

114
zej



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

CONTRIBUCIÓN AL CONOCIMIENTO DEL GÉNERO *Amanita*,
SUBGÉNERO Y SECCIÓN *Lepidella* EN MÉXICO.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
B I O L O G O
P R E S E N T A :
ENRIQUE MORALES TORRES

DIRECTOR DE TESIS: M. EN C. JOAQUÍN CIFUENTES BLANCO
FACULTAD DE CIENCIAS
SECCIÓN ESCOLAR
1997

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN





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.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

M. en C. Virginia Abrín Batule
Jefe de la División de Estudios Profesionales de la
Facultad de Ciencias
Presente

Comunicamos a usted que hemos revisado el trabajo de Tesis:
Contribución al conocimiento del género Amanita, subgénero y
sección Lepidella en México.

realizado por Enrique Morales Torres

con número de cuenta 7930704-4 , pasante de la carrera de Biología

Dicho trabajo cuenta con nuestro voto aprobatorio.

Atentamente

Director de Tesis

Propietario M. en C. Joaquín Cifuentes Blanco

Propietario M. en C. Hermelinda Margarita Villegas Ríos.

Propietario M. en C. Celia Elvira Aguirre Acosta.

Suplente M. en C. María Guadalupe Santiago Martínez.

Suplente M. en C. José Manuel Ordaz.

J. Cifuentes
H. Villegas
C. Elvira Aguirre A.
Mrs. Guadalupe S.
J. M. Ordaz

FACULTAD DE CIENCIAS

Consejo Departamental de Biología

~~COORDINACION GENERAL
DE BIOLOGIA~~

Agradecimientos.

- * Al Dr. Joaquín Cifuentes Blanco y a la M. en C. Margarita Villegas Ríos ya que gran parte del presente trabajo es resultado del apoyo moral y académico que me han brindado.
- * Al Dr. Rodham E. Tulloss por compartir conmigo sus conocimientos y experiencias sobre el género *Amanita*, además de la revisión, corrección y mejoramiento de esta tesis.
- * A la M. en C. Elvira Aguirre Acosta, a la M. en C. Guadalupe Santiago Martínez y al M. en C. José Luis Villarruel Ordáz, por brindarme su valioso tiempo en la revisión y corrección de este escrito.
- * A mis amigos de la Sección de Micología del Herbario de la Facultad de Ciencias, UNAM (FCME) y de la Universidad Autónoma de Tlaxcala (TLAX), por el apoyo y amistad que me han otorgado.
- * Al M. en C. Ricardo Valenzuela y al Herbario de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del IPN (ENCB), por permitir la revisión y préstamo del material micológico a partir del cual se realizó este trabajo.
- * A mi amigo QFB José Luis Velázquez Espinosa, ya que gracias a sus palabras de aliento e interés en mi superación he alcanzado esta meta.
- * Al biólogo y entrañable amigo Lic. José Martín García Castañeda por sus innumerables consejos y sugerencias.
- * A la C.P. Martha Angélica Pérez Coronado por su ayuda en la preparación de este documento e incondicional apoyo.
- * A la Universidad Nacional Autónoma de México, por ser fuerza, aliento y espíritu de mi desarrollo intelectual.

Dedicatoria.

- * A mi esposa Martha Angélica Pérez Coronado, impulso y motivo que me llevan a ser mejor.
- * A mis padres, el Sr. Urbano Morales Alquicira y la Sra. María Félix Torres León cuyo esfuerzo y dedicación han hecho de mí una persona de bien.
- * A mis hermanos y sobrinos, coparticipes de mi destino.
- * A todos mis amigos.

ÍNDICE

CONTRIBUCIÓN AL CONOCIMIENTO DEL GÉNERO *Amanita*, SUBGÉNERO Y SECCIÓN *Lepidella* EN MÉXICO.

	Pág.
1.- INTRODUCCIÓN	1
2.- OBJETIVOS	5
3.- ANTECEDENTES	7
3.1 Antecedentes generales	8
3.2 El género <i>Amanita</i> Pers. per Hook. Historia	12
3.3 La clasificación infragenérica de <i>Amanita</i>	14
3.4 La sección <i>Lepidella</i> y su segregación infraseccional	20
3.5 Ciclo de vida en <i>Amanita</i>	22
3.6 El género <i>Amanita</i>	25
3.7 El subgénero <i>Lepidella</i>	27
3.8 La sección <i>Lepidella</i>	27
4.- MATERIAL Y MÉTODO	29
5.- RESULTADOS	38
5.1 Clave dicotómica de identificación	39
5.2 Clave sinóptica de identificación	40
5.3 Descripciones del material identificado	43
6.- DISCUSIÓN	74
6.1 Biología y distribución de las especies estudiadas	75
6.2 Importancia de las especies estudiadas	82
6.3 Problemática y destino de la taxonomía en <i>Amanita</i>	87
7.- CONCLUSIONES	90
APÉNDICE A: CLAVES DE IDENTIFICACIÓN	94
APÉNDICE B: LISTA DE ESPECIES PERTENECIENTES AL GÉNERO <i>Amanita</i> REPORTADAS PARA MÉXICO A NIVEL ESTATAL	102
APÉNDICE C: DISCUSIÓN SOBRE ALGUNAS ESPECIES DEL GÉNERO <i>Amanita</i> CITADAS PARA MÉXICO	127
APÉNDICE D: LISTAS DE ESPECIES PERTENECIENTES AL GÉNERO <i>Amanita</i> ACTUALMENTE CONOCIDAS PARA LA MICROBIOTA MEXICANA	134
REFERENCIAS	137

1 INTRODUCCIÓN

Por la diversidad de sus especies, México es considerado como perteneciente al grupo de las naciones propietarias de una megadiversidad biológica. En su territorio se aloja entre el 10 y el 12% del total de la biota del mundo (Toledo, 1994), y en éste están representados prácticamente todos los biomas que se han descrito para la superficie del planeta (Rzedowski, 1978).

Este complejo escenario geográfico, responsable de tan extraordinaria variedad de especies, es producto entre otros factores, del clima, la topografía y la historia geológica. Estos eventos, aunados con el hecho de que en el país se encuentra la zona limitrofe entre las regiones biogeográficas Neártica y Neotropical en que se ha dividido el continente americano, han traído consigo el que se puedan encontrar vastas extensiones áridas, circundadas por grandes macizos montañosos, cubiertos por amplias áreas boscosas de pinos, oyameles y encinos, entre otros tantos tipos de árboles, pasando por los diferentes tipos de pastizales hasta las zonas de vegetación netamente tropicales (Rzedowski, 1978). Asociada a estos biomas, es lógico suponer la existencia de una gran micobiota que participa en la conformación de dicha megadiversidad. Si tomamos en cuenta los cálculos realizados por Hawksworth (1991), en los cuales toma como patrón de evaluación la proporción 1:6 de plantas vasculares:hongos presente en las zonas templadas de Gran Bretaña, en conjunto con las 270 mil especies de la flora mundial hasta ahora inventariadas, para estimar el total de especies fúngicas del globo terrestre (cifra que asciende a 1 500 000 especies¹), se puede inferir que si en México se alberga del 10 al 12% de la flora mundial (27 mil especies aproximadamente según Toledo (1994)), cabría esperar que la micobiota en el territorio ascienda a unas 142 mil especies, lo que representaría el 9.5% del total evaluado para el planeta. Estos resultados están muy

¹ En opinión de algunos autores esta cifra resulta conservadora puesto que el cálculo ha sido hecho con base en la flora y micobiota de áreas templadas, las cuales presentan una menor diversidad de especies que las zonas tropicales.

próximos a los obtenidos por Guzmán (1995) que oscilan entre las 120 y 140 mil especies.

A la par de estos datos, es importante resaltar el papel que los hongos han jugado en la conformación de la diversidad biológica, primero por ayudar a las plantas a colonizar tierras emergidas, y después, mediante las relaciones simbióticas sobre todo, al colaborar en la dispersión y diversificación de las plantas vasculares, insectos y otros organismos (May, 1992).

Además de estos atributos, los hongos revisten vital importancia para los ecosistemas: i) por ser la mayor parte de la biomasa del suelo, jugando una variedad de papeles relacionados al mantenimiento de la estructura y composición de este; ii) por la biodegradación e incorporación de plantas muertas y restos de animales; iii) por los polisacáridos extracelulares que vierten, los cuales aglutinan las partículas del suelo, incrementando su agregación y estabilidad (Lai, 1991); iv) por contribuir en el control natural de ciertas poblaciones de insectos que pueden llegar a ser plagas mayores; v) por propiciar la circulación de materia durante su participación en los principales ciclos biogeoquímicos en los que están involucrados; y vi) por formar simbiosis del tipo de las micorrizas con cerca del 85%² de las plantas vasculares, lo cual permite un buen estado de la cubierta vegetal (World Conservation Monitoring Centre, 1992).

Existen otros aspectos sobre la naturaleza de los hongos que no pueden ser pasados por alto y que directa o indirectamente afectan al hombre. Estos organismos suelen provocar enfermedades en las plantas (p. ej. pudriciones, antracnosis, marchitamientos, etc.), animales (p. ej. tiñas, aspergilosis, etc.) y en el hombre (p. ej. caspa, criptococosis, etc.). Contrastando con estas cualidades, están algunas de las aplicaciones que se les da a estos seres y que son parte de una gran infraestructura económica, entre las que se cuentan

² Trappe (1977) reporta que alrededor del 95% de las especies de plantas vasculares presentes en el mundo, pertenecen a familias que son característicamente micorrizicas.

las fermentaciones que se hacen en la producción del pan, vinos, cervezas y ciertos quesos; la obtención de ácidos orgánicos, vitaminas, antibióticos, inmunorreguladores (p. ej. las ciclosporinas que actualmente son usadas rutinariamente en cirugías de trasplante en humanos), fragancias, colorantes y conservadores de alimentos; asimismo son utilizados en la degradación de desechos que contienen celulosa y lignina para convertirlos en material alimenticio para animales. Para los humanos, a pesar de su bajo contenido energético, los hongos han jugado un papel importante en su dieta alimenticia; en el país su recolección es común y tradicional y en otros casos hasta necesaria para subsistir, tal y como lo menciona Arøche *et al.* (1984a).

Son numerosas las especies de hongos comestibles que se desarrollan en los bosques y praderas nacionales, y su conocimiento es de suma importancia para su gente carente en muchas partes de recursos alimenticios (Guzmán, 1975a).

Por lo anteriormente expresado se hace evidente la necesidad de obtener un conocimiento amplio de los recursos naturales fúngicos con los que cuenta el país para poder así explotarlos. La vía directa para realizar el inventario, es la del estudio taxonómico de los diferentes géneros de hongos, por lo que el presente trabajo intenta contribuir al conocimiento de estos mediante el estudio del género *Amanita*, subgénero y sección *Lepidella*, planteándose los siguientes objetivos.

2 OBJETIVOS

- **Contribuir a incrementar el conocimiento de las especies de la micobiota mexicana correspondientes al género *Amanita*, subgénero y sección *Lepidella*, mediante su estudio taxonómico.**
- **Elaborar una clave taxonómica dicotómica y una sinóptica que comprenda a las especies estudiadas en el presente trabajo.**
- **Elaborar una clave taxonómica de las especies estudiadas, integrando las especies mexicanas reportadas en la literatura y que correspondan a la sección.**
- **Realizar un reporte de las especies involucradas en este estudio que integre y condense la información que de ellas se dispone, marcando además de los datos morfológicos, datos de distribución nacional y estatal, así como de vegetación asociada.**
- **Enriquecer y actualizar las descripciones de los taxa con los conceptos sustentados por Tulloss (1993a) para el estudio de los caracteres macro y microscópicos de las especies.**
- **Incrementar el acervo micológico de la colección del Herbario de la Facultad de Ciencias (FCME).**

3.1 Antecedentes generales

El género *Amanita* Pers. per Hook. reviste gran importancia para el hombre debido a que este es uno de los géneros con los que ha tenido gran contacto a través de la historia; solo basta mencionar que una de las más importantes religiones asiáticas, la del Rig Veda, se ha derivado del uso de las propiedades tóxicas-alucinógenas de *Amanita muscaria* (L. ex Fr.) Pers. ex Hook., tal y como lo reporta Wasson (1968) en su libro "Soma, el hongo divino de la inmortalidad". De igual forma, esta especie posiblemente haya tenido un uso similar dentro de algunas culturas mesoamericanas como lo reporta Lowy (1972) en sus estudios sobre "El simbolismo de los hongos en los códices mayas".

El género abarca no solo especies con propiedades alucinógenas, sino también podemos encontrar en este a especies altamente cotizadas por su valor culinario (p. ej. *Amanita caesarea* (Scop. ex Fr.) Pers. ex Schw.), otras que son responsables de cerca del 90% de las muertes ocasionadas en el hombre por envenenamiento con hongos (p. ej. *Amanita phalloides* (Vaill. ex Fr.) Secr.) (Block *et al.*, 1955; Bussi y Fiume, 1977), a las que forman evidentes asociaciones ectomicorrizógenas con árboles como *Quercus* y *Pinus* manteniendo el buen desarrollo de los bosques, como por ejemplo, aquellas que forman un componente importante y altamente visible de los ecosistemas en peligro de extinción de América Central y norte de Sudamérica, tales como los bosques antiguos de *Quercus* y los sotobosques de *Colombobalanus* en los Andes colombianos (Tulloss, com. pers).

Como lo reporta Tulloss (1994b), los ejemplares de este taxón se distribuyen alrededor del mundo en ecosistemas que van desde las regiones subárticas hasta las tropicales, estimándose que pueden existir entre 800 a 1 000 o más especies.

Los estudios sobre los cuales el hombre ha enfocado la mayor parte de su atención son los toxicológicos, los taxonómicos, y en un menor grado los químicos, ecológicos y etnológicos. Es bueno puntualizar que los trabajos que hacen referencia a las relaciones evolutivas entre las *Amanitas* mismas o con otros géneros son escasos, a no ser por las consideraciones hechas en los trabajos de Bas (1969 y 1975).

Dentro de los estudios en *Amanita*, los taxonómicos tal vez ocupan la mayor parte de las publicaciones y con justa razón, pues es bien sabido, como hace referencia Guzmán (1975a), que para que un trabajo de investigación, llámese químico, bioquímico, industrial, tecnológico, etc., pueda ser corroborado y aplicado en la explotación de especies como recursos naturales, debe estar cimentado en la correcta identificación de estas, ya que de lo contrario, todo el trabajo y esfuerzo se exponen al fracaso.

Actualmente a nivel mundial, la mayor producción de este tipo de trabajos se ha dado en los países del hemisferio norte, específicamente los europeos, asiáticos y en un mayor grado en los Estados Unidos de Norteamérica.

Entre los autores que han abordado el aspecto taxonómico se pueden mencionar a Bas (1969, 1977, 1978, 1982, 1984), Bas y de Meijer (1993), Bas y Hatanaka (1984), Corner y Bas (1962), Gilbert (1918, 1925, 1940, 1941), Gilbert y Kühner (1928), Jenkins (1977, 1978a, 1978b, 1979a, 1979b, 1980, 1981, 1982a, 1982b, 1983, 1984, 1985, 1986, 1988a, 1988b), Jenkins y Petersen (1976), Jenkins y Vinopal (1979), Murrill (1911, 1913, 1914, 1917, 1938, 1942, 1946, 1948, 1951), Nagasawa y Hongo (1984), Singer (1944, 1946, 1948, 1950, 1951, 1952, 1953, 1955, 1962, 1964, 1975, 1986), Tulloss (1984, 1986, 1988, 1989a, 1989b, 1990a, 1990b, 1991, 1993a, 1993b, 1993c, 1994a, 1994b, 1994c), Tulloss y Bhandary (1992), Tulloss y Jenkins (1985, 1986), Tulloss y Lewis (1994), Tulloss y Lindgren (1992, 1994), Tulloss y Moses (1995), Tulloss y Wright (1989), Tulloss *et al.* (1992a, 1992b, 1995a, 1995b, 1995c), y Yang (1994).

En México los trabajos de Aroche (1986), Aroche *et al.* (1984a, 1984b), Ayala y Guzmán (1984), Bandala-Muñoz *et al.* (1988), Chinchilla y Pérez-Silva (1987), Cifuentes *et al.* (1985, 1993), Guzmán (1975a, 1975b, 1980a, 1981, 1982, 1983), Guzmán-Dávalos *et al.* (1983), Herrera y Pérez-Silva (1984), Montiel-Arcos *et al.* (1984), Moreno-Fuentes (1993), Pérez-Silva y Aroche (1983), Pérez-Silva y Guzmán (1970), Pérez-Silva y Herrera (1991, 1992), Quintos *et al.* (1984), Santiago-Martínez *et al.* (1984, 1990) y Villegas *et al.* (1982) han sido relevantes.

En la actualidad, para los Estados Unidos de Norteamérica, el Dr. Rodham E. Tulloss (com. pers.) ha coleccionado y revisado entre 300 y 400 taxa (y estima puedan existir más), de los cuales ha reportado en la literatura algo más de 60 especies, quedando la parte restante descrita informalmente por medio de claves de identificación. En contraste, para México se mencionan en la literatura alrededor de 71 especies (figura 1, apéndices B, C y D), reportadas en un periodo de aproximadamente 45 años. Para la sección *Lepidella* Bas, a nivel mundial se conocen cuando menos 100 especies, (siendo los trabajos de Bas (1969) y Jenkins (1986) los más amplios al considerar el mayor número de especies), distribuidas tanto en zonas tropicales como templadas. Para los Estados Unidos de Norteamérica, Jenkins (1986) reportaba aproximadamente 45 especies, y Tulloss *et al.* (1995b) mencionaba cuando menos 14; en México, el número de especies reportadas de esta sección no sobrepasa las 20, provenientes en su mayoría de bosques templados, (figura 1 y apéndice D).

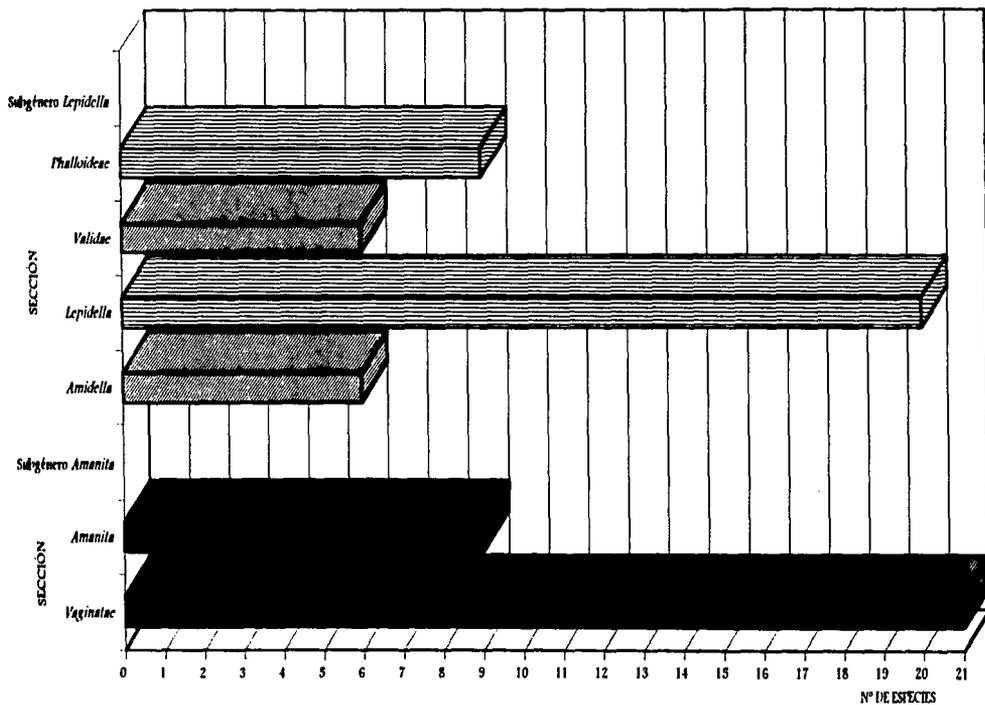


Figura 1.- Número de especies reportadas para México del género *Amanita* por sección.

3.2 El género *Amanita* Pers. per Hook.

Historia*

Como lo menciona Singer (1975), *Amanita* es uno de los géneros mejor conocidos, debido al amplio estudio monográfico que se ha hecho de sus especies; asimismo Bas (1969) refiere que este género fue uno de los primeros en ser reconocidos como tal, partiendo su historia desde el momento en que Persoon en 1797 lo nombra y separa del género *Agaricus* establecido por Linneo. La característica en la cual se basó para realizar esta disgregación es la presencia de una volva desmenuzable (friable³) a membranosa; de igual forma este autor también incluye en el género especies con esporada rosada.

A partir de la propuesta de Persoon diversos han sido los intentos por modificar el estado taxonómico y nomenclatural del género. Entre los autores que han hecho las propuestas más sobresalientes se pueden contar a los siguientes:

Fries en 1821, reduce de nuevo a *Amanita* al rango de 'tribu' dentro del género *Agaricus*, trasladando las especies con esporada rosada a la 'tribu' *Volvaria*. Sin embargo, la mayoría de los taxónomos de esta época continuaron considerando al género *Amanita* de Persoon como un género distintivo y dentro de estos autores sobresale Hooker por publicar en 1821 las características descriptivas de este y validar el nombre genérico de *Amanita*.

En 1821 Gray removi6 a las especies sin anillo (incluyendo a las especies con esporada rosada) a un nuevo género que denomin6 *Vaginata*. Roze en 1876, consider6 la presencia o ausencia de un anillo sobre el estipite como la característica de mayor valor taxonómico por lo cual crea el género *Amanitopsis* para las especies sin anillo de *Amanita*.

* Basado en Bas (1969).

³ El término friable es muy utilizado en la literatura en español, sin embargo este anglicismo debe de traducirse como desmenuzable o fugaz, para que de esta forma se pueda tener un mejor concepto de la estructura de la volva.

Earle en 1909, introdujo los nombres genéricos de *Venenarius* para suplir el de *Amanita* Pers., (propuesta que solo fue seguida por Murrill) y *Leucomyces* para las Amanitas con anillo y volva en forma de saco. De igual forma sustituyó el nombre de *Amanitopsis* por el de *Vaginata* S.F. Gray, creando además el género *Amanitella* para las Amanitas sin anillo y con volva desmenuzable. Earle fue también el autor de *Limacella*, un género ahora considerado como estrechamente relacionado a *Amanita*.

Gilbert en 1925 describió como nuevo al género *Lepidella*, (posteriormente reducido por Veselý en 1933 al rango de subgénero de *Amanita*), con el fin de agrupar algunas especies del actual género *Amanita* que presentan un fuerte hábito lepiotoide (p. ej. *Amanita vittadinii* (Mor.) Vitt.). Entre las características que el tomaba en cuenta como propias de este género estaban la volva adherida, el estipite sólido y escuamuloso, el margen del pileo incurvado y apendiculado, las láminas coloreadas, las lamélulas no truncadas, la trama bilateral de las láminas⁴ y la esporada subviriscente. Este género tenía una posición intermedia entre *Amanita* y *Lepiota*. Del mismo modo, en 1940 este autor propone dividir *Amanita* en nueve géneros diferentes y al no encontrar respuesta en los micólogos de su época reubica a estos como subgéneros de *Amanita*.

En conclusión, aun cuando se separaron del género *Amanita* Pers. per Hook. algunos taxa por presentar caracteres morfológicos que no eran comunes con la mayoría de las especies (como aquellos con esporada rosada), y a pesar de los intentos por fraccionarlo en varios géneros más pequeños, la delimitación del género *Amanita* propuesta por Persoon ha permanecido relativamente estable.

⁴ Un carácter descubierto por Fayod 1889 en sus tribus 'Amanitace' s' y varios otros grupos, que es una gran ayuda en distinguir *Amanita* de sus géneros estrechamente relacionados.

3.3 La clasificación infragenérica de *Amanita**

Cuando en 1797 Persoon describe el género *Amanita* como independiente de *Agaricus*, también esboza los inicios de una división infragenérica, al reconocer algunas características que lo llevan a formar tres grupos de especies. Estos grupos se dividían por presentar: i) una volva membranosa y un estípote sin anillo, ii) una volva membranosa y anillo sobre el estípote y iii) volva desmenuzable y anillo en el estípote. Aún cuando no nombró estos grupos su propuesta fue importante.

Fries en 1821 también reconoce cuatro grupos en *Amanita*, los cuales se dividían por presentar: i) volva en forma de saco y el margen del pileo liso; ii) volva en forma de saco y el margen del pileo estriado; iii) volva desmenuzable y el margen del pileo estriado; y iv) volva desmenuzable y el margen del pileo liso. Estos grupos fueron nombrados por el mismo autor en 1854 como i) *Phalloidae*, ii) *Vaginatae*, iii) *Muscaria*, y iv) *Validae*. Por atribuir gran valor taxonómico a las estriaciones del margen del pileo, la propuesta de Fries además de ser importante fue extraordinariamente “moderna”.

Uno de los autores que siguió la división postulada por Fries fue Quélet, sin embargo, en 1888 Quélet cambia a una nueva clasificación en la que reconoce dos subgéneros, a saber, *Vaginata* Forq. ex Quél. sin anillo y *Peplophora* Quél. con anillo. Este último fue subdividido en las secciones: (i) *Oblitteratae*, con volva desmenuzable y bulbo sin margen o borde, (ii) *Circumscissae*, con volva desmenuzable y bulbo con margen o borde volval, y (iii) *Limbatae*, con volva saculiforme. Existieron algunos otros autores como Schroeter en 1889, Ricken en 1913 y Lange en 1915 que dieron algunas variantes a la clasificación infragenérica de *Amanita* utilizando la estructura de la volva o la forma de las esporas, sin embargo sus propuestas no trascendieron.

*Tomado de Bas (1969)

Notable fue el arreglo de Coker en 1917 de las especies de *Amanita*. Por un lado lo que él consideró como *Amanitopsis* fue un agrupamiento heterogéneo de especies sin anillo, de las cuales al menos tres están presentes en las secciones actuales de *Amanita*. Divide a este género sin considerar epítetos, reintroduciendo el carácter 'estriación' del margen del pileo para algunos grupos.

En 1918 Gilbert divide *Amanita* en tres subgéneros (*Amanita*, *Amanitopsis*, *Limacella*) y a su vez el subgénero *Amanita* en tres secciones (*Limbatae*, *Semi-Limbatae* y *Floccosae*), basándose en las características de la volva, y no fue sino hasta 1928 cuando Gilbert y Kühner publican el resultado de sus observaciones sobre la reacción de las esporas de *Amanita* ante el reactivo de Melzer, lo que trae consigo el primer cambio fundamental en la clasificación infragenérica de *Amanita*. Estos autores encontraron que en las especies de *Lepidella*⁵ y varias especies de *Amanita* existía una evidente correlación entre la presencia de esporas amiloides con el margen del pileo liso, contrario a lo observado en *Amanitopsis* y el resto de las especies de *Amanita*, donde las esporas son inamiloides y el margen del pileo es estriado. Esta sorprendente correlación entre dos caracteres independientes⁶ instituyó el valor taxonómico de la ausencia o presencia de una sulcación del margen del pileo. Fue considerando estos caracteres por lo que más tarde Gilbert en 1940 separó a *Amanita* en dos grupos, uno con esporas amiloides y otro con inamiloides, los que posteriormente consideró como subgéneros de *Amanita*. Esta clasificación de *Amanita sensu lato*, suministró el patrón fundamental de los sistemas de clasificación actuales.

⁵ Un género segregado de *Amanita* por Gilbert en 1925 y más tarde renombrado *Aspidella*

⁶ Actualmente esta correlación no es del 100%, aunque es todavía muy alta.

Algunos autores que siguieron la clasificación propuesta por Gilbert, aunque con algunas variantes fueron Konrad y Maublanc (1948), Singer (1951), Corner y Bas (1962) y Moser (1967).

En 1969, Bas refina la clasificación infragenérica de *Amanita* postulada por Corner y Bas (1962), en la cual reconoce 2 subgéneros y 6 secciones (Tulloss *et al.* 1995c). Esta división se basa de igual forma en el margen estriado o no del pileo, la reacción de las esporas ante el reactivo de Melzer estudiada por Gilbert y Kühner, el tipo de restos volvales sobre el pileo y estípote, así como por la naturaleza del margen del pileo (apendiculado o no apendiculado) y el tipo de base del estípote (bulboso o no).

La clave de Bas (1969) para la identificación de subgéneros y secciones en *Amanita* se reproduce más adelante en el apéndice A, utilizando la versión ligeramente modificada de Tulloss *et al.* (1995c).

Jenkins (1986) da una variante a la clave de Bas (1969), en la que considera la mayoría de los parámetros utilizados por este último, difiriendo que no toma en cuenta la forma y tamaño de las esporas para realizar su segregación de *Amanita* a nivel infragenérico.

En la figura 2 se representa un esquema tomado de Tulloss (1994b), en donde se muestra la subdivisión infragenérica de *Amanita* más aceptada actualmente.

Cabe hacer mención que la clasificación creada por Bas (1969) actualmente ha sido la más aceptada por la mayoría de los micólogos y sobre esta se han basado un buen número de los estudios taxonómicos modernos sobre el género *Amanita*, aunque algunos autores como Pérez-Silva y Herrera (1991) y Santiago-Martínez *et al.* (1984) manejan la clasificación propuesta por Singer (1975, 1986) en donde se reconocen los mismos subgéneros de Bas (1969) pero diferente número y tipo de secciones, que a saber son:

Subgénero *Amanita* (*Pseudoamanita* Sing.; *Vaginata* Forquignon;

***Amanitopsis* (Roze) Barbier).**

Sección 1. CAESAREAE Sing..

Sección 2. OVIGERAE Sing..

Sección 3. VAGINATAE (Fr.) Quél. (*Amanitopsis* (Roze) Konr. & Maubl.).

Sección 4. AMANITA (*Muscaria* (Fr.); *Circumscissae* Quél.; *Amanitaria* (Gilbert)

Konrad & Maubl.; *Myoperda* K.F. Schultz ex G. Beck).

Subgénero *Lepidella* (Gilbert) Vesely; (*Eu-Amanita* Sing.).

Sección 5. AMIDELLAE (Gilbert) Konr. & Maubl..

Sección 6. PHALLOIDEAE (Fr.) Quél..

Estirpe Phalloides

Estirpe Verna

Sección 7. MAPPAE Gilbert

Estirpe Citrina

Estirpe Brunnescens

Sección 8. VALIDAE (Fr.) Quél. (*Incompletae* Schröter in Cohn.).

Sección 9. ROANOKENSES Sing. ex Sing. (*Lepidella* aut.).

Subsección *Vittadiniae* Bas.

Subsección *Solitariae* Bas; (*Strobiliforminae* Sing., pub. no val).

Subsección *Limbatulae* Bas; (Secc. *Roanokenses* Sing. ex Sing.).

Subsección *Gymnopodae* Bas.

La diferencia fundamental entre la clasificación de Bas (1969) y la de Singer (1975, 1986) estriba en que el primero rechaza las secciones *Ovigerae* Sing. y *Cacsareae* Sing. (ubicadas dentro del subgénero *Amanita*) debido a que, en su opinión, la ausencia o presencia de un anillo sobre el estípite y la forma de las esporas no son caracteres suficientes para separarlas de la sección *Vaginatae* (Fr.) Quéél. Así también, dentro del subgénero *Lepidella*, Bas reconoce en sus 4 secciones una a la que llama *Phalloideae* (Fr.) Quéél., en contraposición con Singer que divide esta en dos secciones, *Phalloideae* (Fr.) Quéél., y *Mappae* Gilbert, por presentar diferencias en la forma de las esporas, desarrollo muchas veces de un segundo anillo abajo del principal (sección *Mappae*) y formación de una volva que es membranosa y sacular en la sección *Phalloideae* y limbada en la sección *Mappae*. Por último, Singer (1975) y Bas (1969) condescienden en el epíteto que se le da a la sección *Lepidella*, sin embargo, Singer (1986) cambia el nombre de esta por el de *Roanokenses* Sing. ex Sing.

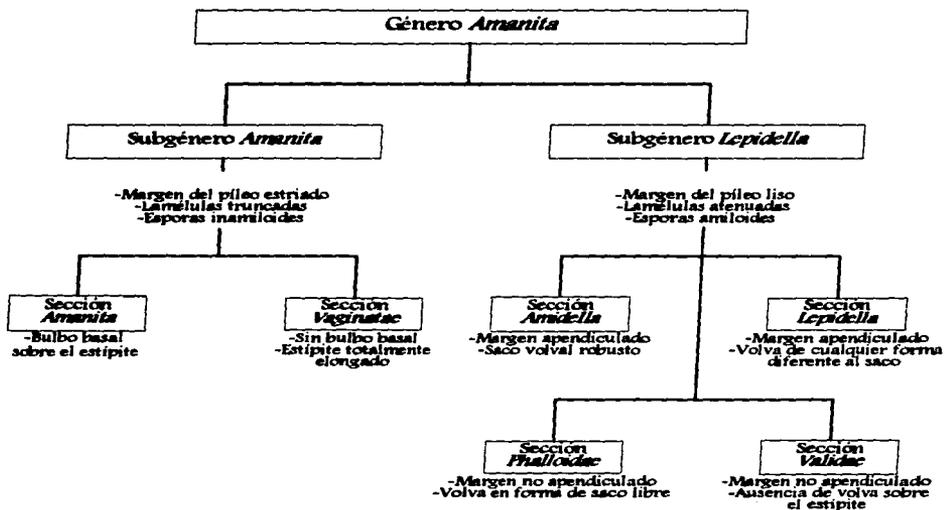


Figura 2: La subdivisión infragenérica de *Amanita* más aceptada actualmente *

*Tomada de Tullous (1994b).

3.4 La sección *Lepidella* Bas y su disgregación infraseccional.

La clasificación propuesta por Bas (1969), (que hasta ahora es la que mejor integra la sección *Lepidella*), está basada en observaciones sobre la estructura celular de la volva. Bas considera a esta estructura como la de mayor peso para realizar la disgregación a nivel infraseccional, tomando en cuenta que esta ha jugado un papel importante en la historia de la taxonomía de *Amanita*, mencionando además que en *Lepidella* la variación en esta estructura es amplia y que quizá esta sección sea la más primitiva de *Amanita*.

Debido a las características de la volva en cuanto a su estructura macro y microscópica, su distribución sobre el pileo y estípite, así como por la forma del estípite y bulbo, Bas propone la separación de las diferentes especies de la sección *Lepidella* en cuatro subsecciones, i) *Vittadiniae*, ii) *Solitariae*, iii) *Limbatulae* y iv) *Gymnopodae*. A su vez cada subsección se divide en estirpes, las cuales agrupan a las diferentes especies que integran a la sección *Lepidella*.

La subsección *Vittadiniae* comprende aquellas especies con una volva formada por células infladas largas, cilíndricas, fusiformes-elongadas a delgadas clavadas, con escasas células globosas o elipsoides. Este tipo de estructura celular de la volva, en conjunto con la ausencia de un bulbo en la base del estípite, separa esta sección de las otras tres, las que tienen una volva formada principalmente por células infladas globosas a elipsoides.

Las tres subsecciones restantes se separan principalmente por el tipo de restos volvales.

La subsección *Solitariae* comprende a las especies que presentan una volva flocosa o que forman verrugas cónicas al menos en el centro del pileo. La subsección *Limbatulae* agrupa a las especies que presentan una volva circumhendida⁷ o limbada y un bulbo

⁷ La traducción textual del inglés al español de la palabra "circumscissile" es circumhendido puesto que scissile significa hendible. Esta concepción hace mejor referencia a la naturaleza de este tipo de volva por lo que se recomienda cambiar el uso de circumscissil (que significaría carente de pedúnculo) por circumhendido.

marginado. Por último, la subsección *Gymnopoda* abarca aquellas especies que tienen una base del estípite sin restos de volva y láminas ocráceas.

Las estirpes que integran a cada una de las diferentes subsecciones se refieren en la figura 3.

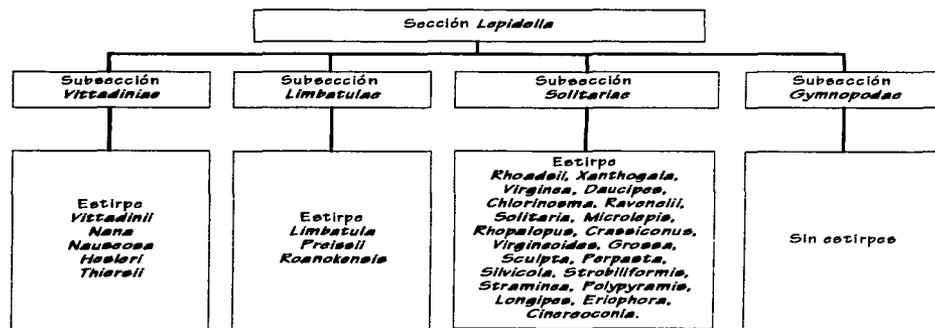


Figura 3: Subsecciones y estirpes de la Sección *Lepidella* Bas.

3.5 Ciclo de vida de *Amanita*.*

Aunque varias etapas del ciclo de vida de *Amanita* no han sido descritos, es posible describirlos siguiendo los mismos pasos que se presentan en el desarrollo de los demás Himenomicetes. La secuencia general puede resumirse en la figura 4.

Algunos puntos del desarrollo de las Amanitas que se deben remarcar y que las diferencian de otros géneros son los siguientes:

En *Amanita* el carpóforo se desarrolla a partir de un bulbo primordial. El primer tejido en diferenciarse a partir de este bulbo es su capa externa, la cual da origen a lo que más tarde se conoce como velo universal (volva). El desarrollo del himenóforo es esquizohiménial (característica diagnóstica del género) puesto que las láminas se diferencian del tejido primordial como placas estrechamente empaquetadas de hifas paralelas, separadas por una empalizada himénial que cubre sus lados. Por un lado de la trama estas placas se conectan con la trama del pileo y por el otro con un tejido primordial ubicado alrededor del estípote que cubre las láminas hasta antes de comenzar la esporulación, quedando como un velo parcial (anillo) unido al estípote en posición apical, subapical o media. Por presentar esta estructura el desarrollo de las Amanitas se refiere como hemiangiocárpico, y por desarrollar dos tipos de velos, el universal (volva) y el parcial (anillo) se les denomina bivelangiocárpicas.

El estípote una vez diferenciado puede presentar o no un bulbo sobre su base, esto debido a que todo el cuerpo fructífero puede desarrollarse en una posición excéntrica, cerca de la superficie superior del bulbo primordial, en cuyo caso queda un bulbo basal o bien puede desarrollarse en o cerca del centro del bulbo primordial, por lo cual no se presenta este.

* Basado en Alexopoulos (1962) y Bas (1969)

Ya maduro el carpóforo termina por tener una forma agaricoide, esto es, formado por un sombrero o pileo, unido en su parte central a un estípote. El pileo soporta por su lado abaxial un himenio laminar el cual es endógeno hasta antes de la maduración y puede estar adornado, al igual que el estípote por restos del velo universal.

Durante la maduración de las láminas, los basidios son formados en capas definidas llamadas himenio y coexisten paralelamente con células estériles llamadas basidiolos y algunas veces con pseudocistidios. Las células que conforman el himenio siguen siendo binucleadas y la migración de los núcleos a través de las fibulas llega hasta una fase en donde la punta de la hifa es separada por un septo a través del cual una fibula se observa regularmente. La punta de la hifa que al principio era estrecha y alargada se ensancha y alarga un poco más dando por lo general un aspecto clavado.

Mientras estos cambios suceden, los núcleos que han quedado en el basidio sufren cariogamia y el núcleo cigoto que se obtiene pasa por un proceso de meiosis dando origen a cuatro núcleos haploides. Posteriormente, estos núcleos viajan hacia el ápice del basidio y pasan "apretadamente" a través de los pasajes esterigmales hacia las jóvenes basidiosporas. Una vez terminado el proceso de producción de las basidiosporas, el basidio generalmente se ve adornado por cuatro esporas aunque en algunas especies (p. ej. *Amanita bisporigera* Atk.) solo se ven dos. Las esporas resultantes son así unicelulares, uninucleadas y de estructura haploide.

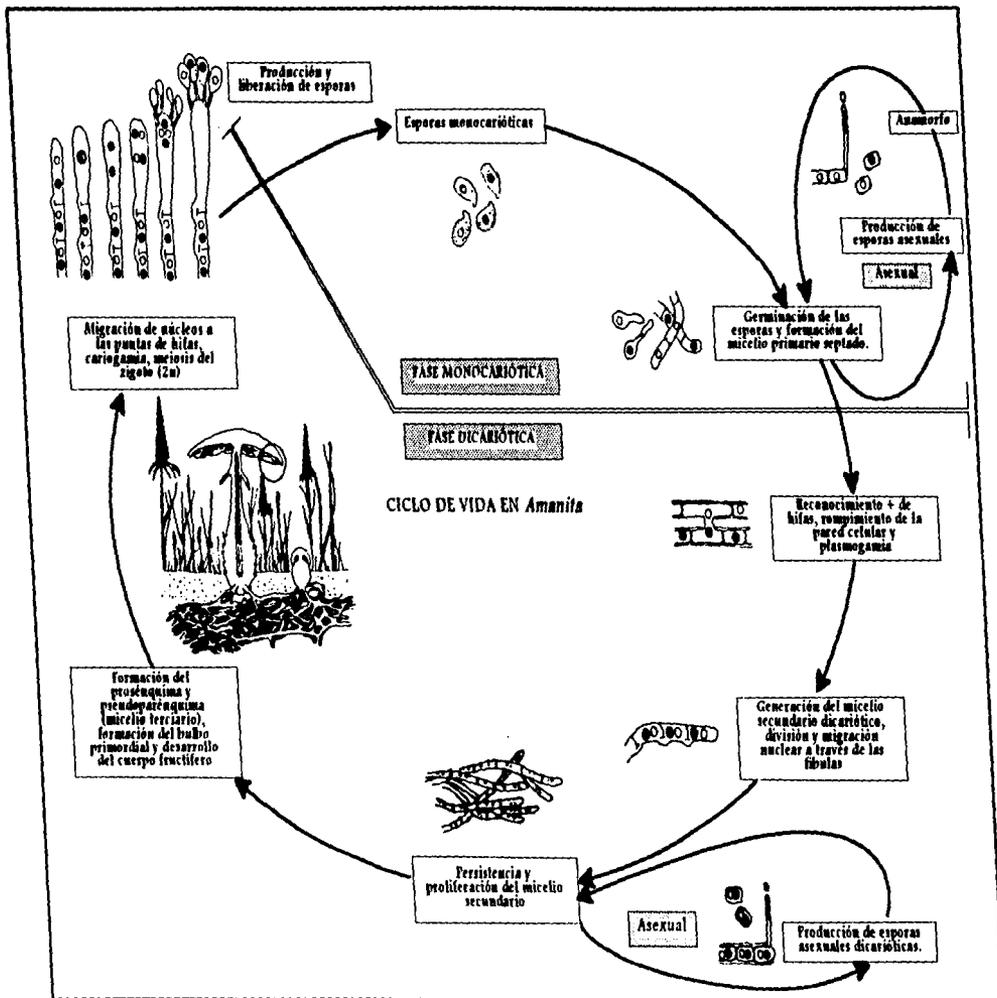


Figura 4.- Posible ciclo de vida en *Amanita* (Basado en Petersen (1995) y Alexopoulos (1962)).

3.6 El género *Amanita*^a

Amanita Pers. per Hook. 1821. t1. Scot. 2:19, May.

= [*Amanita* Pers. 1797. Tent. Disp. Meth. Fung.:65, nom. no val.].

= *Agaricus* trib. *Amanita* (Pers.) per Fr. 1821. Syst. Mycol. 1:12. (no [*Amanita* Dill. 1719. Cat. Fl. Giessa. :177, nom. no val.]; no *Amanita* (Dill.) Rafin. 1830. Medic. Fl. N. Amer.:189).

Lectotipo (Clements & Shear, 1931): *Amanita muscaria* (L. per Fr.)Hook.

Cuerpo fructífero agaricoide, pequeño a muy grande, carnoso, estípote central , solitario a subgregario, bulbo primordial cubierto por un velo membranoso a desmenuzable, el cual, después de la expansión del cuerpo fructífero se rompe, dejando un saco membranoso en la base del estípote o rompiéndose en verrugas, parches, anillos, escamas o un polvo sobre el pileo y/o estípote. Pileo: si el margen es liso, entonces las esporas generalmente amiloides, o si es radialmente estriado/sulcado, entonces las esporas generalmente inamiloides; superficie seca a viscosa; restos de la volva algo adheridos cuando seca, caedizos cuando viscosa. Láminas: generalmente libres, raramente adheridas o estrechamente adnatas (adnadas^b), borde granular a flocoso; lamélulas escasas a muy abundantes, truncadas a atenuadas, variando en longitud, no o algunas veces ramificadas, raramente anastomosadas. Estípote: cilíndrico o atenuado hacia arriba, sólido hueco o relleno, con bulbo basal pequeño a muy largo o sin el, velo parcial presente, ocasionalmente fugaz o evanescente, por lo regular formando un anillo submembranoso a membranoso o fibriloso, flocoso, o restos pulverulentos sobre el estípote, borde del pileo y borde de las láminas. Contexto: carnoso, firme a suave,

^a Tomado de Jenkins (1986).

^b El uso del término "adnado" debe cambiarse por el de "adnato" que es el aceptado por la Real Academia de la Lengua Española.

generalmente blanco a blanquecino, algunas veces cambiando a rosado, rojizo, púrpura, café, grisáceo, amarillento o verdoso cuando se expone, raramente con secreciones de látex. Fileipelis: poco a bien diferenciado, consistiendo de hifas intercrucadas a radiales, postradas, filamentosas, frecuentemente gelatinizadas; el pigmento, si está presente, generalmente intracelular. Trama de las láminas: bilateral, con o sin células divergentes grandes, terminales, infladas. Subhimenio bien desarrollado, ramoso a celular. Basidios: clavados, la mayoría tetraspóricos, algunas veces mono, bi o trispóricos, fíbulas presentes o ausentes en el septo basal. No existen cistidios verdaderos, raramente se observan pseudocistidios laticíferos. Borde de las láminas estéril, frecuentemente cubiertos por células infladas o restos hifales de tejido entre láminas y velo parcial. Volva compuesta de hifas irregularmente dispuestas, periclinales o anticlinales, filamentosas, y/o con células de varias formas, infladas, terminales o concatenadas. Trama del estípote consiste de hifas filamentosas, longitudinales, ramificadas y escasas a abundantes células terminales, de tamaño medio a grandes, delgadas, clavadas, longitudinales, formando hileras (longitudinalmente acrofisalídico). Fíbulas en el cuerpo fructífero abundantes, escasas o ausentes.

Esporas: pequeñas a muy grandes, globosas a baciliformes, con frecuencia adaxialmente aplanadas, pared delgada a ligeramente engrosada, generalmente lisa, es muy extraño que sea diminutamente verrucosa o estriada, sin poro germinal, regularmente blancas, algunas veces pálido-crema, ante, ante-oliva, verde-amarillento en esporadas, con paredes amiloides o inamiloides, raramente con contenidos algo dextrinoides, extrañamente con verrugas pequeñas, amiloides.

Hábitat terrestre, principalmente en bosques, frecuentemente formando ectomicorrizas con árboles o arbustos, o raramente en campos abiertos o pastizales.

3.7 El subgénero *Lepidella*

Subgénero *Lepidella* (E.J. Gilb.) Vesely *emend.* Corner & Bas

= [*Amanita* subgénero *Lepidella* (E.J. Gilb.) Vesely in *Ann.*

Mycol. 31:214. 1933; *emend* Corner & Bas in *Persoonia* 2: 244.

1962]

Esporas con paredes amiloides. El margen del pileo liso y es raro que sea radialmente sulcado. Lamélulas muchas veces atenuadas. Borde del pileo expandido en fresco, apendiculado o no. Velo parcial membranoso o desmenuzable, raramente fugáceo. Estípites por lo regular sólidos o rellenos, ocasionalmente huecos. El contexto algunas veces se colorea después del corte. El pileipielis algunas veces pobremente desarrollado y muchas veces no o difícilmente coloreado. Esporas algunas veces cilíndricas o baciliformes. Micelio formando o no ectomicorrizas.

3.8 La sección *Lepidella*

Sección *Lepidella* Bas

= Sección *Roanokense* Sing. ex Sing. 1962.

Margen del pileo apendiculado en fresco. Volva blanca o algunas veces coloreada, pulverulenta o en forma de flóculos, verrugas, escamas, parches, costras o en bandas sobre el pileo y estípites, algunas veces desaparece completamente del estípites, o la volva es circumhendida y el bulbo marginado o la volva deja un limbo ligeramente membranoso en la base del estípites y se rompe en parches membranosos, ocasionalmente pulverulentos o flocosos sobre el pileo. Pileo con el margen liso, y superficie seca a

gelatinizada, muchas veces blanquecina, algunas veces con tintes grisáceos, café, rosados, amarillentos o verdosos, raramente cafés, grises o de colores brillantes. Laméculas truncadas a atenuadas. Velo parcial membranoso a desmenuzable, en el último de los casos formando restos pulverulentos a flocosos sobre el estípote o cayendo en piezas después de la expansión del pileo. Estípote cilíndrico o con un bulbo pequeño a muy grande, algunas veces marginado, en ocasiones radicante, generalmente sólido, puede estar relleno o hueco. Restos de volva esparcidos a través de todo el estípote o concentrados en su parte media, difícilmente concentrados cerca de la base o desapareciendo de este completamente. El contexto algunas veces se tiñe de rosado, rojo, púrpura, café, amarillo o naranja cuando se expone; raramente con látex. Olor muchas veces fuerte y acre.

Esporas pequeñas a grandes, globosas a baciliformes, pared delgada a ligeramente gruesa, generalmente blancas, algunas veces crema, ante, ante-olivo, amarillentas o amarillento-verdoso en esporada, con pared amiloide, lisa, raramente con verrugas amiloides. Basidios con o sin fibulas. Pseudocistidios laticíferos raramente presentes. Trama de las láminas con o sin células infladas terminales; subhimenio ramoso a celular, algunas veces coraloide con la edad. Pileipellis poco o bien diferenciado, consistiendo de hifas postradas, inter cruzadas a radiales. La volva consiste de células irregularmente dispuestas, periclinales o anticlinales, con hifas muy escasas a abundantes, algunas veces en la superficie con una capa delgada de hifas solamente; células infladas formando cadenas o en posición terminal. Fibulas en el cuerpo fructífero abundantes, escasas o ausentes.

Hábitat y distribución terrestre, en lugares abiertos y bosques, especialmente en temperaturas cálidas, subtropicales y tropicales, muchas veces en regiones relativamente secas. Las especies de al menos una subsección muy probablemente no micorrizógenas.

4 MATERIAL Y MÉTODO

Para la realización de este trabajo se procedió en primer lugar a la recopilación de la bibliografía referente al tema, para lo cual se consultó el *Mycological Abstract*, el *Index of Fungi* y el *Bibliography of Systematic Mycology*, concentrando la mayor cantidad de publicaciones posible. Igualmente se consultaron algunas otras publicaciones como tesis, trabajos de congresos y seminarios.

Inicialmente, los ejemplares a revisión fueron obtenidos de los herbarios de la Facultad de Ciencias, UNAM (FCME), y del de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del IPN (ENCB). Posteriormente, se realizaron recolectas con la finalidad de obtener mejores datos de las características percederas de los basidiomas, para lo cual se anotaron estos en etiquetas de campo como la presentada en la figura 5, siguiendo las técnicas de descripción de Cifuentes *et al.* (1986). Al mismo tiempo el material se respaldó con la toma de diapositivas.

Debido a que las nuevas técnicas propuestas por Tulloss (1994b) consideran la utilización de un mayor número de características macroscópicas que permitan delimitar de una mejor forma, tanto cuantitativa como cualitativamente, a las especies de *Amanita*, en las recolectas más recientes, se consideraron estos datos, con el formato propuesto por este mismo autor (fig. 6).

En las descripciones que se hacen de los ejemplares, el tamaño del cuerpo fructífero se estandariza siguiendo los principios de Bas (1969), el cual toma como referencia el tamaño del pileo. Si este tiene un diámetro no mayor a 30 mm se cataloga como “muy pequeño”, si es de 30 a 50 mm de diámetro como “pequeño”, de 50 a 90 mm de diámetro como “medio”, de 90 a 150 mm “grande” y de 150 mm de diámetro o más como “muy grande”.

Determinación _____			
Col. _____	Nº. _____	Fecha _____	
Loc. _____			
PILEO: Tamaño _____		Forma _____	
Margen _____		Color _____	
Textura _____		Ornamentación _____	
Otras _____			
LAMINAS: Unión _____			
Frecuencia _____		Borde _____	
Forma _____		Color _____	
Otras _____			
ESTÍPITE: Tamaño _____		Forma _____	
Color _____		Bulbo _____	
Consistencia _____		Superficie _____	
Velo _____		Ornamentación _____	
Otras _____			
CARNE: Grosor _____		Color _____	
Consistencia _____		Olor _____	
Sabor _____		Otras _____	
ESPORADA _____		SUSTRATO _____	
PRUEBAS QUÍMICAS			
Reactivo	Parte utilizada	Reacción (color)	Tiempo
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____

Figura 5.- Etiqueta utilizada en el Herbario de la Facultad de Ciencias, UNAM (FCME) para la captura de los datos perecederos de los basidiomas en *Amanita*.

*Tomada de Cifuentes *et al.* (1986).

Notas de colecta para las especies de *Amanita*

Desarrollado por el Dr. R.E. Tullos, P.O. Box 57, Roosevelt, N.J. 08555-0057. Se solicitan sugerencias y mejoras.

Fecha de colecta:

Nombre del colector(es):

Nº de colector o colecta: (si es asignado)

Diagnóstico de campo:

Localidad de colecta: Parque/Pueblo/Municipio/etc.

Estado País

Tipo de suelo:

Especies de árboles y otro tipo de vegetación alrededor del sitio de colecta:

Otros comentarios sobre la ecología del sitio, condiciones de colecta, etc.

PILEO: Diámetro:

Grosor:

Color(es):

Forma: (si es posible describa los cambios durante la expansión, incluyendo el margen incurvado o decurvado).

¿Estrichado? S N. Longitud de las estrías: ¹

¿Aperdudado? S N

Forma del material aperdudado:

Seco/Viscoso/Ceroso/Brillante/etc.

¿Sabor?:(De un nombre si es posible)

¿La superficie sufre reacciones de tinción o manchado?

Color del contexto:

Tinción del contexto:

Describe como se subliga el contexto desde el estipe al margen. (Por ejemplo, "lentamente al principio, después rápidamente hasta llegar a ser una membrana 1 cm cerca del margen").

Comentarios generales acerca del pileo diferentes al velo universal.

Velos Universal sobre el pileo: Color

Forma:

Textura:

¿Adherido o fácil de remover?

¿Membranoso/Submembranoso/Como el fieltro/Viscoso/Pulverulento/Otros?

¿Reacciones de tinción o manchado?

LÁMINAS: Color en masa:

Color en vista lateral:

Ancho: ¿Libres/Adheridas/Estrechamente adheridas/Otros?

¿Líneas decurrentes sobre el estipe? ²

¿Reacciones de tinción o manchado?

Forma de las Láminas (truncadas, subtruncadas, truncadas redondeadas, subtruncadas, atenuadas, atenuadas en escalones, otras, igualmente distribuidas, desigualmente distribuidas, longitud, 2 longitudes, diversas longitudes, abundantes, raras).

Otros comentarios sobre las láminas (obscurecidas, anastomosándose, distantes, subdistantes, estrechas, juntas, muy juntas, relación de la porción más gruesa al estipe, otros).

ESTIPE: Longitud (desde la base del contexto del pileo hasta el ápice del bulbo):

Ancho en la parte media del estipe:

Longitud del bulbo:

Ancho del bulbo (en el punto más amplio):

Forma del bulbo (globoso, subgloboso, ovoid, fusiforme, ampiforme, radicante, turbinado, con forma de zanahoria, otros). (Note que no hay bulbo en la Sección *Vaginatae*. No confundas la presencia de un saco volval con la presencia de un bulbo.) Un pequeño dibujo es algunas veces útil en el conocimiento de la forma del bulbo.

Color:

Se tinte o mancha:

¿Se estrecha hacia arriba, se estrecha hacia abajo, cónico, otros?

¿Acomodado en el ápice?

Decoración en la superficie exterior:

Presencia, posición, color, forma, tinción del anillo:

¹ Para todas las medidas, dar un máximo y un mínimo si hay más de un basidiocarpio en la colecta.

² Dar un rango de valores cuando se trate con múltiples basidiocarpos. Es conveniente dar la información como una fracción (sin calcular el resultado) tal como 14/43, en donde 43 es el radio del pileo con 14 mm de largo de la estración.

(CONTINUACIÓN)

Color del contexto:

Tinción o manchado del contexto:

¿Hueco/bellicoso/Sólido?

Diámetro del cilindro central:

Forma del material de relleno:

Color en los túneles de gusanos o insectos en el contexto:

Material del velo universal sobre la base del estípide:

a. Sería: Distancia desde la base del estípide al punto más alto del limbo:

Grueso en el punto medio entre el ápice y la unión:

Textura:

Color:

¿En estratos?

¿Robusto/candible?

Cuando se hace un corte longitudinal, ¿existe un pequeño limbo interno?, si es así, haga un dibujo mostrando cómo y dónde se une el limbo interno al limbo externo y dónde el último se une al estípide.

f. En limbo surtido en contra del estípide. (Describa tamaño, color, colocación, etc.). En la distancia desde la base al punto más elevado del limbo.

g. En parches flojos fácilmente dejados sobre el suelo. (Describa tamaño, color, colocación, etc.).

h. Otros

ESPORADA: Color:

Otros comentarios:

b. No evidente

c. En verrugas. (Describa tamaño, color, colocación, etc. ¿Parecen ser la causa de la presencia de escamas recurvadas sobre el ápice del bulbo?).

¿Se marcan dispositivos? S N

¿Qué marcas de identificación hay sobre estos dispositivos?

d. En un collar como en *Amanita pantherina*. (Describa tamaño, color, colocación, etc.)

e. En collares que se rompen como en *Amanita muscaria*. (Describa tamaño, color, colocación, etc.)

Los códigos de colores hechos bajo la forma (3A2) corresponden a las cartas de colores de Kernerup y Wanscher (1978), y aquellos colores que no tienen esta referencia fueron tomados por apreciación subjetiva del colector.

Al realizarse los estudios de microscopía del material, se siguieron las técnicas tradicionales de laboratorio para macromicetos propuestos por Bas (1969), Corner y Bas (1962), Jenkins (1986) y Largent *et al.* (1980), integrando las más actuales sugeridas por Tulloss (1993a) para la trama de las láminas. Se realizaron cortes hechos a mano de los ejemplares y se observaron al microscopio en soluciones de Melzer (compuesto hecho a base de yodo con el cual pueden o no reaccionar las esporas), KOH al 5 y 10%, NH₄OH al 10% y Rojo Congo amoniacal, a 450 y 1000 aumentos, midiéndose además el tamaño de las diversas estructuras celulares.

El número de las esporas medidas se especifica siguiendo la notación de Bas (1969) en donde dicho número antecede al total de carpóforos utilizados, separados por una diagonal y ambos datos encerrados en paréntesis cuadrados (p. ej. [20/1] significa que se midieron 20 esporas de un ejemplar). El número mínimo de esporas medidas recomendado por Tulloss (1994b) es de 20.

El tamaño de las esporas se registra bajo la notación (a-)b-c(-d), en donde las letras encerradas entre paréntesis representan menos del 10% de las esporas medidas. El rango del largo de las esporas antecede al del ancho. La forma de las esporas se consideró de acuerdo a la relación propuesta por Bas (1969), entre el largo y el ancho de las esporas (l/b= length-breadth ratio) tomándose en cuenta el siguiente cuadro:

Cuadro 1.- Forma de las esporas de acuerdo a la relación entre el largo y el ancho (l/b).

Forma:	l/b
Globosa	1.00-1.05
Subglobosa	1.05-1.15
Ampliamente elipsoides	1.15-1.30
Elipsoides	1.30-1.60
Elongadas	1.60-2.00
Cilíndricas	2.00-3.00
Baciliformes	> 3.00

Del mismo modo, se complementará (cuando así se requiera), la descripción de la forma siguiendo la notación de Vellinga (1988), la cual es precedida y separada de la de Bas (1969) por punto y coma.

De las dimensiones de las esporas se obtiene el estadístico Q para cada una (que es lo mismo que la relación l/b arriba marcada); se calculan los promedios del largo (L), ancho (A) y Q (Q) para cada espécimen; se determinan los promedios (cuando existe más de un ejemplar en estudio, respectivos al taxón de interés) de todos los L (L'), A (A') y Q (Q'). Se estipula un rango de los Q computados y se obtiene de igual forma un rango de los Q', estos rangos aparecen en las descripciones como Q (de todos los Q computados), Q (rango de los Q') y Q' (que es es promedio general de todos los Q para cada espécimen). Toda la notación anterior es sugerida por Tulloss (1994b).

En la descripción de la trama de las láminas, se siguió el método de Tulloss (1993a), donde las notaciones a las que se hace referencia son:

Wcs	Ancho del estrato central (fig 7a y 7b)
Wct	Ancho de la trama medular (restringido al caso en que las células infladas divergentes y terminales son comunes) (fig. 7a)
Wst-near	Profundidad del árbol subhimenial medido desde el borde externo del estrato central a la base del basidio o basidiolo más cercano (fig. 7b)
Wst-far	Profundidad del árbol subhimenial medido desde el borde más externo del estrato central a la base del basidio o basidiolo más distante de la superficie himenial más cercana. (fig 7b).
Wex-near	Ancho del subhimenio expuesto, medido del punto más externo de las células infladas, terminales, divergentes hasta la base más cercana de un basidio o basidiolo (restringido al caso en el cual las células infladas, terminales y divergentes son relativamente comunes) (fig. 7a).
Wex-far	Ancho del subhimenio expuesto, medido desde el punto más externo de las células infladas, terminales y divergentes hasta la base más distante de un basidio o basidiolo sobre la superficie himenial más cercana (restringido al caso en el cual las células infladas, divergentes y terminales son relativamente comunes) (fig. 7a).

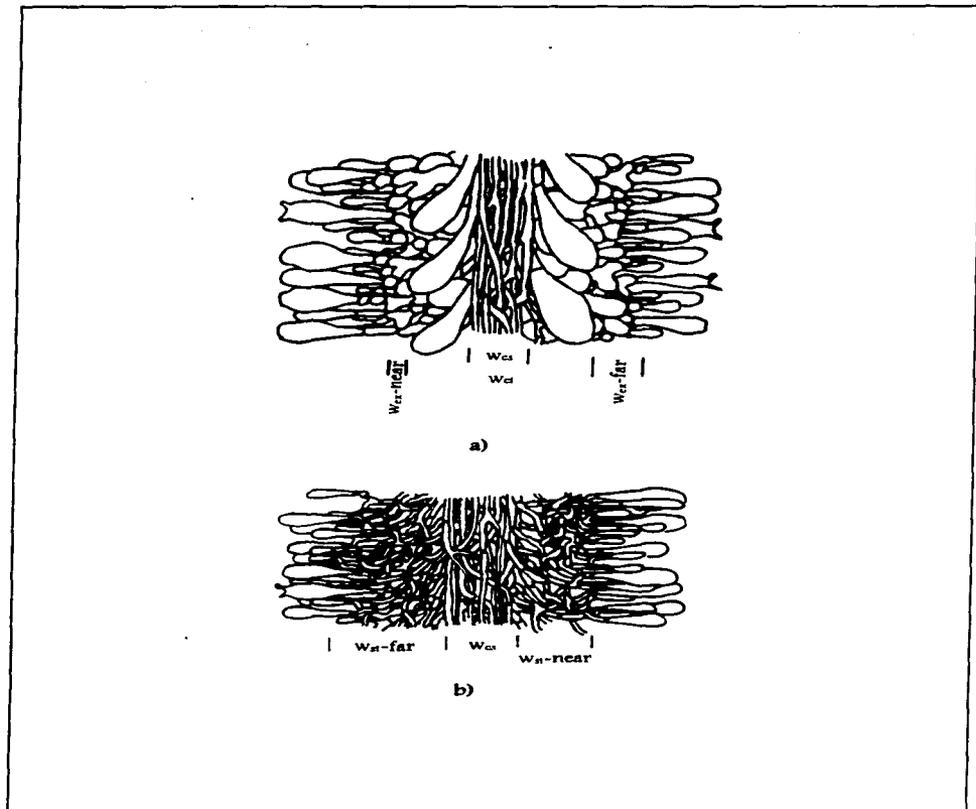


Fig. 7.- Representación esquemática de la trama de las láminas en *Amarita*.
 a) con células infladas prominentes, divergentes y terminales; b) con elementos del himenio y del subhimenio complejamente enredados y sin células infladas divergentes y terminales.

* Tomado de Tullós (1993a).

Para los casos en que se refiere un subhimenio celular, subcelular, ramoso, ramoso inflado o coraloide, se está utilizando la notación implementada por Bas (1969).

Las abreviaciones s.f. y s.l. significan sin fecha de colecta y sin localidad registrada respectivamente.

Básicamente, la determinación del material se realizó siguiendo las claves y descripciones de las especies de la sección *Lepidella*, asentadas en los trabajos de Bas (1969), Jenkins (1986) y Tulloss (1994b). Esta determinación fue corroborada y/o corregida por el Dr. Rodham E. Tulloss quien además dió una gran cantidad de comentarios y propuestas para mejorarla.

5 RESULTADOS

5.1 Clave dicotómica de las especies del género *Amanita*, subgénero y sección *Lepidella* identificadas en este trabajo.

- 1.- Color del pileo blanco a blanco-cremoso al igual que los restos volvales sobre este..... 2
- 1.- Color del pileo pigmentado, o si es blanco los restos volvales tienen tonos amarillentos, naranja o distintamente coloreados..... 4
- 2.- Carpóforo con bulbo ligeramente clavado y ampliamente radicante, pileo con verrugas piramidales. Esporas: (8.5-) 10.2 - 12.0 (-14.0) X (5.2-) 6.0 - 7.5 (-8.8) μm ; Q= 1.61 - 1.86..... *A. smithiana*
- 2.- Carpóforo con bulbo globoso, subgloboso a ovoide, volva pulverulenta-verrucosa hacia la base..... 3
- 3.- Carpóforo con bulbo subgloboso a ovoide, volva pulverulenta-verrucosa hacia la base formando anillos concéntricos. Esporas: (9.1-) 9.8 - 12.6 X (5.6-) 6.5 - 8.5 (-9.0) μm ; Q= 1.52 - 1.57..... *A. polypyraxis*
- 3.- Carpóforo con bulbo globoso, se agrieta longitudinalmente, con olor a queso. Esporas: 8.0 - 12.0 (-13.0) X 5.2 - 7.8 μm ; Q= 1.38 - 1.81..... *A. alexandri*
- 4.-Restos volvales sobre el pileo de color amarillo-naranja o amarillo-canario. Estructura celular de la volva sobre el pileo dominada por células infladas cilíndricas a fusiformes e hifas escasas. Esporas: (6.1-) 6.3 - 8.0 (-8.5) X (4.8-) 5.3 - 6.6 (-7.4) μm ; Q= 1.16 - 1.17..... *A. sp* (M10)*
- 4.-Restos volvales sobre el pileo de color blanquecino-amarillento (sin llegar a ser intenso), crema, café-grisáceo, café-claro o canela. Estructura celular de la volva sobre el pileo dominada por hifas o células infladas globosas, ovoides o clavadas alargadas (no dominan las cilíndricas o fusiformes)..... 5
- 5.- Estipite con bulbo grande y abrupto, redondeado y con base subnapiforme. Esporas: 7.2 - 9.1 X 6.5 - 7.8 (-8.5) μm ; Q= 1.0 - 1.2..... *A. talamancae*
- 5.- Estipite con bulbo subnapiforme, sub-bulboso a bulboso radicante, redondeado pero no abrupto..... 6
- 6.-Restos de volva sobre la base del bulbo formando escamas recurvadas piramidales de 2-3 mm de altura, dejando anillos concéntricos en la parte media y ápice del bulbo. Esporas: 7.2 - 9.1 (-10.4) X 5.2 - 6.5 (-7.8) μm ; Q= 1.39 - 1.44..... *A. atkinsoniana*
- 6.-Restos de volva sobre el bulbo, floccosos, pruinosos o verrucosos..... 7
- 7.- Forma del bulbo subnapiforme algo marginado, por lo general de mayor tamaño que el resto del estipite, con la superficie del pileo aerolada y sobre cada aerola una escama plana poligonal. Estructura celular de la volva sobre el pileo dominada por hifas. Esporas: 6.5 - 10.4 (-11.7) X (3.3-) 3.9 - 6.5 μm ; Q= (1.3-) 1.5-2.2 (3.5)..... *A. aff. altifissura*
- 7.- Forma del bulbo redondo, se agrieta longitudinalmente, con olor a queso, los restos volvales cuando viejos con tonos amarillentos y cuando jóvenes blanquecinos. Estructura celular de la volva sobre el pileo dominada por células infladas globosas, clavadas, ovoides, variformes y piriformes, entremezcladas con hifas filamentosas más o menos abundantes. Esporas: 8.0 - 12.0 (-13.0) X 5.2 - 7.8 μm ; Q= 1.38 - 1.81..... *A. alexandri*

*La notación M10 fue atribuida por Tulloss a este taxón para diferenciarlo de otros.

5.2 Clave sinóptica para las especies del género *Amanita*, subgénero y sección *Lepidella*
identificadas en este trabajo.

Especie	
1.-	<i>Amanita</i> sp (M10).
2.-	<i>Amanita talamancae</i> .
3.-	<i>Amanita</i> aff. <i>altifissura</i> .
4.-	<i>Amanita alexandri</i>
5.-	<i>Amanita smithiana</i>
6.-	<i>Amanita atkinsoniana</i>
7.-	<i>Amanita polypyramis</i>
1.-	CARACTERES DEL PÍLEO
1.1	Forma (en corte longitudinal) en ejemplares maduros.
	a.- Convexo 1, 4, 5, 6
	b.- Plano 6
	c.- Plano-convexo 2, 3, 4, 5, 6, 7
1.2	Color del píleo
	a.- Blanco o con tonos crema 2, 3, 4, 5, 6, 7
	b.- Amarillo canario, amarillo naranja (tonos intensos) 1
	c.- Amarillo pálido 6
1.3	Margen
	a.- Ligeramente estriado 2, 6
	b.- Liso 1, 4, 5, 6, 7
	c.- Aerolado 3
1.4	Forma de la volva
	a.- Escamas floccosas 1, 5, 7
	b.- Verrugas acutadas o cónico truncadas 2, 4, 5, 6
	c.- Escamas poligonales 3
	d.- Parches membranosos al margen 4, 6
	e.- Escamas pruinosas 4, 7
1.5	Color de la volva
	a.- Blanco 4, 5, 6, 7
	b.- Café oscuro, café grisáceo, café claro, canela 3, 6
	c.- Amarillo (en cualquier tono) 1, 2, 4
1.6	Cambio de color del contexto al maltratarse
	a.- No cambia 4, 5, 6, 7
	b.- A color café 2
	c.- No determinado 1, 3,
1.7	Olor del contexto
	a.- Sin olor característico 1
	b.- Amoníaco 2
	c.- Queso o levadura 3, 4, 6
	d.- Cloro, espermático, desagradable (no definido) 5, 6, 7

2.-	CARACTERES DE LAS LÁMINAS	
2.1	Unión con el estipite	
	a.- Libres.....	1, 3, 4, 5, 6, 7
	b.- Subadheridas	2
2.2	Frecuencia	
	a.- Separadas a algo separadas.....	6
	b.- juntas	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
2.3	Color	
	a.- Blancas, blanco-amarillentas.....	2, 4, 5, 6, 7
	b.- Blanco-rosadas	1
	c.- Café claro	3, 7
3.-	CARACTERES DEL ESTÍPITE	
3.1	Forma (en corte longitudinal)	
	a.- Cilíndrico	1, 4, 5, 6, 7
	b.- Atenuado hacia el ápice	3, 4
	c.- Ventrícoso	5
	d.- No determinado	2
3.2	Forma del bulbo	
	a.- Sin bulbo	1
	b.- Bulbo abrupto	2
	c.- Subnapiforme	2, 3, 6
	d.- Globoso, ovoide, subgloboso	4, 6, 7
	e.- Radicante	5, 6
3.3	Forma de la volva	
	a.- Escamas flocoso-pruinosas.....	1, 3, 4, 5, 7
	b.- Fibriloso	2
	c.- Verrucosa	4, 7
	d.- Escamas recurvadas piramidales en el ápice del bulbo	6
3.4	Color de la volva	
	a.- Amarillo naranja, amarillo canario	1
	b.- Blanco, blanco amarillento	1, 2, 3, 4, 5, 7
	c.- Café claro, café crema, café naranja.....	3, 6
3.5	Anillo	
	a.- Membranoso persistente	1
	b.- Membranoso fugaz (se pierde con la expansión del pileo)....	3, 4, 7
	c.- Fibriloso, algodonoso, flocoso.....	5, 6
	d.- Membranoso delgado, se colapsa al estipite	2, 6.
4.-	CARACTERES DE LAS ESPORAS	
4.1	Forma	
	a.- Globosas a subglobosas	1, 2
	b.- Ampliamente elipsoides	1, 2, 6, 7
	c.- Elipsoides a elongadas	3, 4, 5, 6, 7
	d.- Cilíndricas	3
4.2	Promedio de la relación entre el largo y ancho de la espóra (Q' o l/b) de 20 esporas.	
	a.- 1.06-1.15	2
	b.- 1.15-1.30	1
	c.- 1.30-1.60	6, 7
	d.- 1.60-2.00	3, 4, 5

- 5.- FÍBULAS (EN BASIDIOS, HIFAS, O CÉLULAS INFLADAS.**
- a.- Presentes 1, 2, 3, 5, 6
- b.- Ausentes 4, 7
- 6.- CONFORMACIÓN CELULAR DE LA VOLVA SOBRE EL PÍLEO.**
- a.- Dominada por células fusiformes y cilíndricas..... 1
- b.- Dominada por células globosas, ovoides a clavadas
alargadas..... 2, 4, 5, 6, 7
- c.- Dominada por hifas filamentosas..... 3

5.3 Descripciones del material identificado

Amanita sp. (M10)

Subsección *Vittadiniae* Bas, estirpe *Nauseosa* Bas

Lámina 1.

Cuerpo fructífero de tamaño medio, delgado y solitario. PÍLEO: 50 mm de diámetro, convexo, margen apendiculado, amarillo-naranja hacia el centro y amarillo canario hacia los bordes, con ornamentación formada por escamas flocoso-harinosas, concoloras al pileo. LÁMINAS: libres, juntas, blanco-rosadas, lamélulas presentes. ESTÍPITE: 150 X 10 mm, cilíndrico, sin bulbo, blanquecino-amarillo, cubierto por escamas flocoso-harinosas, que en el material herborizado se observan concentradas desde el punto de unión del anillo al estípite hasta dos terceras partes hacia abajo de este, blanquecinas hacia la base y del mismo color que el pileo hacia el ápice. Velo parcial apical, colgante, membranoso, liso en la parte superior y flocoso-harinoso en la inferior, amarillo. CONTEXTO: Cambio de color no determinado, pues no se realizaron cortes en fresco del material; OLOR: no característico.

BASIDIOSPORAS: [40/2] (6.1-) 6.3-8.0 (8.5) X (4.8-) 5.3-6.6 (-7.4) μm ; (L = 6.9-7.1 μm ; L' = 7.0 μm ; A = 5.9-6.2 μm ; A' = 6.0 μm ; Q = (1.07-) 1.08-1.27 (1.30); Q = 1.16-1.17; Q' = 1.17); globosas a subglobosas (ampliamente elipsoides), lisas, con pared delgada, con contenido granular a multigutuladas, apéndice hilar sublateral y cilíndrico, amiloides. BASIDIOS: 32.2-42.4 X 8.4-9.8 (-11.2) μm , clavados, tetraspóricos, inamiloides, con fibulas. TRAMA DE LAS LÁMINAS: bilateral, se observa solo un ligero ángulo de divergencia; Wcs = 45.5 μm , en cortes no muy bien rehidratados. Las células del estrato central son infladas, clavadas a algo fusiformes, no se aprecian hifas en ninguna parte del estrato

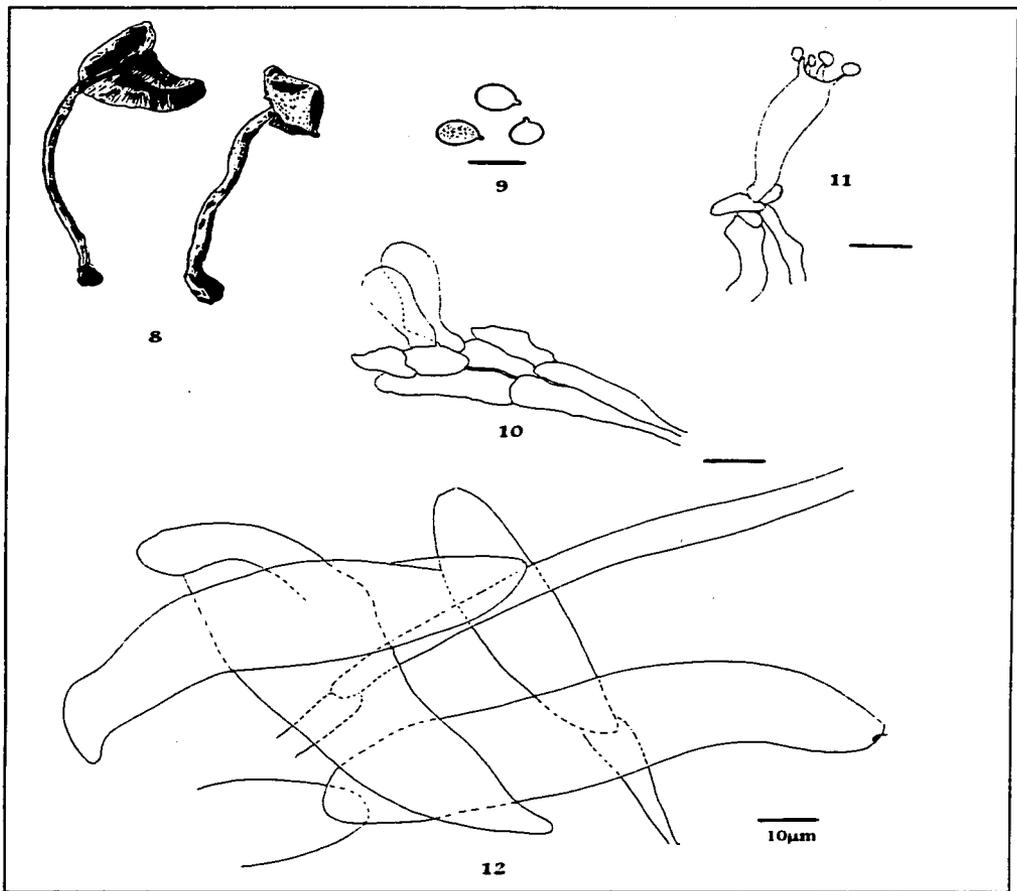


Lámina 1.

Fig. 8-12. *Amanita* sp. (M10). 8: Cuerpo fructífero. - 9: Esporas. - 10: Células del himenio, árbol subhimenial y estrato central. - 11: Basidios. - 12: Células infladas de la volva sobre el pileo. (Villegas 146, 4.vii.1981).

central ni del árbol subhimenial; árbol subhimenial de máximo 2 células, de forma irregular a algo globosas; Wst = no se pudo rehidratar. En apariencia el himenio se origina directamente de las células del estrato central en algunas zonas, debido a lo delgado del árbol subhimenial, éste podría ser considerado también como subcelular a ramoso-inflado. PILEIPELIS: no bien definido pues pasa del contexto del pileo a una estructura formada a base de células infladas, parecidas a las de las escamas volvales. VELO UNIVERSAL: *sobre el pileo*: constituidos por células infladas fusiformes a cilíndricas, abundantes, 67.2-120 X 16.8-33.6 µm, formando cadenas, en disposición periclinal; hifas escasas con fibulas presentes.

HÁBITAT: Terrícola, en selva mediana, a una altitud de 300 m.

MATERIAL REVISADO: GUERRERO: Mpio. de Tierra Colorada, a 16 km de Tierra Colorada, rumbo al Tabacal, 4.vii.1981 *Villegas 146* (FCME 1901).

DISCUSIÓN: Esta especie se ubica dentro de la estirpe *Nauseosa* por presentar fibulas en diferentes partes del cuerpo fructífero y tener una distribución de los restos volvales desde la parte inferior del anillo hasta dos terceras partes hacia abajo del estipite, siendo escasos en la base. Se relaciona con *Amanita aureofloccosa* Bas por los colores amarillo brillantes a naranja, así como en el tipo de pileipelis, sin embargo, la presencia de fibulas las separa contundentemente. Esta especie también es muy cercana a *Amanita flavofloccosa* Nagasawa & Hongo, por los tonos amarillo-naranja, sin embargo, como lo hace notar el Dr. Tulloss (com. pers.), la especie japonesa presenta esporas globosas mientras el material mexicano las presenta subglobosas a ampliamente elipsoides, así también el diámetro del pileo es mucho mayor en *A. flavofloccosa*, las células del velo universal son proporcionalmente más delgadas que las del material en estudio y con un largo más grande. El pileipelis probablemente sea gelatinizado en *A. flavofloccosa* a comparación de la colecta de *Villegas 146*, puesto que se reporta como viscoso cuando

húmedo en la primera. De igual forma, *Amanita sp* (M10) está muy relacionada con *Amanita nauseosa* (Wakef.) D. Reid, sin embargo la coloración del píleo en la última especie no presenta tonos amarillos tan brillantes como *Amanita sp* (M10). Asimismo las esporas en *A. nauseosa* son más largas y más anchas y el olor del carpóforo se refiere como nauseabundo en comparación con el material en estudio en donde el olor se registra como no característico.

Por la combinación de las características arriba descritas, *Amanita sp* (M10) probablemente represente una nueva especie, sin embargo, se requiere un mayor registro de características en fresco para ratificar su identificación y publicación como especie nueva.

Amanita talamancae Tulloss *et al.* (inéd).

Subsección *Solitariae* Bas, estirpe *Microlepis* Bas.

Láminas 2 y 3.

Cuerpo fructífero muy grande, solitario. PÍLEO: 185 mm de diámetro, plano convexo, margen ligeramente estriado (pero no por transparencia) cuando seco, decurvado, apendiculado, blanco-amarillento, (2A2), seco, ornamentado con pequeñas verrugas fácilmente desprendibles, amarillo-brillantes, (4A4). LÁMINAS: apenas adheridas, blanco-amarillentas, (3A2), con lamélulas numerosas, atenuadas. ESTÍPITE: 240 X 25 mm, atenuado hacia arriba, fibriloso, con bulbo grande y abrupto, redondeado con la base subnapiforme, blanco-amarillento, (2A2), con restos fibrilosos blanco-amarillentos, (4A2), que forman círculos en su superficie superior. Velo parcial membranoso que en su lado abaxial contiene fibras que se unen al estípite. CONTEXTO: blanco, de 7.5 mm,



13



14

Lámina 2.

Fig. 13-14. *Amanita talamancae*. 13: Cuerpo fructífero en fresco. - 14: Bulbo sobre la base del estipite. (Nuñez y Pérez-Ramírez 809, 4.ix.1987).

se mancha de color café al maltratarse. OLOR: a amoníaco. Reacción con FeSO_4 : cambia a negrozco en el margen de las láminas; KOH en la superficie y contexto del píleo (-).

BASIDIOSPORAS: [30/1] 7.2-9.1 X 6.5-7.8 (-8.5) μm ; ($L' = 7.8 \mu\text{m}$; $A' = 7.1 \mu\text{m}$; $Q = 1.0-1.2$; $Q' = 1.1$), globosas a ampliamente elipsoides; pared delgada, lisa, raramente gutuladas, apéndice hilar sublateral, amiloides.

BASIDIOS: 41.6-50.7 (-63.7) X 11.7-15.6 μm , clavados, tetraspóricos, con esterigmas pequeños, con fibulas basales poco evidentes. **TRAMA DE LAS LÁMINAS:** bilateral; $W_{cs} = 56.0 \mu\text{m}$; ángulo de divergencia de las células desde el estrato central de aproximadamente 45° ; base del subhimenio formado por hifas septadas, ramificadas y alargadas que parten del estrato central. El árbol subhimenial es muy corto y difícil de rehidratar; $W_{st_{\text{lar}}} = 18.2 \mu\text{m}$; $W_{st_{\text{mar}}} = 14.0 \mu\text{m}$; subcelular a celular. **PILEIPELIS:** un suprapileipelis gelatinizado pasando a parcialmente gelatinizado, con hifas de 2.6-7.8 μm de ancho y un subpileipelis de hifas filamentosas de 2.0-5.0 μm . **VELO UNIVERSAL:** sobre el píleo: conformados en su parte apical por células infladas globosas, ovoides a clavadas-alargadas, de 16.9-49.4 X 11.7-32.5 μm , algunas formando cadenas cortas, en disposición más o menos paralela, con hifas escasas de hasta 3.25-4.55 μm de diámetro; base de las mismas verrugas con células infladas alargadas-claviformes abundantes, no existen células esféricas ni ovoides, hifas más o menos abundantes sin llegar a dominar.

HÁBITAT: Terrícola, en bosques de *Abies-Pinus*, a una altitud de 2490 m.

MATERIAL REVISADO: MICHOACÁN: Mpio. de Zinapécuaro, desviación al Balneario Eréndira, km 5.5 de la carretera San Pedro Jácuaro, Los Azufres, 4.ix.1987 Nuñez y Pérez-Ramírez 809 (FCME 14047).

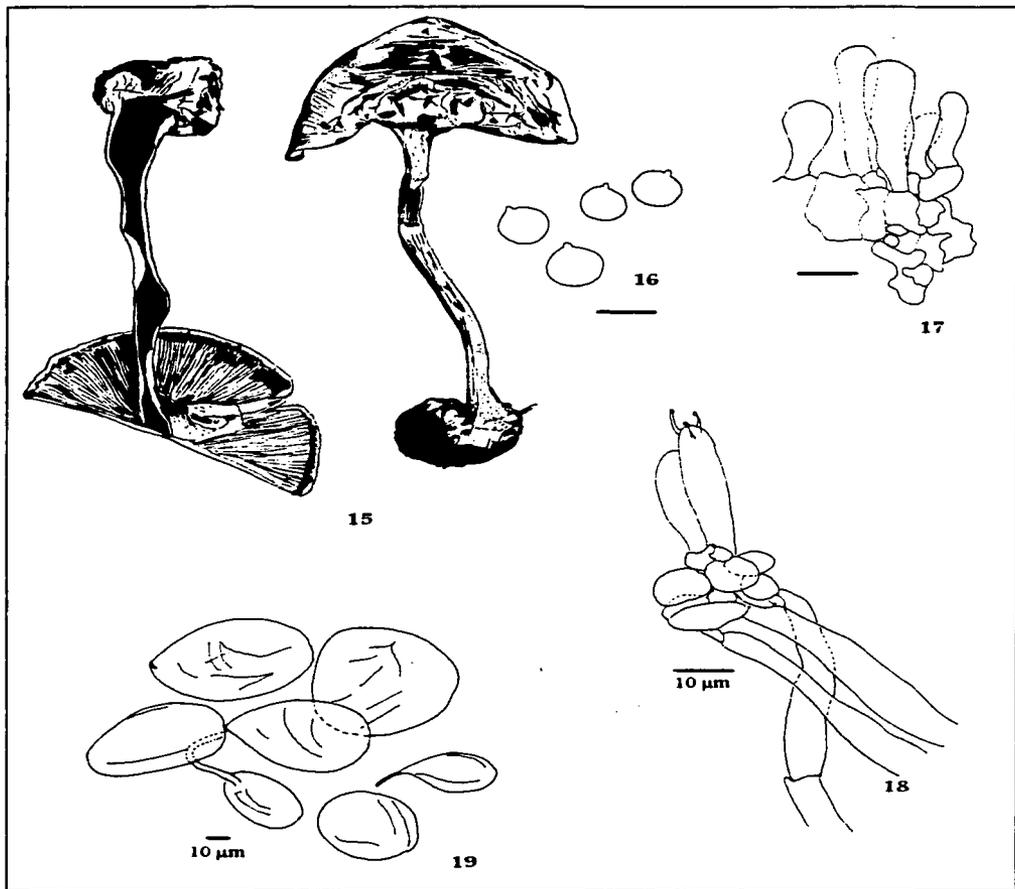


Lámina 3.

Fig. 15-19. *Amanita talamancae*. 15: Cuerpo fructífero seco. - 16: Esporas. - 17: Células del himenio y árbol subhimenial. - 18: Células del estrato central, árbol subhimenial e himenio. 19: Células infladas de la volva sobre el pileo. (Nuñez y Pérez-Ramírez 809, 4.ix.1987).

DISCUSIÓN: Por la combinación de sus caracteres *Amanita talamancae* debe de ubicarse dentro de la estirpe *Microlepis*. Esta especie puede confundirse fácilmente con *Amanita abrupta* Peck por la presencia de un bulbo abrupto, el tipo de verrugas que adornan el píleo, las esporas globosas y una reacción rápida y positiva al ensayo con siringaldazina para la prueba de la lacasa (Tulloss com. pers.). Sin embargo, existen diversas características que delimitan a estas especies como diferentes, entre las que se cuentan: a) el olor a amoníaco en *A. talamancae* y la ausencia de este en *A. abrupta*, b) cambio del color del contexto en *A. talamancae* a café al maltratarse y sin cambio en *A. abrupta*, c) las esporas en *A. talamancae* son más grandes que las de *A. abrupta*, d) El pileipelis es más grueso en *A. talamancae* con dos capas bien delimitadas, un supra y un subpileipelis; e) los basidios de *A. talamancae* son más grandes que aquellos de *A. abrupta* (Tulloss com. pers.).

Esta especie actualmente está en prensa para ser publicada por Mueller, Halling, Franco-Molano y Tulloss. El material mexicano descrito y trabajado en esta tesis ha servido para delimitar mejor a *A. talamancae*, la cual originalmente había sido caracterizada con material de Costa Rica.

Amanita aff. *altifissura* Jenkins. Mycotaxon 8 (1): 174-176. 1979.

Láminas 4 y 5.

Cuerpo fructífero de tamaño medio, solitario. PÍLEO: 60 mm de diámetro, plano-convexo, blanco-cremoso, margen aerolado, incurvado y apendiculado; superficie seca, aerolada, con una escama sobre cada aerola, algo firmes, de forma poligonal, color café claro. LÁMINAS: libres, juntas, café-claro. ESTÍPITE: 35 X 20 mm, (sin tomar en cuenta

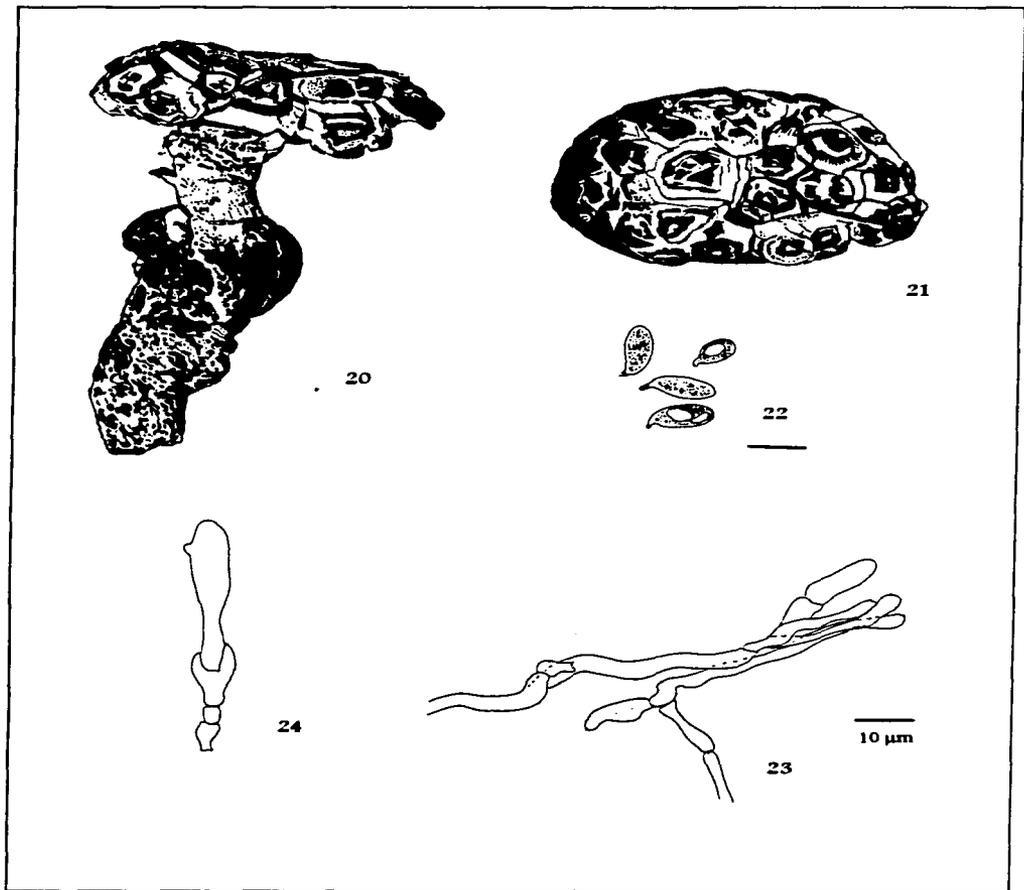


Lámina 4.

Fig. 20-24. *Amanita* aff. *altifissura*. 20: Cuerpo fructífero en fresco. - 21: Vista superior del pileo. - 22: Esporas. - 23: Células del estrato central. - 24: Células del himenio y árbol subhimenial. (García 457, 30.x.1970).

el bulbo), estrechándose hacia arriba, fuertemente pruinoso hacia el ápice, disminuyendo hacia la base (los restos pruinosos forman una capa gruesa que se agrieta) hasta dejar un bulbo glabro, de 65 X 30 mm, subnapiforme, ligeramente marginado y poco aerolado, blanco; anillo membranoso, apical, que se pierde cuando el pileo se expande, quedando solo restos pruinosos. **CONTEXTO:** Cambio de color no determinado pues no se realizaron cortes de material en fresco; **OLOR:** a queso.

BASIDIOSPORAS: [45/1] 6.5-10.4 (-11.7) X (2.6-) 3.9-6.5 μm ; (L' = 8.7 μm ; A' = 4.7 μm ; Q = (1.3-) 1.5 - 2.2 (-3.5); Q' = 1.86), elipsoides a cilíndricas, raramente baciliformes; oblongas, obovoides, lacrimoides (elipsoides a subcilíndricas con depresión suprahilar), amigdaliformes con ápice acutado en vista lateral, algunas fusiformes; pared delgada, lisa, con contenido subgranular, apéndice hilar sublateral, amiloides.

BASIDIOS: 35.1-52.0 X 7.1-11.7 μm , cilíndricos a clavados, tetraspóricos, algunos bispóricos, con esterigmas muy pequeños, fibulas evidentes en la base.

TRAMA DE LAS LÁMINAS: bilateral, estrato central conformado por hifas septadas algo sinuosas, de hasta 4.2 μm de diámetro, con fibulas abundantes; Wcs = 56.0-70.0 μm ; el árbol subhimenial es bastante ancho y se confunde con el estrato central; Wst = 42-45.5 μm ; se observan fibulas abundantes en las células que conforman en árbol subhimenial, el ángulo de divergencia del árbol subhimenial a partir del estrato central es de aproximadamente 45°. Subhimenio ramoso. **PILEIPELIS:** no bien definido, la superficie semeja un tricoderma intrincado. **VELO UNIVERSAL:** sobre el pileo: conformados por hifas de 1.95-6.5 μm de diámetro, con disposición irregular, septadas, puntas de las hifas infladas, semejan células infladas clavadas-alargadas, muy escasas, con fibulas; sobre el estípote: formados por células infladas clavadas abundantes; ovoides-alargadas a casi fusiformes o cilíndricas, escasas; de 15.6-58.5 X 6.5-20.8 μm , entremezcladas con hifas más o menos abundantes. **VELO PARCIAL:** conformado por

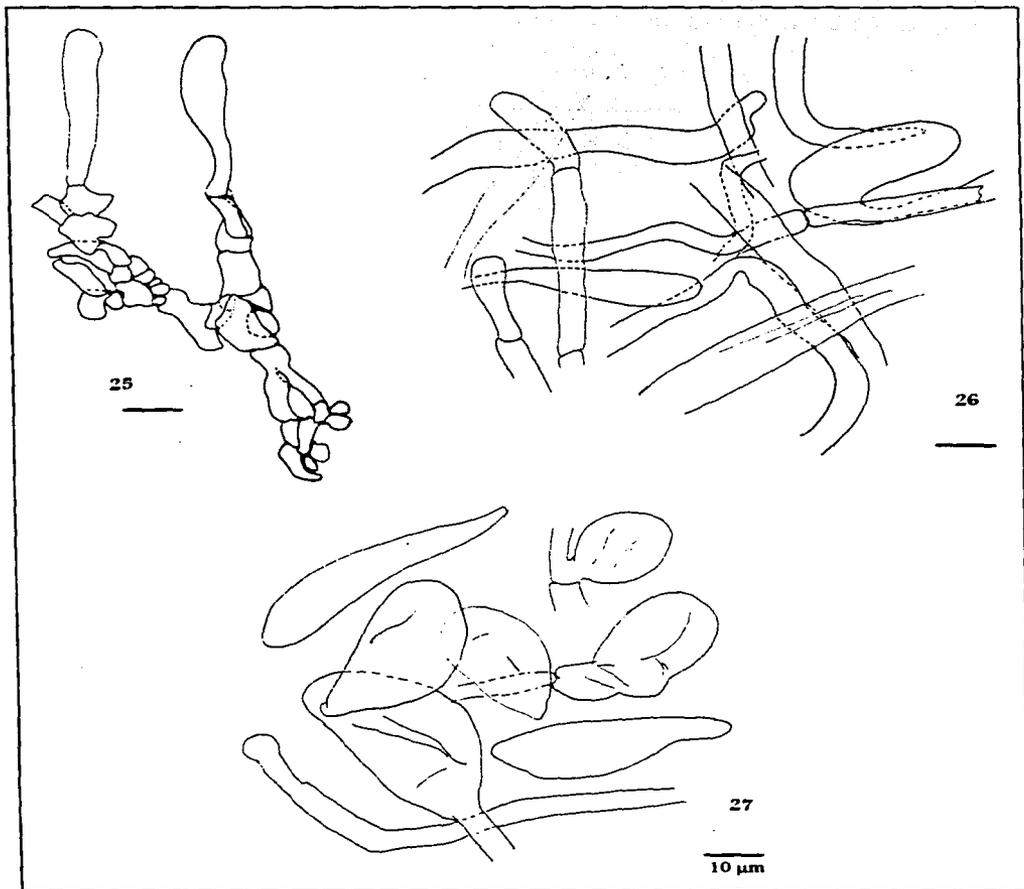


Lámina 5.

Fig. 25-27. *Amanita* aff. *altifissura*. 25: Células del himenio y árbol subhimenial. 26: Células de la volva sobre el pileo. - 27: Células infladas de la volva sobre el estipite. (García 457, 30.x.1970).

células infladas clavadas, con base bifurcada, ovoides, de 26.0-61.1 X 6.5-20.8 μm , entremezcladas con hifas casi nulas de 3.25-5.85 μm .

HÁBITAT: Terrícola, en bosque de pino-encino, a una altitud de 3200 m.

MATERIAL REVISADO: JALISCO: Camino a Volcanes, Talpa, 30.x.1970 *García 457* (ENCB).

DISCUSIÓN: Esta especie es fácilmente reconocible por su carpóforo con tintes crema, pileo aerolado, con una escama sobre cada aerola y la presencia de esporas cilíndricas.

Al parecer, a observación hecha por el Dr. Tulloss (com. pers.), el carpóforo parece haber sido atacado por algún parásito que ha distorsionado el tejido del contexto, existiendo la posibilidad de que las esporas también sean anormales. La especie se deja afin a *A. altifissura* ante tal sospecha.

Se conoce de Norteamérica y podría ser nuevo registro para México.

Amanita alexandri Guzmán. Beih. Nova Hedwigia VI:106-107. 1975.

Subsección *Solitariae* Bas, stirpe *Polypyramis* Bas.

Láminas 6 y 7.

Cuerpo fructífero de tamaño medio a muy grande, generalmente grueso, solitario a subgregario. PÍLEO: 63-170 mm de diámetro, convexo a plano-convexo, con margen recto, fuertemente apendiculado, no estriado, blanco a blanco-cremoso, superficie seca; ornamentación blanca a amarillenta, conformada por verrugas irregulares, firmes, cónico-truncadas hacia el centro, que pasan a ser parches planos, irregulares y membranosos hacia el margen, algunas veces esta disposición no se cumple, pues se presentan parches membranosos hacia el centro y el margen con verrugas cónicas; generalmente el margen con una capa de restos flocosos. LÁMINAS: libres, juntas,

anchas, blancas. **ESTÍPITE:** 100-130 mm de largo en fresco, 25-40 mm. de diámetro en seco, cilíndrico a ampliamente ventricoso, atenuado hacia el ápice, cuando joven, con bulbo redondo, blanco, flocoso-pruinoso, algunas veces algo verrucoso hacia la base; frecuentemente se agrieta longitudinalmente; **VELO PARCIAL:** apical, grueso, se pierde conforme el pileo se expande, densamente verrucoso en el lado abaxial. **CONTEXTO:** blanco, de hasta 30 mm de grosor hacia el centro. **OLOR:** a queso, algunas veces a levadura.

BASIDIOSPORAS: [139/4] 7.8-11.9(-13.0) X 5.2-7.8 μm ; (L = 8.4-11.0 μm ; L' = 9.8 μm ; A = 5.8-7.8 μm ; A' = 6.6 μm ; Q = (1.2-) 1.5-2.0; Q = 1.38 - 1.81; Q' = 1.6), generalmente elipsoides a elongadas, pudiendo ser ampliamente elipsoides; subcilíndricas; de pared delgada, lisa, apéndice hilar sublateral, algunas unigutuladas, transparentes en KOH, fuertemente amiloides. **BASIDIOS:** tetraspóricos, clavados, de 32.5-59.8 X 6.5-12.6 μm , sin fibulas. **TEJIDO MARGINAL:** conformado por esferocistos alargados que forman cadenas; ovoides, globosos, clavados a ampliamente fusiformes, de 91.0-143.0 X 31.2 μm . **TRAMA DE LAS LÁMINAS:** bilateral; estrato central conformado por hifas septadas, ramificadas, sinuosas, abundantes, de 2.6-6.5 μm de diámetro, entremezcladas con escasas hifas vasculares y una gran cantidad de células infladas terminales difíciles de rehidratar, que forman cadenas. Wcs = 98 μm ; Wct = 168-182 μm . Subhimenio expuesto, el árbol subhimenial frecuentemente se ve invadido por hifas del estrato central de aspecto sinuoso (no alcanzan el nivel del himenio); Wex_{sur} = 50 μm ; Wex_{tar} = 64.4 μm ; celular a subcelular. El ángulo de divergencia del árbol subhimenial a partir del estrato central aproximadamente de 30-35°. **PILEIPELIS:** ligeramente gelatinizado, con la superficie conformada por hifas filamentosas, septadas, ramificadas, de hasta 2.8-7.0 μm de diámetro, pocas con contenido refráctil. **VELO UNIVERSAL:** sobre el pileo: conformados en su parte apical por

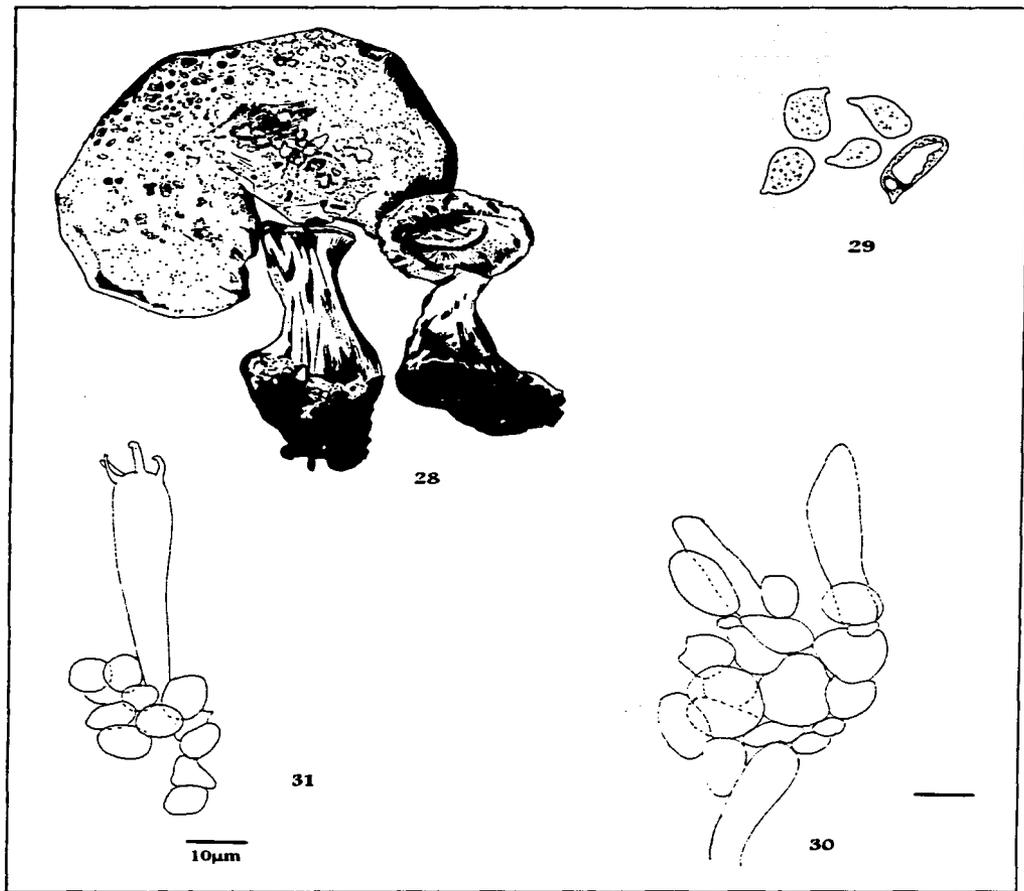


Lámina 6.

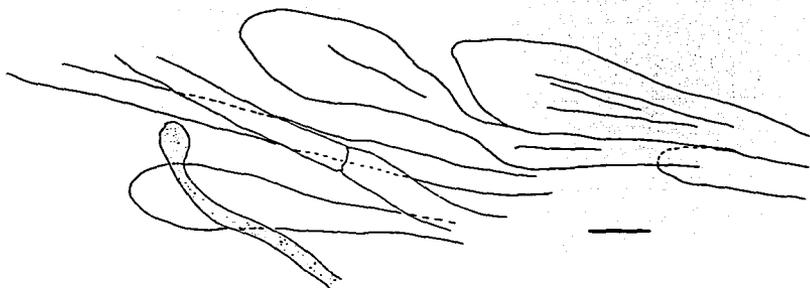
Fig. 28-31. *Amanita alexandri*. 28: Cuerpo fructífero seco. - 29: Esporas. - 30: Células del himenio y árbol subhimenial. - 31: Basidios. (Morales (FCME 2776), 25.viii.1987; Cifuentes 800, 3.ix.1980).

células infladas globosas, clavadas, ovoides, variformes, piriformes y fusiformes, de hasta 11.7-54.6 X 9.1-32.5 μm , entremezcladas con hifas filamentosas más o menos abundantes, algunas septadas, escasas gelatinizadas, ramificadas, de hasta 1.95-5.2 μm de diámetro; base de las verrugas con hifas más abundantes pero sin llegar a dominar sobre las células infladas, escasas hifas oleíferas, fibulas ausentes. Se observan células levaduriformes.

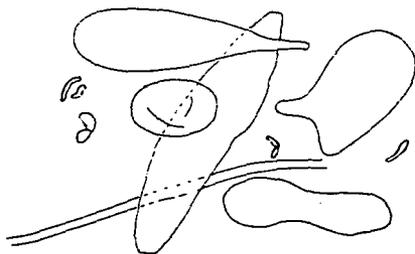
HÁBITAT: Terrícola, en bosque de pino-encino, a una altitud de 1990-2100 m.

MATERIAL REVISADO: HIDALGO: Piedra Blanca, 4 Km al sur de Zacualtipán, s.f. *Varela 259-B* (ENCB); Mpio de Iturbide, Agua Blanca de Iturbide, s.f. *Gimate 664* (ENCB); Tlalmimilolpan Km 98, 25.viii.1987 *Morales* (FCME 2774; FCME 2776); Mpio. de Tenango de Doria, 24 km de la desviación a Tenango de Doria, 3.ix.1980 *Cifuentes 800* (FCME 10376). QUERÉTARO: s.l., 7.vi.1984 *Cruz 27* (ENCB).

DISCUSIÓN: Por la combinación de características, como lo son la ausencia de fibulas tanto en basidios como en hifas, la conformación celular de los restos volvales y la morfología macroscópica del cuerpo fructífero y volva, *Amanita alexandri*, debe ubicarse en la stirpe *Polypyramis* Bas. La estructura macro y microscópica, así como el olor a queso registrado en los ejemplares estudiados, concuerdan muy bien con la descripción de Guzmán (1975b) para esta especie. Los ejemplares estudiados así como el tipo de la especie (*Guzmán 6819, HIDALGO*), al parecer están parasitados por algún tipo de micromiceto (algún tipo de Blastomycete o levadura imperfecta), ya que se lograron observar estructuras parecidas a conidios en las láminas, los cuales se entremezclan con las esporas e hifas de la trama. Posiblemente, este micromiceto sea el causante del aspecto anastomosado-coraloide de las láminas y del olor a queso, como lo menciona Guzmán (1975b) en la descripción original de la especie. Existen probabilidades de que



32



10 μ m

33

Lámina 7.

Fig. 32-33. *Amanita alexandri*. 32: Células del estrato central. - 33: Células infladas de la volva sobre el pileo. (Morales (FCME 2776), 25.viii.1987; Cifuentes 800, 3.ix.1980).

estos conidios correspondan a la fase asexual (anamorfo) de *A. alexandri*, sin embargo, para dar una conclusión de la naturaleza de estos se requiere de estudios más profundos. Es importante mencionar, como lo nota Tulloss (com. pers) al revisar este material, que probablemente *A. alexandri* sea sinónimo de *Amanita polypyramis* B. & C., ya que entre estas dos especies se comparten muchos caracteres, siendo los que las separan el olor a queso, el agrietamiento longitudinal del bulbo y el tamaño de esporas un poco diferentes, características tal vez debidas a la acción del micromiceto arriba mencionado. Sin embargo los estudios detallados a realizarse, para comparar las dos especies y dar una conclusión se obtendrán más adelante.

La zona de distribución hasta ahora reportada para esta especie se limitaba al estado de Hidalgo, Durango y Jalisco, no obstante en este estudio se considera un nuevo registro para el estado de Querétaro, aun cuando no se determina la ubicación exacta.

Amanita smithiana Bas. Persoonia 5: 418-421 (1969).

= *Amanita solitaria sensu* Hotson. 1936. Mycologia 28: 72

= *Amanita solitaria sensu* Stuntz in Benedict *et al.* 1966. Lloydia 29 (4): 335

Subsección *Solitariae* Bas, stirpe *Rhopalopus* Bas.

Láminas 8 y 9.

Cuerpo fructífero grande, subgregario. **PÍLEO:** de hasta 93 mm de diámetro, con un margen fuertemente apendiculado, decurvado, blanco, con tintes amarillo-yodo en algunos casos, adornado con verrugas piramidales-acuteadas hacia el centro y escamas flocosas hacia el margen, algunas verrugas se unen formando complejos, blancas; superficie seca, flocosa cuando joven a lisa cuando adulto. **LÁMINAS:** libres a ligeramente

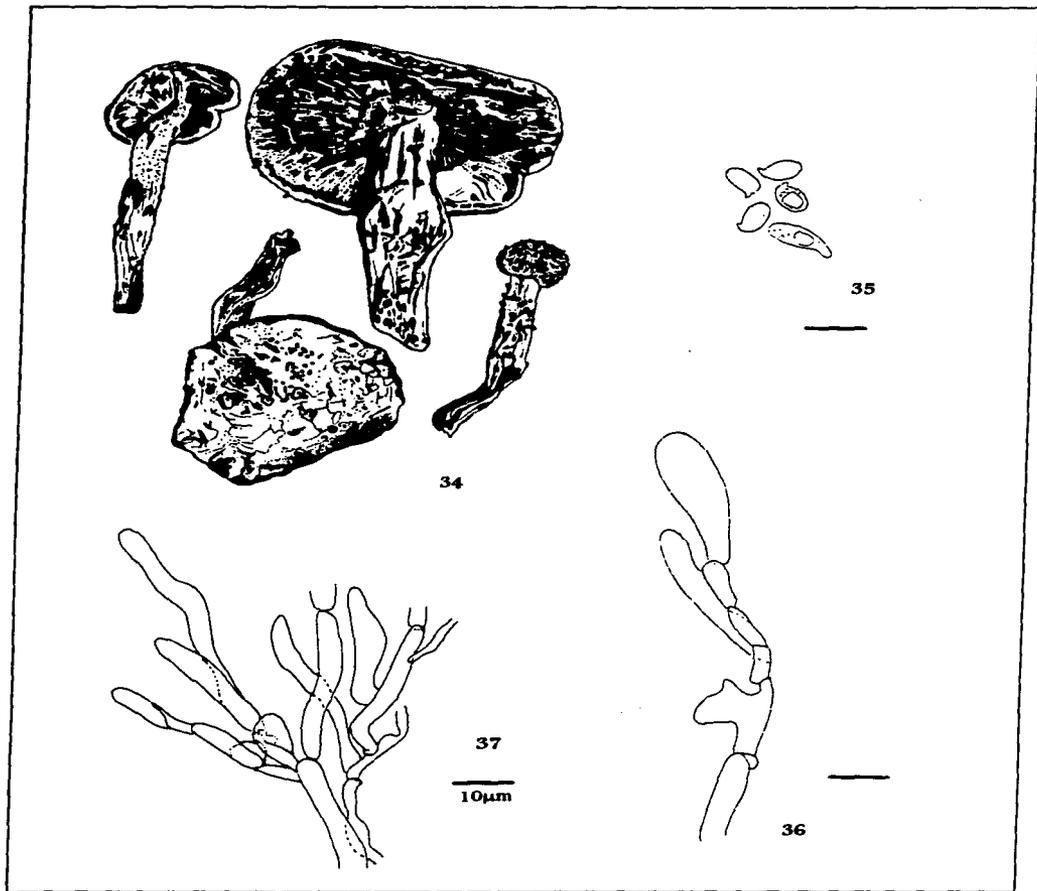


Lámina 8.

Fig. 34-37. *Amanita smithiana*. 34: Cuerpo fructífero seco. - 35: Esporas. - 36: Células del árbol subhimenial e himenio. 37: Células del estrato central. (Guzmán 17802, 3.ix.1979).

adheridas, blancas; con el borde flocoso por los restos del anillo adheridos, blanco. **ESTÍPITE:** hasta de 158 mm de largo en material fresco, 20-40 mm de diámetro en seco, cilíndrico a ligeramente ventricoso, con base de ligeramente clavada a ampliamente radicante, ornamentado con escamas flocosas-harinosas que forman anillos concéntricos cuando joven, blancas. **VELO PARCIAL:** fibriloso, algodonoso, flocoso, grueso, fácilmente desmenuzable, blanco. **CONTEXTO DEL ESTÍPITE:** blanco, de 10 mm al centro. **OLOR:** fuerte a cloro o hipoclorito de sodio. **SABOR:** inapreciable. **REACCIONES:** KOH al 5% en la superficie del pileo (-), en contexto (-); FeSO₄ en láminas (-).

BASIDIOSPORAS: [75/3] (8.5-) 10.2-12.0 (-14.0) X (5.2-) 6.0-7.5 (-8.8)µm; (L = 8.7-11.1 µm; L' = 9.7 µm; A = 5.1-6.6 µm; A' = 5.7 µm; Q = (1.4-)1.5-1.8(-2.0); Q = 1.61-1.86; Q' = 1.7), elipsoides a elongadas, raramente cilíndricas; oblongas; pared lisa, delgada, algunas unigutuladas, apéndice hilar sublateral, amiloides. **BASIDIOS:** 30.8-52.2 (-65.0) X 7.0-9.8 (-11.2)µm, clavados, hialinos, trispóricos a tetraspóricos, fibulas evidentes. **TEJIDO MARGINAL** formado por esferocistos de forma globosa, piriforme. **TRAMA DE LAS LÁMINAS:** bilateral, con un ángulo de divergencia de 45° aproximadamente; Wct = 221-286 µm; Wcs = 143 µm cuando es bien rehidratado, conformado por hifas infladas de hasta 7.0 µm de diámetro, que se unen formando una red, con fibulas abundantes, hifas vasculares abundantes, con pared sinuosa, células infladas terminales presentes, con fibulas abundantes. Subhimenio expuesto, conformado por células algo ramificadas y globosas; subcelular a ramoso-inflado; Wex_{sub} = 19.5-20.4 µm; Wex_{sub} = 29.9-30.6 µm, fibulas presentes. **PILEIPELIS:** con hifas parcial a totalmente gelatinizadas. **VELO UNIVERSAL:** *sobre el pileo:* conformados en la punta de las verrugas por hifas escasas de hasta 9.8 µm de diámetro, entremezcladas con células infladas de 25.2-96.6 X 19.6-42.0 µm, de forma globosa, ovoide a clavada, que forman cadenas cortas, con escasas cilíndricas, fusiformes, variformes bifurcadas; en posición anticlinal, más o menos paralela; base de las verrugas

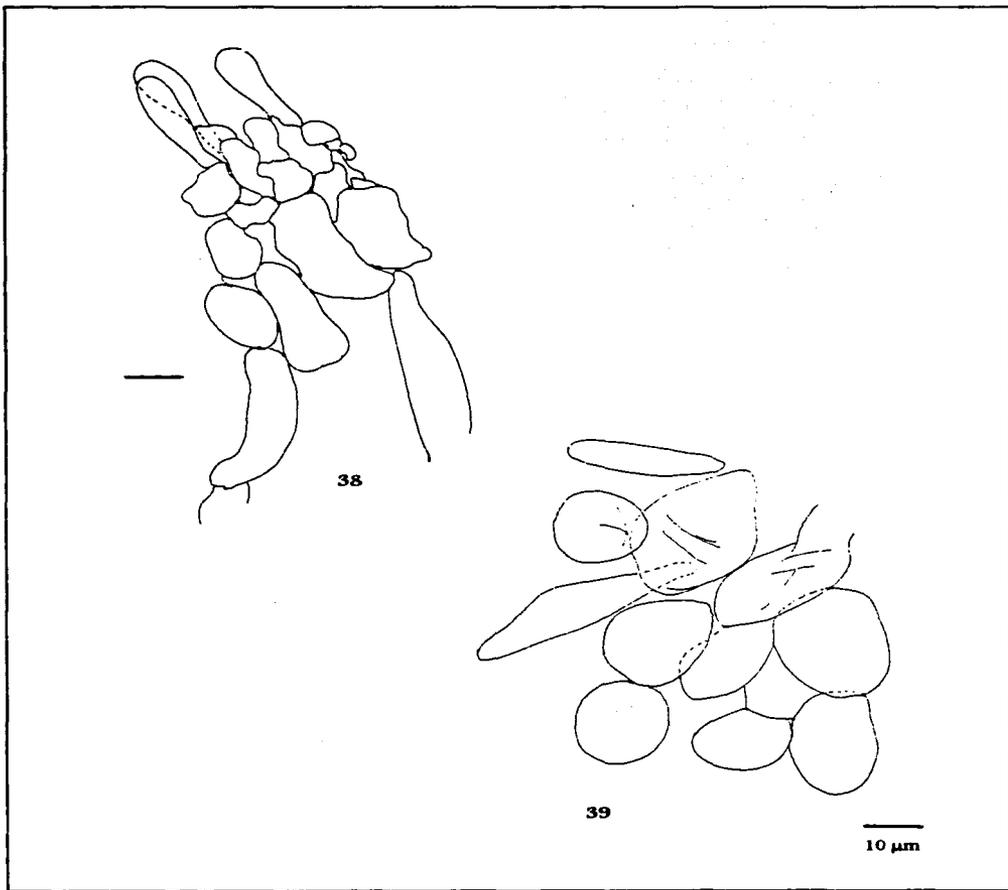


Lámina 9.

Fig. 38-39. *Amanita smithiana*. 38: Células del estrato central, árbol subhimenial e himenio. 39: Células infladas de la volva sobre el pileo. (Guzmán 17802, 3.ix.1979).

con dominio de células infladas sin existir diferencia con los del ápice de las verrugas. Volva pulverulenta hacia el borde formada por células infladas que forman cadenas cortas a algo alargadas, de forma ovoide a globosas, con escasas variformes, clavadas y fusiformes, abundan más las ovoides. Constitución del tejido del margen apendiculado, con escasas hifas, de 4.2-5.6 μm de diámetro, entremezcladas con células globosas, cilíndricas, ovoides, clavadas, fusiformes, variformes; las células globosas aquí son más escasas, abundando más las variformes y fusiformes, de 7.0-70.0 X 7.0-28.0 μm .

HÁBITAT: Terrícola, en bosques de pino-encino; en lugares abiertos, a una altura de 2300-2600 m.

MATERIAL REVISADO: MICHOACÁN: Mpio. Zinapécuaro, San José Los Azufres, 26.vii.1987 *González y Villegas 881* (FCME 14230); Sierra de Mil Cumbres, carretera Morelia a Cd. Hidalgo, cerca parada El Mirador, 3.ix.1979 *Guzmán 17803* (ENCB); cerca de Las Peras, 3.xi.1979 *Guzmán 17802* (ENCB).

DISCUSIÓN: Las características diagnósticas de esta especie son la combinación de una volva verrucosa-flocosa, su velo parcial fibriloso-flocoso que desaparece cuando el pileo se expande, el estipite cilíndrico algo ventricoso y radicante, además de sus esporas grandes, patrones que concuerdan con los ejemplares estudiados.

Esta especie puede confundirse con *Amanita rhopalopus* f. *rhopalopus* Bas, sin embargo se diferencia de esta por presentar un tamaño de esporas más grandes, un estipite ventricoso y un velo universal flocoso sobre este último.

Otra especie similar es *Amanita magniverrucata* Thiers & Ammirati por la presencia de verrugas cónicas sobre el pileo, un margen del pileo incurvado y fuertemente apendiculado y un estipite con un bulbo radicante, sin embargo características como la presencia de escamas recurvadas sobre el estipite, la ausencia de restos flocosos-escuamulosos sobre el mismo, así como la ausencia de fibulas en *A. magniverrucata*,

pueden diferenciar a ambas especies claramente. *A. smithiana* se conoce solo de los Estados Unidos de Norteamérica y se reporta por primera vez para México en el estado de Michoacán.

Amanita atkinsoniana Coker. Jour. Elisha Mitch. Sci. Soc. 33:84. 1917.

≡ *Lepidella atkinsoniana* (Coker) E.J. Gilb. & Kühner in Bull. Trimestriel Soc.

Mycol. France 44: 151. 1928.

≡ *Armillaria atkinsoniana* (Coker) Locquin in Bull. Trimestriel Soc. Mycol. France 63: 167. 1952.

Subsección *Solitariae* Bas, stirpe *Microlepis* Bas.

Láminas 10 y 11.

Cuerpo fructífero de tamaño medio a grande, solitario a subgregario. PILEO: 55-120 mm de diámetro, convexo, plano-convexo, o plano, ocasionalmente con el centro ligeramente deprimido; margen apendiculado, liso, recto a algunas veces decurvado y ligeramente estriado; blanco brillante, crema, avellanáceo o algunas veces naranja-pálido hacia el centro y amarillo-pálido hacia el margen; (5B3); superficie seca a viscosa; con verrugas cónicas a cónico-truncadas, de 2 a 6 mm de altura, deciduas, blanquecinas, de color café, café-oscuro, café-grisáceo, café-claro o canela, (6F5), que pasan a ser parches membranáceos hacia el margen, algunas veces aerolado. LÁMINAS: juntas a algo separadas, libres a ligeramente adheridas, anchas a algo estrechas, blancas a blanco-amarillentas, (1A2), con el borde liso a ligeramente flocoso; LAMÉLULAS: truncadas. ESTÍPITE: 70-200 X 10-26 mm, cilíndrico, blanco a amarillento, (1A2), con base sub-

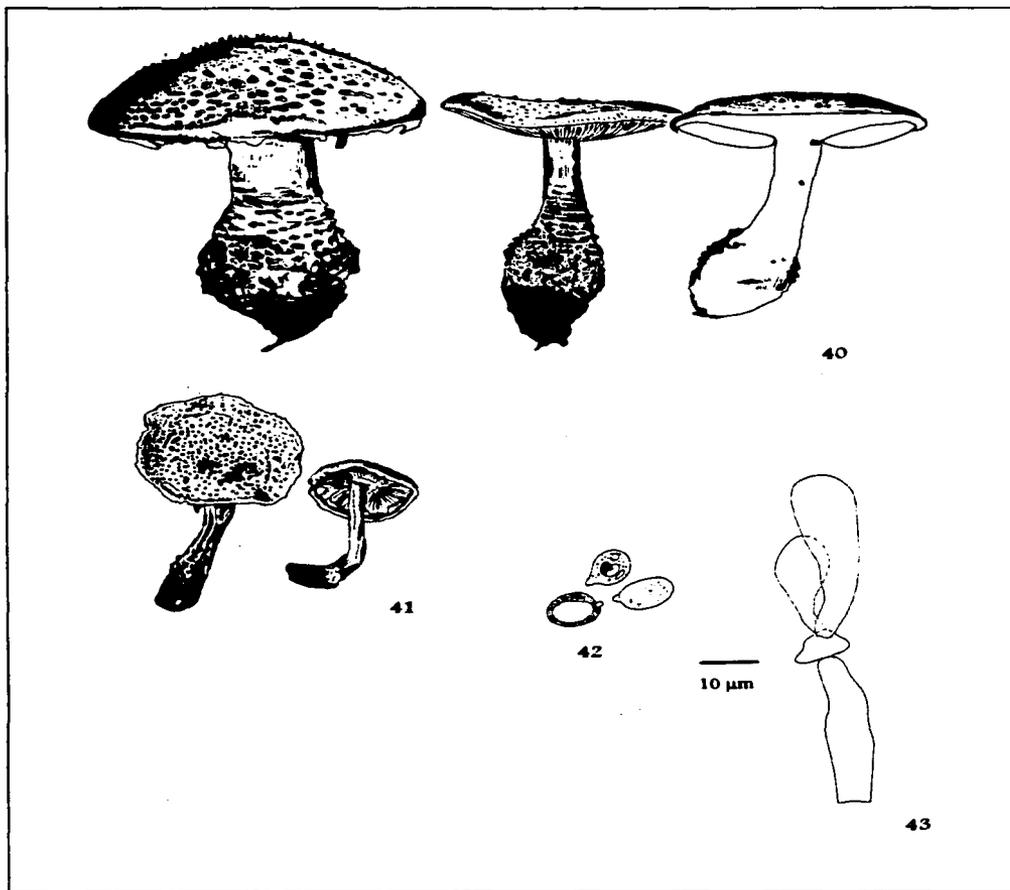


Lámina 10.

Fig. 40-43. *Amanita atkinsoniana*. 40: Cuerpo fructífero en fresco. - 41: Cuerpo fructífero seco. - 42: Esporas. - 43: Células del estrato central, árbol subhimenial e himenio. (Audelo y Villegas 732, 5.vii.1986).

bulbosa a bulbosa radicante, redonda a subnapiforme, flocoso hacia arriba y hacia la base del bulbo adornado con escamas recurvadas piramidales, de 2-3 mm de altura, que forman anillos concéntricos en el ápice y parte media del bulbo, de color café-crema, café-naranja, camello a gris-naranja. VELO PARCIAL: apical, colgante, membranáceo, frágil, blanco, que se colapsa al estípite en carpóforos maduros, tomando tintes amarillentos, muchas veces se pierde quedando como una zona flocosa o fibrilosa. CONTEXTO: 7-10 mm de grosor hacia el centro, blanco, no cambia de color al cortarse. OLOR: a queso añejo, desagradable o espermático. SABOR: inapreciable. BASIDIOSPORAS: [248/5] 7.2-9.1 (-10.4) X 5.2-6.5 (-7.8) μm ; (L = 7.7-8.8 μm ; L' = 8.2 μm ; A = 5.4-6.3 μm ; A' = 5.8 μm ; Q = 1.2-1.75; Q = 1.39-1.44; Q' = 1.41), ampliamente elipsoides a elipsoides, llegando a ser elongadas; subglobosas, obovoides u oblongas; de pared lisa, delgada, con apéndice hilar sublateral, con contenido subgranular refráctil, algunas unigutuladas a multigutuladas, amiloides. BASIDIOS: 40.3-53.3 X 9.1-13.0 μm , tetraspóricos, algunas veces bispóricos o trispóricos, clavados, con fibulas algunas veces poco evidentes. TRAMA DE LAS LÁMINAS: bilateral; Wcs = 45.5-52.5 μm , formado por células infladas de hasta 56 X 14 μm , entremezcladas con hifas de 1.3-9.7 μm , se presentan algunas vasculares de hasta 3.9 μm . El árbol subhimenial es extremadamente corto, en algunas zonas se observan de 2 a 3 células de grosor, Wst = 7.0-7.8 μm , las células que forman el árbol subhimenial presentan un ángulo de divergencia desde el estrato central de aproximadamente 70°; subhimenio subcelular a ramoso-inflado. PILEIPELIS: parcialmente gelatinizado a gelatinizado cerca de la superficie, con hifas que se ramifican, de hasta 2.6-6.5 μm , que forman una red. VELO UNIVERSAL: *sobre el pileo*: conformados en su parte apical por células infladas en disposición más o menos paralela y anticlinal, globosas, ovoides, elipsoides, fusiformes alargadas, cilíndricas-alargadas, clavadas abundantes, de hasta 22.1-75.4 (-106.4) X 13.0-45.5 μm , de color amarillento

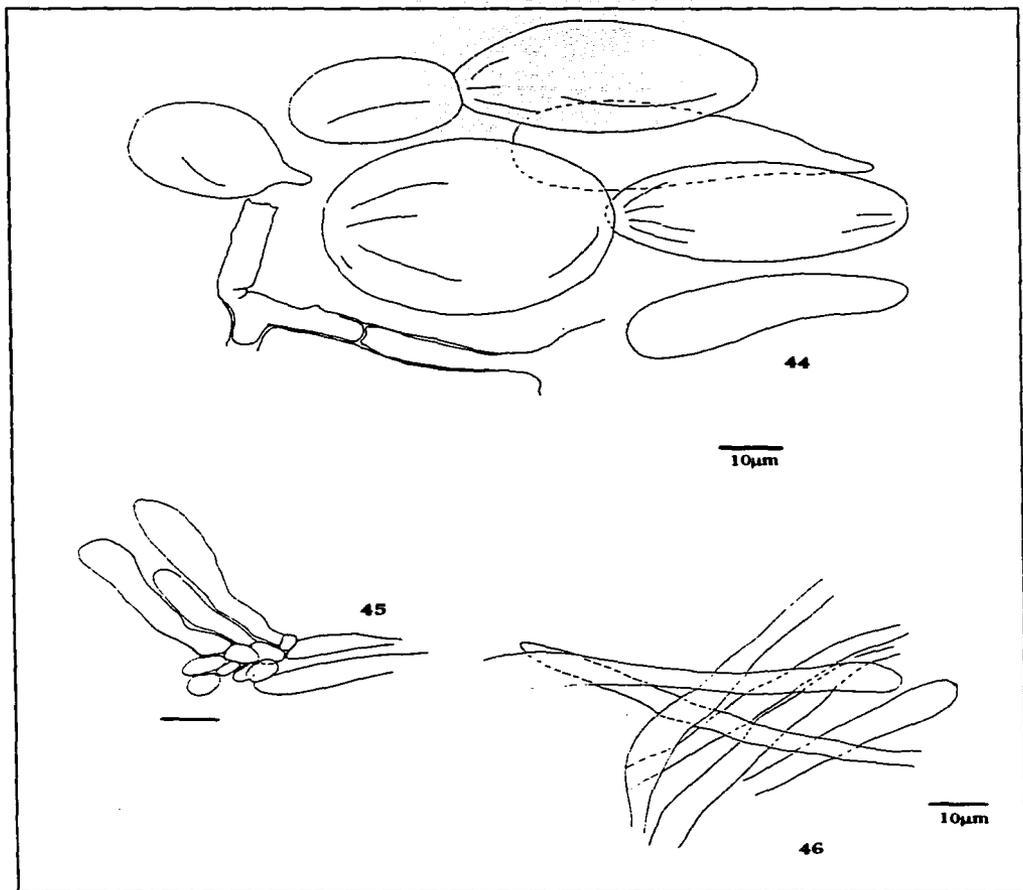


Lámina 11.

Fig. 44-46. *Amanita atkinsoniana*. 44: Células infladas de la volva sobre el pileo. 45: Células del estrato central, árbol subhímeneal e himenio. - 46: Células del estrato central. (Audelo y Villegas 732, 5.vii.1986).

en solución alcalina de NH_4OH , entremezcladas con hifas más o menos abundantes, bifurcadas, de hasta 2.6-6.3 μm , algunas vasculares; parte basal de las verrugas conformadas por células infladas más alargadas, con hifas escasas a nulas; las células infladas dominan tanto la base como el ápice; *sobre el estipite*: conformados por células infladas clavadas, globosas, cilíndricas, de mayor tamaño que las del píleo; 71.4-107.9 X 32.5-49.4 μm .

HÁBITAT: Terrícola, en bosque de pino, pino-encino y mesófilo de montaña, a una altitud de 750-2490 m.

MATERIAL REVISADO: GUERRERO: Mpio. de Mochitlán, Agua de Obispo, 1.vii.1982 *Rico* 1 (FCME 10321); Presa "El Rincón", 17.vii.1982 *Moya* (FCME 10318); Mpio. de Taxco de Alarcón, Parque Cerro del Huizteco, 5.vii.1986 *Audelo* y *Villegas* 732 (FCME 5513); ESTADO DE MÉXICO: Mpio. Temascaltepec, desviación a "El Polvorín", km 54 de la carretera Toluca-Temascaltepec, 23.vii.1988 *Pompa* 36 (FCME 14313); MICHOACÁN: Mpio. de Charo, Parque Nacional "Insurgente José María Morelos", 19.viii.1983 *Reza* (FCME 11545).

DISCUSIÓN: El tamaño de las esporas dado por Bas (1969) para *Amanita atkinsoniana* Coker, [9.0-10.5 (-12.5) X 5.5-7.0 (-8.0) μm] es más grande que en el material estudiado; sin embargo, este mismo autor cita una medida alternativa de esporas, atribuida a Pomerleau, [7.4-9.2 X 5.5-7.4 μm] que concuerda bastante con el de los ejemplares. *A. atkinsoniana* puede confundirse con *Amanita onusta* (Howe) Sacc., pero esta última especie presenta una volva con tonos grisáceos dominantes, lo cual no se observa en las colectas. De igual forma *Amanita microlepis* Bas presenta semejanzas con *A. atkinsoniana*, sin embargo, la primera presenta esporas más grandes y láminas con tonos grisáceos.

Se conoce de los Estados Unidos de Norteamérica, Canada y en México fue reportada por Montiel *et al.* (1984) para el estado de Morelos. Se reporta por primera vez para los estados de Guerrero, Michoacán y Estado de México.

Amanita polypyramis (B. & C.) Sacc. Syll. Fung. 5:18. 1887.

= *Agaricus polypyramis* Berk. & Curt. in Ann. Mag. Nat. Hist. II 12: 417. 1853.

= *Lepiota polypyramis* (Berk. & Curt.). Morgan in J. Mycol. 13: II. 1907.

= *Amanita candida* Peck in Bull. Torrey bot. Club 24: 137. 1897.

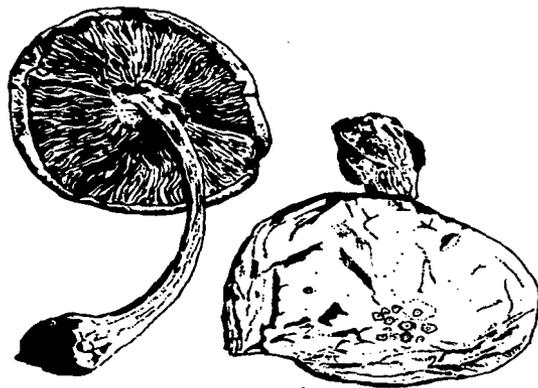
= *Venenarius odoriferus* Murr. in Mycologia 35: 427. 1913.

= *Amanita odorifera* (Murr.) Murr. in Mycologia 35: 433. 1943.

Subsección *Solitariae* Bas, stirpe *Polypyramis* Bas.

Láminas 12 y 13.

Cuerpo fructífero grande a muy grande, solitario. PÍLEO: hasta de 155 mm de diámetro, plano-convexo, margen apendiculado, blanco a blanco-brillante, con escamas irregulares hacia el centro, pruinoso hacia el margen, color blanco. LÁMINAS: juntas, libres, blancas a color café-claro, con borde liso. ESTÍPITE: hasta 170 mm de largo, cilíndrico, con base bulbosa, subglobosa a ovoide, blanco, exanulado, pulverulento, verrucoso hacia la base, formando anillos concéntricos. VELO PARCIAL: membranoso, fácilmente desprendible, blanco, con escamas verrucosas pequeñas desprendibles. CONTEXTO: No cambia de color al maltratarse o al corte; olor: agrio, a cloro.
REACCIONES: KOH al 5% en contexto (cambia ligeramente a amarillo).



47

Lámina 12.

Fig. 47. *Amanita polypyramis*. 47: Cuerpo fructífero seco. (Alpizar (FCME 1153), 2.viii.1980).

BASIDIOSPORAS: [60/2] (9.1-) 9.8-12.6 X (5.6-) 6.5-8.5 (-9.0) μm ; (L = 9.9-11.5 μm ; L' = 10.6 μm , A = 6.6-7.4 μm ; A' = 6.9 μm ; Q = 1.2-1.77 (-2.0); Q = 1.52-1.57; Q' = 1.55), (ampliamente elipsoides) elipsoides a elongadas; obovoides, amigdaliformes en vista lateral, elipsoides en vista frontal; pared delgada, lisa, apéndice hilar sublateral, unigutuladas, algunas con contenido subgranular, amiloides. **BASIDIOS:** 36.4-51.8 X 7.0-12.6 μm , tetraspóricos, algunos con esterigmas grandes ensanchados en la base, de hasta 5.8 μm , sin fibulas. **TRAMA DE LAS LÁMINAS:** bilateral; estrato central conformado por hifas infladas de hasta 14 μm de diámetro, escasas hifas vasculares; Wcs = 133.0-175.0 μm ; Wst = 52.5-59.5 μm ; subhimenio subcelular a inflado ramoso. **PILEIPELIS:** parcialmente gelatinizado a gelatinizado, con hifas de hasta 4.2-5.6 μm , entrecruzadas en todas direcciones. **VELO UNIVERSAL:** sobre el pileo: conformados por células infladas globosas y ovoides abundantes, clavadas, fusiformes a variformes, de hasta 12.6-30.9 X 9.8-49.0 μm , que forman cadenas cortas, entremezcladas con escasas hifas que llegan a ser de hasta 2.8-4.2 μm de diámetro.

HÁBITAT: Terrícola, en bosques de pino-encino, a una altitud de 2110 m.

MATERIAL REVISADO: GUERRERO: Mpio. de Chichihualco, "Los Morros", 2.viii.1980 *Alpizar* (FCME 1153); Mpio. de Tlapa, km 128 de la carretera Chilpancingo-Tlapa, puente antes de la desviación a Zapotitlán, 10.vii.1981 *Capello* (FCME 1576).

DISCUSIÓN: *Amanita polypyramis* continuamente es confundida con *Amanita chlorinosma* (Austin) Lloyd. dado que ambas especies presentan un carpóforo blanco y un olor a cloro. Se pueden diferenciar porque *A. polypyramis* presenta un bulbo subgloboso a ovoide en comparación con el clavado a ventricoso de *A. chlorinosma*, además de que *A. polypyramis* presenta un cuerpo fructífero más

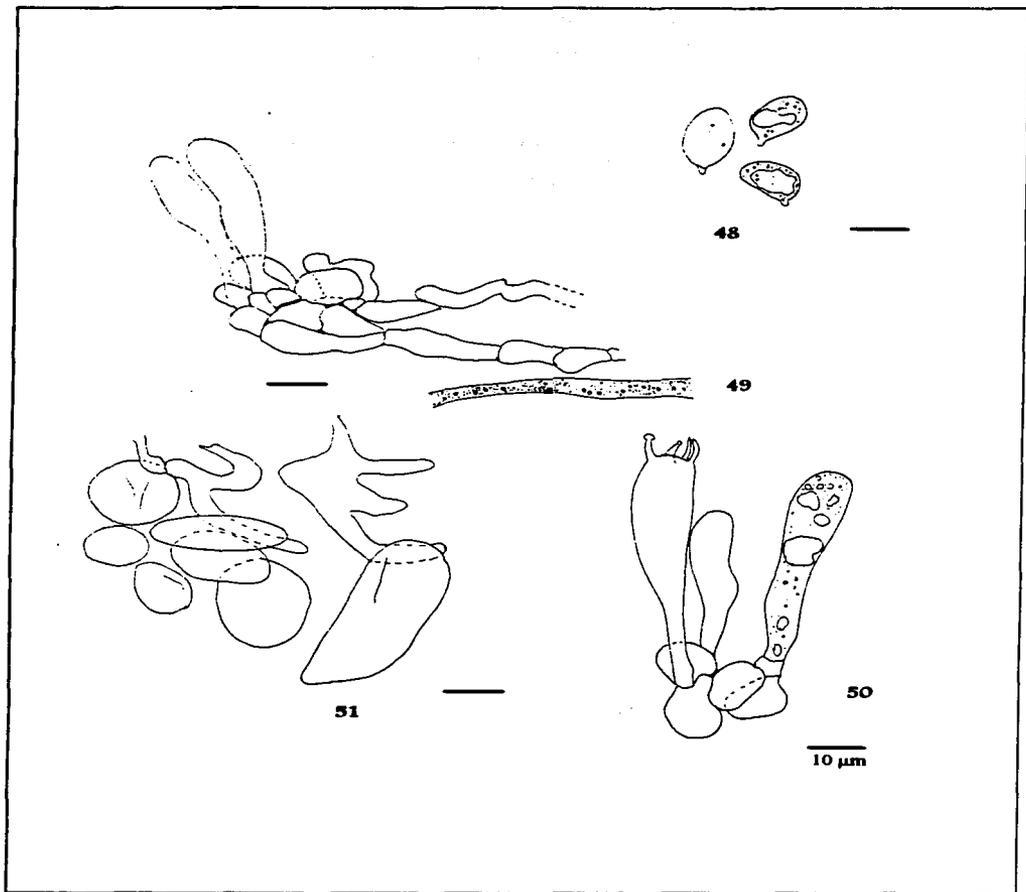


Lámina 13.

Fig. 48-51. *Amanita polypyramis*. 48: Esporas. - 49: Células del estrato central, árbol subhimalenial e himenio. - 50: Basidios. - 51: Células infladas de la volva sobre el pileo. (Alpizar (FCME 1153), 2.viii.1980).

robusto y microscópicamente tiene esporas más grandes y no presenta fibulas en basidios ni en hifas.

Amanita alexandri Guzmán es otra especie que comparte muchas características morfológicas con *A. polypyramis* por lo que frecuentemente son confundidas. Como se menciona páginas atrás, Tulloss (com. pers.) refiere la posibilidad de que *A. alexandri* sea sinónima de *A. polypyramis*, debido a que el olor a queso del carpóforo, las esporas de mayor tamaño y el agrietamiento longitudinal del bulbo, presentes en *A. alexandri* y utilizados para diferenciarla de *A. polypyramis*, tal vez sean resultado de la acción de un hongo parásito, por lo que es necesario realizar una revisión detallada del material tipo para llegar a una conclusión fehaciente.

A. polypyramis es considerada como tóxica por Jenkins (1986), mientras que Pérez-Silva y Herrera (1991) consideran el material mexicano como sospechoso de toxicidad. En México ha sido reportada para los estados de Chihuahua, Durango y Oaxaca, y se reporta por primera vez para el estado de Guerrero.

6 DISCUSIÓN

6.1 Biología y distribución de las especies estudiadas

Siendo *Amanita* uno de los principales géneros ectomicorrizógenos, su distribución se explica sobre las bases de la biología de la ectomicorriza (asociación mutualista entre las raíces de los árboles, como el pino, encino y abeto, y las hifas de los hongos ascomicetes y basidiomicetes por lo general, en donde el hongo recibe carbohidratos principalmente y la planta macronutrientes, vitaminas, etc.). Se conoce que algunos factores, entre los que se cuentan los edáficos (pH, disponibilidad de macronutrientes como nitrógeno y fósforo), climáticos (temperatura, humedad, etc.) y de geoposición (altas o bajas latitudes), funcionan como limitantes para el establecimiento del tipo de micorriza. En los bosques templados y subtropicales (mesófilo de montaña), la asociación ectomicorrizica representa una mejor forma de adaptación, pues los hongos involucrados en esta simbiosis mutualista tienen una mayor capacidad para capturar el nitrógeno atrapado en el suelo (el cual funciona como principal factor limitante de desarrollo). En los suelos tropicales el factor limitante es el fósforo, macronutriente que puede ser extraído del suelo en una forma más óptima por la micorriza arbuscular, por lo cual su presencia es más exitosa que la ectomicorriza (Read 1991).

Tomando en cuenta los datos asentados en el cuadro 2 y representados en la figura 52, se puede observar que las especies del género *Amanita*, subgénero y sección *Lepidella* tienen una mayor distribución en los bosques templados de México, representando el 87.5 % del total de las especies, en contraste con las especies tropicales de la misma sección que no sobrepasan el 12.5 %.

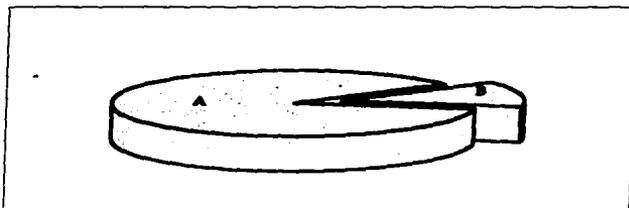
La presencia de especies de la sección *Lepidella* dentro de ambientes tropicales y su correlación con el hábito no micorrizógeno es explicado por lo anteriormente expuesto, el dominio de la ectomicorriza en latitudes medias a altas y ambientes templados, y su baja frecuencia en latitudes bajas y ambientes tropicales.

Cuadro 2.- Distribución de las especies del género *Amanita*, subgénero y sección *Lepidella* citadas de México en los diferentes tipos de vegetación del país

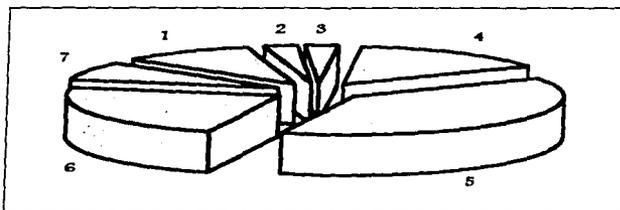
	Especie	Tipo de bosque Selva mediana	Tropical perennifolio	<i>Abies</i>	<i>Abies-Pinus</i>	<i>Pinus</i>	<i>Pinus-Quercus</i>	<i>Abies-Pinus-Quercus</i>	<i>Quercus</i>	Mesófilo de montaña
1.-	<i>Amanita alexandri</i>			✓			✓		✓	
2.-	<i>aff. altifissura</i>						✓			
3.-	<i>atkinsoniana</i>					✓	✓			
4.-	<i>chlorinosma</i>			✓			✓	✓	✓	✓
5.-	<i>cinereoconia</i>			✓			✓			
6.-	<i>cokeri</i>			✓			✓			
7.-	<i>magniverrucata</i>								✓	
8.-	<i>nauseosa</i>		✓							
9.-	<i>ochrophylla</i>								✓	
10.-	<i>onusta</i>					✓	✓			
11.-	<i>peleoma</i>					✓				
12.-	<i>perpasta</i>								✓	
13.-	<i>polypyramis</i>					✓	✓			
14.-	<i>praegraveolens</i>		✓							
15.-	<i>ravenelii</i>						✓		✓	✓
16.-	<i>subcaligata</i>						✓		✓	
17.-	<i>smithiana</i>						✓		✓	
18.-	<i>solitaria</i>						✓		✓	
19.-	<i>sp. (M10)</i>		✓							
20.-	<i>straminea</i>								✓	
21.-	<i>strobiliformis</i>						✓			
22.-	<i>talamancae</i>				✓					
23.-	<i>tephrea</i>						✓			
24.-	<i>vittadini</i>						✓			

Por lo que respecta a la distribución de las especies de la sección *Lepidella* en los bosques templados del país, se puede observar una mayor abundancia de estas en los bosques de pino-encino; sin embargo, sería aventurado inferir una relación entre su abundancia y el tipo de género de árboles presentes, puesto que para hacer esto se deben conocer circunstancias como la madurez del bosque, frecuencia de colecta a cada tipo de vegetación y la especificidad o no especificidad de las amanitas a cierto tipo de hospedero, entre otras muchas.

El cuadro 3 y la figura 53 representan los estados de la república en los cuales se ha hecho al menos una recolecta y se ha reportado bibliográficamente alguna especie perteneciente a la sección *Lepidella*. Si comparamos la figura 53 con la figura 54, se puede visualizar que existe una alta correlación entre la distribución de las especies de la sección en estudio y la presencia de bosques templados y subtropicales (mesófilo de montaña) en estos estados. Esto explica porque estados como Coahuila y Sinaloa, no cuentan con registros del género *Amanita*, subgénero y sección *Lepidella*. Sin embargo, los estados del sureste ubicados en las costas del Golfo de México, como lo son Yucatán, Campeche y Tabasco, pueden ser lugares potenciales (a pesar de que no cuenten con bosques templados), en donde existan especies no ectomicorrizógenas y tropicales como *Amanita nauseosa* o la misma *Amanita* sp (M10) estudiada en este trabajo. Por lo anterior, se puede apuntar la necesidad de realizar en lo futuro un mayor número de estudios en las áreas tropicales del país, que por su difícil acceso han permanecido abandonadas.



Tipo de bosque	Nº de especies	%
A.- Bosques templados	21	87,5
B.- Bosques tropicales	3	12,5



Tipo de bosque	Nº de especies	%
1.- <i>Abies</i>	4	10,3
2.- <i>Abies-Pinus</i>	1	2,6
3.- <i>Abies-Pinus-Quercus</i>	1	2,6
4.- <i>Pinus</i>	6	15,4
5.- <i>Pinus-Quercus</i>	15	38,5
6.- <i>Quercus</i>	9	23,1
7.- Mesófilo de montaña	3	7,7

Figura 52.- Distribución de las especies del género *Amanita*, subgénero y sección *Lepidella* en los bosques del país.

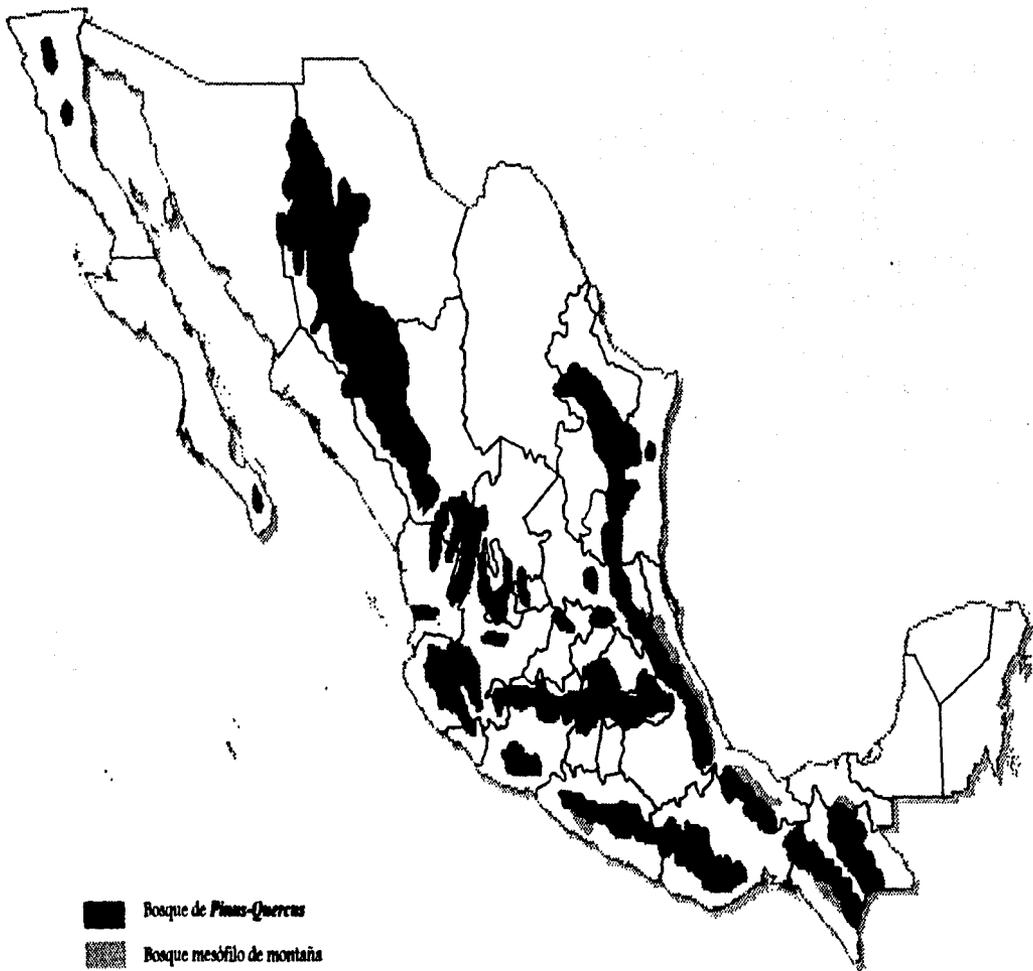
Cuadro 3.- Distribucion de las especies del género *Amanita*, subgénero y sección *Lepidella* en los diferentes estados del país.*

ESPECIE	ESTADO DE LA REPUBLICA EN QUE SE REPORTA
<i>Amanita alexandri</i>	DURANGO, HIDALGO, JALISCO, QUERÉTARO.
<i>Amanita</i> aff. <i>altifisura</i>	JALISCO.
<i>Amanita atkinsoniana</i>	ESTADO DE MÉXICO, GUERRERO, MICHOACÁN, MORELOS.
<i>Amanita chlorinosma</i>	CHIAPAS, CHIHUAHUA, DURANGO, ESTADO DE MÉXICO, GUERRERO, HIDALGO, JALISCO, OAXACA, PUEBLA, VERACRUZ, ZACATECAS.
<i>Amanita cinereoconia</i>	HIDALGO, VERACRUZ.
<i>Amanita cokeri</i>	BAJA CALIFORNIA NORTE, CHIHUAHUA, DISTRITO FEDERAL, DURANGO, ESTADO DE MÉXICO, HIDALGO, JALISCO, OAXACA, SONORA, VERACRUZ.
<i>Amanita magniverrucata</i>	BAJA CALIFORNIA NORTE.
<i>Amanita nauscos</i>	DISTRITO FEDERAL, JALISCO, OAXACA, VERACRUZ.
<i>Amanita ochrophylla</i>	GUERRERO
<i>Amanita onusta</i>	ESTADO DE MÉXICO, JALISCO, VERACRUZ.
<i>Amanita pelioma</i>	DURANGO.
<i>Amanita perpasta</i>	GUERRERO, HIDALGO
<i>Amanita polypyraxis</i>	CHIHUAHUA, DURANGO, GUERRERO, OAXACA.
<i>Amanita praegraveolens</i>	VERACRUZ.
<i>Amanita ravenelii</i>	BAJA CALIFORNIA NORTE, DURANGO, ESTADO DE MÉXICO, HIDALGO, JALISCO, ZACATECAS.
<i>Amanita subcaligata</i>	HIDALGO, VERACRUZ
<i>Amanita smithiana</i>	MICHOACÁN.
<i>Amanita solitaria</i>	CHIHUAHUA, DISTRITO FEDERAL, DURANGO, HIDALGO, JALISCO, MICHOACÁN, MORELOS, OAXACA, PUEBLA, VERACRUZ.
<i>Amanita</i> sp (M10)	GUERRERO.
<i>Amanita straminea</i>	HIDALGO.
<i>Amanita strobiliformis</i>	DURANGO, OAXACA.
<i>Amanita talamancae</i>	MICHOACÁN
<i>Amanita tephrea</i>	HIDALGO, MICHOACÁN.
<i>Amanita vittadinii</i>	DURANGO.

* Los estados marcados en negritas corresponden a los registros dados en este trabajo



Figura 53: Distribución de las especies del género *Amanita*, subgénero y sección *Lepidella* a nivel estatal.



*Tomado de Rzedowski (1978)

Figura 54: Distribución de los bosques templados y subtropicales del país.*

6.2 Importancia de las especies estudiadas

Varios son los aspectos que se pueden tocar para hacer referencia a la importancia de las especies del género *Amanita*, subgénero y sección *Lepidella* estudiados en este trabajo. Dentro de estos se pueden contar los ecológicos, de comestibilidad y toxicidad, que directa o indirectamente revisten importancia económica para el hombre.

Las especies pertenecientes al género *Amanita* son un componente importante de los bosques maduros y viejos de las zonas templadas (Arnolds, 1991), que ayudan al mantenimiento de la estructura de estos mediante la asociación mutualista que realizan con las raíces de los árboles (micorriza), pues tanto el hongo como la planta son simbioses obligados que no pueden completar su desarrollo sin la presencia del socio. Las especies contempladas en este trabajo, al jugar un papel similar en los bosques del país, deben ser contempladas en los programas de reforestación para así mejorar sus resultados. Cabe mencionar que países desarrollados como Francia y Estados Unidos, han creado toda una infraestructura para la producción de inóculo y plantas ya micorrizadas de especies forestales, consiguiendo con esto grandes dividendos.

Las amanitas puede ser también utilizadas en la producción de antibióticos, los cuales funcionan como reguladores e inhibidores de patógenos (bacterias, hongos parásitos, etc). De hecho, Marx (1972) reporta que *Amanita solitaria* (Bull. per Fr.) Mérat y *Amanita strobiliformis* (Paul. ex Vitt.) Bertillon, ambas reportadas para México, secretan antibióticos con propiedades antibacterianas, los cuales pueden ser aplicados en el control de plagas de importancia agrícola y hasta como medicamentos para el hombre.

Tocando el punto de comestibilidad, se puede observar en el cuadro 4 que hasta el momento, ninguna de las especies reportadas para México de la sección *Lepidella* ha sido

considerada como comestible⁹, siendo referidas un 78.8 % de estas y un 57.1 % de las descritas en este trabajo, como de comestibilidad no conocida (fig. 55). Estos resultados tal vez estén relacionados con la presencia en varias de estas especies de olores no agradables (cloro, amoníaco, espermático y hasta nauseabundos), los cuales funcionan como agentes disuasivos para que no sean consumidas, y con el hecho de que sean relacionadas con las principales especies tóxicas mortales por su coloración blanca.

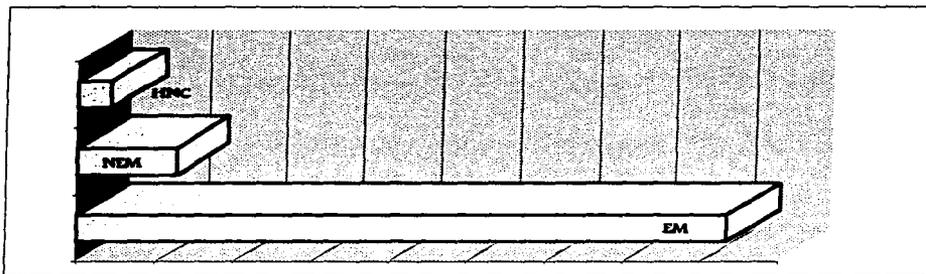
Existe la posibilidad de que algunas de las especies aquí descritas hayan estado involucradas en algún tipo de micetismo, pues en muchas de las intoxicaciones con hongos que han sucedido en el país, la mayoría de las veces se han referido los hongos con descripciones someras de su fisonomía bajo el epíteto de “hongos blancos”. Cabe hacer mención que en la sección *Lepidella* se agrupa a la mayoría de las especies blancas, las cuales pueden ser confundidas morfológicamente con especímenes comprobados como tóxicos y ser responsables también de estos envenenamientos.

Dentro de las especies tóxicas reportadas en el cuadro 4, *Amanita smithiana* y *A. strobiliformis* han sido incluidas por Lincoff y Mitchel (1977) dentro de su grupo V, que comprende a las especies que contienen ácido iboténico, muscimol y compuestos relacionados, metabolitos que al ser ingeridos afectan el sistema nervioso central, provocando un envenenamiento referido como “delirium”. Al parecer estos no son los únicos efectos que causa al menos *A. smithiana*, pues como lo reporta Tulloss y Lindgren (1992), en los Estados Unidos de Norteamérica se han reportado personas envenenadas con esta especie en las cuales el efecto a redituado en daños reversibles a los riñones.

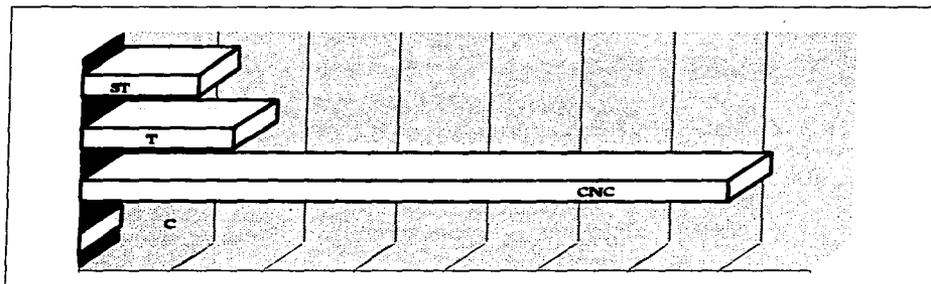
⁹ Pérez-Silva y Herrera (1991). reportan la posibilidad de que *Amanita vittadinii* (Mor.) Vitt. pueda ser comestible, sin embargo se requiere de un registro más fehaciente para asegurar su uso.

Cuadro 4.- Importancia de las especies del género *Amanita*, subgénero y sección *Lepidella* reportadas para México.

	Especie	Importancia	Ectomicorrizógenas	No ectomicorrizógenas	Comestibles	Comestibilidad no conocida	Tóxicas	Suspechosos de toxicidad
1.-	<i>Amanita alexandri</i>		✓					✓
2.-	aff. <i>altifissura</i>		✓			✓		
3.-	<i>atkinsoniana</i>		✓			✓		
4.-	<i>chlorinosma</i>		✓				✓	
5.-	<i>cinereoconia</i>		✓			✓		
6.-	<i>cokeri</i>		✓					✓
7.-	<i>magniverrucata</i>		✓			✓		
8.-	<i>nauscosa</i>			✓		✓		
9.-	<i>ochrophylla</i>		✓			✓		
10.-	<i>onusta</i>		✓			✓		
11.-	<i>peleoma</i>			✓		✓		
12.-	<i>perpasta</i>		✓			✓		
13.-	<i>polypyramis</i>		✓				✓	
14.-	<i>praegraveolens</i>			✓		✓		
15.-	<i>ravenelii</i>		✓			✓		
16.-	<i>subcaligata</i>		✓			✓		
17.-	<i>smithiana</i>		✓				✓	
18.-	<i>solitaria</i>		✓					✓
19.-	sp. (M10)		?			✓		
20.-	<i>straminea</i>		✓			✓		
21.-	<i>strobiliformis</i>		✓				✓	
22.-	<i>talamancae</i>		✓			✓		
23.-	<i>tephrea</i>		✓			✓		
24.-	<i>vittadini</i>		✓		?	✓		



		Nº de especies	%
EM.-	Especies ectomicorrizógenas =	20	83,3
NEM.-	Especies no ectomicorrizógenas =	3	12,5
HNC.-	Especies de hábito no conocidas =	1	4,2



		Nº de especies	%
C.-	Comestibles	0	0
CNC.-	Comestibilidad no conocida	17	70,8
T.-	Tóxicos	4	16,7
ST.-	Sospechosos de toxicidad	3	12,5

Figura 55.- Porcentaje de especies según la importancia referida en el cuadro 4.

Amanita cokeri (E. J. Gilb. & Kühner) E. J. Gilb. es incluida también en el grupo V de Lincoff y Mitchel como sospechosa de contener este tipo de toxinas, sin embargo Jenkins (1986) la cataloga como de comestibilidad no conocida.

Amanita polypyramis ha sido reportada como tóxica por Jenkins (1986), desafortunadamente en su descripción no explica de que tipo de intoxicaciones ha sido responsable (tomando en cuenta la clasificación de Lincoff y Mitchel (1977)). A pesar de esto, por la gran afinidad de esta especie, tanto en su morfología como en su olor, con *Amanita chlorinosma* (Austin) Lloyd, cabría esperar que sus propiedades tóxicas sean semejantes a esta, la que es reportada dentro del grupo VII de la clasificación de Lincoff y Mitchel (1977) que abarca a las especies que presentan sustancias irritantes gastrointestinales.

Como se ha discutido en la descripción de *Amanita alexandri*, esta especie puede ser sinónimo o no de *Amanita polypyramis*, de ahí que se refiera en este trabajo como sospechosa de toxicidad.

Por último, *A. solitaria* ha sido reportada por Pérez-Silva y Herrera (1991) como sospechosa de toxicidad, sin delimitar el posible grupo, según la clasificación de Lincoff y Mitchel (1977), en el que se encuentre de acuerdo a su micetismo.

Con el conocimiento de la biología de las especies tóxicas y sospechosas de toxicidad arriba mencionadas, aunado con el desarrollo de la química, se pueden sintetizar compuestos que en el futuro puedan ser aplicados en el tratamiento de enfermedades y en técnicas de investigación dentro de los diversos campos de la biología y medicina.

México, por todo lo anterior, tiene un banco de germoplasma en sus amanitas, incluyendo las estudiadas en este trabajo, que a futuro puede ser explotado en beneficio de la población y de los bosques.

6.3 Problemática y destino de la taxonomía en *Amanita* Pers. per Hook.

Como se ha mencionado anteriormente, la taxonomía del género *Amanita* ha permanecido prácticamente estable desde que Persoon describió el género en 1797. Desde sus inicios y hasta la fecha, la identificación de las especies que lo integran se ha basado en su totalidad en el estudio de los caracteres morfológicos de los basidiomas, tanto macro como microscópicos, y al igual que en otros géneros de Agaricales, han sido pocos los intentos que se han hecho para explorar las relaciones genéticas de múltiples colecciones de morfoespecies individuales (Petersen 1995). Ante esta situación, el uso de los caracteres morfológicos como principal forma de clasificación ha permanecido indemne, por lo que Tulloss (1994b) advierte que dicha metodología debe ser mejorada con el estudio de un mayor número de estructuras morfológicas, para lograr así una determinación más certera de los ejemplares estudiados.

Este último autor fundamenta su punto de vista cuestionando los conceptos de variedad y forma, incorporados principalmente en los trabajos de Bas (1969) y Jenkins (1986)¹⁰, al plantear las siguientes preguntas: Si una *Amanita* consta en su totalidad de 40 caracteres morfológicos, pero solo 20 de estos se han referido en su descripción, ¿cómo se puede saber si A (ejemplar tipo) y B (ejemplar a identificar) difieren en 2 o en 22 caracteres?, ¿Con qué certeza se puede declarar que B es una variedad de A de acuerdo al concepto taxonómico utilizado?.

Un ejemplo claro de esta problemática se refleja en la serie de complejos de especies que se han detectado dentro del género, como lo son el de *Amanita gemmata* (Jenkins, 1986),

¹⁰ En tales conceptos se sustenta que si un ejemplar difiere de una especie existente en sólo dos caracteres "significativos" (como el color del pileo y la forma/tamaño de las esporas) debe ser clasificado como una variedad de esta, y si lo hace solo en una como una forma (Tulloss 1994b). Un concepto alterno se conceptualiza en la *Flora Agaricina Neerlandica*, en el que las variedades son tomadas como entidades infraespecíficas constantes que difieren en un carácter de la especie existente y no muestran una intergradación de dicho carácter, mientras que las formas son parecidas a las variedades pero muestran una cantidad limitada de intergradación del carácter, por ejemplo diferentes colores del pileo (Kuyper, 1988).

Amanita rubescens (Tulloss, 1994b), *Amanita caesarea* (Tulloss, 1994b) y en la sección *Lepidella* el de *Amanita ochrophylla* (Tulloss, com. pers.).

Una labor de revisión y reclasificación de los diferentes taxa que integran el género *Amanita* ha sido emprendida desde hace mucho tiempo por autores como Bas (1969) y Jenkins (1986), sobresaliendo actualmente el trabajo que Tulloss ha desarrollado sobre los especímenes tipo de la sección *Vaginatae*, sus aportaciones sobre la estructura de la trama de las láminas, hifas refráctiles y las reacciones para la prueba de las enzimas lacasa y tirosinasa. Tal aportación ha sido de gran ayuda (en este trabajo en especial) al permitir discernir ejemplares que por su gran semejanza morfológica (situación muy frecuente en el género) eran erróneamente determinados como de la misma especie.

Una de las principales tendencias que se han marcado con estos estudios es la de elucidar si las mismas especies que aparecen en Europa se presentan en América, punto que ya había sido señalado tanto por Petersen (1995), quien expresa que ...”siempre se ha meditado si las mismas especies aparecen en Europa y Norteamérica sin tratar seriamente de descubrirlo”..., como por Tulloss (1994b), que declara ...”al parecer uno debe estar preparado para las novedades más que para los taxa del viejo mundo”.... . Esta labor se ha visto obstaculizada muchas veces por la carencia de especímenes tipo (sobre todo en las especies europeas) que permitan la comparación directa (Tulloss 1994b). El actual enfoque debe ser de especial interés para los micólogos mexicanos, pues son bastantes los trabajos que hacen referencia a *Amanitas*, particularmente de la sección *Lepidella*, que han sido reportadas originalmente para Europa (p. ej. *Amanita solitaria*).

Por otro lado, desde la explosión que se dio en el conocimiento de la biología de las micorrizas, las técnicas de cultivo *in vitro* de varias especies de *Amanita* han sido mejoradas, lo cual abre la posibilidad de desarrollar en este género, si es que su hábito ectomicorrizógeno lo permite, la metodología sustentada por Petersen (1995) para el

estudio de entrecruzamiento entre morfoespecies con el fin de corroborar las determinaciones taxonómicas hechas. Asimismo, las técnicas de secuenciación del ADN son una opción muy viable que a la vez de reunir un mayor número de caracteres pueden dar una mejor visión de las relaciones evolutivas, tan escasamente estudiadas en *Amanita*.

7 CONCLUSIONES

Al finalizar el presente trabajo sobre el estudio de las especies que integran al género *Amanita*, subgénero y sección *Lepidella* en México se dan las siguientes conclusiones:

- a) A partir de la revisión de 58 colectas (39 pertenecientes al Herbario de la Facultad de Ciencias, UNAM, (FCME) y 17 al Herbario de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del IPN (ENCB)) se pudieron diferenciar 35 grupos diferentes que pueden corresponder a 35 especies diferentes.
- b) De estas colectas, se lograron determinar 6 especies (a partir de 19 colectas), las cuales corresponden a *Amanita alexandri*, *Amanita* aff. *altifissura*, *Amanita atkinsoniana*, *Amanita polypyramis*, *Amanita smithiana* y *Amanita talamancae*. 1 ejemplar permanece en espera de nuevas colectas para complementar su descripción y ser publicada como nueva especie (*Amanita* sp. (M10)).
- c) De los ejemplares identificados, 8 corresponden al estado de Guerrero, 5 al estado de Hidalgo, 1 al Estado de México, 3 al estado de Michoacán, 1 al estado de Querétaro y 1 al estado de Jalisco.
- d) De las 20 especies hasta ahora mencionadas para México, correspondientes al género *Amanita*, subgénero y sección *Lepidella*, se logra aumentar su conocimiento en un 15% con nuevos registros a nivel nacional (*A. talamancae*, *A.* aff. *altifissura* y *A. smithiana*) y en un 15% con reportes a nivel estatal (*A. alexandri*, *A. atkinsoniana* y *A. polypyramis*). En general, el conocimiento del género *Amanita* para el país, incrementa en un 4.2% en las especies conocidas a nivel nacional y en un 8.5% a nivel estatal.
- e) Al finalizar el presente estudio la sección *Lepidella* continua siendo la mejor estudiada en el país con un total de 23 especies conocidas, siguiéndole la sección *Vaginatae* con

21, la sección *Phalloidac* con 9, las secciones *Validae* con 6, la sección *Amanita* con 9 y la sección *Amidella* con 6 especies conocidas.

- f) Se implementa la descripción de las 7 especies estudiadas con los conceptos sustentados por Tulloss (1993a), además de incluir datos sobre su distribución nacional y estatal, así como por el tipo de vegetación al que se asocian y su importancia.
- g) Se generan una clave sinóptica y una dicotómica en las que se incluyen las 7 especies aquí descritas; asimismo se da una clave dicotómica que involucra a las 20 especies hasta ahora reportadas para México correspondientes a la sección *Lepidella*, aunadas con las aquí estudiadas.
- h) Se logra observar una relación entre la distribución de las especies a nivel estatal y la distribución de los bosques templados y subtropicales (mesófilo de montaña) en los estados del país, explicándose este fenómeno por el hábito ectomicorrizógeno de las Amanitas.
- i) Se cuantifica que los bosques tropicales cuentan con el 12.5% de las especies reportadas del género *Amanita*, subgénero y sección *Lepidella* para el país, mientras que los bosques templados y subtropicales (mesófilo de montaña) albergan el 87.5%.
- j) Dentro de los bosques templados, los de *Pinus-Quercus* y *Quercus* mantienen el 38.5% y 23.1% de las especies de la sección *Lepidella* en el país respectivamente, los de *Pinus* el 15.4%, los de *Abies* el 10.3%, el mesófilo de montaña el 7.7% y los de *Abies-Pinus* y *Abies-Pinus-Quercus* el 2.6% cada uno.
- k) Del total de las especies, las reportadas y las estudiadas aquí, hasta el momento ninguna guarda importancia por su comestibilidad, el 16.7% (4) son relevantes por su toxicidad, el 12.5% (3) son sospechosas de toxicidad y del 70.8% (17) se desconoce su comestibilidad.

1) El hábito ectomicorrizógeno es el que sobresale en el género *Amanita*, subgénero y sección *Lepidella* puesto que, del total de las especies, el 83.3% (20) se refieren como ectomicorrizógenas, el 12.5% (3) como no ectomicorrizógenas y del 4.2% (1) se desconoce su hábito.

APÉNDICE A
CLAVES DE IDENTIFICACIÓN

A1.- Clave dicotómica para los subgéneros y secciones del género *Amanita*.

1. Esporas amiloides. Margen del pileo raramente radialmente sulcado. Lamélulas muchas veces atenuadas.....

Subgénero *Lepidella*

2. Volva pulverulenta o rompiéndose en copos, verrugas, escamas, parches, bandas o costras sobre el estípite y pileo y algunas veces desaparece completamente de la base del estípite. Si el bulbo del estípite es marginado, entonces la volva es flocosa o forma verrugas cónicas al menos en el centro del pileo.

3. Margen del pileo no apendiculado. Superficie del pileo muchas veces profundamente coloreada. Esporas globosas a elipsoides, principalmente $< 10 \mu\text{m}$, raramente $>$ de $12 \mu\text{m}$ de largo. Anillo membranoso, raramente fugaz.....

Sección *Validae*

3. Margen del pileo apendiculado. Superficie del pileo raramente profundamente coloreada. Esporas globosas a baciliformes, muchas veces $> 10 \mu\text{m}$ de largo. Anillo membranoso a desmenuzable.....

Sección *Lepidella*

2. Volva sobre el estípite circumhendida, limbada o sacular.

4. Volva circumhendida o limbada. Si es limbada el limbo puede ser ligero y submembranoso o puede dejar fragmentos sobre la base del estípite, o sino un bulbo distintivamente marginado. La volva se rompe dejando además parches submembranosos, raramente pulverulentos o flocosos sobre el pileo. Los restos de la volva nunca forman verrugas cónicas.

5. Margen del pileo apendiculado. Esporas ampliamente elipsoides a baciliformes. Anillo membranoso, desmenuzable o fugaz.....

Sección *Lepidella*

5. Margen del pileo no apendiculado. Esporas globosas a subglobosas. Anillo membranoso.....

Sección *Phalloideae*

4. Volva sacular, formando un saco membranoso en la base del estípite y solo ocasionalmente uno o unos pocos parches membranosos sobre el pileo; sin embargo algunas veces la capa interna de la volva es desmenuzable y forma escamas, parches o un polvo sobre el pileo.

6. Superficie del pileo muchas veces distintivamente coloreada. Esporas generalmente globosas a elipsoides, ocasionalmente elongadas a cilíndricas, raramente baciliformes. Anillo membranoso. Volva sin la capa interna desmenuzable. Las láminas no se oscurecen fuertemente después del secado.

Sección *Phalloideae*

*Tomada de Tullos *et al.* (1995b).

6. Superficie del píleo generalmente blanca o con sombras de color café. Esporas por lo general ampliamente elipsoides a baciliformes. Anillo muchas veces desmenuzable. Volva muchas veces con una capa interna desmenuzable. Las láminas muchas veces se oscurecen fuertemente después del secado

Sección *Amidella*

1. Esporas inamiloides. Margen del píleo generalmente radialmente sulcado. Lamélulas casi siempre truncadas.....

Subgénero *Amanita*

7. Estipite con base bulbosa. Volva generalmente desmenuzable, algunas veces limbada.....

Sección *Amanita*

7. Estipite sin base bulbosa. Volva frecuentemente sacular, ocasionalmente desmenuzable.....

Sección *Vaginatae*

A2.- Clave para identificar las secciones del género *Amanita*.

- | | | |
|-----|---|----------------------------|
| 1.- | Volva sacular en forma de copa alrededor de la base del estipite..... | 2 |
| 1.- | Volva no sacular, (sino dejando verrugas, parches o una capa pulverulenta) sobre la base del estipite..... | 4 |
| 2.- | Margen del pileo por lo general evidentemente estriado; esporas inamiloides..... | Sección <i>Vaginatae</i> |
| 2.- | Margen del pileo por lo general no estriado; esporas amiloides..... | 3 |
| 3.- | Restos de volva sobre el pileo (si están presentes) membranosos..... | Sección <i>Phalloideae</i> |
| 3.- | Restos de volva sobre el pileo desmenuzables (pequeños grumos de piezas farináceas); muchas veces con el margen del pileo apendiculado..... | Sección <i>Amidella</i> |
| 4.- | Margen del pileo por lo general evidentemente estriado; esporas inamiloides..... | 5 |
| 4.- | Margen del pileo por lo general no estriado (o ligeramente estriado); esporas amiloides..... | 6 |
| 5.- | Anillo ausente y estipite sin un bulbo basal (complejo de <i>A. ceciliae</i>)..... | Sección <i>Vaginatae</i> |
| 5.- | Anillo generalmente presente (o los restos de este aparecen sobre el margen del pileo, boton etc.) y el estipite con un bulbo basal evidente..... | Sección <i>Amanita</i> |
| 6.- | Volva circunhendida y un bulbo basal marginado o submarginado..... | Sección <i>Phalloideae</i> |
| 6.- | Volva desmenuzable (rompiéndose en verrugas, parches, restos pulverulentos o costras sobre la base del estipite y pileo)..... | 7 |
| 7.- | Pileo por lo general distintivamente coloreado, con el margen no apendiculado ni excediendo el margen de las láminas; bulbo basal por lo general relativamente pequeño..... | Sección <i>Validae</i> |
| 7.- | Pileo generalmente blanco a crema, con el margen frecuentemente apendiculado y excediendo el margen de las láminas; bulbo basal generalmente grande..... | Sección <i>Lepidella</i> |

*Tomada de Jenkins (1986).

A3.- Clave dicotómica para identificar las subsecciones de la sección *Lepidella*

1. La volva consiste principalmente de largas hileras de células infladas (esferocistos), cilíndricas, fusiformes-elongadas y clavadas-delgadas, algunas veces con pocas células elipsoides e igualmente subglobosas, especialmente en los extremos de estas hileras. El estipite generalmente es cilíndrico, raramente con la base bulbosa. Existen restos de volva, muchas veces esparcidos sobre el estipite.....

Subsección *Vittadiniae*

1. La volva consiste de elementos variables, sin embargo, las largas hileras de células cilíndricas a clavadas-delgadas nunca dominan. El estipite generalmente tiene una base bulbosa con restos de volva concentrados en esta.

2. Volva no submembranosa, nunca forma un limbo en la base del estipite, ni parches sobre el pileo. Raramente el bulbo del estipite es marginado y entonces la volva es flocosa o forma verrugas cónicas, al menos en el centro del pileo.....

Subsección *Solitariae*

3. La volva forma en la base del estipite un limbo ligero, algunas veces desgarrado, o una volva circumhendida. El bulbo del estipite esta distintivamente marginado. Las láminas no son ocráceas.....

Subsección *Limbatulae*

3. La volva no deja la base del estipite marginada, comúnmente glabra, raramente formando un limbo ligero. Las láminas son ocráceas.....

Subsección *Gymnopodae*

*Tomada de Bas (1969).

A4.- Clave dicotómica para identificar las especies reportadas del género *Amanita*, subgénero y sección *Lepidella* en México.

La presente clave se desarrolló como un intento de integrar a todas las especies de la sección *Lepidella* reportadas para México. Para su elaboración se tomaron en cuenta las descripciones de estas, asentadas en los diferentes trabajos micológicos, incluyéndose también las especies reportadas en este trabajo. En el apéndice B se agrupan las referencias de la literatura consultada de donde se extrajeron las descripciones de las especies consideradas en esta clave.

1.- Pileo blanco a amarillento, con restos volvales sobre este blancos o con tonos blanquecino-grisáceos.....	2	
1.- Pileo pigmentado, si es blanco, los restos volvales tienen tonos amarillentos, crema, café o rosado oscuro.....	13	
2.- Estipite ensanchado en la base, más no bulboso.....	3	
2.- Estipite con bulbo globoso, napiforme, piriforme, claviforme o con base radicante.....	4	
3.- Estipite finamente flocoso-escamoso en su parte media y basal.....		<i>A. praegraveolans</i>
3.- Estipite adornado por escamas recurvadas, dispuestas en anillos concéntricos en su parte media y basal.....		<i>A. vittadini</i>
4.- Láminas de color amarillo-paja, (pardusco-castaño o de color café solo en especímenes viejos de <i>A. alexandri</i>).....	5	
4.- Láminas de color blanco en ejemplares frescos.....	6	
5.- Pileo con volva pulverulenta, glabrescente al madurar, con bulbo napiforme.....		<i>A. straminea</i>
5.- Pileo con volva formando verrugas irregulares, cónico-truncadas o parches planos irregulares y membranosos; bulbo redondo y agrietado longitudinalmente; con olor a queso.....		<i>A. alexandri</i>
6.- Bulbo radicante a ampliamente radicante.....	7	
6.- Bulbo clavado, subgloboso, ovoide o napiforme.....	9	
7.- Restos de volva sobre el pileo de color blanco, formando verrugas piramidales acutadas al centro y escamas flocosas al margen, anillo fibriloso-algodonoso fácilmente desmenuzable.....		<i>A. smithiana</i>
7.- Restos de volva sobre el pileo con tonos grisáceos que dejan restos flocosos, pulverulentos o verrugas piramidales.....	8	
8.- Bulbo ampliamente radicante, de 30-50 mm de largo.....		<i>A. tephrea</i>
8.- Bulbo algo radicante.....		<i>A. onusta</i>
9.- Carpóforo con anillo membranoso, de apariencia doble, escamas piramidales que forman anillos sobre la parte media y ápice del bulbo.....		<i>A. cokeri</i>
9.- Carpóforos con anillo sencillo.....	10	
10.- Volva sobre el pileo formada por escamas gruesas, piramidales, cónico-truncadas o parches planos, irregulares y membranosos, dominan sobre la característica pulverulenta.....	11	
10.- Volva sobre el pileo formando restos pulverulentos o pequeñas escamas desmenuzables, irregulares o pequeñas verrugas cónicas al centro.....	12	

11.- Bulbo redondo, flocoso-pruinoso, algunas veces algo verrucoso, se agrieta longitudinalmente; con olor a queso.....	<i>A. alexandri</i>
11.- Bulbo napiforme, escamoso en la fase juvenil, olor fuerte, desagradable o ligeramente amoniacal.....	<i>A. solitaria</i>
12.- Carpóforo con la base del estipite bulbosa, subglobosa a ovoide.....	<i>A. polypyraxis</i>
12.- Carpóforo con la base del estipite clavada.....	<i>A. chlorinosma</i>
13.- Restos de volva sobre el píleo con tonos gris-oliváceo o gris-verdoso, concoloros al píleo.....	<i>A. pelioma</i>
13.- Restos de volva sobre el píleo con tonos amarillentos, crema, naranja, café o rosado.....	14
14.- El contexto o todo el carpóforo cambia de color al maltratarse o al corte.....	15
14.- El contexto o el carpóforo no cambia de color al maltratarse.....	17
15.- El carpóforo o el contexto se tiñe de naranja-rojizo o rosa cuando se toca o corta.....	16
15.- Contexto blanco, se mancha de café al maltratarse o al corte; carpóforo blanco con bulbo redondo y abrupto, olor amoniacal.....	<i>A. talamancae</i>
16.- Carpóforo con anillo membranoso doble, uno bien desarrollado y el otro imperfecto, situado abajo de este o en la parte media del estipite; láminas ocráceas, naranja-pardusco castaño o vináceo-pardusco castaño cuando secas.....	<i>A. ochrophylla</i>
16.- Carpóforo con anillo sencillo, membranoso a flocoso, láminas blancas, naranja-rosado cuando secas; olor nauseabundo aún en carpóforos herborizados.....	<i>A. nauseosa</i>
17.- Píleo con tintes rosados, salmón, naranja-pálido, amarillo-naranja o amarillo-canario.....	18
17.- Píleo de color blanco, blanco amarillento, crema, avellanáceo o pardusco-castaño oscuro.....	20
18.- Píleo de color gris-rosado, salmón o rosado, la base del estipite con un alargamiento ligeramente bulboso, adornado con hileras concéntricas irregulares de escamas.....	<i>A. subcaligata</i>
18.- Píleo con tintes naranjas, amarillo naranja o amarillo-canario.....	19
19.- Estipite sin bulbo, cilíndrico, cubierto por escamas en su parte media y hacia abajo, flocoso-harinosas; píleo color amarillo-canario a amarillo-naranja, con restos de volva concoloros al píleo.....	<i>A. sp. (M10)</i>
19.- Estipite con un bulbo redondo a subnapiforme, algo radicante, adornado con escamas recurvadas piramidales que forman anillos concéntricos; píleo naranja-pálido al centro y amarillo-pálido hacia el margen, con restos de volva blanquecinos o con tonos café.....	<i>A. atkinsoniana</i>
20.- Superficie del píleo aerolada, sobre cada aerola una escama poligonal truncada de color café; volva sobre el estipite pruinosa.....	<i>A. altifissura</i>
20.- Superficie del píleo lisa, no aerolada aunque cubierta por escamas cónicas-piramidales.....	21
21.- Bulbo adornado con escamas recurvadas piramidales que forman anillos concéntricos o escamas gruesas, imbricadas o cuadrangulares.....	22
21.- Bulbo adornado por restos pequeños de volva verrucosa o pruinosa, si los restos forman anillos no son de escamas recurvadas.....	23

- 22.- Bulbo adornado con escamas recurvadas piramidales que forman anillos concéntricos; color del pileo blanco-brillante, crema o avellanáceo, con verrugas cónicas a cónico-truncadas de 2 a 6 mm de altura, deciduas y parches membranosos al borde..... *A. atkinsoniana*
- 22.- Bulbo adornado con escamas gruesas, imbricadas o cuadrangulares; color del pileo blanco a crema, con escamas gruesas, cónicas a cónico-truncadas, de 6 mm de ancho, 4mm de alto y los lados radialmente fibrilosos..... *A. ravenelii*
A. alexandri
- 23.- Bulbo redondo a clavado, agrietado longitudinalmente; con olor a queso..... 24
- 23.- Bulbo napiforme y radicante.....
- 24.- Anillo membranoso, blanco, con tintes café-rojizo; pileo adornado con escamas piramidales grandes a muy grandes, de color café-blanquecino..... *A. magniverrucata*
- 24.- Anillo membranoso, blanco, pileo adornado con escamas piramidales, grandes al centro, pequeñas y floccosas al borde, con tintes café-rosado o café-oscuro..... *A. perpasta*

APÉNDICE B

**LISTA DE ESPECIES PERTENECIENTES AL GÉNERO *Amanita*
REPORTADAS PARA MÉXICO A NIVEL ESTATAL**

La siguiente lista pretende integrar a la mayoría de las especies pertenecientes al género *Amanita*, reportadas para México tanto en publicaciones nacionales como del extranjero. Se citan incluso las especies que han caído en sinonimia con otras y aun las que han sido transferidas a otros géneros. Se han descartado de este listado los nombres de aquellas especies que se mencionan en comparaciones como taxa afines, u otro tipo de discusiones, y que en realidad no han sido colectadas.

La mayoría de los reportes anteriores a 1970 se han tomado del trabajo de Herrera y Guzmán (1972) y solo en algunos casos, para años posteriores entre 1972 y 1987, del de Bandala-Muñoz *et al.* (1988). Asimismo, se han respetado los autores de especies citados originalmente en cada una de las publicaciones con el fin de guardar el sentido real (*sensu*) bajo el cual se identificaron.

- *Amanita alba* Gill.

GUERRERO: Santiago-Martinez *et al.* (1984).

- *Amanita alexandri* Guzmán

DURANGO: Quintos *et al.* (1984); HIDALGO: Guzmán (1975b), Varela y Cifuentes (1979), Frutis y Guzmán (1983); JALISCO: Rodríguez *et al.* (1994); SIN LOCALIDAD PRECISA: Guzmán (1977).

- *Amanita ampla* Pers. per Larber

HIDALGO: Frutis y Guzmán (1983).

- *Amanita annulatovaginata* Beeli

OAXACA: Welden y Guzmán (1978), León y Guzmán (1980); SIN LOCALIDAD PRECISA: Guzmán (1977).

• *Amanita argentea* Huijsman

GUERRERO: Santiago-Martínez *et al.* (1984), Cifuentes *et al.* (1993); TLAXCALA: Santiago-Martínez *et al.* (1990).

• *Amanita archoese* Tulloss, Ovrebo & Halling

GUERRERO: Tulloss *et al.* (1992a), Cifuentes *et al.* (1993); PUEBLA; Tulloss *et al.* (1992a).

• *Amanita aspera* (Vitt.) Quél.

DISTRITO FEDERAL: Pérez-Silva y Herrera (1982), Pérez-Silva y Herrera (1991); DURANGO: Pérez-Silva y Herrera (1982), Pérez-Silva y Herrera (1991).

• *Amanita aspera* var. *francheti* Boud.

DISTRITO FEDERAL: Pérez-Silva y Herrera (1982); ESTADO DE MÉXICO: Pérez-Silva y Herrera (1982), Pérez-Silva y Herrera (1991).

• *Amanita atkinsoniana* Coker

MORELOS: Montiel-Arcos *et al.* (1984).

• *Amanita bisporigera* Atk.

DURANGO: Pérez-Silva y Aguirre Acosta (1985), Pérez-Silva y Herrera (1991); ESTADO DE MÉXICO: Frutis *et al.* (1985); Pérez-Silva y Herrera (1991); GUERRERO: Cifuentes *et al.* (1993); HIDALGO: Varela y Cifuentes (1979), Frutis y Guzmán (1983), Pérez-Silva y Herrera (1991); JALISCO: Manzi (1976); MICHOACÁN: Cifuentes *et al.* (1990); MORELOS: Montiel-Arcos *et al.* (1984); Pérez-Silva y Herrera (1991); NUEVO LEÓN: Garza-Ocañas *et al.* (1985), Garza-Ocañas (1986); OAXACA: Heim (1957), Welden y Guzmán (1978), León y Guzmán (1980), Pérez-Silva y Herrera (1991); VERACRUZ: Welden y Guzmán (1978); SIN LOCALIDAD PRECISA: Pérez-Silva *et al.* (1970), Zarco (1986).

• *Amanita brunnescens* Atk.

DURANGO: Quintos *et al.* (1984); GUERRERO: Cifuentes *et al.* (1993); HIDALGO: Varela y Cifuentes (1979), Frutis y Guzmán (1983); VERACRUZ: Welden y Guzmán (1978), Guzmán-Dávalos y Guzmán (1979), León y Guzmán (1980); SIN LOCALIDAD PRECISA: Pérez-Silva *et al.* (1970), Zarco (1986).

• *Amanita caesarea* (Fr.) Schw.

DISTRITO FEDERAL: Gispert *et al.* (1984).

• *Amanita caesarea* (Scop. ex Fr.) Pers.

DISTRITO FEDERAL: Gándara (1929-1931), Cravioto *et al.* (1951), Guzmán (1958a), Herrera y Guzmán (1961); ESTADO DE MÉXICO: Singer (1957), Dubovoy *et al.* (1966), Guzmán (1966), Valdez-Ramírez (1972); OAXACA: Singer (1957); PUEBLA: Sharp (1945); SIN LOCALIDAD PRECISA: Sharp (1946, 1948), Zenteno *et al.* (1955), Heim (1957), Martín del Campo (1968), Pilat (1970).

• *Amanita caesarea* (Scop. ex Fr.) Grev.

DISTRITO FEDERAL: Aroche *et al.* (1984a), Reygadas *et al.* (1995); DURANGO: Rodríguez-Scherzer y Guzmán-Dávalos (1984), Quintos *et al.* (1984), Pérez-Silva y Aguirre-Acosta (1985), ESTADO DE MÉXICO: Aroche *et al.* (1984a), Estrada-Torres y Aroche (1987); HIDALGO: Varela y Cifuentes (1979), Frutis y Guzmán (1983); JALISCO: Manzi (1976), Tellez *et al.* (1988); NUEVO LEÓN: Garza-Ocañas *et al.* (1985), Garza-Ocañas (1986); OAXACA: Welden y Guzmán (1978), Guzmán-Dávalos y Guzmán (1979), León y Guzmán (1980); PUEBLA: Martínez-Alfaro *et al.* (1983); TLAXCALA: Santiago-Martínez *et al.* (1990); VERACRUZ: Welden y Guzmán (1978), Guzmán-Dávalos y Guzmán (1979), León y Guzmán (1980), Guzmán y Villarreal (1984), Villarreal y Guzmán (1985, 1986a, 1986b); ZACATECAS: Acosta y Guzmán (1984); SIN LOCALIDAD PRECISA: Zarco (1986).

- *Amanita caesarea* (Scop. ex Fr.) Pers. ex Schw.

CHIHUAHUA: Pérez-Silva y Herrera (1991); DISTRITO FEDERAL: Pérez-Silva y Herrera (1991); ESTADO DE MÉXICO: Pérez-Silva y Herrera (1991); HIDALGO: Pérez-Silva y Herrera (1991); JALISCO: Guzmán-Dávalos *et al.* (1983), Rodríguez *et al.* (1994); MICHOACÁN: Cifuentes *et al.* (1990), Pérez-Silva y Herrera (1991); MORELOS: Montiel-Arcos *et al.* (1984); Pérez-Silva y Herrera (1991); OAXACA: Pérez-Silva y Herrera (1991); PUEBLA: Pérez-Silva y Herrera (1991); QUERÉTARO: Pedraza *et al.* (1994); SAN LUIS POTOSÍ: Pérez-Silva y Herrera (1991); VERACRUZ: Pérez-Silva y Herrera (1991).

- *Amanita caesarea* (Scop. ex Fr.) Quéf.

DISTRITO FEDERAL: Herrera y Guzmán (1961); ESTADO DE MÉXICO: Herrera y Guzmán (1961); MICHOACÁN: Herrera y Guzmán (1961); OAXACA: Herrera y Guzmán (1961); PUEBLA: Herrera y Guzmán (1961); VERACRUZ: Herrera y Guzmán (1961).

- *Amanita caesarea* var. *americana* (Scop.) Gilb.

GUERRERO: Santiago-Martínez *et al.* (1984); PUEBLA: Martínez-Alfaro *et al.* (1983), Pérez-Silva (1981).

- *Amanita caesarea* var. *caesarea* (Scop. ex Fr.) Grev.

GUERRERO: Santiago-Martínez *et al.* (1984), Cifuentes *et al.* (1993).

- *Amanita calyprata* Peck

TLAXCALA: Santiago-Martínez *et al.* (1990).

- *Amanita calypratoides* Peck

DURANGO: Pérez-Silva y Aguirre-Acosta (1985); ESTADO DE MÉXICO: Singer (1957), Pérez-Silva (1981), Pérez-Silva y Herrera (1991); GUERRERO: Santiago-Martínez *et al.* (1984); HIDALGO: Pérez-Silva (1981); Pérez-Silva y Herrera (1991); PUEBLA: Pérez-

Silva y Herrera (1991); TLAXCALA: Santiago-Martínez *et al.* (1990); SIN LOCALIDAD PRECISA: Guzmán (1959b), Martín del Campo (1968).

- *Amanita aff. calyptroides* Peck.

DISTRITO FEDERAL: Gispert *et al.* (1984).

- *Amanita calyptroderma* Atk. & Ballen

DISTRITO FEDERAL: Herrera y Guzmán (1961), Pérez-Silva y Herrera (1982), Pérez-Silva y Herrera (1991); DURANGO: Pérez-Silva y Aguirre-Acosta (1985); ESTADO DE MÉXICO: Herrera y Guzmán (1961), Pérez-Silva y Herrera (1982), Pérez-Silva y Herrera (1991); GUERRERO: Santiago-Martínez *et al.* (1984).

- *Amanita calyptroderma* Peck

DISTRITO FEDERAL: Reygadas *et al.* (1995).

- *Amanita ceciliae* (B. & Br.) Bas

CHIHUAHUA: Moreno-Fuentes *et al.* (1994).

- *Amanita cinereoconia* Atk.

HIDALGO: Frutis y Guzmán (1983); VERACRUZ: Welden y Guzmán (1978), León y Guzmán (1980),

- *Amanita citrina* Schaeff. ex Fr.

GUERRERO: Cifuentes *et al.* (1993).

- *Amanita citrina* (Schaeff.) Persoon

SIN LOCALIDAD PRECISA: Pérez-Silva y Aroche (1983).

- *Amanita citrina* (Schff.) S.F. Gray

HIDALGO: Pérez-Silva y Herrera (1991); JALISCO: Manzi (1976); MICHOACÁN: Cifuentes *et al.* (1990); PUEBLA: Martínez-Alfaro *et al.* (1983), Pérez-Silva y Herrera (1991)

- *Amanita cokeri* (Gilb. et Kühn.) Gilb.

BAJA CALIFORNIA NORTE: Ayala *et al.* (1988); CHIHUAHUA: Pérez-Silva y Aguirre-Acosta (1986b); DISTRITO FEDERAL: Aroche *et al.* (1984a); DURANGO: Rodríguez-Scherzer y Guzmán-Dávalos (1984), Quintos *et al.* (1984); ESTADO DE MÉXICO: Aroche *et al.* (1984a), Pérez-Silva y Herrera (1991); HIDALGO: Varela y Cifuentes (1979), Frutis y Guzmán (1983); JALISCO: Manzi (1976), Guzmán-Dávalos *et al.* (1983); OAXACA: Pérez-Silva y Herrera (1991); SONORA: Pérez-Silva y Herrera (1991); VERACRUZ: Welden y Guzmán (1978), León y Guzmán (1980); SIN LOCALIDAD PRECISA: Zarco (1986).

- *Amanita constricta* Thiers et Ammirati

MICHOACÁN: Cifuentes *et al.* (1990).

- *Amanita aff. cothurnata* Atk.

JALISCO: Guzmán-Dávalos *et al.* (1983).

- *Amanita crocea* (Quél. apud. Bourd.) Sing.

DURANGO: Pérez-Silva y Herrera (1991); ESTADO DE MÉXICO: Pérez-Silva y Herrera (1991); HIDALGO: Pérez-Silva y Herrera (1991); MORELOS: De Avila *et al.* (1980), Montiel-Arcos *et al.* (1984), Pérez-Silva y Herrera (1991); SONORA: Pérez-Silva y Herrera (1991); VERACRUZ: Welden y Guzmán (1978), León y Guzmán (1980).

- *Amanita crocea* (Quél.) Sing.

DISTRITO FEDERAL: Aroche *et al.* (1984a); DURANGO: Rodríguez-Scherzer y Guzmán-Dávalos (1984); ESTADO DE MEXICO: Aroche *et al.* (1984a); GUERRERO: Santiago-Martínez *et al.* (1984), Cifuentes *et al.* (1993); HIDALGO: Frutis y Guzmán (1983); QUERÉTARO: Pedraza *et al.* (1994); TLAXCALA: Santiago-Martínez *et al.* (1990); VERACRUZ: Guzmán-Dávalos y Guzmán (1979); SIN LOCALIDAD PRECISA: Guzmán (1977), Zarco (1986).

• *Amanita chlorinosma* (Austin) Lloyd

CHIAPAS: Acosta y Guzmán (1984); CHIHUAHUA: Pérez-Silva y Herrera (1991); DURANGO: Pérez-Silva y Aguirre-Acosta (1985); ESTADO DE MÉXICO: Pérez-Silva y Herrera (1991); GUERRERO: Acosta y Guzmán (1984), Pérez-Silva y Herrera (1991); HIDALGO: Frutis y Guzmán (1983), Acosta y Guzmán (1984), Pérez-Silva y Herrera (1991); JALISCO: Acosta y Guzmán (1984); OAXACA: Welden y Guzmán (1978), Guzmán-Dávalos y Guzmán (1979), León y Guzmán (1980); PUEBLA: Martínez-Alfaro *et al.* (1983), Pérez-Silva y Herrera (1991); SAN LUIS POTOSÍ: Acosta y Guzmán (1984); VERACRUZ: Welden y Guzmán (1978), Guzmán-Dávalos y Guzmán (1979), León y Guzmán (1980), Pérez-Silva y Herrera (1991); ZACATECAS: Acosta y Guzmán (1984).

• *Amanita chlorinosma* Peck

JALISCO: Manzi (1976); SIN LOCALIDAD PRECISA: Sharp (1948), Zenteno *et al.* (1955), Pérez-Silva *et al.* (1970).

• *Amanita chlorinosma* (Peck) Lloyd

JALISCO: Guzmán-Dávalos *et al.* (1983).

• *Amanita dunicola* Guzmán

YUCATAN: Guzmán (1982, 1983), Tulloss (1994a); SIN LOCALIDAD PRECISA: Guzmán (1986).

• *Amanita echinoccephala* (Vitt.) Quél.

JALISCO: Rodríguez *et al.* (1994); SIN LOCALIDAD PRECISA: Pérez-Silva *et al.* (1970).

• *Amanita eliae* Quél.

GUERRERO: Santiago-Martínez *et al.* (1984); HIDALGO: Pérez-Silva y Herrera (1982), Pérez-Silva y Herrera (1991); OAXACA: Pérez-Silva y Herrera (1991).

• *Amanita excelsa* (Fr.) Bertillón in De Chambre

MICHOACÁN: Cifuentes *et al.* (1990).

- *Amanita excelsa* (Fr.) Quél.

GUERRERO: Cifuentes *et al.* (1993).

- *Amanita fallax* Tulloss & G. Wright

GUERRERO: Cifuentes *et al.* (1993).

- *Amanita farinosa* var. *mexicana* Cifuentes, Villegas et Santiago

GUERRERO: Santiago-Martínez *et al.* (1984).

- *Amanita flavipes* Imai

MORELOS: Montiel-Arcos *et al.* (1984), SIN LOCALIDAD PRECISA: Guzmán (1977), Zarco (1986).

- *Amanita flavoconia* Atk.

BAJA CALIFORNIA NORTE: Ayala y Guzmán (1984), Ayala *et al.* (1988); CHIHUAHUA: Pérez-Silva y Herrera (1991); DISTRITO FEDERAL: Aroche *et al.* (1984a); DURANGO: Rodríguez-Scherzer y Guzmán-Dávalos (1984), Pérez-Silva y Aguirre-Acosta (1985), Pérez-Silva y Herrera (1991); ESTADO DE MÉXICO: Guzmán (1966), Aroche *et al.* (1984a), Estrada Torres y Aroche (1987), Pérez-Silva y Herrera (1991); GUANAJUATO: Pérez-Silva (1969), Pérez-Silva y Herrera (1991); GUERRERO: Cifuentes *et al.* (1993); HIDALGO: Frutis y Guzmán (1983); JALISCO: Manzi (1976), Guzmán-Dávalos *et al.* (1983), Rodríguez *et al.* (1994); MICHOACÁN: Cifuentes *et al.* (1990); MORELOS: Montiel-Arcos *et al.* (1984), Pérez-Silva y Herrera (1991); NUEVO LEÓN: Garza-Ocañas *et al.* (1985), Garza-Ocañas (1986); OAXACA: Welden y Guzmán (1978), Guzmán-Dávalos y Guzmán (1979), León y Guzmán (1980), Pérez-Silva y Herrera (1991); QUERÉTARO: Pedraza *et al.* (1994); SONORA: Pérez-Silva y Herrera (1991); VERACRUZ: Welden y Guzmán (1978), Guzmán-Dávalos y Guzmán (1979), León y Guzmán (1980); ZACATECAS: Acosta y Guzmán (1984); SIN LOCALIDAD PRECISA: Pérez-Silva *et al.* (1970), Zarco (1986).

• *Amanita flavorubens* Atk.

SIN LOCALIDAD PRECISA: Zarco (1986).

• *Amanita flavorubens* (Berk. & Mont.) Gilb.

DURANGO: Quintos *et al.* (1984); HIDALGO: Frutis y Guzmán (1983); MORELOS: Montiel-Arcos *et al.* (1984); OAXACA: Welden y Guzmán (1978), Guzmán-Dávalos y Guzmán (1979), León y Guzmán (1980); VERACRUZ: Welden y Guzmán (1978), Guzmán-Dávalos y Guzmán (1979), León y Guzmán (1980); SIN LOCALIDAD PRECISA: Guzmán (1973, 1977).

• *Amanita flavorubens* Berk. et Mont.

CHIHUAHUA: Pérez-Silva y Herrera (1991); ESTADO DE MÉXICO: Pérez-Silva y Herrera (1991); HIDALGO: Pérez-Silva y Herrera (1991); MORELOS: Pérez-Silva y Herrera (1991).

• *Amanita flavorubescens* (Berk. & Mont.) Gilb.

GUERRERO: Cifuentes *et al.* (1993).

• *Amanita flavorubescens* Atk.

DURANGO: Rodríguez-Scherzer y Guzmán-Dávalos (1984).

• *Amanita frostiana* Pk.

NUEVO LEÓN: Garza-Ocañas *et al.* (1985), Garza-Ocañas (1986).

• *Amanita fulva* (Schaeff.) Krombh.

DISTRITO FEDERAL: Pérez-Silva y Herrera (1991); DURANGO: Pérez-Silva y Herrera (1991); ESTADO DE MÉXICO: Pérez-Silva y Herrera (1991); HIDALGO: Pérez-Silva y Herrera (1991); MORELOS: Pérez-Silva y Herrera (1991); PUEBLA: Pérez-Silva y Herrera (1991); VERACRUZ: Pérez-Silva y Herrera (1991).

• *Amanita fulva* Schaeff. ex Pers.

BAJA CALIFORNIA NORTE: Ayala *et al.* (1988); CHIHUAHUA: Moreno-Fuentes *et al.* (1994); DISTRITO FEDERAL: Reygadas *et al.* (1995); DURANGO: Rodríguez-Scherzer y Guzmán-Dávalos (1984), Pérez-Silva y Aguirre-Acosta (1985); ESTADO DE MÉXICO: Estrada-Torres y Aroche (1987); GUERRERO: Santiago-Martínez *et al.* (1984); HIDALGO: Frutis y Guzmán (1983); JALISCO: Guzmán-Dávalos *et al.* (1983), Téllez *et al.* (1988); MICHOACÁN: Cifuentes *et al.* (1990); MORELOS: Montiel-Arcos *et al.* (1984); NUEVO LEÓN: Castillo *et al.* (1979); OAXACA: Welden y Guzmán (1978), Guzmán-Dávalos y Guzmán (1979), León y Guzmán (1980); TLAXCALA: Santiago-Martínez *et al.* (1990); VERACRUZ: Welden y Guzmán (1978), Guzmán-Dávalos y Guzmán (1979), León y Guzmán (1980), Guzmán y Villarreal (1984), Villarreal y Guzmán (1985, 1986a, 1986b); ZACATECAS: Guzmán y Vela (1959), Acosta y Guzmán (1984); SIN LOCALIDAD PRECISA: Sharp (1948), Zenteno *et al.* (1955), Zarco (1986).

• *Amanita gemmata* (Fr.) Gill.

BAJA CALIFORNIA NORTE: Ayala y Guzmán (1984); CHIHUAHUA: Pérez-Silva y Herrera (1991); DISTRITO FEDERAL: Aroche *et al.* (1984a), Pérez-Silva y Herrera (1991); DURANGO: Rodríguez-Scherzer y Guzmán-Dávalos (1984), Quintos *et al.* (1984), Pérez-Silva y Aguirre-Acosta (1985); ESTADO DE MÉXICO: Heim (1953, 1957), Aroche *et al.* (1984a), Estrada-Torres y Aroche (1987), Pérez-Silva y Herrera (1991); GUERRERO: Pérez-Silva y Herrera (1991); HIDALGO: Varela y Cifuentes (1979), Frutis y Guzmán (1983), Pérez-Silva y Herrera (1991); JALISCO: Manzi (1976), Guzmán-Dávalos *et al.* (1983), Rodríguez *et al.* (1994); MICHOACÁN: Pérez-Silva y Herrera (1991); MORELOS: Pérez-Silva y Herrera (1991); OAXACA: Heim (1957), Welden y Guzmán (1978), Guzmán-Dávalos y Guzmán (1979), León y Guzmán (1980); PUEBLA: Martínez-Alfaro *et al.* (1983), Pérez-Silva y Herrera (1991); SONORA: Pérez-Silva y Herrera (1991);

TLAXCALA: Santiago-Martínez *et al.* (1990); **VERACRUZ:** Welden y Guzmán (1978), Guzmán-Dávalos y Guzmán (1979), León y Guzmán (1980), Guzmán y Villarreal (1984); **SIN LOCALIDAD PRECISA:** Guzmán (1959b), Pérez-Silva *et al.* (1970), Zarco (1986).

- *Amanita gemmata f. amici* (Gill.) Gilb.

SIN LOCALIDAD PRECISA: Guzmán (1973).

- *Amanita gemmata f. gemmata* (Fr.) Bertillas

MORELOS: Montiel-Arcos *et al.* (1984).

- *Amanita gemmata f. gemmata* (Fr.) Gilb.

GUERRERO: Cifuentes *et al.* (1993).

- *Amanita gemmata f. gracilis* (Gilb.) Konr. et Maubl.

DISTRITO FEDERAL: Pérez-Silva y Herrera (1991); **ESTADO DE MÉXICO:** Pérez-Silva y Herrera (1991); **GUERRERO:** Santiago-Martínez *et al.* (1984), Pérez-Silva y Herrera (1991), Cifuentes *et al.* (1993); **HIDALGO:** Pérez-Silva y Herrera (1991); **MICHOACÁN:** Cifuentes *et al.* (1990); **MORELOS:** Montiel-Arcos *et al.* (1984), Pérez-Silva y Herrera (1991); **OAXACA:** Pérez-Silva y Herrera (1991).

- *Amanita gemmata var. gemmata* (Fr.) Gill.

BAJA CALIFORNIA NORTE: Ayala *et al.* (1988); **GUERRERO:** Santiago-Martínez *et al.* (1984); **MICHOACÁN:** Cifuentes *et al.* (1990).

- *Amanita guzmanii* Cifuentes, Villegas et Santiago

GUERRERO: Santiago-Martínez *et al.* (1984); **MICHOACÁN:** Santiago-Martínez *et al.* (1984).

- *Amanita herrerae* Aroche

HIDALGO: Aroche (1986).

- *Amanita inaurata* (Fr.) Quél.

SIN LOCALIDAD PRECISA: Zarco (1986).

- *Amanita inaurata* Secr.

DISTRITO FEDERAL: Pérez-Silva y Herrera (1991); DURANGO: Quintos *et al.* (1984), Pérez-Silva y Aguirre-Acosta (1985); ESTADO DE MÉXICO: Singer (1957), Pérez-Silva y Herrera (1991); GUERRERO: Santiago-Martínez *et al.* (1984); HIDALGO: Pérez-Silva y Herrera (1991); JALISCO: Manzi (1976); MORELOS: Montiel-Arcos *et al.* (1984); OAXACA: Welden y Guzmán (1978), León y Guzmán (1980), Pérez-Silva y Herrera (1991); SONORA: Pérez-Silva y Herrera (1991); VERACRUZ: Guzmán y Villarreal (1984);

- *Amanita knoblecheri* Manzi

JALISCO: Manzi (1976).

- *Amanita lepiotoides* Barla

MORELOS: Montiel-Arcos *et al.* (1984).

- *Amanita longistriata* Imai

SIN LOCALIDAD PRECISA: Guzmán (1977), Zarco (1986).

- *Amanita longitibiale* Tulloss, Pérez-Silva & Herrera

DISTRITO FEDERAL: Tulloss *et al.* (1995a); ESTADO DE MÉXICO: Tulloss *et al.* (1995a).

- *Amanita magnivolaris* Peck

BAJA CALIFORNIA NORTE: Ayala *et al.* (1988); DURANGO: Quintos *et al.* (1984), Rodríguez-Scherzer y Guzmán-Dávalos (1984), Pérez-Silva y Aguirre-Acosta (1985); GUERRERO: Cifuentes *et al.* (1993); HIDALGO: Varela y Cifuentes (1979), Frutis y Guzmán (1983); MORELOS: Montiel-Arcos *et al.* (1984); OAXACA: Singer (1957); VERACRUZ: Welden y Guzmán (1978), León y Guzmán (1980), SIN LOCALIDAD PRECISA: Pérez-Silva *et al.* (1970), Zarco (1986).

- *Amanita magniverrucata* Thiers & Ammirati

BAJA CALIFORNIA NORTE: Ayala *et al.* (1988).

- *Amanita mexicana* Murr.

VERACRUZ: Murrill (1911).

- *Amanita muscaria* (L. ex Fr.) Pers. ex Hook.

CHIHUAHUA: Moreno-Fuentes *et al.* (1994); DISTRITO FEDERAL: Armendariz (1897-1898), Gándara (1929-1931), Nieto-Roaro (1934), Guzmán (1958a, 1959b); ESTADO DE MÉXICO: Sánchez-León (1961), Guzmán (1958b, 1959b, 1966), Dubovoy *et al.* (1966), Valdez-Ramírez (1972); HIDALGO: Varela y Cifuentes (1979); JALISCO: Manzi (1976), Guzmán-Dávalos *et al.* (1983); MICHOACÁN: Guzmán (1959b); NUEVO LEÓN: Garza-Ocañas (1986), Castillo *et al.* (1979); OAXACA: Guzmán-Dávalos y Guzmán (1979); PUEBLA: Guzmán (1959b); QUERÉTARO: Pedraza *et al.* (1994); SAN LUIS POTOSÍ: Guzmán (1959b); TLAXCALA: Santiago-Martínez *et al.* (1990); VERACRUZ: Guzmán-Dávalos y Guzmán (1979); SIN LOCALIDAD PRECISA: Sharp (1948), Zenteno *et al.* (1955), Guzmán (1959a, 1969), Eugster y Muller (1959), Martínez (1959), Pérez-Silva *et al.* (1970).

- *Amanita muscaria* (L. ex Fr.) Pers. ex Hook. var. *muscaria*

BAJA CALIFORNIA NORTE: Ayala y Guzmán (1984), Ayala *et al.* (1988); GUERRERO: Santiago-Martínez *et al.* (1984).

- *Amanita muscaria* (L. ex Fr.) Pers. ex Hook. ssp. *muscaria*

HIDALGO: Frutis y Guzmán (1983); MORELOS: Montiel-Arcos *et al.* (1984); SIN LOCALIDAD PRECISA: Zarco (1986).

- *Amanita muscaria* var. *flavivolvata* (Sing.) Jenkins

CHIHUAHUA: Pérez-Silva y Herrera (1991); DISTRITO FEDERAL: Pérez-Silva y Herrera (1991); DURANGO: Pérez-Silva y Aguirre-Acosta (1985), Rodríguez-Scherzer y

Guzmán-Dávalos (1984); ESTADO DE MÉXICO: Pérez-Silva y Herrera (1991); GUERRERO: Santiago-Martínez *et al.* (1984), Cifuentes *et al.* (1993); HIDALGO: Pérez-Silva y Herrera (1991); JALISCO: Téllez *et al.* (1988); MICHOACÁN: Cifuentes *et al.* (1990); OAXACA: Pérez-Silva y Herrera (1991); PUEBLA: Martínez-Alfaro *et al.* (1983), Pérez-Silva y Herrera (1991); VERACRUZ: Guzmán y Villarreal (1984).

• *Amanita muscaria* ssp. *flavivolvata* Sing.

DISTRITO FEDERAL: Aroche *et al.* (1984a), Zarco (1986); DURANGO: Quintos *et al.* (1984); ESTADO DE MÉXICO: Singer (1957), Aroche *et al.* (1984a), Estrada-Torres y Aroche (1987); HIDALGO: Frutis y Guzmán (1983); MORELOS: Montiel-Arcos *et al.* (1984); OAXACA: Welden y Guzmán (1978), León y Guzmán (1980); VERACRUZ: Welden y Guzmán (1978), León y Guzmán (1980); ZACATECAS: Acosta y Guzmán (1984);

• *Amanita muscaria* ssp. *americana* (Lange) Hora

OAXACA: Welden y Guzmán (1978), León y Guzmán (1980); VERACRUZ: Welden y Guzmán (1978), León y Guzmán (1980).

• *Amanita muscaria* var. *formosa* (Pers. per Fr.) Bert.

GUERRERO: Santiago-Martínez *et al.* (1984), Cifuentes *et al.* (1993); MICHOACÁN: Cifuentes *et al.* (1990).

• *Amanita nauseosa* (Wakef.) Reid

DISTRITO FEDERAL: Guzmán (1975b), Pérez-Silva y Aguirre-Acosta (1986a), Pérez-Silva y Herrera (1991); JALISCO: Pérez-Silva y Herrera (1991); OAXACA: Welden y Guzmán (1978), Guzmán-Dávalos y Guzmán (1979), León y Guzmán (1980), Guzmán (1981); VERACRUZ: Guzmán (1975b, 1980b, 1981, 1986), Welden y Guzmán (1978), Guzmán-Dávalos y Guzmán (1979), León y Guzmán (1980), Pérez-Silva y Herrera (1991); SIN LOCALIDAD PRECISA: Guzmán (1973, 1977, 1978), Zarco (1986).

- *Amanita ocreata* Peck

BAJA CALIFORNIA NORTE: Ayala *et al.* (1988).

- *Amanita ochrophylla* (Cooke) Clel.

GUERRERO: Guzmán (1975b); SIN LOCALIDAD PRECISA: Guzmán (1977).

- *Amanita onusta* (Howe) Sacc.

ESTADO DE MÉXICO: Pérez-Silva y Herrera (1991); JALISCO: Téllez *et al.* (1988);

VERACRUZ: Welden y Guzmán (1978), Guzmán-Dávalos y Guzmán (1979), León y Guzmán (1980), Pérez-Silva y Herrera (1991); SIN LOCALIDAD PRECISA: Guzmán (1977).

- *Amanita pantherina* (DC. ex Fr.) Schum.

BAJA CALIFORNIA NORTE: Ayala y Guzmán (1984), Ayala *et al.* (1988); DURANGO:

Guzmán-Dávalos y Trujillo-Flores (1984), Quintos *et al.* (1984), Pérez-Silva y Aguirre-

Acosta (1985); ESTADO DE MÉXICO: Dubovoy *et al.* (1966); HIDALGO: Varela y

Cifuentes (1979), Frutis y Guzmán (1983); JALISCO: Manzi (1976), Guzmán-Dávalos y

Trujillo-Flores (1984); MORELOS: Montiel-Arcos *et al.* (1984); NUEVO LEÓN: Castillo *et*

al. (1979), Garza-Ocañas *et al.* (1985), Garza-Ocañas (1986); OAXACA: Welden y

Guzmán (1978), Guzmán-Dávalos y Guzmán (1979), León y Guzmán (1980);

TLAXCALA: Santiago-Martínez *et al.* (1990); VERACRUZ: Welden y Guzmán (1978),

Guzmán-Dávalos y Guzmán (1979), León y Guzmán (1980), Guzmán y Villarreal

(1984); SIN LOCALIDAD PRECISA: Pérez-Silva *et al.* (1970), Zarco (1986).

- *Amanita pantherina* (DC. per Fr.) Krombh.

MICHOACÁN: Cifuentes *et al.* (1990); ZACATECAS: Acosta y Guzmán (1984).

- *Amanita pantherina* (DC.: Fr.) Kumm.

CHIHUAHUA: Pérez-Silva y Herrera (1991); DISTRITO FEDERAL: Pérez-Silva y Herrera

(1991); ESTADO DE MÉXICO: Pérez-Silva y Herrera (1991); HIDALGO: Pérez-Silva y

Herrera (1991); JALISCO: Rodríguez *et al.* (1994); OAXACA: Pérez-Silva y Herrera (1991); PUEBLA: Pérez-Silva y Herrera (1991).

- *Amanita pantherina* var. *multisquamosa* (Peck) Jenkins

GUERRERO: Santiago-Martínez *et al.* (1984).

- *Amanita pantherina* var. *pantherina* (DC. ex Fr.) Schw.

GUERRERO: Santiago-Martínez *et al.* (1984), Cifuentes *et al.* (1993).

- *Amanita pantherina* var. *pantherinoides* (Murr.) Jenkins

GUERRERO: Santiago-Martínez *et al.* (1984).

- *Amanita pantherina* var. *velatipes* Jenkins

GUERRERO: Santiago-Martínez *et al.* (1984); MICHOACÁN: Cifuentes *et al.* (1990).

- *Amanita peckiana* Kauff.

DISTRITO FEDERAL: Herrera y Pérez-Silva (1984), Pérez-Silva y Herrera (1991);

ESTADO DE MÉXICO: Pérez-Silva y Herrera (1991).

- *Amanita pelioma* Bas

DURANGO: Pérez-Silva y Herrera (1982), Pérez-Silva y Aguirre-Acosta (1985).

- *Amanita perpasta* Corner et Bas

HIDALGO: Pérez-Silva y Herrera (1991); GUERRERO: Cifuentes *et al.* (1993).

- *Amanita phalloides* (Vaill. ex Fr.) Secr.

GUERRERO: Villegas *et al.* (1982); Aroche y Fuentes (1982); HIDALGO: Aroche *et al.* (1984b, 1984c); PUEBLA: Aroche *et al.* (1984b, 1984c); VERACRUZ: Aroche *et al.* (1984b, 1984c).

- *Amanita polypyraxis* (Berk. & Curt.) Sacc.

CHIHUAHUA: Herrera y Pérez-Silva (1984), Pérez-Silva y Herrera (1991); DURANGO: Herrera y Pérez-Silva (1984), Pérez-Silva y Aguirre-Acosta (1985); OAXACA: Pérez-Silva y Herrera (1991).

- *Amanita ponderosa* Malençon et Heim.

DURANGO: Quintos *et al.* (1984); JALISCO: Guzmán-Dávalos *et al.* (1983), Rodríguez *et al.* (1994); VERACRUZ: Guzmán y Villarreal (1984), Villarreal y Guzmán (1986a, 1986b); SIN LOCALIDAD PRECISA: Guzmán (1977), Zarco (1986).

- *Amanita porphyria* (Alb. et Schw. ex Fr.) Secr.

GUERRERO: Cifuentes *et al.* (1993); HIDALGO: Aroche *et al.* (1982), Pérez-Silva y Herrera (1991); MICHOACÁN: Cifuentes *et al.* (1990).

- *Amanita praegraveolens* (Murr.) Sing.

VERACRUZ: Guzmán (1975b), Welden y Guzmán (1978), Guzmán- Dávalos y Guzmán (1979), León y Guzmán (1980), Guzmán (1986); SIN LOCALIDAD PRECISA: Guzmán (1977).

- *Amanita ravenelii* (B. et C.) Sacc.

BAJA CALIFORNIA NORTE: Ayala y Guzmán (1984), Ayala *et al.* (1988); DURANGO: Pérez-Silva y Aguirre-Acosta (1985); ESTADO DE MÉXICO: Acosta y Guzmán (1984); HIDALGO: Varela y Cifuentes (1979), Frutis y Guzmán (1983); JALISCO: Rodríguez *et al.* (1994); ZACATECAS: Acosta y Guzmán (1984); SIN LOCALIDAD PRECISA: Guzmán (1977).

- *Amanita rubescens* (Pers. ex Fr.) S.F. Gray

BAJA CALIFORNIA NORTE: Ayala y Guzmán (1984), Ayala *et al.* (1988); CHIHUAHUA: Moreno-Fuentes *et al.* (1994); DISTRITO FEDERAL: Herrera y Guzmán (1961), Reygadas *et al.* (1995); DURANGO: Pérez-Silva y Aguirre-Acosta (1985), Rodríguez-Scherzer y Guzmán-Dávalos (1984), Quintos *et al.* (1984); ESTADO DE MÉXICO: Heim (1953), Singer (1957), Herrera y Guzmán (1961), Guzmán (1966), Valdez-Ramírez (1972), Estrada-Torres y Aroche (1987); GUERRERO: Cifuentes *et al.* (1993); HIDALGO: Herrera y Guzmán (1961), Varela y Cifuentes (1979), Frutis y Guzmán (1983); JALISCO: Manzi

(1976), Téllez *et al.* (1988), Guzmán-Dávalos *et al.* (1983), Rodríguez *et al.* (1994); MICHOACÁN: Cifuentes *et al.* (1990); MORELOS: Herrera y Guzmán (1961), Montiel-Arcos *et al.* (1984); NUEVO LEÓN: Garza-Ocañas *et al.* (1985), Garza-Ocañas (1986); OAXACA: Welden y Guzmán (1978), Guzmán- Dávalos y Guzmán (1979), León y Guzmán (1980), PUEBLA: Herrera y Guzmán (1961), Martínez-Alfaro *et al.* (1983); QUERÉTARO: Pedraza *et al.* (1994); TLAXCALA: Santiago-Martínez *et al.* (1990); VERACRUZ: Welden y Guzmán (1978), Guzmán- Dávalos y Guzmán (1979), León y Guzmán (1980), Guzmán y Villarreal (1984), Villarreal y Guzmán (1985, 1986a, 1986b); ZACATECAS: Acosta y Guzmán (1984); SIN LOCALIDAD PRECISA: Sharp (1948), Zenteno *et al.* (1955), Guzmán (1959a, 1959b), Martín del Campo (1968), Zarco (1986).

• *Amanita rubescens* Pers. :Fr.

BAJA CALIFORNIA NORTE: Pérez-Silva y Herrera (1991); CHIHUAHUA: Pérez-Silva y Herrera (1991); DISTRITO FEDERAL: Pérez-Silva y Herrera (1991); DURANGO: Pérez-Silva y Herrera (1991); HIDALGO: Pérez-Silva y Herrera (1991); JALISCO: Pérez-Silva y Herrera (1991); MICHOACÁN: Pérez-Silva y Herrera (1991); MORELOS: Pérez-Silva y Herrera (1991); NUEVO LEÓN: Pérez-Silva y Herrera (1991); OAXACA: Pérez-Silva y Herrera (1991); PUEBLA: Pérez-Silva y Herrera (1991); SONORA: Pérez-Silva y Herrera (1991); VERACRUZ: Pérez-Silva y Herrera (1991); ZACATECAS: Pérez-Silva y Herrera (1991).

• *Amanita salmonca* Thiers

HIDALGO: Guzmán (1975b); Frutis y Guzmán (1983); VERACRUZ: Welden y Guzmán (1978), León y Guzmán (1980); SIN LOCALIDAD PRECISA: Guzmán (1977), Zarco (1986).

- *Amanita silvatica* Guzmán

QUINTANA ROO: Guzmán (1982, 1983)

- *Amanita solitaria* (Bull. ex Fr.) Mérat

CHIHUAHUA: Pérez-Silva y Herrera (1991); DURANGO: Pérez-Silva y Aguirre-Acosta (1985), Pérez-Silva y Herrera (1991); DISTRITO FEDERAL: Pérez-Silva y Aguirre-Acosta (1986a), Pérez-Silva y Herrera (1991); HIDALGO: Varela y Cifuentes (1979), Frutis y Guzmán (1983), Pérez-Silva y Herrera (1991); JALISCO: Guzmán-Dávalos *et al.* (1983); MICHOACÁN: Pérez-Silva y Herrera (1991); MORELOS: Montiel-Arcos *et al.* (1984), Pérez-Silva y Herrera (1991); OAXACA: Pérez-Silva y Herrera (1991); PUEBLA: Martínez-Alfaro *et al.* (1983); VERACRUZ: Pérez-Silva y Herrera (1991); SIN LOCALIDAD PRECISA: Guzmán (1959b), Zarco (1986).

- *Amanita aff. solitaria* (Bull. ex Fr.) Mérat.

ESTADO DE MÉXICO: Estrada-Torres y Aroche (1987).

- *Amanita spissa* (Fr.) Quéf.

GUERRERO: Cifuentes *et al.* (1993); JALISCO: Manzi (1976).

- *Amanita spissa* (Fr.) Kumm.

HIDALGO: Frutis y Guzmán (1983); SIN LOCALIDAD PRECISA: Zarco (1986).

- *Amanita sprete* Peck

CHIHUAHUA: Pérez-Silva y Herrera (1991); DURANGO: Pérez-Silva y Herrera (1982), Pérez-Silva y Aguirre-Acosta (1985), Pérez-Silva y Herrera (1991); GUERRERO: Santiago-Martínez *et al.* (1984); JALISCO: Manzi (1976); SIN LOCALIDAD PRECISA: Guzmán (1973), Zarco (1986).

- *Amanita straminea* Clé.

HIDALGO: Herrera y Pérez-Silva (1984), Pérez-Silva y Herrera (1991).

- *Amanita strobiliformis* (Paul. ex Vitt.) Bertillon
DURANGO: Pérez-Silva y Aguirre-Acosta (1985); OAXACA: Welden y Guzmán (1978), León y Guzmán (1980); SIN LOCALIDAD PRECISA: Zarco (1986).
- *Amanita strobiliformis* (Vitt.) Quél.
SIN LOCALIDAD PRECISA: Pérez-Silva *et al.* (1970).
- *Amanita tephrea* Bas ex Cifuentes
HIDALGO: Cifuentes *et al.* (1985); MICHOACÁN: Cifuentes *et al.* (1985).
- *Amanita tuza* Guzmán
DISTRITO FEDERAL: Guzmán (1975b), Aroche *et al.* (1984a), Pérez-Silva y Herrera (1991); DURANGO: Quintos *et al.* (1984), Pérez-Silva y Aguirre-Acosta (1985), Pérez-Silva y Herrera (1991); ESTADO DE MÉXICO: Guzmán (1975b), Aroche *et al.* (1984a), Estrada-Torres y Aroche (1987), Pérez-Silva y Herrera (1991); GUERRERO: Santiago-Martínez *et al.* (1984); HIDALGO: Guzmán (1975b), Frutis y Guzmán (1983), Pérez-Silva y Herrera (1991); MICHOACÁN: Guzmán (1975b), Mapes *et al.* (1981), Pérez-Silva y Herrera (1991); MORELOS: Guzmán (1975b), Montiel-Arcos *et al.* (1984), Pérez-Silva y Herrera (1991); VERACRUZ: Welden y Guzmán (1978), Guzmán-Dávalos y Guzmán (1979), León y Guzmán (1980); SIN LOCALIDAD PRECISA: Guzmán (1977), Zarco (1986).
- *Amanita umbonata* Pomerleau
HIDALGO: Pérez-Silva y Herrera (1991); OAXACA: Pérez-Silva y Herrera (1991); PUEBLA: Pérez-Silva y Herrera (1991); VERACRUZ: Pérez-Silva y Herrera (1991).
- *Amanita umbrinella* Gilb. et Clel.
GUERRERO: Santiago-Martínez *et al.* (1984).

• *Amanita umbrinolutes* Secr.

DISTRITO FEDERAL: Pérez-Silva y Herrera (1991); ESTADO DE MÉXICO: Pérez-Silva y Herrera (1991); GUERRERO: Santiago-Martínez *et al.* (1984); HIDALGO: Pérez-Silva y Herrera (1991); MORELOS: Montiel-Arcos *et al.* (1984), Pérez-Silva y Herrera (1991); VERACRUZ: Welden y Guzmán (1978), León y Guzmán (1980), Pérez-Silva y Herrera (1991).

• *Amanita vaginata* (Bull. ex Fr.) Roques

HIDALGO: Frutis y Guzmán (1983).

• *Amanita vaginata* (Bull. ex Fr.) Vitt.

CHIHUAHUA: Pérez-Silva y Herrera (1991); DISTRITO FEDERAL: Herrera y Guzmán (1961), Aroche *et al.* (1984a), Reygadas *et al.* (1995); DURANGO: Rodríguez-Scherzer y Guzmán-Dávalos (1984), Quintos *et al.* (1984), Pérez-Silva y Aguirre-Acosta (1985); ESTADO DE MÉXICO: Sánchez-León (1961), Guzmán (1966), Dubovoy *et al.* (1966), Herrera y Guzmán (1961), Valdez-Ramírez (1972), Aroche *et al.* (1984a), Estrada-Torres y Aroche (1987), Pérez-Silva y Herrera (1991); GUERRERO: Santiago-Martínez *et al.* (1984), Cifuentes *et al.* (1993); HIDALGO: Varela y Cifuentes (1979), Pérez-Silva y Herrera (1991); JALISCO: Manzi (1976), Téllez *et al.* (1988), Rodríguez *et al.* (1994); MICHOACÁN: Cifuentes *et al.* (1990); MORELOS: Herrera y Guzmán (1961), Montiel-Arcos *et al.* (1984); NUEVO LEÓN: Castillo *et al.* (1979), Garza-Ocañas *et al.* (1985), Garza-Ocañas (1986); OAXACA: Welden y Guzmán (1978), Guzmán-Dávalos y Guzmán (1979), León y Guzmán (1980), Pérez-Silva y Herrera (1991); PUEBLA: Martínez-Alfaro *et al.* (1983); TLAXCALA: Santiago-Martínez *et al.* (1990); VERACRUZ: Welden y Guzmán (1978), Guzmán-Dávalos y Guzmán (1979), León y Guzmán (1980), Guzmán y Villarreal (1984), Villarreal y Guzmán (1985); SIN LOCALIDAD PRECISA: Sharp (1948), Guzmán (1959b), Zarco (1986).

- *Amanita vaginata* var. *livida*

SIN LOCALIDAD PRECISA: Sharp (1948).

- *Amanita vaginata* var. *nivalis* (Grev.) Gilb.

GUERRERO: Santiago-Martinez *et al.* (1984).

- *Amanita valens* Gilb.

BAJA CALIFORNIA NORTE: Ayala *et al.* (1988); MORELOS: Herrera y Pérez-Silva (1984), Pérez-Silva y Herrera (1991).

- *Amanita velosa* (Peck) Lloyd

BAJA CALIFORNIA NORTE: Ayala *et al.* (1988); GUERRERO: Santiago-Martinez *et al.* (1984).

- *Amanita verna* (Bull. ex Fr.) Pers.

DISTRITO FEDERAL: Gándara (1929-1931); GUANAJUATO: Pérez-Silva (1970); ZACATECAS: Guzmán y Vela (1959); SIN LOCALIDAD PRECISA: Sharp (1948), Zenteno *et al.* (1955), Guzmán (1959b), Pérez-Silva *et al.* (1970).

- *Amanita verna* (Bull. ex Fr.) Pers. ex Vitt.

MORELOS: Montiel-Arcos *et al.* (1984).

- *Amanita verna* (Bull. ex Fr.) Roques

DISTRITO FEDERAL: Pérez-Silva y Herrera (1991); DURANGO: Rodríguez-Scherzer y Guzmán-Dávalos (1984), Quintos *et al.* (1984), Pérez-Silva y Aguirre-Acosta (1985), Pérez-Silva y Herrera (1991); ESTADO DE MÉXICO: Pérez-Silva y Herrera (1991); GUANAJUATO: Pérez-Silva y Herrera (1991); GUERRERO: Pérez-Silva y Herrera (1991); HIDALGO: Varela y Cifuentes (1979), Pérez-Silva y Herrera (1991); JALISCO: Manzi (1976), Téllez *et al.* (1988); MICHOACÁN: Pérez-Silva y Herrera (1991); MORELOS: Pérez-Silva y Herrera (1991); NUEVO LEÓN: Castillo *et al.* (1979), Garza-Ocañas *et al.* (1985), Garza-Ocañas (1986); PUEBLA: Martínez-Alfaro *et al.* (1983); SONORA: Pérez-

Silva y Herrera (1991); VERACRUZ: Welden y Guzmán (1978), León y Guzmán (1980), Pérez-Silva y Herrera (1991); ZACATECAS: Acosta y Guzmán (1984), Pérez-Silva y Herrera (1991); SIN LOCALIDAD PRECISA: Zarco (1986).

- *Amanita verna* (Fr.) Quél.

MICHOACÁN: Cifuentes *et al.* (1990).

- *Amanita vinci* Manzi

JALISCO: Manzi (1976).

- *Amanita virosa* Fr.

JALISCO: Manzi (1976); SIN LOCALIDAD PRECISA: Pérez-Silva *et al.* (1970).

- *Amanita virosa* (Fr.) Bertillon in De Chambre

HIDALGO: Pérez-Silva y Guzmán (1976); MICHOACÁN: Cifuentes *et al.* (1990); MORELOS: Pérez-Silva y Guzmán (1976); OAXACA: Pérez-Silva y Guzmán (1976), Welden y Guzmán (1978); VERACRUZ: Pérez-Silva y Guzmán (1976), Welden y Guzmán (1978).

- *Amanita virosa* (Fr.) Quél.

CHIHUAHUA: Pérez-Silva y Herrera (1991); HIDALGO: Pérez-Silva y Herrera (1991); MORELOS: Pérez-Silva y Herrera (1991); OAXACA: Pérez-Silva y Herrera (1991); VERACRUZ: Pérez-Silva y Herrera (1991).

- *Amanita virosa* Lamarek ex Secr.

BAJA CALIFORNIA NORTE: Ayala y Guzmán (1984), Ayala *et al.* (1988); GUERRERO: Cifuentes *et al.* (1993); HIDALGO: Frutis y Guzmán (1983); JALISCO: Guzmán-Dávalos *et al.* (1983); MORELOS: Montiel-Arcos *et al.* (1984); NUEVO LEÓN: Garza-Ocañas (1986); OAXACA: León y Guzmán (1980); QUERÉTARO: Pedraza *et al.* (1994); VERACRUZ: León y Guzmán (1980), Guzmán (1987); SIN LOCALIDAD PRECISA: Zarco (1986).

- *Amanita virosa* Secr.

CHIHUAHUA: Moreno-Fuentes *et al.* (1994).

- *Amanita vittadinii* (Mor.) Vitt.

DURANGO: Herrera y Pérez-Silva (1984), Pérez-Silva y Aguirre-Acosta (1985); Pérez-Silva y Herrera (1991).

- *Amanita volvata* (Peck) Martin

ESTADO DE MÉXICO: Herrera y Pérez-Silva (1984), Herrera y Pérez-Silva (1991); HIDALGO: Herrera y Pérez-Silva (1984), Herrera y Pérez-Silva (1991); JALISCO: Herrera y Pérez-Silva (1984), Herrera y Pérez-Silva (1991); MORELOS: Herrera y Pérez-Silva (1984), Herrera y Pérez-Silva (1991).

- *Amanita* aff. *xylinivola* Tulloss, Ovrebo et Halling

CHIHUAHUA: Moreno-Fuentes *et al.* (1994).

- *Amanita yucatanensis* Guzmán

QUINTANA ROO: Guzmán (1982, 1983), Tulloss (1994a).

APENDICE C

**DISCUSIÓN SOBRE ALGUNAS ESPECIES DEL GÉNERO *Amanita*,
CITADAS PARA MÉXICO.**

En bibliografía con frecuencia se pueden encontrar referencias de algunas especies que por muy diversas causas ya no deben ser mencionadas. Las especies del género *Amanita* distribuidas en el país no son ajenas a esta situación, es más, existe una inmediata necesidad de actualizar y enmendar los conceptos bajo las cuales fueron publicadas. El fruto final de esta actividad será en forma alguna tener un control más fehaciente de los recursos naturales con los que cuenta el país, en este caso los de su micobiota.

A continuación se discuten solo aquellas especies que en cierta forma requieren una evaluación de su situación taxonómica, asimismo se da por asentado que el nombre específico que se acepte es el que se incluirá en el apéndice D.

Discusión de especies.

Amanita alba, *A. argentea*, *A. nivalis* y *A. fulva*.

Estos son taxa citados para los bosques templados y subtropicales de México sobre los cuales existe una discrepancia en cuanto al nivel taxonómico que deben guardar. Arora (1979) menciona que estas corresponden a varias formas de *A. vaginata* (Bull. ex Fr.) Vitt. y que solo se diferencian de ésta por el color del carpóforo, mientras que Moser (1983) refiere algunas de ellas como especies bien delimitadas. Tulloss (1994b, 1996) ha abordado este problema profundizando en el estudio de un mayor número de caracteres morfológicos, para de esta forma tener un mayor rango de comparación y decisión. Los resultados obtenidos por este autor se sintetizan a continuación.

A. alba sensu Gill., sentido utilizado por Santiago-Martínez *et al.* (1984) para citar esta especie, debe ser considerada una variedad de *A. vaginata* y debe ser reportada como *A. vaginata* var. *alba* (De Seynes) Gill. (asi también ya reconocida en el Index of Fungi).

Cabe mencionar que Tulloss (1996) reconoce a *A. alba sensu* Thiers a nivel de especie en alguna de sus claves.

A. nivalis Grev. debe de reconocerse en lugar de *A. vaginata* var. *nivalis* (Grev.) Gilb.. Esta última variedad fue citada por Santiago-Martínez *et al.* (1984), discutiéndose que en base a la experiencia que han obtenido en sus observaciones de la gradación de colores que puede presentar *A. vaginata*, optan por seguir este concepto de la misma forma a la planteada por Arora (1979) y arriba mencionada.

A. fulva Schaeff. ex Pers. es una especie bien delimitada sin duda alguna, sin embargo es importante señalar que el material identificado por Guzmán (1979) (y por colación el manejado por Welden y Guzmán (1978), Guzmán-Dávalos y Guzmán (1979) y León y Guzmán (1980))¹¹ como perteneciente a esta especie, ha sido señalado por Tulloss (1996) como correspondiente a otra especie, la cual nombró provisionalmente *Amanita nishidae* y que aun no ha sido publicada.

Por lo que respecta a *A. argentea* Huijsman, en varias citaciones ha sido considerada como sinónimo de *A. mairei* Foley (p. ej. Moser (1978)), mientras que en otras se sostiene como especie independiente. Tulloss (1994a) realizó estudios sobre el holotipo de *A. argentea* refiriendo que hasta el momento no se puede concluir si ambas especies son sinónimas ya que no se han podido estudiar los especímenes tipo de *A. mairei* debido a la nula respuesta de los herbarios depositarios de este material.

Referente al concepto de *A. argentea* como variedad de *A. vaginata*, marcado por Arora (1979), Tulloss (1994a) no hace referencia alguna a este, por lo que se entiende que no existe problema alguno para reconocer a dicho taxa a nivel de especie.

¹¹ Los trabajos de Welden y Guzmán (1978), Guzmán-Dávalos y Guzmán (1979) y León y Guzmán (1980) son variantes de estudios hechos sobre el mismo material. Guzmán-Dávalos y Guzmán (1979) también refieren que este material está incluido (con ciertas excepciones) en el libro de Guzmán (1979).

***Amanita arocheae* Tulloss, Ovrebo & Halling**

Esta especie fue reportada originalmente para Colombia y México, siendo nombrada en honor de la Dra. Regla María Aroche Alfonso. Parte del material utilizado por Tulloss *et al.* (1992a) para la descripción de esta especie fue aquel que había sido utilizado previamente por varios autores mexicanos para el reporte de *Amanita phalloides* (Vaill. ex Fr.) Secr. en la república. Hasta el momento solo se tiene la certeza de que *A. arocheae* se distribuye en los estados de Guerrero y Puebla, ya que los demás materiales reportados como variedades de *A. phalloides* por Aroche *et al.* (1984c) ubicados en los estados de Hidalgo y Veracruz parecen corresponder a taxa diferentes, según Tulloss *et al.* (1992a). Por lo anterior se elimina *A. phalloides* en el registro de amanitas para el país, hasta no contar con nuevos estudios que corroboren su presencia en el país.

***Amanita ampla* Pers. per Larber**

Esta especie ha sido reportada como sinónima de *Amanita spissa* var. *excelsa* (Fr.) por Moser (1978) y a la vez este último epíteto ya ha cambiado por el de *Amanita excelsa* (Fr.) Quél.. *A. spissa* también es considerada como sinónimo de *A. excelsa* por Tulloss (1996) por lo que ya no es considerada en el próximo apéndice en conjunto con *A. ampla*.

***Amanita aspera* (Vitt.) Quél. y *A. aspera* var. *franchetii* Boud.**

Ambos epítetos son reconocidos como sinónimos de *A. franchetii* (Boud.) Fayod, nombre ya aceptado como válido.

***Amanita calyptrotoides* Peck**

Esta especie es considerada por Herrera y Guzmán (1961) como sinónimo de *Amanita calyptroderma* Atk. & Ballen , sin embargo en la revisión bibliográfica que se ha seguido no se encontró discusión alguna que sustente tal decisión, mientras que varios autores como Santiago-Martínez *et al.* (1984) y Tulloss (1996) siguen considerando estas dos especies como diferentes por lo que todavía son consideradas como tales en el apéndice D.

***Amanita calyptrata* Peck**

Tulloss (1996) en una de sus claves aun no publicadas cita que esta especie es considerada sinónimo nomenclatural de *Amanita lancei* (Murr.) Sacc. & Trott.. Cabe anotar que no se ubicó la cita original en donde se discute esta sinonimia, no obstante se consignará en la próxima lista bajo este sentido.

***Amanita* aff. *cothurnata* Atk.**

Esta especie fue reportada para el estado de Jalisco por Guzmán-Dávalos *et al.* en 1983, sin embargo para 1986 Jenkins postula la existencia de cuatro variedades de la especie *A. pantherina* (DC. ex Fr.) Schw. y una de estas es *A. pantherina* var. *multisquamosa* (Peck) Jenkins. Este autor refiere que *A. cothurnata* Atk. es sinónimo taxonómico de aquella y así es reconocida actualmente.

***Amanita echinocephala* (Vitt.) Quél.**

Esta especie ha sido referida en bibliografía durante muchos años como sinónima de *Amanita solitaria* (Bull. per Fr.) Mérat, y debido a que ambas especies han sido descritas a partir de láminas iconográficas procedentes del siglo XVIII, el beneficio de una

comparación directa entre carpóforos es imposible. Bas (1969) da una reseña de las diferentes opiniones que se han dado sobre la situación taxonómica de estas especies, discutiendo también las razones sobre las que se fundamenta para reintroducir el nombre de *A. solitaria* en lugar del de *A. echinocephala*.

***Amanita knoblecheri* Manzi y *Amanita vinci* Manzi.**

Ambos son los nombres específicos que atribuyó Manzi (1976) a ejemplares que por sus características morfológicas no correspondían con especies ya conocidas, sin embargo hasta la fecha estos nombres no han sido validados de acuerdo a las reglas del Código Internacional de Nomenclatura Botánica, por lo que se excluyen del próximo listado.

***Amanita flavorubescens* Atk.**

Es referida por Tulloss (1996) en una de sus claves como sinónimo taxonómico de *Amanita flavorubens* (Berk. & Mont.) Gilb. y así será referida posteriormente.

***Amanita inaurata* Secr.**

Este nombre fue invalidado por Bas (1984) y el material perteneciente a esta especie se refiere ahora como sinónimo de *Amanita ceciliae* (B. & Br.) Bas. Actualmente, como lo mencionan Tulloss *et al.* (1992a) este último epíteto está comenzando a ser usado en un amplio sentido para reemplazar el nombre atribuido por Secretan.

***Amanita mexicana* Murr.**

Especie descrita por Murrill en 1911 para el estado de Veracruz y que actualmente se considera sinónimo de *Smithiomyces mexicanus* (Murr.) Sing., por lo que no se integra al apéndice D.

***Amanita peckiana* Kauff.**

Reportada por Herrera y Pérez-Silva (1984) y Pérez-Silva y Herrera (1991) con material que actualmente ha sido utilizado para describir a la nueva especie *Amanita longitibiale* Tulloss, Pérez-Silva & Herrera por lo que no debe citarse aun para México. Cabe mencionar que *A. peckiana* ha sido marcada como sinónimo de *Amanita volvata* (Peck) Martin, sin embargo Tulloss *et al.* (1995b) han estudiado ambos taxa sin referir sinonimia alguna.

***Amanita ponderosa* Malençon et Heim.**

Especie catalogada en conjunto con *Amanita lepiotoides* f. *valens* Gilb. como sinónimo de *Amanita valens* Gilb., por lo que su reporte para el país se modifica.

***Amanita salmonea* Thiers**

Tulloss (1994b, 1996) ha estudiado este taxón y ha considerado que se trata de un sinónimo de *Amanita subcaligata* (Smith & Rea) Smith ex Tulloss, por lo que en el siguiente apéndice será así nombrada.

***Amanita umbonata* Pomerleau**

Recientes estudios realizados por Tulloss (1994b, 1996) han puesto en evidencia que esta especie es un sinónimo nomenclatural de *Amanita jacksonii* Pomerleau por lo que se debe reportar para México bajo este nombre.

APÉNDICE D

**LISTAS DE ESPECIES PERTENECIENTES AL GÉNERO *Amanita*
ACTUALMENTE CONOCIDAS PARA LA MICROBIOTA MEXICANA**

D1.- Lista de especies pertenecientes al género *Amanita* reportadas para México.

A	38	<i>Amanita magniverrucata</i>
1 <i>Amanita alexandri</i>	39	<i>Amanita muscaria</i>
2 <i>Amanita annulatovaginata</i>		ssp. <i>americana</i>
3 <i>Amanita argentea</i>		var. <i>flavivolvata</i>
4 <i>Amanita archoeae</i>		var. <i>formosa</i>
5 <i>Amanita atkinsoniana</i>		var. <i>muscaria</i>
B	N	
6 <i>Amanita bisporigera</i>	40	<i>Amanita nauseosa</i>
7 <i>Amanita brunnescens</i>	41	<i>Amanita nivalis</i>
C	O	
8 <i>Amanita caesarea</i>	42	<i>Amanita ocreata</i>
var. <i>americana</i>	43	<i>Amanita ochrophylla</i>
var. <i>caesarea</i>	44	<i>Amanita onusta</i>
9 <i>Amanita calyptratoides</i>	P	
10 <i>Amanita calyptroderma</i>	45	<i>Amanita pantherina</i>
11 <i>Amanita ceciliac</i>		var. <i>multisquamosa</i>
12 <i>Amanita cinereoconia</i>		var. <i>pantherina</i>
13 <i>Amanita citrina</i>		var. <i>pantherinoides</i>
14 <i>Amanita cokeri</i>		var. <i>velatipes</i>
15 <i>Amanita constricta</i>	46	<i>Amanita pelioma</i>
16 <i>Amanita crocea</i>	47	<i>Amanita perpasta</i>
17 <i>Amanita chlorinosma</i>	48	<i>Amanita polypyramis</i>
D	49	<i>Amanita porphyria</i>
18 <i>Amanita dunicola</i>	50	<i>Amanita praegraveolens</i>
E	R	
19 <i>Amanita eliae</i>	51	<i>Amanita ravenclii</i>
20 <i>Amanita exccelsa</i>	52	<i>Amanita rubescens</i>
F	S	
21 <i>Amanita fallax</i>	53	<i>Amanita silvatica</i>
22 <i>Amanita farinosa</i> var. <i>mexicana</i>	54	<i>Amanita solitaria</i>
23 <i>Amanita flavipes</i>	55	<i>Amanita spreata</i>
24 <i>Amanita flavoconia</i>	56	<i>Amanita straminea</i>
25 <i>Amanita flavorubens</i>	57	<i>Amanita strobiliformis</i>
26 <i>Amanita franchetii</i>	58	<i>Amanita subcaligata</i>
27 <i>Amanita frostiana</i>	T	
28 <i>Amanita fulva</i>	59	<i>Amanita tephrea</i>
G	60	<i>Amanita tuza</i>
29 <i>Amanita gemmata</i>	U	
f. <i>amici</i>	61	<i>Amanita umbrinella</i>
f. <i>gemma</i>	62	<i>Amanita umbrinolutesca</i>
f. <i>gracilis</i>	V	
var. <i>gemma</i>	63	<i>Amanita vaginata</i>
30 <i>Amanita guzmanii</i>		var. <i>alba</i>
H		var. <i>livida</i>
31 <i>Amanita herrerae</i>	64	<i>Amanita valens</i>
J	65	<i>Amanita velosa</i>
32 <i>Amanita jacksonii</i>	66	<i>Amanita verna</i>
L	67	<i>Amanita virosa</i>
33 <i>Amanita lanci</i>	68	<i>Amanita vittadinii</i>
34 <i>Amanita lepiotoides</i>	69	<i>Amanita volvata</i>
35 <i>Amanita longistriata</i>	X	
36 <i>Amanita longitibiale</i>	70	<i>Amanita</i> aff. <i>xylinvoluta</i>
M	Y	
37 <i>Amanita magnivleris</i>	71	<i>Amanita yucatanensis</i>

D2.- Especies reportadas para México del género *Amanita* por sección*

Género *Amanita*

Subgénero *Amanita*

Subgénero *Lepidella*

Sección <i>Amanita</i>	Sección <i>Vaginatae</i>	Sección <i>Lepidella</i>	Sección <i>Amidella</i>
1.- <i>Amanita ciliac</i>	1.- <i>Amanita annulatovaginata</i>	1.- <i>Amanita alexandri</i>	1.- <i>Amanita fallax</i>
2.- <i>Amanita farinosa</i> var. <i>mexicana</i>	2.- <i>Amanita argentea</i>	2.- <i>Amanita atkinsoniana</i>	2.- <i>Amanita herrerae</i>
3.- <i>Amanita frostiana</i>	3.- <i>Amanita caesarea</i>	3.- <i>Amanita chlorinosma</i>	3.- <i>Amanita lepiotoioides</i>
4.- <i>Amanita gemmata</i> f. <i>amici</i> f. <i>gemmata</i> f. <i>gracilis</i> var. <i>gemmata</i>	var. <i>americana</i> var. <i>caesarea</i> 4.- <i>Amanita calyptrotoides</i> 5.- <i>Amanita calyptroderma</i> 6.- <i>Amanita ceciliae</i>	4.- <i>Amanita cinereocosmia</i> 5.- <i>Amanita cokeri</i> 6.- <i>Amanita magniverrucata</i> 7.- <i>Amanita nauseosa</i> 8.- <i>Amanita ochrophylla</i>	4.- <i>Amanita porphyria</i> 5.- <i>Amanita valens</i> 6.- <i>Amanita volvata</i>
5.- <i>Amanita guzmanii</i>	7.- <i>Amanita constricta</i>	9.- <i>Amanita onusta</i>	Sección <i>Phalloidaceae</i>
6.- <i>Amanita muscaria</i> ssp. <i>americana</i> var. <i>flavivolvata</i> var. <i>formosa</i> var. <i>muscaria</i>	8.- <i>Amanita crocea</i> 9.- <i>Amanita dunicola</i> 10.- <i>Amanita fulva</i> 11.- <i>Amanita jacksonii</i> 12.- <i>Amanita lanci</i>	10.- <i>Amanita pelioma</i> 11.- <i>Amanita perypasta</i> 12.- <i>Amanita polyphyramis</i> 13.- <i>Amanita praegraveolens</i> 14.- <i>Amanita ravenelii</i> 15.- <i>Amanita solitaria</i> 16.- <i>Amanita straminea</i> 17.- <i>Amanita strobiliformis</i> 18.- <i>Amanita subcaligata</i> 19.- <i>Amanita tephrea</i> 20.- <i>Amanita vittadinii</i>	1.- <i>Amanita arochense</i> 2.- <i>Amanita bisporigera</i> 3.- <i>Amanita brunneocens</i> 4.- <i>Amanita citrina</i> 5.- <i>Amanita longitibialis</i> 6.- <i>Amanita magnivelaris</i> 7.- <i>Amanita ocreata</i> 8.- <i>Amanita verna</i> 9.- <i>Amanita virosa</i>
7.- <i>Amanita pantherina</i> var. <i>multisquamosa</i> var. <i>pantherina</i> var. <i>pantherinodes</i> var. <i>velatipes</i>	13.- <i>Amanita longistriata</i> 14.- <i>Amanita nivalis</i> 15.- <i>Amanita sylvatica</i> 16.- <i>Amanita spreta</i> 17.- <i>Amanita tuza</i>		
8.- <i>Amanita umbrinella</i>	18.- <i>Amanita umbrinolutes</i>		
9.- <i>Amanita</i> aff. <i>xylinivolve</i>	19.- <i>Amanita vaginata</i> var. <i>alba</i> var. <i>livida</i> 20.- <i>Amanita velosa</i> 21.- <i>Amanita yucatanensis</i>		Sección <i>Validae</i> 1.- <i>Amanita excelsa</i> 2.- <i>Amanita flavipes</i> 3.- <i>Amanita flavoconia</i> 4.- <i>Amanita flavorubens</i> 5.- <i>Amanita franchetii</i> 6.- <i>Amanita rubescens</i>

* No se incluyen las especies estudiadas en este trabajo.

REFERENCIAS

- Acosta, S., Guzmán, G. 1984. Los hongos conocidos en el estado de Zacatecas (México). *Bol. Soc. Mex. Micol.* 19: 125-158.
- Alexopoulos, C. J. 1962. *Introductory Mycology*. 2nd Ed. Wiley Toppan. Tokyo. 613 pp.
- Armendariz, E. 1897-1898. Nota relativa a *Amanita muscaria* que se cria en los bordes de unas acequias del Distrito Federal. *Mem. y Rev. Soc. Cient. Antonio Alzate* 11: 71.
- Arnolds, E. 1991. Decline of ectomycorrhizal fungi in Europe. *Agríc. Ecosyst. & Environ.* 35: 209-244.
- Aroche, R.M. 1986. Una nueva especie de *Amanita*. *Rev. Mex. Micol.* 2: 335-342.
- Aroche, R.M., Cifuentes, B. J., Lorea, F., Fuentes, P. y Bonavides J., Galicia, H., Menendez, E., Aguilar, O., Valenzuela, V. 1984a. Macromicetos tóxicos y comestibles de una región comunal del Valle de México, I. *Bol. Soc. Mex. Micol.* 19: 291-318.
- Aroche, R.M., Cifuentes, B.J., Lorea, F. 1984b. Distribution biology and confirmation of *Amanita phalloides* in Mexico. Presentation to MSA Annual Meeting, August 4-9.
- Aroche, R.M., Fuentes, P. 1982. Presencia de ciclopéptidos tóxicos en algunas especies de la sección Phalloideae del género *Amanita* en México. *Bol. Soc. Mex. Micol.* 17: 185-187.
- Aroche, R.M., Pérez-Silva, E., Fuentes, P. 1982. Estudio de *Amanita porphyria* y *A. brunnescens* de la sección *Mappae* en México. *Bol. Soc. Mex. Micol.* 17: 158-165.
- Aroche, R.M., Villegas, R.M., Cifuentes, B.J., Lorea, F., Bonavides, J. 1984c. Nuevos datos sobre la distribución y taxonomía de *Amanita phalloides* en México. *Bol. Soc. Mex. Micol.* 19: 275-281.
- Arora, C. 1979. *Mushrooms Demystified*. Ten Speed Press, Berkeley.
- Ayala, N., Guzmán, G. 1984. Los hongos de la Península of Baja California, I. Las especies conocidas. *Bol. Soc. Mex. Micol.* 19: 73-91.
- Ayala, N., Manjarrez, I., Guzmán, G., Thiers, H.S. 1988. Los hongos de la Península de Baja California, III. Las especies conocidas del género *Amanita*. *Rev. Mex. Micol.* 4: 69-74.
- Bandala-Muñoz, V.M., Guzmán, G., Montoya-Bello, L. 1988. Especies de macromicetos citadas de México VII. Agaricales, parte II (1972-1987). *Rev. Mex. Micol.* 4: 205-250.
- Bas, C. 1969. Morphology and subdivision of *Amanita* and a monograph of its section *Lepidella*. *Persoonia* 5: 285-579.
- Bas, C. 1975. A comparison of *Torrendia* (Gasteromycetes) with *Amanita* (Agaricales). *Studies on Higher Fungi*, H.E. Bigelow and H.D. Thiers, (Eds.) *Beih. Nova Hedwigia* 51: 53-60, pl. 11.
- Bas, C. 1977. Species concept in *Amanita* sect. *Vaginatae*. *The species concept in Hymenomycetes. Bibl. Mycol.* 61: 79-103.
- Bas, C. 1978. Studies in *Amanita* I. Some species from Amazonia. *Persoonia* 10(1):1-22.
- Bas, C. 1982. Studies in *Amanita* II. Miscellaneous notes. *Persoonia* 11(4): 429-442.
- Bas, C. 1984. On the correct name of "*Amanita inaurata*" Secr. *Persoonia* 12(2):192-193.
- Bas, C., Hatanaka, S.L. 1984. An undescribed species of *Amanita* section *Lepidella* from Japan. *Persoonia* 12(3): 321-325.

- Bas, C., Meijer de A.A.R. 1993. *Amanita grallipes*, a new species in *Amanita* subsection *Vittadiniae* from southern Brazil. *Persoonia* 15: 345-350.
- Block, S.S., Stephens, R.L. y Murrill, W.A. 1955. The *Amanita* toxins in mushrooms. *J. Agric. Food Chem.* 3: 584-587.
- Bussi, C. y Fiume, L. 1977. Identificazione de piccoli pezzi di *Amanita phalloides* e *Amanita verna* mediante la misura del loro contenuto di amanitine. *Minerva Medicoleg* 97 (2): 93-94.
- Castillo, J., García, J., San Martín, E. F. 1979. Algunos datos sobre la distribución ecológica de los hongos, principalmente los micorrizicos, en el centro del estado de Nuevo León. *Bol. Soc. Mex. Micol.* 13: 229-237.
- Cifuentes, B.J., Villegas-Ríos, M., Pérez-Ramírez, L. 1985. Descripción de macromicetos poco estudiados en México, I. *Rev. Mex. Micol.* 1: 413-422.
- Cifuentes, B.J., Villegas-Ríos, M., Pérez-Ramírez, L. 1986. *Hongos. Irr. Lot, A., Chiang, F. (Eds.). Manual de Herbario. Consejo Nacional de la Flora de México A.C., México, pág. 55-64.*
- Cifuentes, B.J., Villegas-Ríos, M., Pérez-Ramírez, L. 1993. Hongos macroscópicos. *In: Historia Natural del Parque Ecológico Estatal Omiltemi, Chilpancingo, Guerrero, México.* Luna-Vega, I y Llorente Bousquets, J. (Eds.) CONABIO-UNAM, MEXICO: 59-126.
- Cifuentes, B.J., Villegas-Ríos, M., Pérez-Ramírez, L., Bulnes, M., Corona, V., González, M. del R., Jiménez, I., Pompa, A., Vargas, G. 1990. Observaciones sobre la distribución, hábitat e importancia de los hongos de los Azufres, Michoacán. *Rev. Mex. Micol.* 6: 133-149.
- Corner, E.J., Bas, C. 1962. The Genus *Amanita* in Singapore and Malaya. *Persoonia* 2(3): 241-304.
- Cravioto, R.O., Massieu, G., Guzmán, J., Calvo de la Torre, J. 1951. Composición química de alimentos mexicanos. *Ciencia (Mex.)* 11: 129-155.
- Chinchilla S., Pérez-Silva, E. 1987. Consideraciones taxonómicas sobre *Amanita verna* (Agaricales) de México. *An. Inst. Biol. Univ. Nac. Auton. Mex.* 57: 37-43.
- De Avila, A.B., Welden, A.L., Guzmán, G. 1980. Notes on the ethnomycology of Hueyapan, Morelos, México. *Jour. Ethnopharm.* 2: 311-321.
- Dubovoy, C., Calderón, S., Herrera, T. 1966. Investigación de fitohemaglutininas en algunas criptogamas. *An. Inst. Biol. Univ. Nac. Auton. Mex.* 37: 9-41.
- Estrada-Torres, A., Aroche, R.M. 1987. Acervo etnomicológico en tres localidades del municipio de Acambay, Estado de México. *Rev. Mex. Micol.* 3: 109-131.
- Eugster, C.H., Muller, G. 1959. Notiz über weitere vorkommen von muscarin. *Helvetica chimica acta* 42: 1189-1190.
- Frutis, M.I., Guzmán, G. 1983. Contribución al conocimiento de los hongos del estado de Hidalgo. *Bol. Soc. Mex. Micol.* 18: 219-265.
- Frutis, M.I., Chio, R.E., Estrada-Torres, A. 1985. Nuevos registros de macromicetos del Estado de México. *Rev. Mex. Micol.* 1: 285-300.
- Gándara, G. 1929-1931. Nota acerca del hongo mexicano llamado "el enchilado". *Mem. Soc. Antonio Alzate* 52: 253-257.
- Garza-Ocañas, F. 1986. Hongos ectomicorrizicos en el estado de Nuevo León. *Rev. Mex. Micol.* 2: 197-205.
- Garza-Ocañas, F., García, J., Castillo, J. 1985. Macromicetos asociados al bosque de *Quercus rysophylla* en algunas localidades del centro del estado de Nuevo León. *Rev. Mex. Micol.* 1: 423-437.

- Gilbert, E.J. 1918. Le genre *Amanita* Persoon. *Lons-le-Saunier*.
- Gilbert, E.J. 1925. Notules sur les Amanites III XI, *Bull. trimest. Soc. mycol. Fr.* 41: 287-309.
- Gilbert, E.J. 1940. *Amanitaceae* I. *Bres., Iconog. mycol.* 27(2, 3):201-427, pls. 1-72.
- Gilbert, E.J. 1941. *Notules sur les Amanites. Libraire E. Le François, Paris, 23 pp. & 1 pl.*
- Gilbert, E.J., Kühner, R. 1928. Recherches sur les spores des Amanites. *Bull. trimestr. Soc. mycol. Fr.* 44: 149-154.
- Gispert, M., Nava, O., Cifuentes, B.J. 1984. Estudio comparativo del saber tradicional de los hongos en dos comunidades de la sierra del Ajusco. *Bol. Soc. Mex. Micol.* 19: 253-273.
- Guzmán, G. 1958a. Notas sobre algunos hongos superiores del Valle de México. *Yolilitzli (Rev. Sem. Est. Biols., ENCB)* 1: 6-12.
- Guzmán, G. 1958b. El hábitat de *Psilocybe muliercula* Sing. & Smith (= *P. wassonii* Heim.), agaricáceo alucinógeno mexicano. *Rev. Soc. Mex. Hist. Nat.* 19: 215-229.
- Guzmán, G. 1959a. Sinopsis de los conocimientos sobre los hongos alucinógenos mexicanos. *Bol. Soc. Bot. Mex.* 24: 14-34.
- Guzmán, G. 1959b. *Estudio taxonómico y ecológico de los hongos neurotrópicos mexicanos.* Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN. Tesis profesional.
- Guzmán, G. 1966. Hongos (macromicetos) comunes en la ruta Amecameca-Tlamacas (Volcán Popocatepetl), México. *Guía de excursiones, III. Congreso Mexicano de Botánica, México, D.F.*
- Guzmán, G. 1969. Identificación de algunos hongos mexicanos. *Bios (Rev Sem. Est. Biols., ENCB)* 2 (3): 10-20.
- Guzmán, G. 1973. Some distributional relationships between Mexican and United States mycofloras. *Mycologia* 65: 1319-1330.
- Guzmán, G. 1975a. La utilidad de los Herbarios en los estudios tendientes a encontrar nuevas fuentes alimenticias. *Bol. Soc. Bot. Mex.* 34: 97-102.
- Guzmán, G. 1975b. New and interesting species of Agaricales in Mexico. *Studies on the Higher Fungi.* H.E. Bigelow & H.D. Thiers, (Eds.) *Beih. Nova Hedwigia* 51: 99-118 + pl. 24-30.
- Guzmán, G. 1977. *Identificación de los hongos comestibles, venenosos, alucinantes y destructores de la madera.* Limusa, México.
- Guzmán, G. 1978. *Hongos.* Limusa, México.
- Guzmán, G. 1980a. *Identificación de los hongos comestibles, venenosos, alucinantes y destructores de la madera.* 2a Ed. Limusa, México.
- Guzmán, G. 1980b. Las intoxicaciones producidas por los hongos. *Ciencia y Desarrollo* 32: 129-134.
- Guzmán, G. 1981. Distribution of *Amanita nauseosa*. *Mycotaxon* 12: 522-524.
- Guzmán, G. 1982. New species of Fungi from the Yucatan Peninsula. *Mycotaxon* 16: 249-262.
- Guzmán, G. 1983. Los hongos de la Península de Yucatán II. Nuevas exploraciones y adiciones micológicas. *Biótica (Mex.)* 8: 71-100.
- Guzmán, G. 1986. Distribución de los hongos en la región del Caribe y zonas vecinas. *Caldasia* 15: 103-120.
- Guzmán, G. 1987. Un caso especial de envenenamiento mortal producido por hongos en el estado de Veracruz. *Rev. Mex. Micol.* 3: 203-209.

- Guzmán, G. 1995. La diversidad de hongos en México. *Ciencias* 39: 52-57.
- Guzmán, G., Vela, L. 1959. Contribución al conocimiento de la vegetación del suroeste del estado de Zacatecas. *Bol. Soc. Bot. Méx.* 25: 46-61.
- Guzmán, G., Villarreal, L. 1984. Estudio sobre los hongos, líquenes y mixomicetos del Cofre de Perote, Veracruz, I: Introducción a la micoflora de la región. *Bol. Soc. Mex. Micol.* 19: 107-124.
- Guzmán-Dávalos, L., Guzmán, G. 1979. Estudio ecológico comparativo entre los hongos (macromicetos) de los bosques tropicales y los de coníferas del sureste de México. *Bol. Soc. Mex. Micol.* 13: 89-125.
- Guzmán-Dávalos, L., Nieves, G., Guzmán, G. 1983. Hongos del estado de Jalisco, II. Especímenes depositados en el Herbario ENCB, 1a parte. *Bol. Soc. Mex. Micol.* 18: 165-181.
- Guzmán-Dávalos, L., Trujillo-Flores, F. 1984. Hongos del estado de Jalisco, IV. Nuevos registros. *Bol. Soc. Mex. Micol.* 19: 319-326.
- Hawksworth, D.L. 1991. The fungal dimension of biodiversity: magnitude, significance, and conservation. *Mycological Research* 95: 641-655.
- Heim, R. 1953. A propos des Lactaires a lait rouge. *Rev. Mycol.* 18: 221-224.
- Heim, R. 1957. Sur un cas d'empoisonnement mortel causé au Mexique par l'*Amanita bisporigera* Atk. *Rev. Mycol.* 22: 208-216.
- Herrera, T., Guzmán, G. 1961. Taxonomía y ecología de los principales hongos comestibles de diversos lugares de México. *An. Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. Méx.* 32: 133-135.
- Herrera, T., Guzmán, G. 1972. Especies de macromicetos citadas de México, III. Agaricales. *Bol. Soc. Mex. Micol.* 6: 61-91.
- Herrera, T., Pérez-Silva, E. 1984. Descripción de algunas especies del género *Amanita*. *Bol. Soc. Mex. Micol.* 19: 265-273.
- Jenkins, D.T. 1977. A taxonomic and nomenclatural study of the genus *Amanita* section *Amanita* for North America. *Bibl. Mycol.* 57: 1-126
- Jenkins, D.T. 1978a. A study of *Amanita* types I. Taxa described by C.H. Peck. *Mycotaxon* 7: 23-24.
- Jenkins, D.T. 1978b. A study of *Amanita* types II. *A. ocreata* Peck. *Mycotaxon* 7(2): 371-372.
- Jenkins, D.T. 1979a. A new species of *Amanita*. *Mycotaxon* 8 (1): 174-176.
- Jenkins, D.T. 1979b. A study of *Amanita* types III. Taxa described by W.A. Murrill. *Mycotaxon* 10(1): 175-200.
- Jenkins, D.T. 1980. A new species of *Amanita*. *Mycotaxon* 10 (2): 296-298.
- Jenkins, D.T. 1981. A new species of *Amanita*. *Mycotaxon* 13 (1): 112-114.
- Jenkins, D.T. 1982a. A new species of *Amanita*. *Mycotaxon* 14 (1): 233-236.
- Jenkins, D.T. 1982b. A study of *Amanita* types IV. Taxa described by G.F. Atkinson. *Mycotaxon* 14 (1): 237-246.
- Jenkins, D.T. 1983. A new species of *Amanita*. *Mycotaxon* 16(2): 414-416.
- Jenkins, D.T. 1984. A new species of *Amanita* IV. *Mycotaxon* 20(2): 315-317.
- Jenkins, D.T. 1985. A new species of *Amanita* VII. *Mycotaxon* 24: 283-286.
- Jenkins, D.T. 1986. *Amanita of North America*. Mad River Press. Eureka CA. vi + 198 pp.
- Jenkins, D.T. 1988a. A new species of *Amanita* from North America. *Amanita levistriata*. *Mycotaxon* 32: 415-419.

- Jenkins, D.T. 1988b. *Amanita sinicoflava*, a new species from Eastern North America. *Mycotaxon* 32:421-431.
- Jenkins, D.T., Petersen, H.R. 1976. A neotype specimen for *Amanita muscaria*. *Mycologia* 68(3): 463-469.
- Jenkins, D.T., Vinopal, J. 1979. A new *Amanita* from Florida. *Mycotaxon* 8(1):177-180.
- Konrad, P., Maublanc, A. 1948. *Les Agaricales*. Paris
- Kornerup, A., Wanscher, J. H. 1978. *Methuen Handbook of Colour*. Methuen, Londres. 252 pp.
- Kuyper, T.W. 1988. *Specific and infraspecific delimitation*. In: Bas, C., Kuyper, T.W., Noordeloos, M.E. & Vellinga, E.C. (Eds.). *Flora Agaricina Neerlandica*. Balkema, Rotterdam. pag. 30-37.
- Lai, R. 1991. *Soil conservation and biodiversity*. In: Hawksworth, D.L. (Ed.). *The biodiversity of Microorganisms and Invertebrates: its role in sustainable agriculture*. CAB International, Wallingford. 89-104 pp.
- Largent, D. C., Johnson, D., Watling, R. 1980. *How to Identify Mushrooms to Genus III: Microscopic Features*. Mad. River Press Inc., Cal..
- León, G., Guzmán, G. 1980. Las especies de hongos micorrizicos conocidas en la región de Uxpanapa-Coatzacoalcos-Los Tuxtlas-Papaloapan-Xalapa. *Bol. Soc. Mex. Micol.* 14: 27-38.
- Lincoff, G., Mitchel, M.D. 1977. *Toxic and hallucinogenic mushroom poisoning*. Van Nost Rein Co. N.Y., 267 pp.
- Lowy, B. 1972. Mushroom Symbolism in Maya Codices. *Mycologia* 64: 816-821.
- Manzi, J. 1976. *Hongos comestibles y venenosos. Contribución al conocimiento de las especies comestibles y venenosas del área central del estado de Jalisco*. Ed. Combonianas, México. 151 pp.
- Mapes, C., Guzmán, G., Caballero, J. *Etnomicología Purepecha. El conocimiento y uso de los hongos en la cuenca de Pátzcuaro, Michoacán*. Dir. Gral. Culturas Populares, Ser. Etnociencia, Cuad. Divulg. 2, Soc. Mex. Micol., México, D.F.
- Martín del Campo, R. 1968. Contribución al conocimiento de la nomenclatura micológica nahuatl. *Bol. Soc. Mex. Micol.* 2: 25-36.
- Martínez, M. 1959. *Plantas útiles de la flora mexicana*. Ed. Botas. México.
- Martínez-Alfaro, M., Pérez-Silva, E., Aguirre-Acosta, E. 1983. Etnomicología y exploraciones micológicas en la sierra norte de Puebla. *Bol. Soc. Mex. Micol.* 18: 51-63.
- Marx, H.D. 1972. Ectomycorrhizae as biological deterrents to pathogenic root infections. *An. Rev. of Phytopathology* 10: 429-454.
- May, M.R. 1992. Número de especies que habitan la Tierra. *Invest. Cienc.* Diciembre pag. 6-12.
- Montiel-Arcos, E., López, L., Guzmán, G. 1984. El género *Amanita* en el estado de Morelos. *Biótica (Mex.)* 9(3): 223-242.
- Moreno-Fuentes, A. 1993. Estudio fungístico de los macromicetos en el Municipio de Bocoyna, Chihuahua, México. Tesis Profesional, Fac. de Ciencias, UNAM. México.
- Moreno-Fuentes, A., Aguirre-Acosta, E., Villegas, R.M., Cifuentes, B.J. 1994. Estudio fungístico de los macromicetos en el municipio de Bocoyna, Chihuahua, México. *Rev. Mex. Micol.* 10: 63-76.
- Moser, M. 1967. Basidiomyceten II. Röhrlinge und Blätterpilze (Agaricales). In: *Gams, Kl. Kryptog. Fl. 2b/2*. Stuttgart.

- Moser, M. 1983. *Keys to Agarics and Boleti (Polyporales, Boletales, Agaricales, Russulales)*. Ed. Roger Phillips, Londres.
- Murrill, W.A. 1911. The Agaricaceae of tropical North America. *Mycologia* 3 (2): 79-91.
- Murrill, W.A. 1913. The Amanitas of eastern North America. *Mycologia* 5 (2): 72-96.
- Murrill, W.A. 1914. Agaricales. *N. Amer. Fl.* 10: 1-76.
- Murrill, W.A. 1917. Agaricales. *N. Amer. Fl.* 10: 77-144.
- Murrill, W.A. 1938. New Florida Agarics. *Mycologia* 30 (4): 359-371.
- Murrill, W.A. 1942. Florida Amanitas. *Mimeogr. Contr. Herb. Univ. Florida agric. Exp. Stn.*
- Murrill, W.A. 1946. New and interesting Florida fungi. *Lloydia* 9 (4): 313-330.
- Murrill, W.A. 1948. Florida Amanitas. *Lloydia* 11 (2): 99-110.
- Murrill, W.A. 1951. Species of Florida Basidiomycetes. *Univ. Florida agric. Exp. Sta. Tech. Bull* 478: 18-36.
- Nagasawa, E., Hongo, T. 1984. New taxa of *Amanita*: Three new species and one new form from western Japan. *Trans. Mycol. Soc. JPN* 25: 367-376.
- Nieto-Roaro, D. 1934. *Algunos hongos comestibles y venenosos del Valle de México*. Univ. Nal. Autón. Méx., folleto divulg. cient. 19, México, D.F.
- Pedraza, O., Silva, I., García, J. 1994. *Algunos hongos comestibles y tóxicos del estado de Querétaro. Guía práctica de la micología queretana*. Univ. Aut. Qro.-SEDESOL. México. 55pp.
- Pérez-Silva, E. 1969. Hongos de Guanajuato. I. *An. Inst. Biol. Univ. Nal. Auton. Mex. Ser. Bot.* 1 38: 1-60.
- Pérez-Silva, E. 1970. Algunas Boletaceae y Strobilomycetaceae poco conocidas en México. *Bol. Soc. Mex. Micol.* 4: 20-40.
- Pérez-Silva, E. 1981. Nuevos registros de *Amanita* de la sección *Caesarciae* (Agaricales) para México. *Bol. Soc. Mex. Micol.* 16: 141-149.
- Pérez-Silva, E., Aguirre-Acosta, E. 1985. Micoflora del estado de Durango, México. *Rev. Mex. Micol.* 1: 315-329.
- Pérez-Silva, E., Aguirre-Acosta, E. 1986a. Macromicetos de zonas urbanas de México. I. *Rev. Mex. Micol.* 2: 187-195.
- Pérez-Silva, E., Aguirre-Acosta, E. 1986b. Flora micológica del estado de Chihuahua, México. I. *An. Inst. Biol. Univ. Nal. Auton. Mex.* 57: 17-32.
- Pérez-Silva, E., Aroche, R.M. 1983. Chromatographic and taxonomic evaluation of *Amanita citrina* (Agaricales). *Mycologia* 75 (6): 1030-1035.
- Pérez-Silva, E., Guzmán, G. 1976. Primer registro en México del hongo venenoso *Amanita virosa*. *Bol. Soc. Mex. Micol.* 10: 23-26.
- Pérez-Silva, E., Herrera, T. 1982. Nuevos registros para México de las especies del género *Amanita*. *Bol. Soc. Mex. Micol.* 17: 120-129.
- Pérez-Silva, E., Herrera, T. 1991. *Iconografía de macromicetos de México. I Amanita*. Publicaciones especiales 6. UNAM. Inst. Biol. 136 pp.
- Pérez-Silva, E., Herrera, T. 1992. Un caso de aplicación de medicina tradicional en intoxicación por hongos de acción mortal del género *Amanita* en México. *Micol. Neotrop. Apl.* 5: 83-88.
- Pérez-Silva, E., Herrera, T., Guzmán, G. 1970. Introducción al estudio de los macromicetos tóxicos de México. *Bol. Soc. Mex. Micol.* 4: 49-53.

- Petersen, R.H. 1995. There's more to a mushroom than meets the eye: Mating studies in the Agaricales. *Mycologia* 87 (1): 1-17.
- Pilat, A. 1970. Pilze bei den alten azteken. *Bull. Suisse Mycol.* 48 (4): 44-46.
- Quintos, M., Varela, L., Valdés, M. 1984. Contribución al estudio de los macromicetos, principalmente los ectomicorrizicos en el estado de Durango (México). *Bol. Soc. Mex. Micol.* 19: 283-290.
- Read, J.D. 1991. Mycorrhizas in ecosystems. *Experientia* 46: 376-390.
- Reygadas, F., Zamora-Martínez, M., Cifuentes, B.J. 1995. Conocimiento sobre los hongos silvestres comestibles en las comunidades de Ajusco y Topilejo, D.F.. *Rev. Mex. Micol.* 11: 85-108.
- Rodríguez, O., Garza, M., Guzmán-Dávalos, L. 1994. Inventario preliminar de los hongos del volcán de Tequila, estado de Jalisco, México. *Rev. Mex. Micol.* 10: 103-111.
- Rodríguez-Scherzer, G., Guzmán-Dávalos, L. 1984. Los hongos (macromicetos) de la reserva de la biosfera de la Michilía y Mapimí, Durango. *Bol. Soc. Mex. Micol.* 19: 159-168.
- Rzedowski, J. 1978. *Vegetación de México*. Limusa, México. 432 pp.
- Sánchez-León, V.M., 1961. *Contribución al conocimiento físico-químico de los suelos forestales del Parque Nacional Insurgente Miguel Hidalgo, Estado de México*. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. IPN. Tesis profesional.
- Santiago-Martínez, G., Cifuentes, B.J., Villegas-Ríos, M. 1984. Contribución al conocimiento del género *Amanita*, subgénero *Amanita* en México. *Bol. Soc. Mex. Micol.* 19: 93-105.
- Santiago-Martínez, G., Kong-Luz, A., Montoya-Esquivel, A., Estrada-Torres, A. 1990. Micobiota del estado de Tlaxcala. *Rev. Mex. Micol.* 6: 227-243.
- Sharp, A.J. 1945. Notas acerca de la flora de la región escarpada de la parte noreste del estado de Puebla. *Bol. Biol. (Univ. Puebla)* 11-12: 29-32.
- Sharp, A.J. 1946. Informe preliminar sobre algunos estudios fitogeográficos efectuados en México y Guatemala. *Rev. Soc. Mex. Hist. Nat.* 7: 35-49.
- Sharp, A.J. 1948. Some fungi common to the high lands of Mexico, Guatemala and Eastern United States. *Mycologia* 40: 499-502.
- Singer, R. 1944. New genera of fungi. *Mycologia* 35 (4): 358-368.
- Singer, R. 1946. Type studies in agarics 2. *Lloydia (Cinci)* 9: 114-131.
- Singer, R. 1948. Diagnoses Fungorum novorum Agaricalium. *Sydowia Ann. Mycol.* 2: 26-42.
- Singer, R. 1950. On the genus *Amanita* in U.S.S.R.. *Trudy bot. Inst. Akad. Nauk SSSR.* II 6 (Plant. cryptog. 6): 388-401.
- Singer, R. 1951. The agaricales (mushrooms) in modern taxonomy. *Lilloa* 22: 1-832.
- Singer, R. 1952. Type studies on Basidiomycetes 7. *Sydowia Ann. Mycol.* 6: 344-351.
- Singer, R. 1953. Type studies on Basidiomycetes 6: *Lilloa* 26: 57-159.
- Singer, R. 1955. Type studies on Basidiomycetes 8. *Sydowia Ann. Mycol.* 9: 367-431.
- Singer, R. 1957. Fungi mexicaní, series prima, Agaricales. *Sydowia Ann. Mycol.* 11: 354-374.
- Singer, R. 1962. *The Agaricales in Modern Taxonomy*, 2nd ed. Weinheim.
- Singer, R. 1964. Areal und Ökologie des Ektotrophs in Sudamerika. *Z. Pilzk. D* 30: 8-14.
- Singer, R. 1975. *The Agaricales in Modern Taxonomy*. 3rd ed. Cramer Vaduz.

- Singer, R. 1986. *The Agaricales in Modern Taxonomy*. 4th ed. Koeltz Scient. Books. Alemania. 981 pp.+ 88 pl.
- Téllez, B.C., Guzmán-Dávalos, L., Guzmán, G. 1988. Contribución al conocimiento de los hongos de la reserva de la biosfera de la sierra de Manantlán Jalisco. *Rev. Mex. Micol.* 4: 123-130.
- Toledo, M.V. 1994. La diversidad biológica de México. Nuevos retos para la investigación en los noventas. *Ciencias* 34: 43-59.
- Trappe, J.M. 1977. Selection of Fungi for ectomycorrhizal inoculation in nurseries. *Ann. Rev. Phytopathol.* 15: 203-222.
- Tulloss, R.E. 1984. Distribution and taxonomic notes on *Amanita mutabilis*. *Mycologia* 76: 555-558.
- Tulloss, R.E. 1986. What is the Mushroom North Americans have been Calling "*Amanita caesarea*". *Boston Mycol. Club. Bull.* 41: 10-13.
- Tulloss, R.E. 1988. *Amanita sinicollava*: a new species from Eastern North America. *Mycotaxon* 32: 421-431.
- Tulloss, R.E. 1989a. *Amanita ristichii*: a new species from New England with basidia dominantly 2-spored. *Mycotaxon* 35(2):363-369.
- Tulloss, R.E. 1989b. *Amanita eburnea*: a new species from Central America. *Mycotaxon* 36: 1-7.
- Tulloss, R.E. 1990a. *Amanita salmonescens*: a new species from the Southeastern United States. *Mycotaxon* 38: 125-132.
- Tulloss, R.E. 1990b. *Amanita crenulata*: history, taxonomy, distribution, and poisonings. *Mycotaxon* 39: 393-405.
- Tulloss, R.E. 1991. *Amanita morrisii*: history, taxonomy, and distribution. *Mycotaxon* 40: 281-286.
- Tulloss, R.E. 1993a. *Amanita pachysperma*, *A. subvirginiana*, and *A. virginiana* (Taxonomy and distribution) with notes on description of the Lamella Trama in *Amanita*. *Mycotaxon* 49: 449-475.
- Tulloss, R.E. 1993b. A fatal poisoning by *Amanita magnivelaris*. *NJMA News*. 23 (1): 5-7.
- Tulloss, R.E. 1993c. A curatorial problem with certain *Amanitas*. *Inoculum* 43(3): 7.
- Tulloss, R.E. 1994a. Type studies in *Amanita* section *Vaginatae* I: Some taxa described in this Century (studies 1-23) with notes on description of spores and refractive hyphae in *Amanita*. *Mycotaxon* 52: 305-396.
- Tulloss, R.E. 1994b. *Seminario sobre Amanita*. 1ª Ed. Univ. Aut. Tlax., México.
- Tulloss, R.E. 1994c. Distribution and taxonomic notes on *Amanita mutabilis*. *Mycologia* 76(3): 555-558.
- Tulloss, R.E. 1996. *Seminario sobre Amanita*. 2ª Ed., Soc. Mex. Micol., UNAM, UAEM, México.
- Tulloss, R.E., Bhandary, H.R. 1992. *Amanita chepangiana*- a new species from Nepal. *Mycotaxon* 43:25-31.
- Tulloss, R.E., Hongo, T., Bhandary H.R. 1992b. *Amanita neoovoidea* taxonomy and distribution . *Mycotaxon* 44(1): 235-242.
- Tulloss, R.E., Jenkins, D.T. 1985. Validation of *Amanita longipes*. *Mycotaxon* 22(2): 439-442.
- Tulloss, R.E., Jenkins, D.T. 1986. Notes on distribution of *Amanita albocreata*. *Mycotaxon* 26: 81-83.

- Tulloss, R.E., Lewis, D.P. 1994. *Amanita westii*. Taxonomy and distribution. A rare species from states bordering the Gulf of Mexico. *Mycotaxon* 50: 131-138.
- Tulloss, R.E., Lindgren, J.E. 1992. *Amanita smithiana*- Taxonomy, distribution and poisonings. *Mycotaxon* 45:373-387.
- Tulloss, R.E., Lindgren, J.E. 1994. *Amanita novinupta*- a rubescent white species from the western United States and Southwestern Canada. *Mycotaxon* 51: 179-190.
- Tulloss, R.E., Moses, E. 1995. *Amanita populiphila*- a new species from the Central United States. *Mycotaxon* 53: 455-466.
- Tulloss, R.E., Ovrebo, C.L., Halling, R.E. 1992b. Studies on *Amanita* (*Amanitaceae*) from Andean Colombia. *Mem. N.Y. bot. Gard.* 66: 1-46.
- Tulloss, R.E., Pérez-Silva, E., Herrera, T. 1995a. *Amanita longitibiale* - a new species of *Amanita* section *Phalloidae* from Central Mexico and Southeastern U.S.A. *Mycotaxon* 54: 195-202.
- Tulloss, R.E., Stephenson, S.L., Bhatt, R.P., Kumer, A. 1995b. Studies on *Amanita* (*Amanitaceae*) in West Virginia and adjacent areas of the Mid-Appalachians- Preliminary results. *Mycotaxon* 56: 243-293.
- Tulloss, R.E., Wright, G. 1989. *Amanita protecta*- A new species from Coastal Southern California. *Mycotaxon* 36(2): 615-622.
- Tulloss, R.E., Young, A.M., Wood, A.E. 1995c. *Amanita murinoflammeum* -a new species from dry forest of Eastern Australian. *Mycotaxon* 56: 295-302.
- Valdéz-Ramírez, M. 1972. Microflora of a coniferous forest of the Mexican basin. *Plant and Soil* 36: 31-38.
- Varela, L., Cifuentes, B.J. 1979. Distribución de algunos macromicetos en el norte del estado de Hidalgo. *Bol. Soc. Mex. Micol.* 13: 75-88.
- Vellinga, E.C. 1988. Glossary. In: Bas, C., Kuyper, T.W., Noordeloos, M.E. & Vellinga, E.C.(Eds.). *Flora Agaricina Neerlandica*. Balkema. Rotterdam. pag. 54-65.
- Villarreal, L., Guzmán, G. 1985. Producción de los hongos comestibles silvestres en los bosques de México (parte I). *Rev. Mex. Micol.* 1: 51-90.
- Villarreal, L., Guzmán, G. 1986a. Producción de los hongos comestibles en los bosques de México (parte II). *Biotica (Mex.)* 11: 271-280.
- Villarreal, L., Guzmán, G. 1986b. Producción de los hongos comestibles silvestres en los bosques de México (parte III). *Rev. Mex. Micol.* 2: 259-277.
- Villegas, R.M., Cifuentes, B.J., Aroche, R.M., Fuentes, P. 1982. Primer registro de *Amanita phalloides* en México. *Bol. Soc. Mex. Micol.* 17: 140-146.
- Wasson, R.G. 1968. *Soma, divine mushroom of immortality*. Furst Ed., pp. 185-200.
- Welden, L.A., Guzmán, G. 1978. Lista preliminar de los hongos, líquenes y mixomicetos de las regiones de Uxpanapa, Coatzacoalcos, Los Tuxtlas, Papaloapan y Xalapa (parte de los estados de Veracruz y Oaxaca). *Bol. Soc. Mex. Micol.* 12: 59-102.
- World Conservation Monitoring Centre. 1992. *Global biodiversity: Status of the earth's Living Resources*. Chapman & Hall. London.
- Yang, Z.L. 1994. Studies of the genus *Amanita* from south western China. *Mycotaxon* 51: 459-470.
- Zarco, J. 1986. Estudio de la distribución ecológica de los hongos, (principalmente macromicetos) en el Valle de México, basado en los especímenes depositados en el Herbario ENCB. *Rev. Mex. Micol.* 2: 41-72.
- Zenteno, M., Yerkes, W.D., Niederhauser, J.S. 1955. *Primera lista de hongos de México*. Oficina Estudios Especiales, S.A.G. Folleto Téc. 14.