



Diversidad del género *Amanita* en dos áreas con diferente condición silvícola en Ixtlán de Juárez, Oaxaca, México

Diversity of the genus *Amanita* in two areas with different forestry management in Ixtlán de Juárez, Oaxaca, Mexico

Emmanuel Villanueva-Jiménez¹, Margarita Villegas-Ríos^{2*}, Joaquín Cifuentes-Blanco², Hugo León-Avendaño¹

¹ Instituto Tecnológico Agropecuario de Oaxaca, 68723 ex-Hacienda de Nazareno Xoxocotlán, Oaxaca, México.

² Sección de Micología, Herbario de la Facultad de Ciencias, UNAM (FCME). Apartado postal 70-181, Ciudad Universitaria, 04510, Delegación Coyoacán, México D. F.

* Correspondencia: mvr@hp.fciencias.unam.mx; shia_rua_via@yahoo.com.mx

Resumen. Se estudió la diversidad de especies de *Amanita* presentes en dos áreas de bosque de *Pinus-Quercus* con diferente manejo silvícola en la comunidad de Ixtlán de Juárez, Oaxaca. Las recolectas se realizaron durante una temporada de lluvias, obteniéndose un total de 107 ejemplares que corresponden a 36 especies, de las cuales 21 pertenecen al subgénero *Amanita* y 15 al subgénero *Lepidella*; 14 nuevos registros son para el estado de Oaxaca y 19 para la comunidad de Ixtlán en particular. La abundancia de especies estuvo correlacionada con la precipitación y condiciones ecológicas. Veinte especies fructificaron sólo una vez; de las 15 restantes, las más frecuentes fueron *Amanita flavoconia* var. *inquinata*, *A. flavoconia* var. *flavoconia*, *A. flavoconia* var. *sinapicolor*, *A. virosa*, *A. xylinivolvea*, *A. muscaria* var. *flavivolvata* y *A. arocheae*. Los resultados muestran la necesidad de continuar los estudios en la comunidad de Ixtlán donde especies poco frecuentes de *Amanita* y otros datos ecológicos podrán conocerse.

Palabras clave: hongos, Amanitaceae, biodiversidad.

Abstract. The diversity of *Amanita* species in two areas of *Pinus-Quercus* forest with different management in the community of Ixtlán de Juárez, Oaxaca, was studied. The samples were collected during the wet season. The 107 specimens collected represented 36 species, 21 belonging to the subgenus *Amanita* and 15 to the subgenus *Lepidella*; 14 represent first records in Oaxaca state and 19 in Ixtlán de Juárez County in particular. The abundance of species within a year was correlated with the precipitation and ecological conditions. Twenty species appeared once; of the remaining 15 species, the most frequent were: *Amanita flavoconia* var. *sinapicolor*, *A. flavoconia* var. *flavoconia*, *A. virosa*, *A. flavoconia* var. *inquinata*, *A. xylinivolvea*, *A. muscaria* var. *flavivolvata* and *A. arocheae*. Our findings show the need for further studies in the community of Ixtlán, where infrequent species of *Amanita* and other ecological data may be obtained.

Key words: fungi, Amanitaceae, biodiversity.

Introducción

A pesar de que el género *Amanita* ha sido uno de los más ampliamente estudiados en nuestro país, su conocimiento todavía es parcial, descubriéndose continuamente nuevos registros y/o especies en diferentes localidades del territorio. Para el estado de Oaxaca, se ha realizado el registro y/o descripción de alrededor de 28 especies en diferentes publicaciones como: Heim (1957), Herrera y Guzmán (1961), Pérez-Silva et al. (1970), Pérez-Silva y Guzmán (1976), Welden y Guzmán (1978), Guzmán-Dávalos y Guzmán (1979), León y Guzmán (1980), Guzmán (1981), Bandala-Muñoz et al. (1988), Pérez-Silva y Herrera (1991), León (1995), Morales-Torres (1997), Córdova (2001),

ITAO-INE/SEMARNAP (2001), de las cuales, solamente *Amanita caesarea* (Scop.:Fr.) Grez., *A. flavoconia* Atk., *A. gemmata* (Fr.) Gill, *A. muscaria* var. *flavivolvata* (Sing.) Jenkins, *A. pantherina* (DC.:Fr.) Schum., *A. rubescens* (Pers.:Fr.) S.F. Gray, *A. vaginata* (Bull.:Fr.) Schum. y *A. virosa* (Fr.) Bertillon in DeChambre, corresponden al municipio de Ixtlán (Córdova, 2001; ITAO-INE-/SEMARNAP, 2001). Sin embargo, ninguno de estos trabajos hace énfasis sobre la diversidad de este género en alguna localidad o tipo de vegetación en particular para este estado, lo que indica la necesidad de realizar más estudios que permitan conocer exactamente su distribución y dinámica dentro de los ecosistemas, ya que este género se ha llegado a reconocer como un taxón indicador del estado de los mismos (Moreno, 2003), por lo que el objetivo central de este trabajo fue determinar la diversidad de especies de *Amanita* existente en

dos áreas del bosque de *Pinus-Quercus* con diferente manejo silvícola en la comunidad de Ixtlán de Juárez, Oaxaca.

Materiales y métodos

Se estudiaron dos áreas previamente establecidas por la oficina de Servicios Técnicos del Comisariado de Bienes Comunales del municipio de Ixtlán de Juárez, Oaxaca, las cuales presentan un manejo silvícola diferencial con las siguientes características:

Área protegida para la extracción de agua y segregada de substracción maderable (Rodal B). A una altitud de 2000 a 3000 m, con superficie de 1119.5 ha, con pendientes que fluctúan de 21 a 68%, clima templado húmedo, suelo arcilloso-arenoso, con 5 cm de profundidad promedio de materia orgánica; la vegetación dominante es *Pinus-Quercus* y las especies más sobresalientes son: *Pinus patula*, *P. oaxacana*, *P. leiophylla*, *P. rudis*, *P. pseudostrobus*, *P. teocote* y *Quercus conspersa* (Programa de manejo forestal para el aprovechamiento persistente de los recursos forestales maderables. Ciclo 2003-2012).

Área con reservas comerciales de aprovechamiento para extracción maderable (Rodal A). Entre 2100 y 2950 m de altitud, comprende 898.5 ha, con pendientes que fluctúan de 31 a 71%, clima templado húmedo, suelo de arcilla-arena y limo-arena y 1.5 cm de profundidad promedio de materia orgánica; la vegetación dominante es *Pinus-Quercus* y las especies más conspicuas son: *Pinus patula*, *P. oaxacana*, *P. pseudostrobus*, *P. douglasiana*, *P. ayacahuite*, *P. rudis* y *Quercus rugosa* (Programa de manejo forestal para el aprovechamiento persistente de los recursos forestales maderables. Ciclo 2003-2012). En este rodal se extrajo madera aproximadamente cada 10 años, hasta 1993 en algunas partes y hasta 1995 en otras, por lo que durante el periodo de recolecta no se encontraba en este proceso.

La recolecta de los basidiomas se efectuó en una temporada de lluvias (julio a septiembre del 2003), recorriendo las áreas al azar. Para el registro de los datos de campo y la preservación de los ejemplares se siguió la metodología propuesta por Cifuentes et al. (1986) y Delgado-Fuentes et al. (2005). La revisión microscópica y determinación de los ejemplares se realizó utilizando las técnicas propuestas por Tulloss (1994b) y Largent et al. (1980), además de la consulta de obras como Heim (1957), Corner y Bas (1962), Bas (1969), Jenkins (1977, 1978; 1986), Pérez-Silva y Herrera (1991), Tulloss (1991, 1994a, 1994b y 1996), Tulloss y Ovrebo (1992), Galli (2001), Guzmán y Ramírez-Guillén (2001), Kirk et al. (2001), entre otras. Los ejemplares se encuentran depositados en el Herbario María Agustina Batalla Zepeda de la Facultad de Ciencias, UNAM (FCME), con duplicados en el Herbario Etnomicológico Dr. Teófilo Herrera Suárez del Instituto Tecnológico Agropecuario de Oaxaca (ITAO) No. 23.

Resultados

Recolecta de los ejemplares. Se obtuvo un total de 107 recolectas, 60 provenientes del rodal B y 47 del rodal A, a partir de las cuales fueron establecidos 36 diferentes taxones específicos o infraespecíficos; 31 corresponden al rodal B y 18 al rodal A. La fenología total de los ejemplares mostró la siguiente distribución: uno para el mes de junio, 36 para julio, 12 en agosto y 58 en septiembre, aunque con notables diferencias en cada rodal (Fig.1).

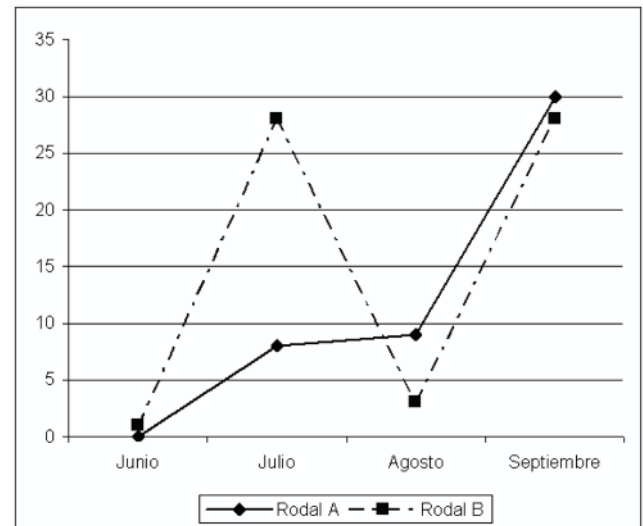


Figura 1. Número de recolectas mensuales en cada rodal.

Listado taxonómico. De las 107 recolectas, 21 taxones pertenecen al subgénero *Amanita* y 15 al subgénero *Lepidella*. Dentro del primer subgénero, 9 fueron ubicados en la sección *Amanita* y 12 en *Vaginatae*; del subgénero *Lepidella*, 3 corresponden a la sección *Lepidella*, 6 a *Validae* y 6 a *Phalloidae*. El número de especies y variedades puntualmente determinadas fue de 24, 4, más sólo pudieron ubicarse como aff., 2 como cf. y 6 no se lograron determinar (Cuadro 1).

De los taxones determinados, 20 se recolectaron sólo una vez. De las 16 especies restantes, las más frecuentes fueron *Amanita flavoconia* var. *sinapicolor*, *A. flavoconia* var. *flavoconia*, *A. virosa*, *A. flavoconia* var. *inquinata*, *A. xylinivolvea*, *A. muscaria* var. *flavivolvata* y *A. arocheae* (Cuadro 1 y Fig. 2). El número de taxa recolectados mensualmente en cada rodal se muestra en la Fig. 3.

Discusión

Es evidente que *Amanita* está bien representado en los ecosistemas estudiados, ya que en sólo una época de muestreo, el número de ejemplares y taxones obtenido fue

Cuadro 1. Taxones del género *Amanita* determinados en el municipio de Ixtlán de Juárez, Oaxaca.

Subgénero	Sección	Especies	No. recolectas	Rodal	
<i>Amanita</i>	<i>Amanita</i>	<i>Amanita</i> aff. <i>pantherina</i> (DC.) Krombh.	1	B	
		<i>A. gemmata</i> (Fr.) Bertill.	2	B	
		<i>A. muscaria</i> var. <i>flavivolvata</i> (Singer) Neville et Poumarat	6	A,B	
		<i>A. muscaria</i> var. <i>formosa</i> Pers. * +	1	B	
		<i>A. muscaria</i> var. <i>muscaria</i> (L.) Hook. +	2	A,B	
		<i>A. pantherina</i> (DC.) Krombh.	1	B	
		<i>A. sp. 2</i>	1	B	
		<i>A. velatipes</i> G.F. Atk. * +	1	A	
		<i>A. xylinivolvata</i> Tullos, Ovrebo y Halling +	7	A,B	
		<i>Vaginatae</i>	<i>A. aff. constricta</i> Thiers y Ammirati	3	A,B
			<i>A. ceciliae</i> (Berk. y Broome) Bas * +	3	A,B
			<i>A. cf. vaginata</i> 1	1	B
			<i>A. cf. vaginata</i> 2	1	B
			<i>A. constricta</i> Thiers y Ammirati * +	1	B
	<i>A. crocea</i> (Qué.) Singer * +		2	A	
	<i>A. fulva</i> (Schaeff.) Fr. +		2	A,B	
	<i>A. sp. 3</i>		1	B	
	<i>A. sp. 5</i>		1	B	
	<i>A. tullossii</i> Guzmán y Ram.-Guill. * +	1	B		
	<i>A. umbrinolutea</i> (Secr. ex Gillet.) Bertill. * +	1	B		
	<i>A. pachycolea</i> D.E. Stuntz * +	1	B		
	<i>Lepidella</i>	<i>Lepidella</i>	<i>A. abrupta</i> Peck * +	1	A
			<i>A. sp. 1</i>	5	A,B
<i>A. sp. 6</i>			1	A	
<i>Validae</i>		<i>A. flavoconia</i> var. <i>flavoconia</i> G. F. Atk. * +	12	A,B	
		<i>A. flavoconia</i> var. <i>inquinata</i> Tulloss, Ovrebo y Halling * +	16	A,B	
		<i>A. flavoconia</i> var. <i>sinapicolor</i> Tulloss, Ovrebo y Halling * +	7	A,B	
		<i>A. francheti</i> (Boud.) Fayod * +	1	B	
		<i>A. rubescens</i> Pers.	1	A	
		<i>A. sp. 4</i>	4	A,B	
		<i>Phalloides</i>	<i>A. aff. verna</i> (Bull.) Lam.	1	B
<i>A. aff. virosa</i> (Fr.) Bertill.			1	B	
<i>A. arocheae</i> Tullos, Ovrebo y Halling * +			5	A,B	
<i>A. bisporigera</i> G.F. Atk. +			1	B	
<i>A. verna</i> (Bull.) Lam. +		3	B		
<i>A. virosa</i> (Fr.) Bertill.	9	A,B			

* Nuevos registros para Oaxaca; + Nuevos registros para Ixtlán de Juárez.

considerable.

Amanita abrupta, *A. arocheae*, *A. ceciliae*, *A. constricta*, *A. crocea*, *A. flavoconia* var. *flavoconia*, *A. flavoconia* var. *inquinata*, *A. flavoconia* var. *sinapicolor*, *A. francheti*, *A. muscaria* var. *formosa*, *A. pachycolea*, *A. pantherina* var. *velatipes*, *A. tullossii* y *A. umbrinolutea*, se registran por primera

vez para el estado de Oaxaca y 19 taxones para el municipio de Ixtlán de Juárez en particular (Cuadro 1). Aunque para el estado de Oaxaca ya se había registrado *Amanita flavoconia*, en este estudio pudieron reconocerse tres de sus variedades, diferenciables básicamente por el color del píleo: anaranjado cromo en *A. flavoconia* var. *flavoconia*, amarillo claro a

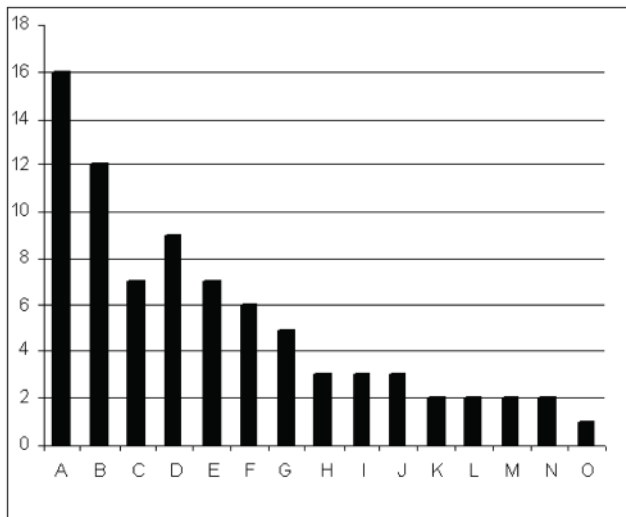


Figura 2. Taxones que presentaron mayor y menor número de recolectas. A: *A. flavoconia* var. *inquinata*, B: *A. flavoconia* var. *flavoconia*, C: *A. flavoconia* var. *sinapicolor*, D: *A. virosa*, E: *A. xylinivolta*, F: *A. muscaria* var. *flavivolvata*, G: *A. arocheae*, H: *A. ceciliae*, I: *A. aff. constricta*, J: *A. verna*, K: *A. gemmata*, L: *A. muscaria* var. *muscaria*, M: *A. fuva*, N: *A. crocea*, O: taxones con sólo una recolecta.

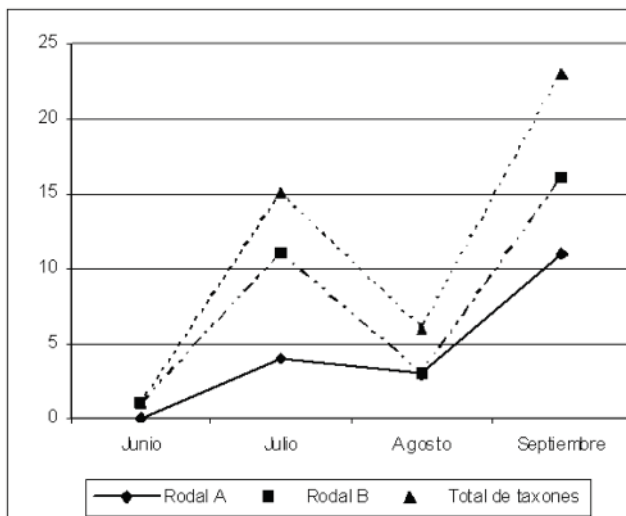


Figura 3. Número total de taxones y dentro de cada rodal, recolectados mensualmente.

amarillo ámbar en *Amanita flavoconia* var. *sinapicolor* y de color café naranja a café oro para *A. flavoconia* var. *inquinata*. En el caso de las especies consideradas como aff., es necesario observar si las diferencias mostradas por los ejemplares aquí estudiados son intrínsecas a ellos o se deben a factores ecológicos; las anotadas como cf. corresponden a complejos taxonómicos hasta ahora no resueltos, en cambio, las sp. probablemente pertenezcan a nuevos registros para el

país y/o nuevas especies, aspectos que continúan en estudio, ya que para este género se han descrito más de 500 especies en el mundo (Kirk et al., 2001), pero se calcula que deben existir más de 2000 (Tulloss, 1994b).

Los datos obtenidos mostraron que el rodal B, presentó mayor diversidad de especies (Fig. 3). Esta área, una de las mejor conservadas de la zona, no se ha sometido a extracción forestal por ser un reservorio valioso para la obtención de agua en el municipio; presenta un índice de humedad más elevado que el rodal A debido a la presencia de manantiales, mayor concentración de materia orgánica, no sometida a compactación, lo que la hace ideal para el desarrollo de organismos como los hongos. El rodal A, no obstante que presenta una composición de especies arbóreas muy similar al rodal B, reflejó una menor producción de esporomas lo cual pone en evidencia que la menor densidad de árboles, baja humedad relativa, compactación del suelo por la actividad humana, presencia de contaminantes como el aceite y diesel, entre otros, y disminución de la capa de humus, tienen un considerable impacto cuando menos en el desarrollo de esporomas macroscópicos ya que a pesar de tener 10 años o más en recuperación, aún presenta notables diferencias con respecto al rodal B que por lo menos tiene 30 años en protección (Fig. 1).

Un factor importante para que se puedan desarrollar los basidiomas es el porcentaje de humedad relativa en el ecosistema, el cual evidentemente se incrementó en la época de lluvias, que en particular fue marcada para los meses de julio y septiembre, lo que claramente se correlaciona con el número de recolectas en cada uno de los rodales (Fig. 1 y 3). Es probable que ambas áreas se encuentren en un proceso de madurez clímax en cuanto a su micobiota, dada la diversidad de especies de *Amanita* encontradas, ya que de acuerdo con las estimaciones de Moreno (2003), este es uno de los géneros cuya presencia y diversidad indican tal estado.

De lo anteriormente expuesto, se observa que aunque ambos rodales son importantes tanto para la producción maderable como para la extracción de agua, representan además un reservorio de la diversidad de especies del género *Amanita*, probablemente de la micobiota en general, y por ende de la diversidad biológica global de este tipo de ecosistemas, convirtiéndola así en una zona fundamental para la comunidad de Ixtlán. En el caso del rodal A, es deseable que se pudiesen aplicar técnicas o desarrollar métodos con menor impacto ambiental al momento de realizar la extracción de madera y así evitar en lo posible la pérdida de diversidad biológica.

La mayoría de las especies de *Amanita* forman ectomicorrizas (Garza-Ocañas, 1986; Estrada-Torres y Santiago-Martínez, 2003), por lo que son importantes a considerar en los procesos de reforestación manteniendo así la diversidad natural de los hongos en los ecosistemas, tal como lo señalan Santiago-Martínez y Galindo-Flores (2003). Lo anterior destaca el trabajo que realiza el Comisariado de Bienes Comunales en las campañas de reforestación en las

áreas con manejo forestal, ya que cuenta con un vivero en la localidad donde se desarrollan las plantas de pinos que serán trasplantadas a las áreas de extracción forestal.

El hecho de concentrarse por ahora sólo en este género, permitió diferenciar de manera más puntual los taxones recolectados, hacer el seguimiento minucioso de ellos durante la época de lluvias y realizar una comparación más precisa entre los dos rodales. Por otra parte, los datos hasta ahora obtenidos nos muestran la necesidad de continuar con este tipo de estudios donde será importante evidenciar que otras especies pueden estar presentes en estas áreas, si el comportamiento diferencial observado en este trabajo en cuanto a la fenología de las mismas, sigue el mismo patrón de acuerdo con el manejo dado a estos ecosistemas y si las diferencias observadas entre ambas áreas se atenúan o incrementan con los cambios que experimentan en el transcurso del tiempo.

Agradecimientos

Los autores agradecen a las autoridades del Comisariado de Bienes Comunales de Ixtlán de Juárez Oaxaca, por el permiso otorgado para la realización del presente estudio en los bosques del municipio, el apoyo de los proyectos IN-223704 y DGAPA-UNAM IN-209605, al biólogo Enrique Morales Torres por la previa revisión del manuscrito, y a todas las personas que facilitaron la realización del mismo.

Literatura citada

- Bas, C. 1969. Morphology and subdivision of *Amanita* and a monograph of its section *Lepidella*. *Persoonia* 5:285-579.
- Bandala-Muñoz, V. M., G. Guzmán y L. Montoya-Bello. 1988. Especies de macromicetos citadas de México VII. Agaricales, parte II (1972-1987). *Revista Mexicana de Micología* 4:205-250.
- Cifuentes, B. J., M. Villegas-Ríos y L. Pérez-Ramírez. 1986. Hongos. *In* Manual de Herbario: Administración y manejo de colección. Técnicas de recolección y preparación de ejemplares botánicos, A. Lot, F. Chiang (eds.). Consejo Nacional de la Flora de México A.C., México, D. F. p. 55-64.
- Corner, E. J. y C. Bas. 1962. The genus *Amanita* in Singapore and Malaya. *Persoonia* 2:241-304.
- Córdova, H. J. 2001. Influencia de dos tratamientos silvícolas en la micobiota de importancia económica de Ixtlán, Oaxaca, México. Tesis, Instituto Tecnológico Agropecuario de Oaxaca. 101 p.
- Delgado-Fuentes, A., M. Villegas-Ríos y J. B. Cifuentes. 2005. Glosario ilustrado de los caracteres macroscópicos en Basidiomycetes con himenio laminar. Facultad de Ciencias-FES Iztacala, UNAM, México. 83 p.
- Estrada-Torres, A. y M. G. Santiago-Martínez. 2003. Avances en el estudio de la micorriza en el estado de Tlaxcala, México. Universidad Autónoma de Tlaxcala, México. 76 p.
- Galli, R. 2001. *Le Amanite: Atlante pratico monográfico per la determinazione del genere Amanita* Pers. Edinatura, Milano. 216 p.
- Garza-Ocañas, F. 1986. Hongos ectomicorrizicos en el estado de Nuevo León. *Revista Mexicana de Micología* 2:197-205.
- Guzmán, G. 1981. Distribution of *Amanita nauseosa* *Mycotaxon* 12:522-524.
- Guzmán, G. y F. Ramírez-Guillén. 2001. The *Amanita caesarea*-complex. *Biblioteca Mycologica J. Cramer*, Berlin. 66 p.
- Guzmán-Dávalos, L. y G. Guzmán. 1979. Estudio ecológico comparativo entre los hongos (Macromicetos) de los bosque tropicales y los de coníferas del sureste de México. *Boletín de la Sociedad Mexicana de Micología* 13:89-125.
- Heim, R. 1957. Sur un cas d'empoisonnement mortel causé au Mexique par l' *Amanita bisporigera* Atk. *Mycologia* 22:208-216.
- Herrera, T. y G. Guzmán. 1961. Taxonomía y ecología de los principales hongos comestibles de diversos lugares de México. *Anales del Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México* 32:33-315.
- ITAO-INE/SEMARNAP. 2001. Inventario de la Colección de hongos (Carpóforos) existentes en el herbario etnomicológico (Listado actualizado al 9 de noviembre del 2001). Instituto Tecnológico Agropecuario de Oaxaca. Oaxaca, Oaxaca.
- Jenkins, D. T. 1977. A taxonomic and nomenclatural study of the genus *Amanita* section *Amanita* for North America. *Bibliotheca Mycologica* 57:1-126.
- Jenkins, D. T. 1978. A study of *Amanita* types I. Taxa described By C. H. Peck. *Mycotaxon* 7: 23-44.
- Jenkins, D. T. 1986. *Amanita of North America*. Mad River Press. Eureka. 198 p.
- Kirk, P. M., P. F. Cannon, J. C. David y J. A. Stalpers. 2001. *Ainsworth & Bisby's Dictionary of the Fungi*. CABI, Wallingford. 655 p.
- Largent, D. C., D. Johnson y R. Watling. 1980. *How to Identify Mushrooms to genus III: Microscopic Features*. Mad. River Press, Eureka. 148 p.
- León, A. H. 1995. Aprovechamiento y perspectivas de cultivo de hongos comestibles silvestres en la Sierra Juárez de Oaxaca. *In: La tecnología agrícola tradicional. Sociedad y naturaleza en Oaxaca 1*, M. A. Vásquez (ed.). Instituto Tecnológico Agropecuario de Oaxaca. Oaxaca, Oaxaca. p. 119-138.
- León, G. y G. Guzmán. 1980. Las especies de hongos micorrizicos conocidas en la región de Uxpanapa-

- Coatzacoalcos-Los Tuxtla-Papaloapan-Xalapa. Boletín de la Sociedad Mexicana de Micología. 14:27-38.
- Morales-Torres, E. 1997. Contribución al conocimiento del género *Amanita* Subgénero y Sección *Lepidella* en México. Tesis, Facultad de Ciencias, UNAM, México, D.F.
- Moreno, G. 2003. Hongos epigeos ectomicorrizógenos, dinámica de sucesión fúngica en bosques y matorrales mediterráneos. Hongos hipogeos micorrizógenos de matorrales y praderas mediterráneas. Memoria electrónica del VIII Congreso Nacional de Micología, Toluca, Estado de México, octubre 15-17.
- Pérez-Silva, E. y G. Guzmán. 1976. Primer registro en México del hongo venenoso *Amanita virosa*. Boletín de la Sociedad Mexicana Micología. 10:23-26.
- Pérez-Silva, E. y T. Herrera, 1991. Iconografía de macromicetos de México. I *Amanita*. Publicaciones Especiales 6. Instituto de Biología, UNAM. 136 p.
- Pérez Silva, E., T. Herrera y G. Guzmán, 1970. Introducción al estudio de los macromicetos tóxicos de México. Boletín de la Sociedad Mexicana de Micología. 4:49-53.
- Programa de manejo forestal para el aprovechamiento persistente de los recursos forestales maderables. Ciclo 2003-2012. Comisariado de bienes comunales, Comunidad de Ixtlán de Juárez, Oaxaca.
- Santiago-Martínez, M. G. y G. Galindo-Flores, 2003. El manejo de los hongos ectomicorrizógenos en vivero y campo. *In* Avances en el estudio de la micorriza en el estado de Tlaxcala, México, A. Estrada-Torres y M. G. Santiago-Martínez (eds.). Universidad Autónoma de Tlaxcala, Tlaxcala. p. 56-67.
- Tulloss, R. E. 1991. *Amanita morrissii*-History, taxonomy, and distribution. Mycotaxon 40:281-286.
- Tulloss, R. E. (comp.) 1994a. Seminario sobre *Amanita*. 1ª edición. Universidad Autónoma de Tlaxcala, Tlaxcala. s/p.
- Tulloss, R. E. 1994b. 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. (comp.) 1996. Seminario sobre *Amanita*. 3ª edición. Sociedad Mexicana de Micología, Universidad Nacional Autónoma de México, Universidad Autónoma del Estado de Mexico, México. s/p.
- Tulloss, R. E. y C. L. Ovrebo. 1992. Studies on *Amanita* (Amanitaceae) from Andean Colombia. Memoirs of the New York Botanical Garden. 66:1-46.
- Welden, L. A. y G. Guzmán. 1978. Lista preliminar de los hongos, líquenes y mixomicetos de las regiones del Uxpanapa, Coatzacoalcos, Los Tuxtlas, Papaloapan y Xalapa (parte de los estados de Veracruz y Oaxaca). Boletín de la Sociedad Mexicana de Micología. 12: 59-102.