LAS ESPECIES DE HONGOS MICORRICICOS CONOCIDAS EN LA REGION DE UXPANAPA-COATZACOALCOS-LOS TUXTLAS-PAPALOAPAN-XALAPA*

por Gloria de la Luz León**
y Gastón Guzmán**

THE KNOWN MYCORRHIZAL SPECIES OF MUSHROOMS FROM THE UXPANAPA-COATZACOALCOS-LOS TUXTLAS-PAPALOAPAN-XALAPA REGION

SUMMARY

103 species of mycorrhizal ectotrophic higher fungi from the southeastern Mexico are discussed in five types of vegetation: 1) Tropical rain forest, 2) Tropical oak forest, 3) Deciduous forest, 4) Pine-oak forest, and 5) Fir forest. Of these, the pine-oak forest is the most important for the ectotropic fungi, with 93 of the 104 studied species. It is interesting to note that the ectotrophic fungi were found also in the tropical rain forest, contrary to the information in the bibliography. *Amanita, Russula, Lactarius*, and the family Boletaceae are the most important but *Cortinarius* and *Inocybe* were not studied in this paper.

RESUMEN

Se presenta una discusión sobre la distribución de 103 especies de hongos ectomicorrícicos, en el sureste de México (en una zona localizada entre los Estados de Veracruz y Oaxaca). Los tipos de vegetación considerados son: Bosque tropical perennifolio, Bosque de encino tropical, Bosque mesófilo de montaña, Bosque de pino-encino y Bosque de oyameles, de los que el de pino-encino resultó ser el más importante, con 93 especies de hongos. Interesante es el hecho de que en los bosques tropicales se encontraron hongos ectomicorrícicos, contrario a la idea en la bibliografía de que en dicha vegetación no habría ectomicorriza. Los géneros *Amanita,*

*Modificación del trabajo de tesis que presentó el primero de los autores, bajo la dirección del segundo, en el Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos No. 6 del I.P.N., en julio 20 de 1979, como requisito para obtener el título de Técnico Laboratorista en Agrobiología.

**Laboratorio de Micología, Departamento de Botánica, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, I.P.N., México, D.F.

Russula, Lactarius y la familia Boletaceae son los más abundantes, pero no fueron estudiados *Cortinarius* e *Inocybe* que están bien representados en la zona.

INTRODUCCION

Considerando la importancia que tienen las micorrizas en los bosques de México, así como también en las técnicas de reforestación y en conexión con el programa de investigación sobre los hongos de la región de Uxpanapa-Xalapa, se presenta aquí un estudio de la distribución ecológica de las especies conocidas de los hongos ectomicorrícicos, que crecen en dicha región.

Este trabajo ha sido financiado en parte por el Programa Nacional de Ecología del CONACYT, organismo al que los autores agradecen cumplidamente. Se agradece también a las autoridades de la Escuela de Biología de la Universidad Veracruzana su apoyo recibido en los trabajos de campo, así como la colaboración del Biól. Armando López, profesor de dicha institución. El Dr. Arthur L. Welden, de la Universidad de Tulane, E.U.A., quien forma parte del programa sobre los hongos de Uxpanapa-Xalapa, a través de la National Science Foundation, ha colectado también diversos especímenes. Por otra parte, el Sr. Francisco Ventura, colector oficial del Departamento de Botánica de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, ha aportado importantes colecciones procedentes de la zona de Xalapa.

ESPECIES ESTUDIADAS

El presente trabajo se basa en el material fúngico depositado en el Herbario de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas y de la Universidad Veracruzana, procedente de la zona de estudio. Dicho material ha sido colectado en su gran mayoría por G. Guzmán, A. López y F. Ventura.

La identificación de los hongos se basó en las obras de Bas (1969), Corner (1966), Dring (1964), Guzmán (1970, 1975, 1979), Singer (1977), Smith & Thiers (1964) y Snell & Dick (1970), entre otras.

Los hongos estudiados en este trabajo son 103 especies, pertenecientes a 29 géneros y basadas en más de 300 ejemplares de herbario. En la tabla No. 1 se presentan las 104 especies de orden taxonómico; del análisis de dicha tabla, resalta que son los Agaricales, con las familias Tricholomataceae, Agaricaceae, Amanitaceae, Boletaceae, Strobilomycetaceae y Russulaceae los más importantes desde el punto de vista micorrícico, lo cual concuerda con la bibliografía (Trappe, 1962; Hacskaylo, 1971). El género *Amanita* es el más abundante, con 28 especies, siguiéndolo en importancia los géneros *Russula, Lactarius* y *Suillus*. Es importante hacer notar, sin embargo, que *Cortinarius* e *Inocybe* son géneros micorrícicos más o menos comunes en la zona, pero no fueron estudiados por la falta de datos y la complejidad taxonómica de los mismos. Guzmán (1979) consideró diez especies de *Cortinarius* y once de *Inocybe* en diversos bosques de coníferas y de fagáceas del país, varias de las cuales crecen en la zona en discusión.

Las localidades de donde procede el material fúngico estudiado, así como la delimitación de la zona, son las mismas señaladas en Welden y Guzmán (1978) y Welden *et al.* (1979). La selección de especies micorrícicas se hizo siguiendo el trabajo de Trappe (1962) y el de Hacskaylo (1971), aunque en algunos casos, se tomaron las observaciones de Guzmán en el campo, como se anota en determinadas especies.

TABLA No. 1
DISTRIBUCION DE LAS ESPECIES ESTUDIADAS EN LOS TIPOS DE VEGETACION CONSIDERADOS

ESPECIES	DISTRIBUCION				
	Bosque tropical perennifolio	Bosque de encino tropical	Bosque mesófilo de montaña	Bosque de pino-encino	Bosque de oyameles
ASCOMYCETES					
Elaphomycetales					
Elaphomyces granulatus Fr.				X	
E. muricatus Fr.			X	X	
Discomycetes					
Helvella crispa Scop. ex Fr.			X	X	
H. infula Schaeff. ex Fr.			X	X	
H. lacunosa Fr.				X	
BASIDIOMYCETES					
Aphyllophorales					
Cantharellaceae					
Cantharellus cibarius Fr.		X	X	X	
Craterellus cornucopioides L. ex Pers.			X	X	
Gomphus floccosus (Schw.) Sing.					X
Thelephoraceae					
Thelephora terrestris Fr.			X	X	
Agaricales					
Tricholomataceae					
Clitocybe gibba (Pers. ex Fr.) Kumm.			X	X	X

Cont. Tabla No. 1

ESPECIES	DISTRIBUCION				
	Bosque tropical perennifolio	Bosque de encino tropical	Bosque mesófilo de montaña	Bosque de pino-encino	Bosque de oyameles
C. cavipes (Pers. ex Fr.) Kumm.				X	
Laccaria amethystina (Bolt. ex Hook.) Murr.				X	
L. laccata (Scop. ex Fr.) B. & Br.		X		X	
Lepista nuda (Bull. ex Fr.) Cooke				X	
Lyophyllum decastes (Fr.) Sing.				X	
Tricholoma flavovirens (Pers. ex Fr.) Lund				X	
T. terreum (Schaeff. ex Fr.) Kumm.				X	
Agaricaceae					
Agaricus arvensis Schaeff. ex Fr.				X	
A. placomyces Peck				X	
A. silvaticus Schaeff ex Fr.			X	X	X
A. silvicola (Vitt.) Sacc.				X	
Amanitaceae					
Amanita annulatovaginata Belli		X			
A. bisporigera Atk.			X	X	
A. brunnescens Atk.				X	
A. caesarea (Scop. ex Fr.) Grev.				X	
A. chlorinosma (Austin) Lloyd			X	X	
A. cinereoconia Atk.				X	
A. cokeri (Gilb. & Kühn.) Gilb.				X	
A. crocea (Quél. apud Bourd.) Sing.				X	

Cont. Tabla No. 1

ESPECIES	DISTRIBUCION				
	Bosque tropical perennifolio	Bosque de encino tropical	Bosque mesófilo de montaña	Bosque de pino-encino	Bosque de oyameles
A. flavoconia Atk.				X	
A. flavorubens (B. & Mont.) Gilb.				X	
A. fulva Shaeff. ex Pers.				X	
A. gemmata (Fr.) Gill.				X	
A. inaurata Secr.				X	
A. magnivelaris Peck				X	
A. muscaria ssp. *americana* (Lange) Hora			X		
A. muscaria ssp. *flavivolvata* Sing.				X	
A. nauseosa (Wakef.) Reid	X				
A. onusta (Howe) Sacc.				X	
A. pantherina (DC. ex Fr.) Schum.				X	
A. praegraveolens (Murr.) Sing.	X				
A. rubescens (Pers. ex Fr.) S.F. Gray			X	X	
A. salmonea Thiers				X	
A. strobiliformis (Paul. ex Vitt.) Bert.				X	
A. tuza Guzmán				X	
A. umbrinolutea Secr.				X	
A. vaginata (Bull. ex Fr.) Bitt.		X	X	X	
A. verna (Bull. ex Fr.) Roques				X	
A. virosa Lamarck ex Secr.			X		

Cont. Tabla No. 1

ESPECIES	DISTRIBUCION				
	Bosque tropical perennifolio	Bosque de encino tropical	Bosque mesófilo de montaña	Bosque de pino-encino	Bosque de oyameles
Boletaceae					
Boletus aestivalis Paul. ex Fr.				X	
B. edulis Bull. ex Fr.				X	
B. griseus Front apud Peck			X	X	
B. pinicola Vitt.				X	
Gyrodon merulioides (Schw.) Sing.	X		X		
G. monticola Sing.			X	X	
Gyroporus castaneus (Bull. ex Fr.) Quél.				X	
Leccinum aurantiacum (Bull. ex St. Amans) S.F. Gray				X	
L. flavostipitatum Dick & Snell				X	
Pulveroboletus retipes (B. & C.) Sing.				X	
Suillus acidus (Peck) Sing.				X	
S. americanus (Peck) Snell				X	
S. granulatus (Fr.) Kunt.				X	
S. hirtellus (Peck) Kunt.				X	
S. luteus (L. ex Fr.) S.F. Gray				X	
S. tomentosus (Kauff.) Snell, Sing. & Dick				X	
Tylopilus ballouii (Peck) Sing.			X	X	
T. plumbeoviolaceous (Snell & Dick) Sing.				X	
Xerocomus illudens (Peck) Sing.				X	
X. subtomentosus (L. ex Fr.) Quél.				X	

Cont. Tabla No. 1

ESPECIES	DISTRIBUCION				
	Bosque tropical perennifolio	Bosque de encino tropical	Bosque mesófilo de montaña	Bosque de pino-encino	Bosque de oyameles
X. truncatus Sing., Snell & Dick.				X	
Strobilomycetaceae					
Boletellus ananas (Curt.) Murr.		X	X	X	
B. russellii (Frost) Gilb.			X	X	
Porphyrellus porphyrosporus (Fr.) Gilb.			X	X	
Strobilomyces confusus Sing.			X	X	
S. floccopus (Vahl ex Fr.) Karst.			X	X	
Russulaceae					
Lactarius chrysorheus Fr.				X	
L. deceptivus Peck			X	X	
L. deliciosus (L. ex Fr.) S.F. Gray				X	
L. indigo Schw. ex Fr.		X	X	X	
L. piperatus (L. ex Fr.) S.F. Gray				X	
L. rufus (Scop. ex Fr.) Fr.				X	
L. salmonicolor Heim & Leclair					X
L. sanguifluus Paul. ex Fr.					X
L. scrobiculatus (Scop. ex Fr.) Fr.				X	X
L. subdulcis (Bull. ex Fr.) S.F. Gray				X	X
L. vellereus (Fr.) Fr.				X	
L. veraecrusis Sing.	X				
L. zonarius (Bull. ex St. Amans) Fr.				X	

Cont. Tabla No. 1

ESPECIES	DISTRIBUCION				
	Bosque tropical perennifolio	Bosque de encino tropical	Bosque mesófilo de montaña	Bosque de pino-encino	Bosque de oyameles
Russula alutacea Pers. ex Fr.) Fr.				X	
R. brevipes Peck				X	X
R. cyanoxantha (Schaeff. ex Schw.) Fr.				X	
R. foetens Pers. ex Fr.				X	
R. lutea Huds. ex S.F. Gray				X	
R. mexicana Burlinham				X	
R. nigricans Bull. ex Fr.				X	
R. olivacea Schaeff ex Schw.					X
Gasteromycetes					
Lycoperdaceae					
Lycoperdon perlatum Pers.	X	X	X	X	X
L. umbrinum Pers.				X	
Sclerodermataceae					
Pisolithus tinctorius (Pers. ex Mont.) Fischer				X	
Scleroderma areolatum Eremb.				X	
S. cepa Pers.			X	X	
S. verrucosum Pers.			X		
S. texense Berk.			X	X	

DISTRIBUCION DE LAS ESPECIES

La distribución de las 103 especies de hongos micorrícicos aquí considerados, se estudio a través de cinco tipos de vegetación representados en la zona, los cuales son: 1) Bosque tropical perennifolio, 2) Bosque de encino tropical, 3) Bosque mesófilo de montaña, 4) Bosque de pino-encino y 5) Bosque de oyameles.

En la Tabla No. 1 se registra la distribución de las 103 especies estudiadas, en los cinco tipos de vegetación antes señalados. Resalta del análisis de dicha tabla, que los hongos tropicales están pobremente representados con especies micorrícicas. Fueron solamente: *Amanita nauseosa, A. praegraveolens, Gyrodon merulioides, Lactarius veracrucis* y *Lycoperdon perlatum* las únicas cinco especies micorrícicas encontradas en dichos bosques. Esta observación va de acuerdo con lo conocido en otras regiones tropicales de México. Singer y Morello (1960), entre otros autores, afirman que la ectomicorriza no existe en las zonas tropicales. Cierto que la ectomicorriza es escasa en las zonas tropicales, pero indudablemente que existe debido a la presencia de hongos micorrícicos como los señalados anteriormente. Incluso, se tiene registros de otros Boletáceos colectados en la selva tropical de Uxpanapa, especies con fructificaciones muy grandes que seguramente son micorrícicas, pero no han sido todavía identificados debido a que se trata seguramente de especies nuevas.

Amanita nauseosa y *A. praegraveolens* son las únicas especies en el género conocidas en las zonas tropicales de México, y aunque la gran mayoría de las especies de este género se señalan como micorrícicas (Trappe, 1962), no hay ningún estudio sobre dichas especies tropicales. Guzmán (1975) registró *A. nauseosa y A. praegraveolens* de la región de Los Tuxtlas, Ver., y desde entonces no han sido observadas nuevamente en el campo. *A. nauseosa* como lo discutió Guzmán (1975) fue descrita de un invernadero con plantas tropicales de origen desconocido, en los Jardines Reales de Kew (Inglaterra) y en 1971 fue encontrada en el Jardín Botánico de la Universidad Autónoma de México en la Ciudad de México, creciendo en suelo con plantas traídas de la región de Los Tuxtlas (MEXU 7861).

Gyrodon merulioides es micorrícico con diversos árboles entre ellos, *Quercus* y otros árboles deciduos. Se ha registrado de Jalisco (Guzmán y García-Saucedo, 1973) como micorrícico de fresnos (*Fraxinus*) en bosques caducifolios. La colecta aquí considerada procedente del bosque tropical perennifolio fue identificada por Armería (1976) y es el primer registro de la especie en dicha vegetación.

Lycoperdon perlatum forma asociaciones micorrícicas con las coníferas (bosques de pino-encino y de oyamel). Sin embargo, como ya lo señaló Guzmán-Dávalos y Guzmán (1979), se tiene una colecta del bosque tropical, siendo ésta la primera que se conoce en México. Dring (1964), la registró de Africa tropical no así numerosos autores (Herrera y Guzmán, 1961, Guzmán, 1979 y Coker y Couch, 1928) que la registran como única y abundante en los bosques de coníferas.

Dentro de los hongos colectados en el bosque de encinos tropicales, encontramos solamente *Cantharellus cibarius, Laccaria laccata, Boletellus ananas, Lactarius indigo, Amanita annulatovaginata, A. vaginata* y *Lycoperdon perlatum*. Todos ellos son comunes además en el bosque de pino-encino y varios también prosperan en el bosque mesófilo de montaña. Parece que estos hongos son micorrícicos exclusivos en los encinos.

Muchos de los hongos colectados en el bosque mesófilo de montaña también

prosperan en los de pino-encino, lo que imposibilita definir micológicamente el bosque mesófilo de montaña, al menos con los hongos micorrícicos. La única especie que parece ser típica de este bosque es *Gyrodon monticola* que es micorrícico con *Alnus jorulensis*, pero algunas veces se extiende al bosque de pino-encino, debido a la distribución de dicho árbol en tal bosque, aunque en baja frecuencia. Sin embargo, en el bosque mesófilo de montaña es en donde prospera el gran número de los hongos alucinógenos del género *Psilocybe* (ninguno es micorrícico), que lo definen micológicamente, tal como se puede observar en el trabajo de Guzmán *et al.* (1979).

Otro hongo que parece ser común en el bosque mesófilo de montaña es *Amanita muscaria* ssp. *americana*, el cual solamente se conoce de estos bosques en México y del bosque caducifolio o deciduo del este Norteamericano, según Pascoe (1970), quien citó esta subespecie solamente de los Estados de Sinaloa (límite con Durango) y Querétaro (zona de la Huasteca).

Amanita muscaria ssp. *flavivolvata* es común en los bosques de pino-encino, en asociación exclusiva con especies de *Pinus*, según observaciones de campo y los registros del Herbario ENCB. La bibliografía del extranjero (Trappe, 1962) la cita micorrícica con numerosos árboles tanto de hoja ancha como de coníferas.

El género *Amanita* cuenta con gran número de especies micorrícicas o probablemente todo el género es micorrícico. Las 28 especies estudiadas fueron colectadas en el bosque caducifolio y otras en el bosque de pino-encino.

Varias especies de *Amanita* registradas en los bosques de pino-encino, son en realidad comunes en aquellos bosques en transición con áreas subtropicales, como la del bosque mesófilo de montaña. Por ejemplo, *A. bisporigera* y *A. chlorinosma.* Lo mismo sucede con *Scleroderma texense, Boletellus russellii* y *B. ananas.*

Del bosque de oyameles no se tiene registro de *Amanita*, pero se sospecha que *A. gemmata, A. vaginata, A. pantherina* y *A.rubescens* prosperan en dichos bosques, basándose en observaciones en el Valle de México (Guzmán, 1972, 1979).

El bosque de pino-encino es, induscutiblemente, el más rico en especies micorrícicas en el presente trabajo, puesto que de las 103 especies estudiadas, 93 prosperan en dicho bosque. Los hongos: *Amanita caesarea, A. chlorinosma, A. cokeri, A. fulva, A. gemmata, A. magnivelaris, A. muscaria* ssp. *flavivolvata, A. rubescens, Boletus edulis, B. pinicola, Leccinum aurantiacum, Suillus granulatus, S. luteus, Lactarius deliciosus, L. rufus, L. vellereus, L. piperatus,. Russula cyanoxantha, R. nigricans, R. brevipes, Pisolithus tinctorius, Scleroderma areolatum* y *S. texense* parecen ser los más comunes en los bosques de pino-encino, la gran mayoría formando ectomicorrizas con *Pinus.*

Referente a *Helvella lacunosa,* cabe señalar que Trappe (1962) y Hacskaylo (1971) no la citan como micorrícica, no así *H. crispa* y *H.infula.* Sin embargo, se considera que *H. lacunosa* es micorrícica ya que siempre se le encuentra en bosques de encinos o de pinos y además está muy relacionada taxonómicamente con *H. crispa.*

El bosque de oyameles o de abetos (de *Abies religiosa*) tan rico en especies de hongos en varias partes del país, por ejemplo, en el centro de México (Guzmán, 1972; 1979 y Herrera y Guzmán, 1961), resulta que en la zona de estudio está apenas representado por las siguientes especies: *Clitocybe gibba, Gomphus floccosus, Agaricus silvaticus, Laccaria laccata, Russula brevipes, R. olivacea, Lactarius salmonicolor, L. sanguifluus, L. scrobiculatus, A. rubescens* y *Lycoperdon perlatum.* Es-

to es debido a que dicho bosque ocupa una área pequeña (parte alta del Cofre de Perote y picos altos de la zona de Llano de las Flores en la Carretera Tuxtepec a Oaxaca) y a que ha sido poco explorado. Es muy probable que *Helvella crispa, H. lacunosa, Amanita gemmata, A. vaginata, A. pantherina, A. tuza, Boletus edulis,* y *B. pinicola* prosperan en el bosque de oyameles.

Elaphomyces granulatus se cita aquí por primera vez de la zona de estudio. Anteriormente (Trappe *et al.*, 1979) solamente se conocía del Estado de México. El especímen aquí estudiado fue colectado en un bosque de pino-encino. *E. muricatus* parece que tiene una distribución más amplia, ya que prospera tanto en el bosque mesófilo de montaña como en el de pino-encino, en el Estado de México como en el de Oaxaca; en este último en la vertiente del Pacífico como en la del Golfo de México. Ambas especies probablemente son micorrícicas con *Quercus*, más que con *Pinus.*

Una especie micorrícica muy importante por el uso que se le está dando en las plantaciones de pino de la fábrica de Papel de Tuxtepec, es *Pisolithus tinctorius*, hongo común en los bosques de pino-encino e introducido a través del micelio llevado con la tierra, a dichas plantaciones de pino. Algo semejante se recomienda hacer con otras especies micorrícicas en las prácticas de reforestación.

LITERATURA CITADA

Armería, F., 1976. Identificación y estudio de algunas especies de Boletáceos (Fungi, Basidiomycetes) del Estado de Veracruz. Facultad de Biología, Universidad Veracruzana, Xalapa, Ver. (Tesis).

Bas, C., 1969. Morphology and subdivision of *Amanita* and a monograph of its Section *Lepidella. Persoonia 5*: 285-579.

Coker, W.C. y J.N. Couch, 1928. *The Gasteromycetes of the Eastern United States and Canada*. Univ. North Carolina Press, Chapel Hill.

Corner, J.H., 1966. *A monograph of Cantharelloid fungi*. Oxford Univ. Press, Oxford.

Dring, D.M., 1964. Gasteromycetes of West Tropical Africa. *Comm. Myc. Inst. Kew Mycological Papers 98*: 1-60.

Guzmán, G., 1979. Monografía del género *Scleroderma* Pers. emend. Fr. *Darwiniana 16*: 233-407.

——, 1972. Algunos macromicetos, líquenes y mixomicetos importantes en la zona del Volcán Popocatépetl, en *Guias Botánicas de Excursiones*, Soc. Bot. Mex., pags. 17-42.

——, 1975. New and interesting species of Agaricales of Mexico. In "Studies on Higher Fungi, a collection of papers dedicated to Dr. A.H. Smith". *Beih. Nova Hedwigia 51*: 99-118, más 7 láminas.

——, 1979. *Identificación de los hongos comestibles, venenosos, alucinantes y destructores de la madera*. Ed. Limusa, México, D. F.

——y D.A. García saucedo, 1973. Macromicetos del Estado de Jalisco, I: Consideraciones generales y distribución de las especies conocidas. *Bol. Soc. Mex. Mic. 7*: 129-243.

——, R. Vázquez-Bravo y A. López, 1979. Distribución de las especies del género *Psilocybe* en México y descripción de una nueva especie. *Bol. Soc. Mex. Mic. 13*: 173-186.

Guzmán-Dávalos, L. y G. Guzmán, 1979. Estudio ecológico comparativo entre los hongos (macromicetos) de los bosques tropicales y los de coníferas del sureste de México. *Bol. Soc. Mex. Mic. 13*: 89-125.

Hacskaylo, E., 1971. *Mycorrhizae*. Proc. First North Amer. Conference on Mycorrhizae. Misc. Publ. 1189, U.S. Dept. Agric., Washington, D.C.

Herrera, T. y G. Guzmán, 1961. Taxonomía y ecología de los principales hongos comestibles de los diversos lugares de México. *An. Inst. Biol. Méx. 32*: 33-135.

Pascoe, A. M., 1970. Contribución al conocimiento de las especies de *Amanita* en México (Fungi, Basidiomycetes). Tesis Profesional, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, I.P.N. México, D.F.

Singer, R., 1977. *The Boletineae of Florida*. Bibl. Myc. 58, Cramer, Vaduz.

——— y J.H. Morello, 1960. Ectotrophic forest tree mycorrhizae and forest communities. *Ecology 41*: 549-551.

Smith, A.H. y H.D. Thiers, 1964. *Contrbiution toward a monograph of North American species of Suillus*. Ann Arbor.

Snell, W. H. y E.A. Dick, 1970. *The Boleti of Northeastern North America.* Cramer, *Lehre.*

Trappe, J.N., 1962. Fungus associates of ectotrophic micorrhizae. *Bot. Rev. 28*: 538-606.

———, G. Guzmán y C. Vázquez-Salinas, 1979. Observaciones sobre la identificación, distribución y usos de los hongos del género *Elaphomyces* en México. *Bol. Soc. Mex. Mic. 13*: 145-150.

Welden, A.L. y G. Guzmán, 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. Mic. 12*: 59-102.

———, L. Dávalos y G. Guzmán, 1979. Segunda lista de los hongos, líquenes y mixomicetos de las regiones de Uxpanapa, Coatzacoalcos, Los Tuxtlas, Papaloapan y Xalapa (México). *Bol. Soc. Mex. Mic. 13*: 151-161.