión. Esta especie es considerada comestible en Europa, mejor apreciada cuando los ejemplares son jóvenes, (Cetto, 1979); en México no hay referencia de su venta en los mercados. Se considera de poca frecuencia (Tabla

1) y se registra por primera vez en la micoflora mexicana para los estados de Oaxaca y Puebla. Presenta un olor típico fuerte, similar al de la Phaeolepiota aurea (Matt. ex Fr.) Mre., (Cetto, 1979).

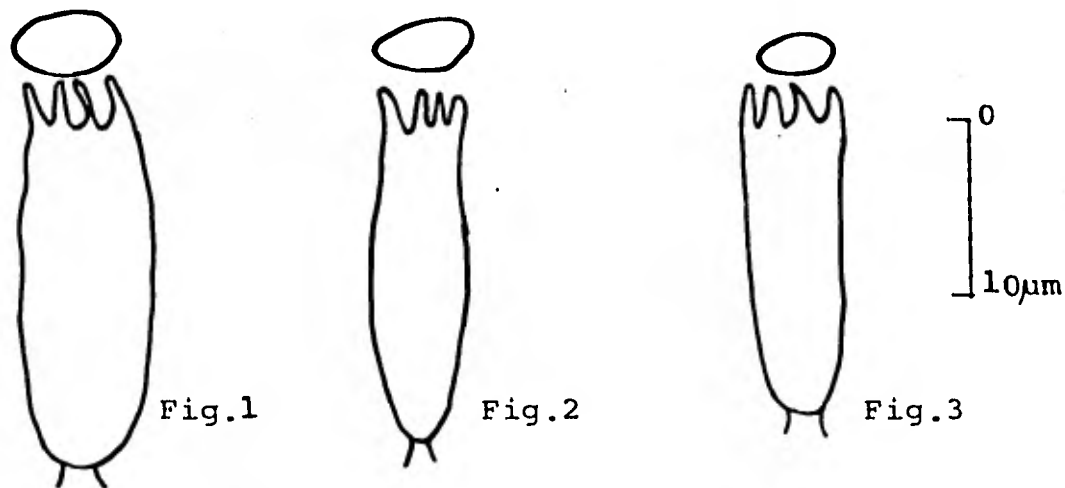


Fig. 1 Clitocybe clavipes. Basidio y espora, X 100.
 Fig. 2 Clitocybe geotropa. Basidio y espora, X 100.
 Fig. 3 Clitocybe gibba. Basidio y espora, X 100.

3. CLITOCYBE GIBBA Kummer

= Agaricus infundibuliformis (Schaeff.) Quél.

= Clitocybe infundibuliformis (Schaeff. ex Fr.) Quél.

Figs. 3 y 4 A y B

Píleo de 3 a 8 cm de diámetro, convexo o plano, hasta fuertemente infundibular con papila central, no higroscópico, color moreno bayo, margen intonso, bordes ondulados bien acentuados. Láminas fuertemente decurrentes con lamélulas. Estípite de 4 a 8 cm de largo por 0.6 a 1.5 cm de diámetro, cilíndrico, hueco, fibroso, con la base engro-

sada y tomentosa, concoloro con el pfileo. Poco carnoso, carne blanca. Esporas de $4.5(-6.8) \times 3.4 \mu\text{m}$, hialinas, ovales no amiloides, de membrana lisa. Basidios cilíndricos de $18.7 \times 3.4 \mu\text{m}$, tetrasporados.

Hábitat y Distribución. Basidiocarpos con crecimiento solitario o gregario, en bosques de coníferas o bosques mixtos, en altitudes desde el nivel del mar hasta 3,500m. Esta especie se conoce del Estado de México, Chihuahua, Distrito Federal, Hidalgo, Jalisco, Morelos, Puebla y Veracruz.

Material Estudiado. CHIHUAHUA: Piedra Volada, PEREZ SILVA E., 25 Sep. 1978 (MEXU 12752); Km 67 carr. Chihuahua-Cd. Cuauhtémoc, PEREZ SILVA E., 25 Sep. 1978 (MEXU 12641); Barrancas: PEREZ SILVA E., 25 Sep. 1978 (MEXU 12477). DISTRITO FEDERAL: Desierto de los Leones, HERRERA T., 18 Ago. 1954 (MEXU 4099); HERRERA T., 14 Jul. 1957 (MEXU 3154); RUIZ M., 23 Ago. 1964 (MEXU 2028); Mercado de la Merced, HERRERA T., 4 Sep. 1955 (MEXU 1688); Mala Punta, SOUSA M., 1' Sep. 1959 (MEXU 5090 y 6600); Contreras, MOTA G. et al., 25 Sep. 1960 (MEXU 4135); Ajusco, ULLOA M., 27 Ago. 1978 (MEXU 12351). ESTADO DE MEXICO: Toluca,

HERRERA T. et al., 16 Sep. 1955 (MEXU 5022) . Mercado Te-
nango del Valle, sin colector preciso, 19 Jul. 1956 (ME-
XU 4115); HERRERA T., 16 Sep. 1956 (MEXU 3185) . Paso de
Cortés, HERRERA T., 8 Sep. 1957 (MEXU 3259 y 4993) . Ce-
rro de las Cabezas, HERRERA T., 24 Ago. 1958 (MEXU
5073) . Salazar, SANCHEZ R., 9 Ago. 1959 (MEXU 6701);
RUIZ M., 21 Ago. 1960 (MEXU 4121); AYALA L., 6 Oct. 1960
(MEXU 4124); SANCHEZ R., 9 Oct. 1960 (MEXU 4120 y 4133);
MACHOL R., 1' Sep. 1965 (MEXU 5553); PEREZ SILVA E., 3
Oct. 1971 (MEXU 8093) ; PEREZ SILVA et al., 5 Jul. 1977
(MEXU 11831 y 12894); SOSA E., 7 Ago. 1977 (MEXU 12091);
GUTIERREZ R., 15 Ago. 1978 (MEXU 12305) . La Marquesa,
TAPIA L., 24 Jul. 1960 (MEXU 4138); ULLOA M., 14 Jun.
1975 (MEXU 11023); HERNANDEZ R., 23 Jul. 1977 (MEXU 11
786) . Valle del Silencio, VIDAL G., 14 Jun. 1975 (MEXU
11407); PEREZ SILVA E., 22 Jul. 1978 (MEXU 12287); PE-
REZ SILVA E., 23 Jul. 1978 (MEXU 12438 y 12620); PEREZ
SILVA E. 30 Jul. 1978 (MEXU 13055) . Faldas del Iztaccí-
huatl, RUIZ M., 20 Jul. 1975 (MEXU 10981 y 11282) . Chal-
ma, HERNANDEZ M. et al., 20 Jul. 1975 (MEXU 10187) . Chi-
luca, PEREZ SILVA E., 24 Sep. 1977 (MEXU 11841 y 12040) .
HIDALGO: El Chico, HERNANDEZ R. et al., 19 Sep. 1971 (ME-
XU 9394); ORTEGA M., 24 Jul. 1976 (MEXU 11082); PEREZ

SILVA E., 14 Ago. 1978 (MEXU 12260) . San Juan Hueyapan,
 HERNANDEZ R., 14 Jul. 1975 (MEXU 11000) . Pueblo Nuevo,
 PEREZ SILVA E., 8 Oct. 1975 (MEXU 9961, 10019, 10837 y
 11155) . Tozoantla, HERNANDEZ R., 24 Oct. 1976 (MEXU 11
 373); Km 15 carr. Huasca-Tulancingo, HERNANDEZ R., 7
 Ago. 1977 (MEXU 13508 y 13634) : JALISCO: La Huerta, PE
 REZ A., 1' Oct. 1977 (MEXU 12849) . MORELOS: Tetela, PO
 LANCO E., 25 Sep. 1960 (MEXU 6639); Km 6 carr. Cuerna-
 vaca-Tepoztlán, PEREZ SILVA E. et al., 12 Ago. 1970 (ME
 XU 7673) . OAXACA: Rancho El Cusa, HEIM R., 11 Jul. 1956,
 {27,P); Huautla de Jiménez, GARCIA R., Ago. 1956 (MEXU
 5544); Zapotitlán, HERRERA T. et al., 12 Ago. 1966 (ME
 XU 5114); Cañada Húmeda; SOLIS A., 6 Jul. 1976 (MEXU
 11162); Llano de las Flores -Ixtlán, PEREZ SILVA E. et
al., 20 Ago. 1976 (MEXU 10548); Yuliva, PEREZ SILVA E.
et al. , 21 Ago. 1976 (MEXU 10618) . PUEBLA: Mercado Vi-
 lla Juárez, MARQUEZ F., 20 Sep. 1960 (MEXU 4116); Tezui-
 tlán, Sin colector preciso, 11 Sep. 1961 (MEXU 4800) .
 VERACRUZ: Catemaco, HERRERA T. et al., 6 Ago. 1955 (MEXU
 1871); Jalapa, Alumnos Universidad de Jalapa, 17 Jun.
 1976 (MEXU 10267) , ITALIA: Provincia Latina, Monteroton-
 do, GAMBOA L., 13 Sep. 1980 (MEXU 16815) .



Fig. 4 (A y B) Clitocybe infundibuliformis. Basidiocarpos adultos, mostrando píleo e himenio.

A.(MEXU 4800) Fot. T. Herrera.

B.(MEXU 11082) Fot. E. Pérez Silva.

Discusión. Esta especie es comestible y muy apreciada, principalmente cuando los ejemplares son jóvenes. Se reconoce por presentar un olor agradable semejante al ácido cianhídrico o alcanfor, así como por su forma fuertemente infundibular. Vulgarmente es conocida como "señorita" por la forma tan parecida que presentan los píleos invertidos, a una falda plizada de mujer; o como "tejamanilero" por su frecuencia en lugares donde abundan restos de madera. Es la especie más frecuentemente vendida

en los mercados de varios Estados de la República Mexicana (Herrera y Guzmán, 1961). Es una especie muy abundante tanto en Norteamérica como en Europa, donde no llega a desarrollar tamaños muy grandes. Comúnmente forma círculos en bosques de coníferas o bosques mixtos. Esta especie es la que presenta la mayor distribución del género en el país (Tabla 1). Siendo en los bosques del Distrito Federal, Estado de México e Hidalgo, donde se presenta con más frecuencia. En esta ocasión se registra por primera vez para Chihuahua.

4. CLITOCYBE ODORA (Bull. ex Fr.) Kummer
 = Agaricus anisarius Pk.
 = Viridis odora
 = Clitocybe viridis Scop.
 Figs. 5 y 6

Píleo de 3 a 4 cm de diámetro, convexo o plano, no higroscópico, color verde grisáceo, con superficie lisa, margen intorso. Láminas poco decurrentes con lamélulas, blancas o crema. Estípite de 3.5 a 4.5 cm de largo, por 0.5 a 1 cm de diámetro, cilíndrico, hueco, fibroso, de color blanco en la base, el resto concoloro con el píleo; base tomentosa blanquecina. Carne verde pálida, con un fuerte olor agradable de anís. Esporas de $5.8 \times (-3.4) 4.1 \mu\text{m}$,

con otra especie, aunque sus esporas hialinas y no amiloides sean semejantes a las de otras especies. Es comestible y se utiliza en ocasiones para aromatizar alimentos y bebidas. Es una especie común en Europa y poco frecuente en Norteamérica (Kauffman, 1971). La distribución de esta especie aparece hasta la fecha únicamente restringida en tres Estados de la República Mexicana: Distrito Federal, Estado de México e Hidalgo (Tabla 1). Posiblemente se trate de una especie frecuente al juzgar por el número de recolecciones en el Estado de México.



Fig. 5. Clitocybe odora. Basidiocarpo adulto (MEXU 11795). Fot. E. Pérez Silva

hialinas, subglobosas, no amiloides, de membrana lisa.
 Basidios anchos y cortos, tetrasporados.

Hábitat y Distribución. Basidiocarpos con crecimiento solitario o gregario sobre humus en bosques de coníferas o bosques mixtos. En altitudes desde el nivel del mar hasta 2500 m. Esta especie se conoce del Distrito Federal, Estado de México e Hidalgo.

Material Estudiado. DISTRITO FEDERAL: Cerro Cabezas, RUIZ M., 19 Sep. 1962 (MEXU 4123). ESTADO DE MEXICO: Río Frío, PEREZ SILVA E., 11 Ago. 1968 (MEXU 6346); Carr. La Marquesa-Tenango, HERNANDEZ R., 23 Jul. 1977 (MEXU 11771); Valle del Silencio, HERNANDEZ R., 23 Jul. 1978 (MEXU 12248); Zempoala, PEREZ SILVA E. et al., 5 Jul. 1979 (MEXU 11795). HIDALGO: Zacualtipán, GUZMAN M. et al., 1' Ago. 1964 (MEXU 2021).

Discusión. Esta especie es fácilmente identificable por su fuerte y característico olor de anís, que persiste aún cuando seca. Los ejemplares adultos presentan una coloración verdosa que se torna a grisácea al secarse, siendo estos caracteres tan precisos, no existe confusión posible

5. CLITOCYBE PHYLLOPHILA (Fr. non Pers.) Kummer
 = Agaricus phillophilus Pers.
 = Clitocybe cerussata ss Q.

Fig. 7

Píleo de 4 a 6 cm de diámetro, convexo o plano, no higroscópico, color blanco, margen intorso. Láminas sub-espaciadas escotadas, con un pequeño diente, de color blanco o crema. Estípite de 5 a 6 cm de largo, oblicuo, macizo, con la base ensanchada y encurvada, con coloro con el píleo; base cubierta de un tomento de color salmón. Muy carnoso, carne blanca, con un fuerte sabor farináceo. Esporas de $4.1(-3.4) \times (1.7-) 3.4 \mu\text{m}$, hialinas, ovales subglobosas, con apéndice hilar poco visible, no amiloides, de membrana lisa. Basidios de $(13.8-) 15.5 \times 3.4 \mu\text{m}$, cilíndricos, tetrasporados. Trama bilateral. Pseudofibrillas constantes en el contexto.

Hábitat y Distribución. Basidiocarpos con crecimiento solitario, sobre hojarasca o lignícola en bosques mixtos. Se conoce hasta el momento únicamente del estado de Puebla.

Material Estudiado. PUEBLA: Río Frío, GAMBOA L., 5 Ago. 1979 (MEXU 13885).

Discusión. Esta especie de porte mediano, puede presentarse en un hábitat lignícola, el cual hasta el momento es poco frecuente en el género. Se reconoce por la presencia de un tomento color salmón en la base del estípite, el cual es ensanchado y curvo, así como por su olor farináceo. Microscópicamente sus esporas quedan dentro del patrón señalado para el género, siendo constante la presencia de pseudofibulas en el contexto. Esta especie es considerada tóxica por contener mescalina (Dickinson y Lucas, 1979). Siendo único el ejemplar registrado, esto nos indica que se trata de una especie de poca frecuencia conocida únicamente en el Estado de Puebla (Tabla 1). En esta ocasión es citada por primera vez en la flora mexicana.

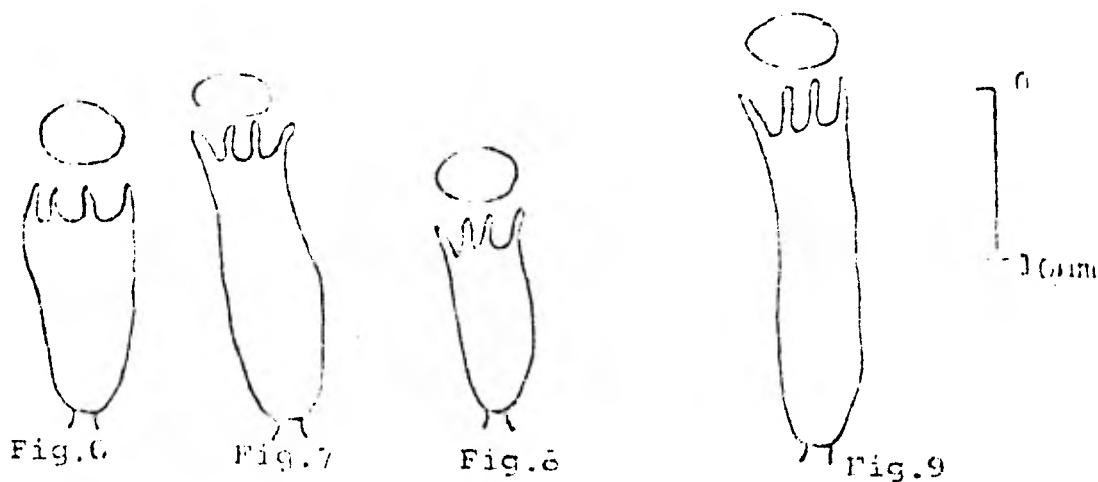


Fig. 6 Clitocybe odora. Basidio y espora, X 100
 Fig. 7 Clitocybe phyllophila. Basidio y espora, X 100
 Fig. 8 Clitocybe highlandensis. Basidio y espora, X 100
 Fig. 9 Clitocybe subditopoda. Basidio y espora, X 100

6. CLITOCYBE HIGHLANDENSIS Hesler y Smith
Fig. 8

Pfleo de 10 a 12 cm de diámetro, extendido higrófono, color blanco ostión en fresco, que se torna a bayo al secarse, margen intorso, bordes estriados por transparencia. Láminas adnadas, subdecurrentes, concoloras con el pfileo. Es típite de 3 a 9 cm de largo por 5 a 15 mm de diámetro, sólido, con la base más o menos tomentosa, carne blanca o crema. Esporas de $5.1 \times 3.4 \mu\text{m}$, hialinas, subglobosas, no amiloides, de membrana con ornamentación fina y dispersa. Basidios de $13.6 \times 3.4 \mu\text{m}$, cortos y anchos, tetrasporados. Epicutis celular y fibrilar. Trama bilateral y fíbulas ausentes. Presencia de cristales con carácter básico, abundantes en la epicutis. Olor ligero agradable, sabor dulce.

Hábitat y Distribución. Basidiocarpos con crecimiento solitario sobre humus en bosques de coníferas o bosques mixtos. Esta especie se conoce del Estado de México, Oaxaca y Puebla.

Material Estudiado. ESTADO DE MEXICO: Salazar, AYALA L., 6 Oct. 1960 (MEXU 4142); La Marquesa, PEREZ SILVA E. et al., 25 Oct. 1970 (MEXU 8200). OAXACA: La Carbonera*, Carr. Oaxaca-Nochistlán.

PEREZ SILVA E. et al., 23 Ago. 1976 (MEXU 10480). PUEBLA:
Río Frío. GAMBOA L., 5 Ago. 1979 (MEXU 13887).

Discusión. Esta especie es considerada esbelta tanto por el diámetro del pfileo como por su altura. Macroscópicamente se detecta en la base del estípote un tomento blanquecino escaso que al secarse es poco perceptible; microscópicamente son distinguibles abundantes cristales de naturaleza básica en el epicutis, así como esporas hialinas, de membrana finamente ornamentada perceptible con ayuda del azul láctico, este carácter ha hecho dudar su relación con especies del género Lepista, en donde la ornamentación es más acentuada. Sin embargo, esta ligera ornamentación puede mostrar un posible estado evolutivo de la spora perfectamente lisa, típica de las especies de Clitocybe (Bigelow y Smith, 1969). Dado el reciente descubrimiento de esta especie, su descripción esta sujeta a cambios por investigaciones posteriores. De esta especie hasta el momento no existen registrados datos de comestibilidad ni de toxicidad. En esta ocasión se cita por primera vez en la micoflora mexicana y al juzgar por el escaso número de recolecciones se considera de poca frecuencia. La especie en discusión se registra por primera vez en la micoflora

mexicana para el Estado de México, Oaxaca y Puebla (Tabla 1).

7. CLITOCYBE SUBDITOPODA (Peck) Bigelow

Fig. 9

Píleo de 1 a 3 cm de diámetro, convexo o plano, higroscópico, color bayo, que se torna crema al secarse, con superficie más o menos estriada, ligeramente umbilicado, margen intorso. Láminas adnadas numerosas, concoloras con el píleo, de trama bilateral. Estípite de 2.5 a 5 cm de largo, por 2 a 3 mm de diámetro, cilíndrico, hueco, color moreno y con base tomentosa blanquecina. Carne crema, con un fuerte sabor farináceo. Esporas de $5.1 \times 3.4 \mu\text{m}$, hialinas, ovales, no amiloides, de membrana lisa. Basidios de $20.4 \times 3.4 \mu\text{m}$, cilíndricos, tetrasporados. Epicutis celular y fibrilar. Trama bilateral con fíbulas inconspicuas.

Hábitat y Distribución. Basidiocarpos con crecimiento solitario sobre humus en bosques de coníferas o en pastizal, en altitudes desde el nivel del mar hasta 2500m. Esta especie se conoce del Distrito Federal, Estado de México, Hidalgo, Puebla y Veracruz.

Material Estudiado. DISTRITO FEDERAL: Desierto de los Leones, sin colector preciso, 10 Jul. 1955 (MEXU 4556). ESTADO DE MEXICO: Salazar, SANCHEZ R., 9 Oct. 1960 (MEXU 4145); Paso de Cortés, PEREZ SILVA E., 23 Jul. 1969 (MEXU 7188); Tlamacas, PEREZ SILVA E., 25 Jun. 1972 (MEXU 8723). HIDALGO: San Miguel Regla, LAMOTHE R., 2 Oct. 1976 (MEXU 11346). PUEBLA: Momoxpan, GAMBOA L., 12 Ago. 1979 (MEXU 13889). VERACRUZ: Santa Rita, HERRERA T. et al., 10 Jul. 1966 (MEXU 5198 y 5309).

Discusión. Esta especie se reconoce por ser pequeña, de pileo bayo, ligeramente umbilicado, de superficie estriada y base del estípite con tomento blanquecino, carácter que en ocasiones no es muy aparente. No ha sido registrada hasta la fecha como especie comestible, ni como especie tóxica. Puede fácilmente ser confundida con otras especies cercanas con características morfológicas semejantes, como Pseudoclitocybe cyathiformis, que fue segregada del género Clitocybe. Es una especie de escasa frecuencia y reducido tamaño, por lo mismo de poco valor. En esta ocasión se registra por primera vez en la micoflora mexicana en los

Estados de México, Distrito Federal, Hidalgo, Puebla y Veracruz; posiblemente su distribución sea más amplia de la que se señala en la Tabla 1. Es hasta el momento la única especie encontrada en pastizales, lo cual contrasta con la mayoría de las especies que se desarrollan en bosques de coníferas o bosques mixtos.

V. CONCLUSIONES

1. Las especies del género Clitocybe hasta ahora recolectadas e identificadas en México son siete, de las cuales seis (C. clavipes, C. gibba, C. geotropa, C. highlandensis, C. phyllophila y C. subditopoda) se presentan en el Estado de Puebla, cinco en el Estado de México (C. clavipes, C. gibba, C. highlandensis, C. odora y C. subditopoda), cuatro en Hidalgo (C. clavipes, C. gibba, C. odora y C. subditopoda), tres en el Distrito Federal, Oaxaca y Veracruz (C. gibba, C. odora y C. subditopoda) y solamente una especie en los Estados de Chihuahua, Jalisco y Morelos (C. gibba).
2. La atribución de especies al género Clitocybe no siempre es fácil; sin embargo, caracteres como la higrofanidad, el color, el olor, la talla y el aspecto del revestimiento del estípite, los cuales son perceptibles cuando el material es fresco, son de gran utilidad.
3. La mayoría de las especies se encuentran distribuidas en bosques de coníferas o bosques mixtos; únicamente C. subditopoda ha sido encontrada en pastizales.
4. C. clavipes, C. gibba y C. subditopoda son las especies de mayor distribución en el país, de las cuales C. gibba es ampliamente conocida como especie comestible; C. clavipes pue-

de ser de considerable toxicidad y C. subditopoda es
considerada especie dudosa.

VI. BIBLIOGRAFIA

- Anderson, E.E. y Fellers, C.R., 1942 The food value of mushrooms. Proc. Amer.Soc. Hort. Sci. 41: 301-304
- Bresadola, J., 1927. Iconographia Mycologica Vol. III y IV Societá Botanica Italiana. Milano 350pp.
- Bianco, M.A. y Ceruti, S.J., 1972. Su alcuni basidiomiceti lignicoli e di lettiera in relazione all'antibiosi. Allionia 18 :79-83
- Bigelow, H., 1958. New species and varieties of Clitocybe from Michigan. Mycologia 50 :37-51
- Bigelow, H.E. y Smith, H.A., 1969. The status of Lepista-A new section of Clitocybe. Brittonia 21: 144-151
- Cetto, B., 1979. I funghi dal vero Vol. I, II y III. Arti Grafiche Saturnia Trento 1264pp. 381lám.
- Cochran, K.W. y Cochran, M.W., 1977. Sensitization to ethanol by Clitocybe clavipes. 2nd International Mycological Congress Abstracts Vol.2: 107. University of South Florida.
- Coker, W.C. y Beardslee, H.C., 1922. Lacarias and Clitocybes of North Carolina. Jour. Elisha Mitch. Sci. Soc. 38 :98-126.
- Chang, S.T. y Hayes, W.A., 1978. The biology and cultivation of mushrooms. Academic Press, Inc. New York 793pp.
- Dickinson, C. y Lucas, J., 1979. Enciclopedia dei funghi. Istituto Geografico D'Agostini s.p.a. Novara, 280pp.
- Fries, E., 1821. Systema Mycologicum - sistema fungorum, ordines, genera et species Vol. I Gryphiswaldia e Svmtinvs Ernesti Mavritil 520pp.

- Guzmán, G., 1977. Identificación de los hongos comestibles, venenosos, alucinantes y destructores de la madera. Ed. Limusa, México, 236pp., 219lám.
- Harmaja, H., 1969. On hygrophany of basidiocarp in the genus Clitocybe Kummer. Karstenia 11: 51-53 .
- Harmaja, H., 1970. Type studies on agaricales described as Clitocybe and Omphalina. Karstenia 9: 35-40.
- Herrera, T. y Guzmán, G., 1961. Taxonomía y ecología de los principales hongos comestibles de diversos lugares de México. An. Inst. Biol. Univ. Nal. Auton. México 32 : 33-135.
- Herrera, T. y Guzmán, G., 1972. Especies de macromicetos citadas de México, III Agaricales. Bol. Soc. Mex. Mic. 6 : 61-91.
- Kauffman, C., 1927. The genus Clitocybe in the United States, with a critical study of all the north temperate spp. Papers of the Mich. Acad. Sc., Arts and Lett.(8) : 153-214.
- Kauffman, C., 1971. The gilled mushrooms (Agaricaceae) Vol. II Dover Publications, Inc. New York 924pp., 172lám.
- Konrad, P. y Maublanc, A., 1924-1937. Hymenomyces de France Extrait des Icones selectae fungorum Paul Lechevalier Éd. Paris 554pp., 677lám.
- Konrad, P. y Maublanc, A., 1948. Les Agaricales. Encyclopedie Mycologique Paul Lechevalier Éd. Paris, 199pp.
- Kuhner, R. y Romagnesi, H., 1953. Flore analytique des champignons supereurs. Massot et Cie. éd. Paris 554pp., 677lám.
- Manzi, J., 1976. Hongos comestibles y venenosos. Ed. "Misiones Culturales de B.C., A.C." México 49pp., 64lám.

- Mendiola, G., 1974. Estudio taxonómico y datos ecológicos de algunas especies mexicanas de hongos de la Familia Tricholomataceae (Agaricales). Tesis Profesional. Instituto Politécnico Nacional. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. México, 57pp., 5 lám.
- Metrod, G., 1949. Les Clitocybes. Suppl. a la Rev. Myc. 14(1) : 4-29.
- Murrill, W.A., 1916. (Agaricales) Agaricaceae. North Amer. Fl. (5 - 6) : 396-420.
- Pérez Silva, E., Herrera, T. y Guzmán, G., 1970. Introducción al estudio de los macromicetos tóxicos de México. Bol. Soc. Mex. Mic. 4: 49-53.
- Romagnesi, H., 1964. en Sensitization to ethanol by Clitocybe clavipes por Cochran, K. y Cochran, M., 1977 2nd International Mycological Congress Abstracts Vol. 2 : 107 University of South Florida.
- Smith, A.H., 1949. Mushrooms in their natural habitats. Sawyer's Inc. Oregon 626pp.
- Singer, R., 1975. The Agaricales in modern taxonomy 3ed. J. Cramer Ed. Germany 915pp., 84 lám.
- Trappe, J., 1962. Fungus associates of ectotrophic mycorrhizae. Bot. Rev. Oct.-Dec. : 538-606.