

LOS HONGOS CONOCIDOS EN EL ESTADO DE ZACATECAS*
(MEXICO)

Por Salvador Acosta**
y Gastón Guzmán***

THE KNOWN MUSHROOMS FROM THE STATE OF ZACATECAS
(MEXICO)

SUMMARY

A revision of 93 species of known fungi in the State of Zacatecas (Mexico) is presented. Seventy nine species are reported for the first time from Zacatecas, and 8 species are new for the Mexican mycoflora. The latter are: *Ramaria stricta* var. *concolor* Corner, *Merulius incarnatus* Schw., *Inocybe descissa* var. *brunneo-atra* Heim, *I. descissa* var. *microscopora* (Lange) Heim, *Russula lilaceae* Quél., *R. rubra* (Lamb. ex Fr.) Fr., *R. ochroleuca* (Pers. ex Secr.) Fr., and *Dictyophora duplicata* (Bosc) E. Fisch. All these species are described in this paper as well as others not well known in Mexico. The ecology and the distribution of the species in the different types of vegetation are also discussed. New records from other regions of Mexico are also discussed.

RESUMEN

Se presenta una revisión de los hongos hasta ahora conocidos del Estado de Zacatecas, los cuales suman 93 especies y de ellas, 79 se citan por primera vez de la entidad, y 8 son nuevas para México; estas últimas son: *Ramaria stricta* var. *concolor* Corner, *Merulius incarnatus* Schw., *Inocybe descissa* var. *brunneo-atra* Heim, *I. descissa* var. *microscopora* (Lange) Heim, *Russula lilaceae* Quél., *R. rubra* (Lamb. ex Fr.) Fr., *R. ochroleuca* (Pers. ex Secr.) Fr. y *Dictyophora duplicata* (Bosc) E. Fisch., las cuales se describen ampliamente, así como otras no bien conocidas en México. Se analiza la ecología de las especies y su distribución en los tipos de vegetación de Zacatecas. Se discuten además nuevos registros de los hongos de Zacatecas en otras regiones del país.

INTRODUCCION

Pocos son todavía los trabajos realizados en México sobre macromicetos y de éstos son aún menos los que hacen referencia al Estado de Zacatecas. Tomando en con-

* Modificación del trabajo de tesis profesional presentado por el primer autor, en la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN, México, D. F., en 1982.

** Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN, México, D. F.

*** Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos, Programa Flora de México, Xalapa, Ver. Financiado por el CONACYT.

sideración lo anterior, el presente trabajo tiene como objetivos conocer los hongos que han sido colectados en diversas localidades del Estado y discutir su distribución ecológica, así como contribuir al conocimiento de la micoflora de México.

Sobre el Estado de Zacatecas no existe ningún estudio micológico. Sin embargo, algunos autores han registrado o estudiado determinados hongos del Estado. Guzmán y Vela (1960) presentaron una lista de 15 especies; Guzmán y Herrera (1969) en su trabajo sobre macromicetos de zonas áridas de México citaron 8 especies de Zacatecas, una de las cuales, *Battarreoides digueti*, había sido registrada previamente por Lloyd (1923) (Guzmán, 1972) del Estado, aunque sin mencionar la localidad precisa; Guzmán y Pérez-Patracá (1972) citaron *Panaeolus antillarum* y *P. semiovatus* de Zacatecas; Guzmán *et al.* (1977) registraron *Psilocybe coprophila* y Marmolejo (1981) citó *Stereum ostrea*. Guzmán (1973) hizo ver que Johnston colectó en 1938 *Montagnea arenaria*, en la carretera Zacatecas a San Luis Potosí, en la región de Santa Rita.

MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo se basó en el estudio de más de 250 especímenes de hongos, pertenecientes a 57 géneros y 93 especies. La mayor parte del material (más del 90%) procede de colectas efectuadas por los autores en zonas aledañas a Monte Escobedo y en la región de la serranía de El Plateado y la carretera Zacatecas a Aguascalientes. En el primer caso, las colectas fueron realizadas por Acosta durante los años de 1979 y 1980. El material estudiado procede de 26 localidades, como se puede ver en la tabla 1 y en la Fig. 2. Notese que todas las localidades quedan comprendidas en la mitad meridional del Estado (Fig. 1), lo que refleja todavía más la falta de exploraciones micológicas en la región. Todos los hongos estudiados se encuentran depositados en el Herbario ENCB de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, del Instituto Politécnico Nacional.

El material se estudió siguiendo las técnicas ordinarias de la micología. Para el estudio microscópico de los especímenes se procedió a montar preparaciones temporales en KOH al 5%, azul de algodón en lactofenol, reactivo de Melzer, sulfobenzaldehído (SBA) y sulfovanilina (SV). Se practicaron además reacciones químicas sobre el cuerpo fructífero con fenol al 2%, FeSO_4 al 10% y KOH al 5%, para observar las reacciones coloridas. Referente a las esporas, en algunos casos donde fue necesario se determinó el valor promedio: longitud/ancho, siguiendo a Bas (1969) y adoptando el símbolo que empleó Jenkins (1977) para este parámetro: E^m .

Para la identificación de las especies se consultaron diversas obras, tales como las de Heim (1931); Coker y Couch (1928); Schaeffer (1952); Kühner y Romagnesi (1953); Romagnesi (1967); Miller (1961); Smith y Thiers (1971) y Snell y Dick (1970), entre otras, además de la de Guzmán (1977).

TABLA 1
Localidades de donde procede el material estudiado*

1. Km 48 de la carretera Zacatecas-Fresnillo
2. Hacienda Bernardez, cerca de la Ciudad de Zacatecas
3. Rancho El Montecillo, Región de Jerez
4. Rancho la Yerbabuena, Laguna Grande, Mpio. de Monte Escobedo
5. Laguna Grande, Mpio. de Monte Escobedo
6. 2 Km al O de Monte Escobedo
7. Cerca de la Laguna de los Gamboa, Monte Escobedo
8. 3 Km al SE de Monte Escobedo
9. 3 Km al E de Monte Escobedo
10. 2 Km al S de Monte Escobedo
11. 2-5 Km al NO de Monte Escobedo, a orillas de la carretera a Mezquitic
12. Los Alamos, 5 Km al NO de Monte Escobedo
13. Los Alamos, cañada del arroyo, 5.5 Km a NO de Monte Escobedo
14. 6 Km al NO de Monte Escobedo
15. La Cuesta, 5 Km al SE de Monte Escobedo
16. Rancho Olguín, 6 Km al E de Monte Escobedo
17. 6-7 Km al NO de Monte Escobedo
18. Cañada de los Chorritos, 7 Km al NO de Monte Escobedo
19. 8 Km al NO de Monte Escobedo
20. 9 Km al SE de Monte Escobedo
21. El Salto, 12 Km al SE de Monte Escobedo
22. Km 630 de la carretera Zacatecas-Aguascalientes
23. Carretera Zacatecas-Aguascalientes, cerca de Luis Moya
24. NE de Uncidero, Cerro El Pinal, Mpio. de Villanueva
25. Serranía de El Plateado, Mpio. de Joaquín Amaro
26. Santa Rita, carretera Zacatecas a San Luis Potosí (no señalada en el mapa de la Fig. 1; queda cerca de la No. 23)

* Ver mapa de la Fig. 2

DATOS SOBRE LA FISIOGRAFIA, CLIMATOLOGIA Y VEGETACION DEL ESTADO DE ZACATECAS

El estado de Zacatecas está situado en la parte centro-norte del país (Fig. 2) y queda dentro de dos provincias fisiográficas, la de la Altiplanicie y la de la Sierra Madre Occidental. Una fracción de esta última constituye la llamada Sierra de Zacatecas. La máxima elevación se encuentra en la Sierra Fría y corresponde a la cima del cerro El Pinal a 3000 m de altitud (localidad No. 24, ver tabla 1 y Fig. 2). Las vías fluviales encauzan por un lado al río Juchipila y por otro al río Mezquitic y ambos se unen a la corriente fluvial del río Santiago en el Estado de Jalisco que desemboca al Océano Pacífico. Otras pequeñas serranías que existen son prolongaciones de la Sierra de Zacatecas hacia el SO del Estado y N de Jalisco conocidas como Sierra Morones (al S de El Plateado) y Sierra de Monte Escobedo (localidades 5-21, Fig. 2). El Cañón de Mez-

quitic y el de Juchipila se sitúan entre las cotas de 1000 y 1500 m de altitud. La sierra de Zacatecas tiene una altitud que varía de 2000 a 3000 m, siendo las serranías de Morones y de Monte Escobedo de menor altitud. Al N y NE del Estado se encuentra la Altiplanicie, con llanuras cuya altitud es superior a los 1500 m (localidades 1-3, 22-23, Fig. 2).

El Trópico de Cáncer divide al Estado en las zonas térmicas, templada del N y la tropical del S. Esta última es fisiográficamente más diversa que la norte, lo que determina una variedad de climas que van desde el cálido subhúmedo Aw, hasta el muy seco o desértico BW, pasando por los templados subhúmedos Cw y el seco o estepario BS de la clasificación de Köppen.

Referente a la vegetación, en el presente trabajo se consideran 5 tipos para la zona de estudio, siguiendo en parte a Guzmán y Vela (1960), Rzedowski y Mc Vaugh (1966) y Rzedowski (1978). Dichos tipos de vegetación son los siguientes:

Bosques de pinos. Los pinares de la zona de estudio están restringidos a las serranías de la Sierra Madre Occidental mencionadas anteriormente, a altitudes variables entre 1800 y 3000 m. Los pinos más comunes son *Pinus leiophylla*, *P. teocote*, *P. engelmannii*, *P. michoacana*, *P. oocarpa* y *P. chihuahuana*. En los ecotonos con la zona árida, los piñoneros formados por *Pinus cembroides* son los más comunes.

Bosques de encinos. Los encinos son más o menos comunes en el área de estudio, a una altitud variable entre 1800-2500 m; forman diversas asociaciones con los pinares y con el bosque tropical. El bosque de *Quercus resinosa* es la comunidad más típica en Zacatecas; es un bosque caducifolio. Otro encinar en la zona de estudio es el bosque de *Quercus potosina*, al que se asocian *Q. eduardii* y *Q. coccolobifolia*.

Matorral xerófilo. Abarca las comunidades arbustivas de las zonas áridas y semiáridas del centro y norte del Estado. Este tipo de vegetación está constituido por varias comunidades, entre ellas se encuentran: matorral micrófilo, matorral crasicaule y matorral rosetófilo. El primero está dominado por arbustos de hojas pequeñas y ocupa la mayor parte de las zonas áridas. *Larrea*, *Flourensia*, *Mortonia* y *Fouquieria* son algunos de los principales arbustos; además se presentan *Agave*, *Opuntia*, *Myrtillocactus* y *Yucca*. El matorral crasicaule es común en la parte central de Zacatecas, siendo las especies dominantes *Opuntia streptacantha* y *O. leucotricha*, a veces asociados con *Myrtillocactus*. Finalmente, el matorral rosetófilo prevalece en amplias extensiones en suelos derivados de rocas ricas en CaCO_3 . Los elementos más característicos son especies de *Agave*, *Hechtia* y *Dasyliirion*.

Pastizal. Consiste de una serie de comunidades dominadas por gramíneas, las cuales constituyen un climax climático. Ocupa una zona de transición entre los bosques y el matorral xerófilo. Las plantas leñosas están ausentes o cuando existen juegan

un papel secundario. En las asociaciones son frecuentemente dominantes las especies de *Bouteloua*, donde la más común es *B. gracilis*.

Referente al bosque tropical caducifolio y el matorral subtropical, ambos representados en los cañones del sureste de Zacatecas, en las serranías que van rumbo a Jalisco entre 1000-1800 m, no se toman en cuenta en el presente trabajo debido a que no han sido explorados micológicamente y no se cuenta con ningún hongo procedente de dichos tipos de vegetación. Quedan dichos tipos de vegetación principalmente en el sur de la localidad No. 25 del mapa de la Fig. 2

SISTEMATICA DE LOS HONGOS ESTUDIADOS

Los hongos estudiados en el presente trabajo se adscriben a 93 especies, principalmente de macromicetos; sólo una pertenece a los micromicetos (*Hypomyces lactifluorum*), la cual se incluyó por ser parásito de los primeros como se discutirá más adelante. De las especies estudiadas, 5 son Ascomycetes y 88 Basidiomycetes. Los Agaricales son el grupo más numeroso aquí considerado, con 54 especies, como se puede ver en la tabla 2.

En la mencionada tabla 2 se señalan las especies que se citan por primera vez del Estado de Zacatecas, las cuales suman 79, así como los 8 taxa que se registran por primera vez para México. Es decir, de las 93 especies consideradas, solamente se conocían 14 de Zacatecas, lo que refleja el bajo estado del conocimiento de los hongos en la región. En las páginas siguientes se describen las especies por primera vez registradas de México y otras poco conocidas.

DESCRIPCION DE LAS ESPECIES POR PRIMERA VEZ CITADAS DE MEXICO Y ALGUNAS POCO CONOCIDAS

Ascomycetes

Pirenomyces

Hypoxyton thouarsianum (Lév.) Lloyd

Fig. 3

Estromas de 10-40 mm de ancho, por 8-20 mm de alto, globosos a hemisféricos, de color café oscuro a negro, con textura carbonosa, superficie lisa a rugosa, peritecios proyectados, ostiolo papilado; cada ostiolo se encuentra en el centro de un disco anulado, plano y ligeramente hundido. Entoestroma fibroso-leñoso, con líneas radiales que se desvanecen a partir del punto central basal.

Ascosporas de 17-21 x 3.7-7 μ m, elíptico-fusoides, alargadas, de color café gris a café negruzco.

TABLA 2

Especies de hongos conocidos en Zacatecas y su distribución ecológica

Especies	I	II	III	IV	V
ASCOMYCETES					
Pirenomyces					
* <i>Hypoxyylon thouarsianum</i> (Lév.) Lloyd		X			
Hypocreales					
* <i>Hypomyces lactifluorum</i> (Schw. ex Fr.) Tul.		X			
Discomycetes					
* <i>Helvella crispa</i> Scop. ex Fr.		X			
* <i>H. lacunosa</i> Fr.		X			
<i>Morchella esculenta</i> Pers. ex St. Amans		X			
BASIDIOMYCETES					
Ustilaginales					
<i>Ustilago maydis</i> (DC.) Corda					X
Tremellales					
* <i>Auricularia polytricha</i> (Mont.) Sacc		X			
* <i>Tremella lutescens</i> Fr.		X			
Aphylllophorales					
<i>Thelephoraceae</i>					
<i>Stereum ostrea</i> (Blume et Nees ex Fr.) Fr.		X			
Hydnaceae					
* <i>Auriscalpium vulgare</i> S. F. Gray	X				
Clavariaceae					
* <i>Clavariadelphus truncatus</i> (Qué.) Donk		X			
<i>Ramaria flava</i> (Fr.) Qué.		X			
* <i>R. formosa</i> (Pers. ex Fr.) Qué.		X			
** <i>R. stricta</i> var. <i>concolor</i> Corner		X			
Meruliaceae					
** <i>Merulius incarnatus</i> Schw.		X			
Polyporaceae					
* <i>Cryptoporus volvatus</i> (Peck) Sacc.	X				
* <i>Fomes robustus</i> Karst.		X			
* <i>Ganoderma lobatum</i> (Schw.) Atk.		X			

I. Bosques de pinos, II. Bosques de encinos, III. Matorral xerófilo, IV. Pastizal, V. Areas con disturbio (influencia agrícola, ganadera, rural)

* Nuevos registros para el Estado de Zacatecas

** Nuevos registros para la micoflora mexicana

Cont. Tabla 2

Especies	I	II	III	IV	V
* <i>G. lucidum</i> (Leys. ex Fr.) Karst.		X			
* <i>Lenzites saepiaria</i> (Wulf. ex Fr.) Fr.		X			
* <i>Polyporus arcularius</i> Batsch ex Fr.		X	X		
* <i>P. pargamenus</i> Fr.		X			
* <i>P. versicolor</i> L. ex Fr.	X	X			
Agaricales					
Hygrophoraceae					
* <i>Hygrophorus russula</i> (Fr.) Quél.		X			
Tricholomateceae					
<i>Armillariella mellea</i> (Vahl ex Fr.) Karst.		X			
* <i>Clitocybe gibba</i> (Pers. ex Fr.) Kumm.		X			
* <i>Collybia butyracea</i> (Bull. ex Fr.) Quél.	X	X			
* <i>C. maculata</i> (Fr.) Quél.	X				
* <i>C. peronata</i> (Bult. ex Fr.) Kumm.	X	X			
<i>Marasmius oreades</i> (Bult. ex Fr.) Fr.		X			
* <i>M. rotula</i> (L. ex Fr.) Fr.		X			
* <i>Xeromphalina tenuipes</i> (Schw.) Smith		X			
* <i>Schizophyllum commune</i> Fr.		X			
Amanitaceae					
* <i>Amanita caesarea</i> (Scop. ex Fr.) Grev.		X			
* <i>A. chlorinosma</i> (Austin) Lloyd		X			
* <i>A. flavoconia</i> Atk.		X			
* <i>A. muscaria</i> ssp. <i>flavivolvata</i> Sing.		X			
* <i>A. pantherina</i> (DC. ex Fr.) Krombh.		X			
* <i>A. ravenelii</i> (B. & C.) Sacc.		X			
<i>A. rubescens</i> (Pers. ex Fr.) S. F. Gray		X			
<i>A. fulva</i> Schaeff. ex Pers.		X			
<i>A. verna</i> (Bull. ex Fr.) Roques		X			
Agaricaceae					
<i>Agaricus campestris</i> L. ex Fr.				X	
<i>A. placomyces</i> Peck		X			
* <i>Chlorophyllum molybdites</i> (Meyer ex Fr.) Mass.				X	X
* <i>Macrolepiota procera</i> (Scop. ex Fr.) Sing.	X				X
Coprinaceae					
<i>Coprinus comatus</i> (Müll. ex Fr.) S. F. Gray	X				X
<i>Panaeolus antillarum</i> (Fr.) Dennis				X	X
<i>P. semiovatus</i> (Sow. ex Fr.) Lund. & Nannf.	X				
* <i>P. sphinctrinus</i> (Fr.) Quél. var. <i>sphinctrinus</i>				X	X
Bolbitaceae					
* <i>Bolbitis vitellinus</i> (Pers. ex Fr.) Fr.					X
Strophariaceae					
<i>Naematoloma fasciculare</i> (Huds. ex Fr.) Karst.		X			
<i>Psilocybe coprophila</i> (Bull. ex Fr.) Kumm.				X	X

Cont. Tabla 2

Especies	I	II	III	IV	V
<i>P. cubensis</i> (Earle) Sing.				X	X
* <i>Stropharia semiglobata</i> (Batsch ex Fr.) Quél.		X			X
Cortinariaceae					
** <i>Inocybe descissa</i> var. <i>brunneo-atra</i> Heim		X			
** <i>I. descissa</i> var. <i>microspora</i> (Lange) Heim		X			
* <i>I. geophylla</i> Fr. ex Sow.		X			
* <i>I. scabella</i> Fr. sensu Cooke		X			
* <i>I. umbrina</i> Bres.		X			
Crepidotaceae					
* <i>Crepidotus mollis</i> (Schaeff. ex Fr.) Kumm.					
var. <i>mollis</i>		X			
Rhodophyllaceae					
* <i>Rhodophyllus clypeatus</i> (L. ex Fr.) Quél.		X			
Paxillaceae					
* <i>Hygrophoropsis aurantiaca</i> (Wulf. ex Fr.) Maire	X	X			
Boletaceae					
* <i>Boletus aestivalis</i> Paul. ex Fr.		X			
* <i>B. edulis</i> Bull. ex Fr.		X			
* <i>B. regius</i> Krombh.		X			
* <i>Leccinum chromapes</i> (Frost) Sing.		X			
* <i>Xerocomus chrysenteron</i> (Bull. ex St. Amans) Quél.		X			
* <i>X. spadiceus</i> (Fr.) Quél.		X			
Russulaceae					
* <i>Russula cyanoxantha</i> Schaeff. ex Secr.		X			
<i>R. foetens</i> Pers. ex Fr.		X			
** <i>R. lilacea</i> Quél.		X			
** <i>R. ochroleuca</i> (Pers. ex Secr.) Fr.		X			
* <i>R. queletii</i> Fr.		X			
** <i>R. rubra</i> (Lamb. ex Fr.) Fr.		X			
* <i>Lactarius chrysorheus</i> Fr.		X			
* <i>L. indigo</i> (Schw.) Fr.		X			
* <i>L. zonarius</i> (Bull. ex St. Amans) Fr.		X			
Gasteromycetales					
Phallaceae					
** <i>Dictyophora duplicata</i> (Bosc) E. Fischer		X			
Arachniaceae					
* <i>Arachnion album</i> Schw.				X	X
Podaxaceae					
* <i>Endoptychum arizonicum</i> (Shear & Griff.) Smith & Sing.				X	
<i>Montagnea arenaria</i> (DC.) Zeller				X	
Lycoperdaceae					
<i>Bovista pusilla</i> (Batsch) Pers.				X	

Cont. Tabla 2

Especies	I	II	III	IV	V
* <i>Calvatia cyathiformis</i> (Bosc) Morgan			X	X	
* <i>Lycoperdon candidum</i> Pers.		X		X	X
<i>L. perlatum</i> Pers.		X			
<i>L. pyriforme</i> Pers.		X		X	
* <i>Vascellum qudenii</i> (Bottom.) Ponce de León				X	
Gastraceae					
<i>Geastrum floriforme</i> Vitt.			X	X	
Astraeaceae					
<i>Astraeus hygrometricus</i> (Pers.) Morg.		X		X	
Sclerodermataceae					
<i>Pisolithus tinctorius</i> (Pers. ex Mont.) E. Fischer		X			
* <i>Scleroderma cepa</i> Pers.				X	
* <i>S. verrucosum</i> Pers.		X			
Tulostomataceae					
<i>Battarreoides diguetii</i> (Pat. & Har.) Heim & Herrera			X		
Nidulariaceae					
* <i>Crucibulum leave</i> (Bull. ex DC.) Kambly		X			

Hábitat y distribución. Crece sobre madera, en ramas o troncos sobre corteza de dicotiledóneas, principalmente *Quercus*. Miller (1961) la citó de E.U.A., Centroamérica, Sudamérica y México; aunque de este último sin precisar localidad.

Material estudiado. Serranía de El Plateado, *Guzmán 2216*; 7 Km al NO de Monte Escobedo, cañada de los Chorritos, *Acosta 550*; 6 Km al NO de Monte Escobedo, *Acosta 566*.

Discusión. Los especímenes estudiados concuerdan bien con la descripción de Miller (1961). Esta especie se registra por primera vez de Zacatecas; según ejemplares en el Herbario ENCB se conoce además de los Estados de Chiapas, Hidalgo, Morelos, Nuevo León, Oaxaca, Querétaro y Veracruz.

Basidiomycetes

Aphyllorphorales

Fam. Clavariaceae

Remaria formosa (Pers. ex Fr.) Quél.

Fig. 4

Basidiocarpo de 65-100 x 25-60 mm, ramificado policotómico o dicotómicamente más de 4 veces a partir de la base, las axilas son subagudas o en forma de U, la longi-

tud entre las ramificaciones a partir de la misma rama principal y el diámetro de las ramas disminuyen marcadamente hacia arriba; las partes terminales están finamente divididas o pluridigitadas, con los ápices subagudos a redondeados; amarillo rosado o de color durazno, con los ápices amarillo brillante cuando inmaduro, a concolor con el resto al madurar, se mancha de color café al maltratarse, la base es blanquecina amarillenta. Estípites gruesos y cortos, de 20-50 mm de espesor. Contexto carnoso-fibroso, a veces esponjoso, de color similar al de la superficie; es inamiloide y las secciones de las ramas no presentan reacción al fenol en seco.

Esporas de 8.2-12 x 3.7-6 μm , con un valor de E de 1.6 a 2.6 y E^m de 2.05 (promedio de dos colectas), elipsoidales con apículo generalmente prominente, con verrugas conspicuas, cianófilas. Basidios claviformes, con citoplasma muy granular, cianófilo; en solución Melzer son de color café que los diferencia notoriamente del resto de las hifas observadas, tetraspóricos, con esterigmas largos ($>6 \mu\text{m}$) y con fíbula basal. Hifas del subhimenio entrelazadas esparcidamente, de 2.2-5.2 μm de diámetro, de pared delgada, con fíbulas.

HABITAT Y DISTRIBUCION: Crece sobre humus en bosques de *Quercus*. Corner (1950) la citó de Norte América, Europa, Asia y Australasia; Marr y Stuntz (1973) registraron esta especie del Estado de Washington y Guzmán (1977) la citó de bosques de *Quercus* de México. Este es el primer registro del Estado de Zacatecas.

MATERIAL ESTUDIADO: 7 Km al NO de Monte Escobedo, Acosta 533.

DISCUSION: Marr y Stuntz (1973) hicieron ver que existe mucha confusión en la identificación de este taxon, por estar muy generalizado el concepto de la especie, de que cualquier fructificación grande de una *Ramaria* con ramas rosáceas y ápices amarillos corresponden a *R. formosa*. El material aquí estudiado concuerda bien con el concepto de dichos autores, así como con Corner (1950). Varias colectas identificadas como *Ramaria formosa* y depositadas en el Herbario ENCB, no concuerdan con la descripción aquí seguida, por ejemplo: el espécimen Guzmán 8196 del Estado de Morelos es *R. flavobrunnescens* (Atk.) Corner var. *flavobrunnescens*. *R. formosa* es un hongo tóxico del grupo micetismo gastro-intestinal (Guzmán, 1980).

Ramaria stricta (Pers. ex Fr.) Quél. var. *concolor* Corner
Fig. 5

Basidiocarpo de más o menos 50-40 mm de alto, ramificado, las ramas son delgadas, de 1 a 3 mm de diámetro, la ramificación es algo abierta y moderadamente divaricada, con las axilas obtusas y los ápices simples o bífidos y agudos; de color café grisáceo, más pálido hacia la base, se mancha de color café cuando se maltrata. Estípites de más o menos 15 x 8 mm, del cual parten varios ejes primarios, ramificándose de 4 a 6 veces a partir de la base, con un conjunto conspicuo de filamentos rizomórficos en la base. Contexto del color de la superficie, inamiloide, de consistencia elástica en fresco.

Esporas de (6-) 7.5-9 (-10.5) x 3.7-4.5 μm , elipsoidales, inamiloides, con verrugas muy pequeñas, cianófilas. Basidios de 40-58 x 7-9 μm , tetraspóricos, claviformes, con fíbula basal. Subhimenio formado por hifas entrelazadas de 2.2-3.7 μm de diámetro, de pared delgada, con fibulas más o menos comunes. Hifas del contexto de la base del estípite y de los rizomorfos con muchas hifas esqueléticas, de 3-6.7 μm de diámetro, de pared gruesa (1.5-3 μm) a sólidas.

MATERIAL ESTUDIADO: 7 Km al NO de Monte Escobedo, Cañada de los Chorrillos, *Acosta 547*.

HABITAT Y DISTRIBUCION: Esta especie crece sobre madera o restos de la misma, en el mantillo de bosques de *Quercus*. La presente variedad se cita por primera vez de México. La especie fue citada de México por Guzmán (1977). Esta variedad la citó Corner (1950, 1970), de E.U.A., Australasia, Borneo, Brasil y Guatemala. Marr y Stuntz (1973) la registraron del Estado de Washington.

DISCUSION: Según Marr y Stuntz (1973) *Ramaria stricta* var. *concolor* se caracteriza por tener hifas esqueléticas en los rizomorfos e hifas generativas de pared gruesa en el contexto, por sus esporas punteado rugosas, además de crecer sobre madera. *R. stricta* var. *stricta* según los mismos autores tienen la rama más amarillentas, sobre todo en la parte apical y crece exclusivamente en bosques de coníferas, además de que sus ramas son muy profusas y casi paralelas.

Fam. Meruliaceae

Merulius incarnatus Schw.

Figs. 6-8

Basidiocarpio de 20-60 x 15-40 mm y hasta 5 mm de grosor, adherido o proyectado del substrato, a veces imbricado, la parte saliente en forma de concha. Abhimenio densamente tomentoso, de color café pálido a rosa rojizo cuando fresco y decolorado y blanco a amarillento en seco, a veces con tintes rosados, azonado, con el margen involuto y de color más claro que el resto del pileo. Himenio alveolado venoso, con las venaciones orientadas radialmente, blanquecino a rosado o rojizo.

Esporas de 3-4.5 x 1.5-2.2 μm , hialinas, de pared lisa, inamiloides, subcilíndricas, oblongas, ligeramente curvadas. Basidios de 24-28.5 x 3-4.5 μm , tetraspóricos, claviformes, delgados. Sin cistidios. Sistema hifal monomítico, hifas del abhimenio de 2.2-5.2 μm de diámetro, septadas, hialinas, con fibulas, de pared delgada (< 1.6 μm), libremente entrelazadas; las hifas del himenio son similares pero más densamente entrelazadas.

MATERIAL ESTUDIADO: Jalisco: El Corralito, camino de Cd. Guzmán a San Andrés Ixtlán, *Guzmán 11955*. Estado de México: Lagunas de Zempoala, Laguna prin-

cipal, *Guzmán 12082*; 2 Km adelante de la Laguna de Hueyapan, camino a Chalma, *Guzmán 12247*; camino de Zempoala a Chalma, cerca de la Laguna Ojotengo, *Guzmán 5206*. Nuevo León: cerca de la Meseta de Chipinque, Mpio. de San Pedro Garza, *Guzmán 11086*. Zacatecas: cañada de Los Chorritos, 7 Km al NO de Monte Escobedo, *Acosta 548*; cerca de los Alamos, 6 Km al NO de Monte Escobedo, *Acosta 560*.

HABITAT Y DISTRIBUCION: Este hongo crece sobre toncos o ramas de *Pinus* o *Quercus*. Especie norteamericana (Ginns, 1970). En México se ha colectado en bosques de coníferas y de encinos, de los Estados de Jalisco, México, Morelos y Nuevo León y Zacatecas, según los registros de ENCB.

DISCUSION: El material concuerda bien con las descripciones de Bourdot y Galzin (1928) y Ginns (1970). *M. incarnatus* es afín a *M. tremellosus* Fr., pero se diferencia por el abhimenio hípido y blanquecino y el himenio alveolado y nunca venoso, y por las esporas que son más grandes ($7.5\text{-}9 \times 3.7\text{-}5.2 \mu\text{m}$). *M. tremellosus* se conoce de diversos bosques de encinos del país (Guzmán, 1977), sin embargo, este es el primer registro de *M. incarnatus* de México.

Agaricales

Fam. Amanitaceae

Amanita chlorinosma (Austin) Lloyd

Fig. 10-13

Pileo de 60-160 mm de diámetro, hemisférico a plano-convexo, con el margen ligeramente apendiculado, no estriado, blanco, cubierto por los restos de la volva a manera de una capa pulverulenta o de pequeñas escamas friables a firmes, blanquecinas. Láminas subadheridas, blancas en fresco a amarillentas en seco, con el borde floculoso. Estípites de 80-200 x 20-35 mm, adelgazado hacia arriba, claviforme en la base, blanco. Volva pulverulenta a subescamosa. Anillo apical, submembranoso a friable, fugáceo. Contexto blanco, con olor a cloro o aromático fuerte.

Esporas de (8.2-) 9-11 (-12.5 x 6.2-7.8 μm (E de 1.44-1.78; E^m de 1.62), elipsoides, un poco alargadas, de pared delgada, amiloides, hialinas. Basidios de 42-59 x 14-15.6 μm , tetraspóricos, con fíbula basal. Restos de la volva sobre el pileo constituidos por cadenas más o menos erectas, paralelas a irregularmente dispuestas, ramificadas, fácilmente rompibles, de células globosas, elipsoides o alargadas y pocas hifas filamentosas de 3-5 μm de diámetro; todos los elementos son hialinos.

MATERIAL ESTUDIADO: Chiapas: Lagos de Montebello, *Guzmán 10571*. Hidalgo: Zacualtipán, *Riba*, ag. 8, 1965 (MEXU-4793, MEXU-5081). Guerrero: 8 Km al SE de Chichihualco, *Pascoe 13; 19*; Rincón de la Vía, Km 35 carretera Chilpancingo-

Acapulco, *Pascoe 29*. Jalisco: Pinar de la Venta, O de Guadalajara, carretera Guadalajara Tepic, *Guzmán 11564*. San Luis Potosí: 15 Km al E de Rayón, carretera S.L.P.-Cd. Valles, *Sánchez 127*. Zacatecas: Los Alamos, 5 Km al NO de Monte Escobedo, *Acosta 368*.

HABITAT Y DISTRIBUCION: Solitario en bosques de *Quercus*. Se conoce de los bosques de encinos del país (Guzmán, 1977), pero se registra por primera vez de Zacatecas.

DISCUSION: Los especímenes *Acosta 368* y *Riba* (MEXU-4793) tienen esporas un poco mayores de lo que describió Bas (1969), ya según este autor son de $(8-11) 8.5-10.5$ $(-11) \times 5-6 \mu\text{m}$, sin embargo, las demás características concuerdan bien; por el tamaño de las esporas se asemeja a *A. tephrea* sensu Bas, la cual tiene esporas de $(9-10) 10-12.5 \times 5.5-7$ $(-7.5) \mu\text{m}$, pero tiene el pileo grisáceo pálido. La estructura de la volva es muy semejante en ambas taxa. Pascoe (1970) citó *A. chlorinosma* de Guerrero, Hidalgo y San Luis Potosí.

Amanita pantherina (DC. ex Fr.) Krombh.

Figs. 18-22

Píleo de 30-60 mm de diámetro, hemisférico a plano convexo, con el margen estriado, viscido cuando húmedo, de color café amarillento brillante a café claro, el centro más oscuro, glabro, con restos de la volva a manera de escamas, de forma, tamaño y disposición variable. Láminas subadheridas, conectadas al estípite por una línea flocosa, blanca. Estípite de 40-85 \times 5-10 mm, blanquecino, más o menos glabro, bulboso; con el bulbo de 10-20 mm de diámetro, ovoide, blanco, liso a un poco flooso. Volva circumsésil, con un pequeño margen libre y entero u ondulado, generalmente se forman una o dos estructuras a manera de anillo hacia la parte superior del bulbo, por encima del margen de la volva. Anillo persistente, grande, membranoso, blanco, de posición superior. Contexto blanquecino.

Esporas de $(9.4-10.9) 10.9-12.5 \times 7.8-8.6$ $(-9.4 \mu\text{m})$ (E de 1.28-1.37; E^m de 1.32), elipsoides a anchamente elípticas, apiculadas, de pared delgada, inamiloides. Basiidios de 46.8-57.7 \times 10.9-14 μm , poco fibulados. Restos de la volva sobre el píleo constituidos por un tejido blando, de cadenas de células en disposición irregular, estas pueden ser globosas, subglobosas, elipsoides, ovoides a irregularmente elongadas, que se encuentran entre hifas filamentosas de 3-8 μm de diám., sin fibulas. La estructura de la volva en el estípite es semejante al de los restos sobre el píleo. Anillo compuesto casi exclusivamente por hifas filamentosas, de 2-5.5 μm de diámetro.

MATERIAL ESTUDIADO: Los Alamos, 5 Km al NO de Monte Escobedo, *Acosta 312, 330, 348*; Los Alamos, cañada del arroyo, 5.5 Km al NO de Monte Escobedo, *Acosta 361*; 4 Km al NO de Monte Escobedo, a orilla de la carretera a Mezquitic, *Acosta 396*; 6 Km al NO de Monte Escobedo, *Acosta 541*.

HABITAT Y DISTRIBUCION: Es una especie micorrícica, solitaria o en pequeños grupos, en en bosque de *Pinus* y *Quercus*.

DISCUSION: Es difícil de ubicar la *A. pantherina* de Zacatecas dentro de las variedades que consideró Jenkins (1974); difiere de todas, incluso de la variedad típica, que tiene el píleo de color café oscuro. Jenkins reconoció las variedades *pantherinoides* (Murr.) Jenkins con el píleo no estriado, var. *velatipes* (Atk.) Jenkins con esporas de $8.7\text{-}11 \times 6.3\text{-}7.9 \mu\text{m}$, y var. *multisquemosa* (Peck) Jenkins con píleo blanquecino. Parrot (1960) consideró solamente la forma *albida* Schulz. además de la típica; la primera la definió por su color gris blanquecino en el píleo y tener muchas escamas blancas sobre el mismo (¿es la var *multisquamosa* sinónimo de la var. *albida*?).

Amanita ravenelii (Berk. & Curt.) Sacc.

Figs. 14-17

Píleo de 80-120 (150) mm de diámetro, globoso a hemisférico y finalmente convevo a ligeramente aplanado, con el margen apendiculado, no surcado, blanco a de color crema en seco; la membrana volval se encuentra adherida al píleo en los estadios inmaturos y después se rompe en escamas gruesas, cónicas a truncado-cónicas de color crema pálido a café claro, mayores de 6 mm de ancho y 4 mm de alto y los lados radialmente fibrilosos. Láminas subadheridas, de color crema, con bordes algo flocosos. Estípite de 100-140 x 25-35 mm, adelgazado hacia arriba, con base bulbosa, enterrada poco menos de la mitad de la longitud total del estípite, sólido, blanco a de color crema. Anillo grueso, membranoso a floculoso, con el borde grueso, frecuentemente se desprende en pedazos. Volva blanca, en escamas gruesas, imbricadas o cuadrangulares. Contexto carnoso, blanco, firme, con frecuencia presenta un olor desagradable semejante a cloro.

Esporas de (8.4-) 9.6-10.9 (-13.2) x 6-7.8 μm (E de 1.3-1.8, con una E^m de 1.5), elipsoides, amiloides, de pared delgada, hialinas. Basidios hasta de 60 x 13.3 μm , tetraspóricos, con fíbula basal. Los restos de la volva sobre el píleo en la base de las escamas, consisten de hifas más o menos paralelas, filamentosas, con escasas células subglobosas a elongadas; en el ápice de la escama se presentan células globosas a elipsoidales, dispuestas en cadenas cortas. Todos los elementos son hialinos.

MATERIAL ESTUDIADO: Estado de México: Las Rajas, carretera La Marquesa a Toluca, *Gimate*, ag. 1970. Zacatecas: Los Alamos, cañada del arroyo, 5.5 Km al NO de Monte Escobedo, *Acosta 376*.

HABITAT Y DISTRIBUCION: Es una especie micorrícica que crece en bosques *Quercus-Pinus*.

DISCUSION: Los especímenes estudiados concuerdan bien con la descripción

de Bas (1969). *A. ravenelii* había sido registrada de México por Guzmán (1977) de bosques de pinos y encinos. Este es el primer registro de la especie para Zacatecas.

Amanita verna (Bull. ex Fr.) Roques

Fig. 9

Píleo de 50-100 mm de diámetro, convexo a plano, un poco húmedo o subvíscido, con el margen liso, blanco. Láminas subadheridas, delgadas, blancas. Estípite de 60-100 x 10-15 mm, blanco, liso, bulboso. Volva en forma de una copa amplia, blanca. Contexto blanco, inodoro.

Esporas de 7-10 x 4.7-7 μm (E^m de 1.39 en *Acosta 381*), subelípticas a elípticas, amiloides. Basidios de 35-67 x 8.6-18 μm tetraspóricos.

MATERIAL ESTUDIADO: Cerca de El Plateado, *Guzmán 2219*; cerca de El Pinal, NE de Uncidero, *Guzmán 2231*; Los Alamos, cañada del arroyo, 5.5 Km al NO de Monte Escobedo, *Acosta 381*.

HABITAT Y DISTRIBUCION: Hongo micorrícico en bosques de pinos y encinos. Se conoce de los Estados de Guanajuato (Pérez-Silva, 1969) y Guerrero, Hidalgo, México, San Luis Potosí, Morelos y Zacatecas (Pascoe, 1970).

DISCUSION: Es una especie muy afín a *A. bisporigera* Atk., *A. virosa* Lamarck ex Secr. y *A. magnivelaris* Peck, de las cuales se diferencia por los basidios bispóricos en la primera y las escamas del estípite en las otras (Pascoe, 1970; Guzmán, 1977). Todos estos hongos son muy venenosos; provocan la muerte si se ingieren, puesto que atacan y destruyen las células hepáticas (Guzmán, 1980).

Fam. Strophariaceae

Psilocybe cubensis (Earle) Singer

Fig. 23

Píleo de (30-) 50-80 (-100) mm de diámetro, convexo a subcampanulado a casi plano, globo, viscido, higrofino, de color café amarillento a amarillento claro. Láminas adheridas a subadheridas, de color café negruzco, con tonos violáceos, algo moteadas, con los bordes subflocosos y blanquecinos. Estípite de (40-) 60-100 (-120) mm, uniforme a subbulboso, hueco, blanquecino a amarillento, fibriloso, glabro, surcado principalmente hacia la parte superior. Anillo membranoso, grande, persistente pero frágil, liso abajo, surcado arriba, blanco, frecuentemente concolor con las láminas en la cara superior. Contexto grueso, compacto, carnoso en el píleo, fibroso en el estípite, blanco, con olor y sabor farináceo. Todo el hongo (excepto las láminas), se mancha fácilmente de azul verdoso al maltratarse o cortarse.

Esporas de (11.7-) 12.5-15.6 (-16.4) x (7.8-) 8.6-9.4 (-11) x 7-8.5 μm , subhexagonales en vista frontal, subelípticas en vista de perfil, de pared gruesa, de color café amarillento obscuro, con ancho poro germinal. Basidios de 24-35 x 10-13 μm , tetraspóricos, a veces bi o trisporados, hialinos, ventricosos o subcilíndricos, con una constricción central. Pleurocistidios de 18-30 x 6-13 μm , escasos, hialinos, de pared delgada, ventricosos algo subpiriformes, con el ápice obtuso. Queilocistidios de 17-32 x 6-10 μm , abundantes, formando una línea estéril en el borde de la lámina, hialinos, fusoides-ventricosos con ápices obtusos, subcapitados o mucronados, algunas veces lageniforme, con cuellos de 4-18 x 3-5 μm a veces irregularmente ramificados. Subhimenio subcelular, con pigmento de color café amarillento algo incrustado en las paredes. Trama paralela, con hifas de hasta 3 μm de diámetro. Epicutis formado por hifas hialinas más o menos paralelas a la superficie, de 7-13 μm , de diámetro, subgelatinosas. Fíbulas comunes.

MATERIAL ESTUDIADO: Zacatecas: 3.5 Km al SE de Monte Escobedo, *Acosta 449*.

HABITAT Y DISTRIBUCION: Hongo fimícola, sobre estiércol vacuno; crece en lugares soleados (pastizales). En México se conoce de los Estados de Chiapas, Jalisco, Oaxaca, Puebla y Veracruz (Guzmán, 1983). Este es el primer registro de Zacatecas.

DISCUSION: *Psilocybe cubensis* se diferencia de *P. subcubensis* Guzmán por el tamaño de las esporas, más pequeñas en aquellas especies [(9.9-) 11-13 (-14) x 7.7-8.8 μm] y porque se desarrolla en lugares tropicales (Guzmán, 1983). Ambos hongos tienen propiedades alucinógenas. El registro de Zacatecas, es el más septentrional de *P. cubensis* en México.

Fam. Cortinariaceae

Inocybe descissa Fr. var. *brunneo-atra* Heim

Figs. 26-28

Pfleo de 20-30 mm de diámetro, cónico a campanulado, a veces con un mamelón más o menos prominente, superficie de color café amarillento, cubierto con fibrillas más oscuras que el pileo, largas, radiales, muy reunidas en el ápice, margen un poco agrietado. Estípite de 30-60 x 4-6 mm, más o menos cilíndrico, no bulboso, hueco, finamente fibriloso, de color café blanquecino. Láminas adheridas a subadheridas, de color ocre, después de café claro. Contexto blanquecino, sin olor o sabor característicos. Esporada de color café.

Esporas de (7-) 7.8-9.4 (-10.1) x 5.4-6.2 μm , ovoide amigdaliformes, cortamente apiculadas, de pared delgada, de color café amarillento claro. Basidios de 25-32 x

7.8-8.6 μm , tetraspóricos, hialinos. Pleurocistidios de 50-72 x 14-19.5 μm , metuloides, hialinos, de pared gruesa hacia la parte superior ($> 3 \mu\text{m}$). Queilocistidios de dos tipos, unos semejantes a los pleurocistidios en tamaño y forma y otros de tipo no metuloides, de 28-34.2 x 15.6-19.5 μm , subglobosos o subpiriformes, hialinos.

MATERIAL ESTUDIADO: Zacatecas: 6 Km al NO de Monte Escobedo, *Acosta 564*.

HABITAT Y DISTRIBUCION: Hongo terrícola o húmico en bosques de *Quercus-Pinus*. Este es el primer registro de la variedad en la República Mexicana.

DISCUSION: Ver la de la siguiente variedad.

Inocybe descissa Fr. var. *microspora* (Lange) Heim

Fig. 24-25

Píleo de 8-15 mm de diám., cónico, más o menos umbonado, liso y a rimoso, grietas radiales o circulares que dejan ver el contexto blanquecino; las placas formadas por el agrietamiento se caen fácilmente haciendo que el píleo semeje descascarado; el margen arietado más o menos involuto; superficie al principio de color café oscuro a amarillento, excepto el umbo que mantiene la coloración inicial. Estípíte de 20-35 x 2-3 mm, liso, hueco, de color café blanquecino en fresco a café rosa pálido en seco. Láminas subadheridas, de color café aleonado. Contexto blanquecino delgado, inodoro.

Esporas de 7-8.6 (-9.4) x 3.9-4.7 (-5.5) μm , de color y forma que la variedad anterior. Basidios de 21-24 x 7-8 μm , tetraspóricos, hialinos. Pleurocistidios de 49.9-62.4 x 15.6-17.2 μm , metuloides, hialinos, numerosos. Sin queilocistidios.

MATERIAL ESTUDIADO: Zacatecas: 5.5 Km al NO de Monte Escobedo, *Acosta 426*.

HABITAT Y DISTRIBUCION: Esta variedad también crece sobre humus en bosque de *Quercus-Pinus*. Se registra por primera vez de México.

DISCUSION: Pérez-Silva (1967) únicamente consideró de México *I. descissa* var. *auricoma* (Batsch) Heim de la Sierra de Monte Alto en el Estado de México. Las dos variedades de Zacatecas concuerdan bien con las descripciones de Heim (1931). La var. *microspora* se diferencia de la var. *auricoma* porque esta última tiene las esporas más grandes, de 9-10.5 x 4.5-5.5 μm , tiene queilocistidios y el píleo es más grande (hasta 30 mm). La var. *brunneo-atra* se caracteriza por la disposición de las fibrillas sobre el píleo, por el tamaño de las esporas y por los queilocistidios. Estos taxa son comunes en bosque de encinos y de pinos (Heim, 1931). Posteriormente Stuntz (1954) registró *I. descissa* var. *macrospora* Heim de Michigan (E. U. A.).

Inocybe scabella Fr. sensu Cooke

Figs. 29-30

Pileo de 15-25 mm de diám., campanulado a convexo pero subumbonado, de color café amarillento, fibriloso-sedoso, la cutícula se separa fácilmente. Láminas adheridas, de color café claro a café rosado, muy juntas y delgadas, con el borde blanquecino-grisáceo. Estípite de 20-40 x 2-4 mm, cilíndrico, ligeramente bulboso, de color crema u ocráceo. Contexto delgado en el pileo, blanquecino, inodoro.

Esporas de 8.6-10.1 x (5.5-) 6.2-7.8 μm , nodulosas, con numerosas protuberancias irregulares (más de 10), de pared delgada, de color café amarillento. Basidios de 26.5-28 x 8-9 μm , tetraspóricos, hialinos. Pleurocistidios de 41.3-62.4 x 14-23.4 μm , hialinos metuloides, con cristalizaciones en el ápice. Queilocistidios semejantes a los pleurocistidios en estructura, forma, medida y color (Fig. 30).

MATERIAL ESTUDIADO: Los Alamos, 5 Km al NO de Monte Escobedo, *Acosta* 331; 352.

HABITAT Y DISTRIBUCION: Hongo terrícola en bosques de *Quercus*, de *Pinus* y de *Fagus*; se conoce de los Estados de México, Hidalgo, Oaxaca, Guerrero, Morelos y San Luis Potosí, según los registros de ENCB y Pérez-Silva (1967). Este es el primer registro de Zacatecas.

DISCUSION: El material revisado, concuerda bien con la descripción de Heim (1931); *I. fulvella* Bres. es sinónimo de *I. scabella* según dicho autor; *I. fulvella* fue citada por Stuntz (1947) de E.U.A. creciendo en bosques de coníferas.

Inocybe umbrina Bres.

Figs. 31-32

Pileo de 15-35 mm de diámetro, cónico a campanulado o convexo, más o menos μ mbonado, subviscido, fibriloso o rimoso, de color castaño a café claro u oscuro. Láminas subadheridas, de color café amarillento. Estípite de 20-60 x 2-5 mm, cilíndrico, algo ensanchado en la base, concolor con el pileo, blanquecino en la base, fibriloso. Contexto blanquecino a de color paja, sin olor apreciable. Esporada de color café ocre.

Esporas de (7-) 7.8-8.6 (-9.4) x 4.7-6.4 μm , poligonales o nodulosas, de pared más o menos delgada, hialinas. Basidios de 18-22 x 8.6-9.4 μm , bispóricos a tetraspóricos, hialinos. Pleurocistidios y queilocistidios de 43.7-51.5 x 14-15.6 μm , tipo metuloides, de pared gruesa, fusoide-ventricosa, hialinos.

MATERIAL ESTUDIADO: Estado de México: Carretera Naucalpan a Toluca,

San Francisco Chimalpa, Cota 77; González 51. Zacatecas: 5 Km al NO de Monte Escobedo, Acosta 519.

HABITAT Y DISTRIBUCION: Hongo terrícola en bosques de *Quercus-Pinus*, de *Quercus* y de *Quercus-Abies*. Heim (1931) consideró esta especie de Europa y Norte América. En México solamente se conoce de los Estados de México y Oaxaca (Pérez-Silva, 1967). Este es el primer registro de Zacatecas.

DISCUSION: Los especímenes examinados concuerdan bien con las descripciones de Heim (1931) y Pérez-Silva (1967). Como todas las especies de *Inocybe* conocidas en México, las anteriormente descritas, junto con *I. geophila* también considerada (tabla 2), son tóxicas del grupo gastro-intestinal, por contener el glucósido muscarina, según lo discutió Guzmán (1980).

Fam Boletaceae

Boletus aestivalis Paul. ex Fr.

Píleo de 40-200 mm de diám., liso a finamente pulvinado o tomentoso granuloso, a veces muy agrietado, llegando a ser areolado, seco, amarillento pardusco a de color café cuero claro. Tubos sublímbres, blanquecinos a amarillento-verdosos en los adultos, poros pequeños, concolores con los tubos. Estípite de longitud variable, desde un poco menor al diámetro del píleo hasta unos centímetros mayor, de cilíndrico a un poco bulboso, de más o menos 10 a 30 mm de diámetro, robusto, blanco a blanquecino-amarillento a concolor con el píleo, con un retículo blanco muy conspicuo en toda la superficie o por lo menos en más de la mitad superior del estípite. Contexto blanquecino, no cambia de color, con olor aromático agradable, principalmente en seco.

Esporas de 11-15 x 4-5 μm , fusoides, de color café amarillento. Cistidios de 20-40 x 7-12 μm , escasos, ventricosos, mucronados, hialinos. Píleo de tipo himeniforme con hifas erectas en la superficie, hialinas o de color café pálido, de 4-9 μm de diámetro. Filulas no observadas.

MATERIAL ESTUDIADO: Zacatecas: Los Alamos, 5 Km al NO de Monte Escobedo, Acosta 334; Los Alamos, cañada del arroyo, 5.5. Km al NO de Monte Escobedo, Acosta 370; 6 Km al NO de Monte Escobedo, Acosta 557.

HABITAT Y DISTRIBUCION: Es una especie micorrícica que crece en los bosques de *Quercus* y a veces en los de *Pinus*. En México se conoce del Distrito Federal, Hidalgo, México, Michoacán, Morelos, Chiapas, Tlaxcala, Veracruz. Se registra por primera vez de Zacatecas.

DISCUSION: Esta especie presenta una amplia variabilidad y por tal motivo tiene también mucha sinonimia. Es muy afín a *B. edulis* de la que se diferencia principalmente por el estípite profusamente reticulado, el píleo pulvinado o finamente tomento-

so granuloso a agrietado. Guzmán (1977) registró este hongo de México de bosques de encinos y poco en los de pinos y anotó que *B. reticulatus* Schaeff. ex Boud., *B. edulis* var. *reticulatus* (Schaeff. ex Bud.) Bataille, *B. edulis* subsp. *reticulatus* (Schaeff. ex Boud.) Konr. et Maubl., *B. aereus* Bull. ex Fr., *B. edulis* subsp. *aereus* (Bull. ex Fr.) Maire, *B. atkinsoni* Peck* y *B. variipes* Peck son sinónimos con *B. aestivalis*, siguiendo el criterio de varios autores, entre ellos Pilát y Dermek (1974) y Singer (1947) en parte. Este último autor consideró el nombre de *B. aereus* como el válido. Snell y Dick (1970) consideraron algunos de estos nombres como especies independientes, pero muy relacionadas entre sí. Smith y Thiers (1971) interpretaron *B. atkinsoni* y *B. variipes* como especies independientes, pero muy relacionadas entre sí.

Boletus regius Krombh.

Figs. 33-34

Pileo de 60-150 mm de diám., grueso, compacto, superficie subvísida, glabra a subtomentosa o fibrilosa-escamosa, de color rojo oscuro, rosa rojizo, café rojizo o guinda pálido, con manchas verdosas. Tubos subadheridos, sinuados a libres, poros y tubos amarillo-azufre a amarillo limón, o manchados de color café pálido, los tubos son más cortos que el grosor del contexto y se manchan de azul cuando se dañan. Estípite de igual o menor longitud al diámetro del pileo y de 15-40 mm de diám., de claviforme a bulboso, amarillento, se mancha de rojo en la parte inferior, reticulado en la parte superior, el retículo es blanquecino amarillento. Contexto grueso, firme, blanquecino amarillento, se mancha de verde a azul cuando se pone al contacto con el aire; sabor y olor agradables.

Esporas de 12-15 x 4.5-5.2 μ m, subfusiformes, de pared lisa, amarillentas. Pleurocistidios de 27-36 x 7.5-10.5 μ m, hialinos, ventricosos. con ápice agudo.

HABITAT Y DISTRIBUCION: Micorrízico en bosque de *Quercus* y de *Quercus-Pinus*. En México se ha colectado de los Estados de Hidalgo, Jalisco, México, Morelos, Nuevo León. Veracruz (según los registros del Herbario ENCB). Se registra por primera vez de Zacatecas.

MATERIAL ESTUDIADO: 2-5 km al NO de Monte Escobedo, orillas de la carretera a Mezquitic, *Acosta 384*; 6-7 km al NO de Monte Escobedo, *Acosta 540*.

DISCUSION: Guzmán (1977) registró *B. regius* de México en bosques de encino y García Castillo (1981) de Nuevo León. El material estudiado de Zacatecas concuerda con las descripciones de García y Castillo, Snell y Dick (1970) y Smith y Thiers (1971). Es un hongo comestible.

* *Boletus atkinsomanus* (Murr.) Sacc. & Trott, es una especie independiente, también conocida en México en bosques de encinos; se diferencia del hongo en discusión por tener el pileo viscido (Guzmán, 1977).

Leccinum chromapes (Frost) Singer

Fig. 35

Píleo de 40-100 mm de diám., convexo, superficie seca, subtomentosa, de color café rosáceo, rosa pálido o rojo-rosado, con tintes vináceos. Tubos libres a ligeramente subadheridos, blanquecinos a amarillento-rosado y finalmente de color café pálido; poros pequeños, de 2-3 por mm, no se manchan al dañarse. Estípites generalmente más largo que el diámetro del píleo, de 10-20 mm de diám., cilíndrico, concolor con el píleo hacia la parte superior, la parte intermedia más pálida y hacia abajo es amarillo, finalmente granuloso o a veces algo reticulado, granulaciones de color café o concolor con el píleo. Contexto blanco o algo rosado bajo la cutícula, invariable de color con el aire.

Esporas de (10.5-) 11.2-16.5 x (3.7-) 4.5-5.2 μ m, de pared lisa, delgada, elipsoide-subfusiformes, amarillentas a subhialinas. Cistidios no observados.

HABITAT Y DISTRIBUCION: Se ha colectado en bosques de pino-encino en los Estados de Nuevo León, México y Zacatecas; en éstos dos últimos Estados se registra aquí por primera vez.

MATERIAL ESTUDIADO. MEXICO: Ranchería Cerro Gordo, 16 Km al N de Valle Bravo, *Lachica FS-4*. Zacatecas: Los Alamos, Cañada del arroyo, 5.5. Km al NO de Monte Escobedo, *Acosta 373*; 6 Km al NO de Monte Escobedo, *Acosta 569*.

DISCUSION: *L. chromapes* fue citado de Nuevo León por García y Castillo (1981). El material de Zacatecas y del Estado de México concuerda bien con la descripción con dichos autores, así como con la de Snell y Dick (1979) y con Smith y Thiers (1971) (estos últimos autores la consideraron como *Tylopilus chromapes* (Frost) Smith & Thiers).

Fam. Russulaceae

Russula lilacea Quél.

Figs. 36-37

Píleo de más o menos 40-50 mm de diám., convexo a casi plano, con el centro ligeramente deprimido, margen un poco surcado, superficie punteado a aterciopelada, con las puntuaciones más oscuras, de color violeta, más oscuro hacia el centro, mate; cutícula separable. Láminas subdecurrentes, delgadas, blancas o blanquecino amarillentas en seco. Esporada blanca. Estípites de 30-40 x 15-20 mm, firme, algo esponjoso al principio y después hueco; cilíndrico, blanquecino, manchado de rosa-violáceo, con la superficie finamente punteado pruinoso; las puntuaciones son violáceas. Contexto grueso, frágil, blanquecino, con sabor no picante.

Esporas de 7-8.6 (-9.4) x 6.2-7 μm , subglobosas a subelipsoides, listado-verrugosas a parcialmente subreticuladas, con las verrugas hemisféricas, amiloides. Basidios de 40-47 x 10.9 μm , tetraspóricos. Pleurocistidios de 87.3-125 x 12.5-17.2 μm , escasos, hialinos, alargados, moniliformes, con uno o rara vez dos apéndices largos, reacción a la SV negativa. Cutícula sin dermatocistidios.

HABITAT Y DISTRIBUCION: Micorrícico en bosques de *Quercus-Pinus*; solamente se conoce del Estado de Zacatecas. Según Romagnesi (1967) es común en Europa. Se conoce también de Estados Unidos.

MATERIAL ESTUDIADO. ZACATECAS: 6 Km al NO de Monte Escobedo, Acosta 558, E.U.A., Michigan: Tahquamenon Falls, Guzmán U-60.

DISCUSION: Este es el primer registro de la especie en México. Romagnesi (1967) diferenció además de la variedad típica la var. *carnicolor* Bres. y la var. *retispora* Sing. con las cuales el material mexicano no concuerda exactamente. Macroscópicamente se asemeja más a la var. *lilacea*, pero se diferencia por las esporas (espinulosas) y por los pleurocistidios de 50-60 μm de longitud.

Russula ochroleuca (Pers. ex Secr.) Fr.

Figs. 38-39

Pileo de 20-50 mm de diám., convexo a más o menos deprimido, margen liso a ligeramente surcado, amarillo claro a amarillo-café u ocráceo, cutícula separable, lisa a ligeramente aterciopelada, sobre todo hacia el centro. Láminas adheridas, blancas a color crema. Esporada blanca o color cremoso muy pálida. Estípite de 15-35 x 5-13 mm, cilíndrico, sólido, blanquecino-amarillento, base manchada de color café amarillento, con la superficie finamente rugosa, algo pruinosa en la parte superior. Contexto blanco, carnoso, un poco rígido, de sabor un poco picante.

Esporas de 7-8.6 (-10.1) x (5.5-) 6.2-7 (-7.8) μm , ovoides a elípticas, verrugosas a un poco subreticuladas, las verrugas son hemisféricas, amiloides. Basidios de 34.3-46.8 x 10-11 μm , bi a tetraspóricos. Pleurocistidios de 57.7-71.7 x 9.4-11 μm , fusiformes, terminan en punta aguda, grisáceos en sulfovanilina, principalmente hacia la parte apical. Cutícula sin dermatocistidios.

HABITAT Y DISTRIBUCION: Micorrícico en bosque de *Quercus-Pinus*.

MATERIAL ESTUDIADO: Los Alamos, 5 Km al NO de Monte Escobedo, Acosta 336.

DISCUSION: El material examinado concuerda con la descripción de Romagnesi (1967), excepto que dicho autor describió esporas espinuladas y no verrugosas y

los pleurocistidios de 60-107 μm de longitud. Esta es la primera vez que se registra *R. ochroleuca* de México. Romagnesi (1967) citó esta especie de Europa.

Russula queletii Fr.

Figs. 40-45

Píleo de 30-60 mm de diám., convexo, rojo púrpura a rojo vináceo opaco, cutícula lisa, separable. Láminas subadheridas, delgadas, blanquecino-amarillentas en fresco y amarillo-anaranjado en seco. Estípite de igual longitud que el diámetro del píleo y de 10-15 mm de diám., cilíndrico o un poco más angosto hacia la parte superior, sólido, rojo rosáceo, superficie arrugada, ligeramente pruinoso. Contexto grueso, rígido, blanco, rojizo bajo la cutícula o el revestimiento del estípite, sabor muy picante.

Esporas de (7-) 7.8-9.4 (-11.7) x (6.2-) 7-7.8 (-9.4) μm , obovoides o subglobosas a cortamente elípticas, espinulosas, espinas aisladas, cónicas o cónico-truncadas, numerosas, no muy altas, fuertemente amiloides. Basidios de 39-54.6 x 10.9-12.5 μm , esterigmas largos (4.7-7 μm). Pleurocistidios de 54.6-96.7 x (9.4-) 11.7-14 μm , numerosos, con inclusiones refringentes grisáceas en sulfobenzaldehído o en sulfovanilina, alargado-fusiformes a claviformes, generalmente con el ápice obtuso. Cutícula con dermatocistidios, de 5.4-10.4 μm de diám., largos, de ápice obtuso a un poco agudo.

HABITAT Y DISTRIBUCION: Crece en bosques de *Pinus*, *Abies* y de *Quercus-Pinus*; se ha colectado en los Estados de Hidalgo, Morelos, México y se cita por primera vez de Zacateca.

MATERIAL ESTUDIADO: Hidalgo: Parque Nacional El Chico, *Guzmán 16839*. Zacatecas: Los Alamos, 5 Km al NO de Monte Escobedo, *Acosta 324*. SUIZA. Davos (Exposición Micológica), *Guzmán 9510*.

DISCUSION: Tanto el material mexicano como el europeo estudiado, concuerdan en los principales caracteres de la especie, ambos tienen las láminas un poco más oscuras de lo que registró Romagnesi (1967), ya que dicho autor describió láminas blancas. *R. queletii* se parece macroscópicamente a *R. sardoni* Fr. y a *R. torulosa* Bres. de las cuales se diferencia principalmente por las esporas (subreticuladas, con las verrugas hemisféricas interconectadas). Además *R. torulosa* tiene las esporas más pequeñas y *R. sardonia* tiene los pleurocistidios más grandes (hasta 200 μm de longitud).

Russula rubra (Lamb. ex Fr.) Fr.

Figs. 46-48

Píleo de 40-75 mm de diámetro, convexo a plano o un poco deprimido en el centro, rojo carmín, opaco, pero brillante en los márgenes, glabro, a veces finamente ater-

ciopelado hacia el centro. Láminas subadheridas a sublibres, blanquecino amarillentas en fresco y amarillentas en seco. Esporada amarillo anaranjado. Estípites de 35-85 x 10-20 mm de diámetro, sólido, blanquecino a grisáceo, con arrugas más oscuras. Contexto carnoso, blanco, de sabor picante, con reacción negativa a la sulfovanilina.

Esporas de (7.8-) 8.6-10.1 x (7-) 7.8-8.6 μm , obovoides a elípticas, verrugosas, no reticuladas, con las verrugas hemisféricas poco numerosas, amiloides. Basidios de 39-50 x 10.1-12.4 μm , tetraspóricos, de esterigmas largos (4.7-6.2 μm). Pleurocistidios de 51.5-93.6 x 10.1-14 μm , fusiformes, poco ventricosos, con el ápice a veces obtuso, con inclusiones grisáceas en sulfovanilina y de color café no muy oscuro al sulfobenzaldehído. Cutícula con dermatocistidios numerosos, café no muy oscuro al sulfobenzaldehído. Cutícula con dermatocistidios numerosos, subfusiformes a cilíndricos o claviformes, de color café en sulfobenzaldehído.

HABITAT Y DISTRIBUCION: Se conoce de bosques de *Quercus* y *Pinus*. Romagnesi (1967) citó esta especie de Europa.

MATERIAL ESTUDIADO: Los Alamos, 5 Km al NO de Monte Escobedo, *Acosta 325, 351, 534*; Los Alamos, cañada del arroyo, 5.5 Km al NO de Monte Escobedo, *Acosta 500*; 5.5. Km al NO de Monte Escobedo, *Acosta 427*.

DISCUSION: El material estudiado tiene pleurocistidios un poco menos largos de lo que describió Romagnesi (1967) (65-110 μm). Este es el primer registro de *R. rubra* de México.

Gasteromycetales

Fam. Phallaceae

Dictyophora duplicata (Bosc) E. Fischer

Fig. 49

Fases inmaduras en forma de huevo, subesféricas, a veces aplanadas, de 30-45 mm de diám., lisas, blanquecinas; con rizomorfos bien desarrollados, blancos. La fructificación madura consiste de un estípites alargado, blanquecino, de 70-130 x 13-20 mm, alveolado, esponjoso; con un sombrero en el ápice, con la superficie, de 25-40 mm de diám., reticulada, cubierta con una masa gelatinosa verde olivácea oscura (gleba). Indusio adherido al ápice del estípites y debajo del píleo, colgando en forma de una red corta, de 20-35 mm de largo y las mallas de 1-4 mm de abertura, blanquecinas. En la base del estípites esta la falsa volva, resto del peridio; es carnosa-gelatinosa y de color café rojizo oscuro por dentro, blanca y membranosa por fuera.

Esporas de (3-) 3.7-4.5 x 1.5 (-2.2) μm , hialinas, en forma de bacilos cortos.

HABITAT Y DISTRIBUCION: Especie común en bosques deciduos del E de E.U.A. (Coker y Couch, 1928 y Smith, 1951) y de Europa (Pilát, 1958). En Zacatecas solamente se conoce de un bosque de *Quercus*.

MATERIAL ESTUDIADO. ZACATECAS: 6 Km al NO de Monte Escobedo, Acosta 570.

DISCUSION: *D. indusiata* (Vent. ex Pers.) Desv. es una especie afín pero se diferencia por tener el indusio mucho más largo y ser de distribución tropical. *Phallus hadriani* Vent. ex Pers. es también afín pero carece de indusio y crece en praderas y jardines de zonas templadas. *D. duplicata* se registra por primera vez de México. Ver algunas observaciones sobre su diseminación en el capítulo siguiente.

Ecología y distribución de las especies estudiadas

De los hongos considerados en el presente trabajo, solamente *Hypomyces lactifluorum*, *Ustilago maydis*, *Cryptoporus volvatus* y *Armillariella mellea* son parásitas, el primero de carpóforos de *Russula* y *Lactarius*, el segundo de las mazorcas del maíz (*Zea maydis*), el tercero en troncos vivos de diversas especies de *Pinus** y el cuarto sobre raíces de varios árboles, entre ellos pinos y encinos. El resto de los hongos aquí estudiados son saprófitos (la mayoría) o micorrícicos (especies de los géneros *Helvella*, *Ramaria*, *Clitocybe*, *Amanita*, *Inocybe*, *Boletus*, *Leccinum*, *Lactarius*, *Russula*, *Pisolithus* y *Scleroderma*), del tipo ectotrófico, con pinos o encinos.

En cuanto al sustrato en el que crecen las especies saprófitas, éstas se pueden clasificar en 3 tipos, a saber: 1) terrícolas y húmicas, 2) fímicas y subfímicas y 3) lignícolas, tal como se muestra en la tabla 3.

Referente a las relaciones de los hongos con los insectos, podemos considerar los casos de *Cryptoporus volvatus*, *Dictyophora duplicata* y *Amanita muscaria* subsp. *flavivolvata*. En el primero según lo han estudiado diversos autores (Ingold, 1953), la dispersión de las esporas se lleva por medio de insectos (pequeños coleópteros), los cuales son atraídos por el olor del cuerpo fructífero. *C. volvatus* es común sobre troncos de los pinos, a los cuales parasita; al estar las esporas depositadas en la cara superior de dicho tegumento, las patas de los insectos se llenan de esporas; al salir los insectos del cuerpo fructífero, diseminan las esporas, sobre todo cuando entran a los hoyos o grietas de otros troncos.

* *Cryptoporus volvatus* puede pasar de parásito a saprófito, ya que al secarse y caer el tronco que parasitaba, se sigue desarrollando con mayor intensidad, al igual que como sucede con otros Poliporáceos (Guzmán, 1977).

En *Dictyophora duplicata*, como en todos los Faláceos, la dispersión de las esporas se lleva a cabo por los insectos que se posan sobre la gleba gelatinosa, la cual tiene un olor muy atractivo hacia los insectos. En *D. indusiata*, por ejemplo, uno de los autores (Guzmán) observó en la selva de Uxpanapa, Ver. en 1976, que el receptáculo (o pileo) queda totalmente "limpio" de la gleba (es decir de las esporas) en muy pocos minutos al posarse las moscas por cientos en dicho receptáculo; como éste se cubre totalmente de moscas, otras se posan mientras tanto en el indusio, que también tiene olor atractivo hacia ellas (nauseabundo para el hombre) y a la menor oportunidad vuelan hacia el receptáculo, cuando hay un espacio vacío. Funciona así el indusio como una "sala de espera". El que *D. duplicata* tenga indusio corto y *D. indusiata* lo tenga largo, se puede deber a la abundancia de los insectos en los trópicos, respecto a las zonas templadas en donde crece *D. duplicata*. Esta última especie no necesita "sala de espera".

Amanita muscaria ssp. *flavivolvata* tiene una reacción en contra de las moscas, características ya observada desde los tiempos de la Edad Media y de ahí el nombre específico que le aplicó Linneo. En México los campesinos conocen bien esta propiedad y es por lo que le llaman "hongo de mosca" o "mosquero". Incluso, en algunos ranchos usan trozos del cuerpo fructífero de este hongo los cuales al ponerlos en un plato con agua, atraen a las moscas y mosquitos, provocándoles la muerte. Uno de los autores (Acosta) hizo esta prueba en Monte Escobedo; usó pedazos de cuerpos fructíferos de este hongo los cuales fueron colocados en recipientes y al poco tiempo se observó que las moscas se morían al hacer contacto con el hongo.

Finalmente, un análisis sobre la distribución de las especies de hongos conocidos en Zacatecas, a través de los 4 tipos de vegetación considerados, tal como se muestra en la tabla 2, demuestra que los bosques de encinos fueron los más ricos en especies fúngicas, con un total de 72 especies del total de las 93 especies de hongos estudiados; le siguen en importancia los pastizales con 16 especies; los bosques de pinos y los matorrales xerófilos solamente cuentan con 7 especies cada uno de ellos. Llama la atención que los pinares, que generalmente se destacan en México por su abundancia de hongos, en la zona de estudio son pobres micológicamente; esto se puede deber a la pequeñez de las áreas boscosas con pinares y al grado de disturbio. El que los matorrales xerófilos tengan un bajo número de hongos, no es novedad, puesto que las condiciones de aridez impiden el desarrollo de muchas especies, no así de las típicamente xerófitas, como son las especies de *Endoptychum*, *Montagnea*, *Astraeus* y *Battarreoides*, tal como lo hicieron ver Herrera y Guzmán (1969) en diferentes partes del país.

La presencia de algunas especies coprófilas o subcoprófilas, como *Coprinus comatus* y *Stropharia semiglobata*, dentro del bosque de encinos, demuestra la influencia ganadera y el grado de disturbio. Se señala en la mencionada tabla 2 las especies de hongos encontradas en las áreas con disturbio, como son las zonas agrícolas, ganaderas y urbanas. Hongos comunes en estas áreas son los señalados como fimícolas o subfimícolas en la tabla 3.

TABLA 3

Clasificación de las especies saprófitas estudiadas en Zacatecas de acuerdo al tipo de substrato sobre el que se desarrollan

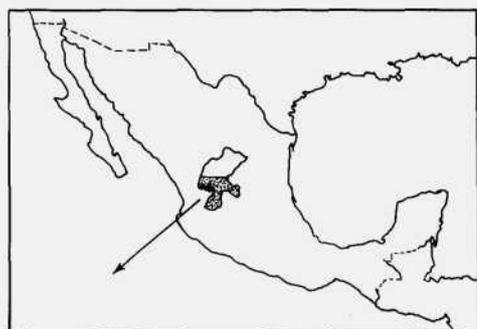
Especies	A	B	C
<i>Hypoxylon thouarsianum</i>			X
<i>Morchella esculenta</i>	X		
<i>Auricularia polytricha</i>			X
<i>Tremella lutescens</i>			X
<i>Stereum ostrea</i>			X
<i>Auriscalpium vulgare</i>			X
<i>Clavariadelphus truncatus</i>	X		
<i>Ramaria stricta</i> var. <i>concolor</i>			X
<i>Merulius incarnatus</i>			X
<i>Fomes robustus</i>			X
<i>Ganoderma lobatum</i>			X
<i>G. lucidum</i>			X
<i>Lenzites saepiaria</i>			X
<i>Polyporus arcularius</i>			X
<i>P. pargamenus</i>			X
<i>P. versicolor</i>			X
<i>Hygrophorus russula</i>	X		
<i>Collybia butyracea</i>	X		
<i>C. maculata</i>	X		
<i>C. peronata</i>	X		
<i>Marasmius oreades</i>	X		
<i>M. rotula</i>			X
<i>Xeromphalina tenuipes</i>	X		
<i>Schizophyllum commune</i>			X
<i>Agaricus campestris</i>	X		
<i>A. placomyces</i>	X		
<i>Chlorophyllum molybdites</i>	X		
<i>Macrolepiota procera</i>	X		
<i>Coprinus comatus</i>		X	
<i>Panaeolus antillarum</i>		X	
<i>P. semiovatus</i>		X	
<i>P. sphinctrinus</i> var. <i>sphinctrinus</i>		X	
<i>Bolbitius vitellinus</i>		X	
<i>Naematoloma fasciculare</i>	X		
<i>Psilocybe coprophila</i>		X	

- A. Terrícolas y humícolas
 B. Fimícolas y subfimícolas
 C. Lignícolas

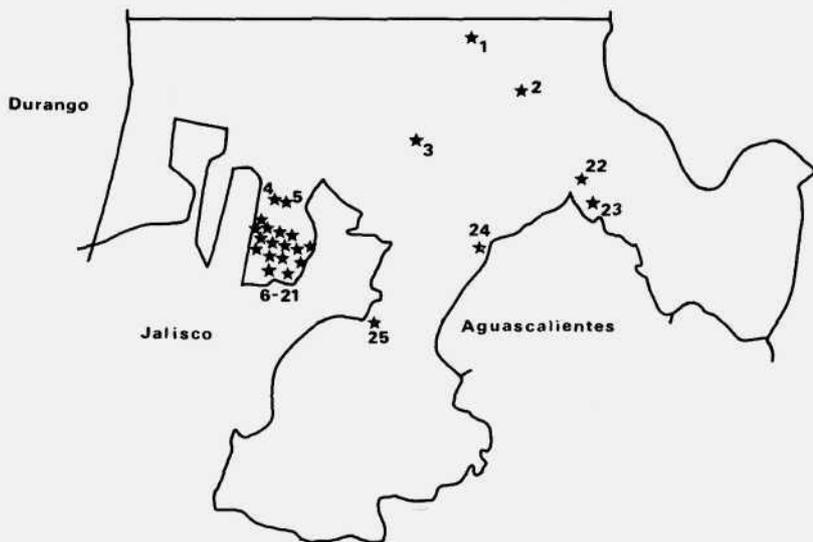
Especies	A	B	C
<i>P. cubensis</i>		X	
<i>Stropharia semiglobata</i>		X	
<i>Crepidotus mollis</i> var. <i>mollis</i>			X
<i>Rhodophyllus clypeatus</i>	X		
<i>Hygrophoropsis aurantiaca</i>	X		
<i>Dictyophora duplicata</i>	X		
<i>Arachnion album</i>	X		
<i>Endoptychum arizonicum</i>	X		
<i>Montagnea arenaria</i>	X		
<i>Bovista pusilla</i>	X		
<i>Calvatia cyathiformis</i>	X		
<i>Lycoperdon candidum</i>	X		
<i>L. perlatum</i>	X		
<i>L. pyriforme</i>	X		
<i>Vascellum qudenii</i>	X		
<i>Gastrum floriforme</i>	X		
<i>Astraeus hygrometricus</i>	X		
<i>Battarreoides digueti</i>	X		
<i>Crucibulum laeve</i>			X

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan su agradecimiento al Dr. J. Rzedowki y al Biól. Miguel Medina por su colaboración en la información sobre la vegetación del Estado de Zacatecas. Uno de los autores (Acosta) le da las gracias a las señoras Antonia Barragán de Ocampo y Josefina Acosta de Barragán por su ayuda en los trabajos de Monte Escobedo, Zac. El CONACyT, a través de la Dirección Adjunta de Desarrollo Científico financió parte de este trabajo.



San Luis Potosí



Figs. 1-2. Situación geográfica del Estado de Zacatecas en la República Mexicana y ubicación de las 25 localidades en la zona septentrional de donde proceden los hongos estudiados (ver tabla 1).

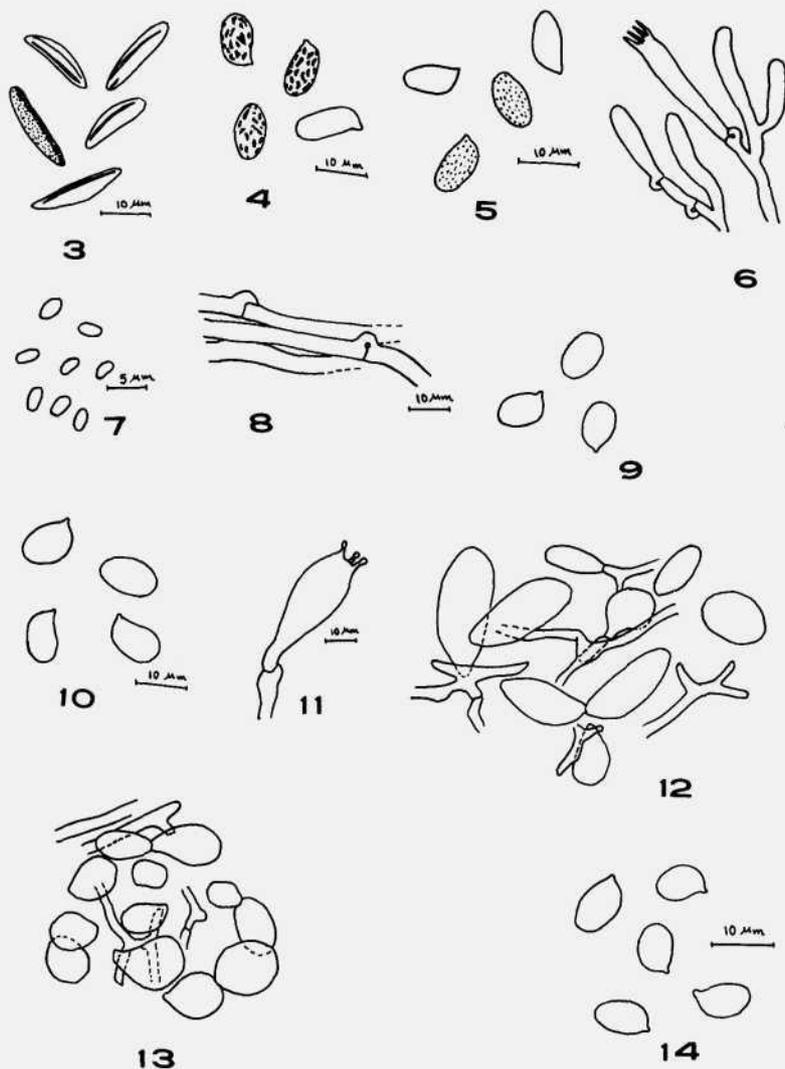
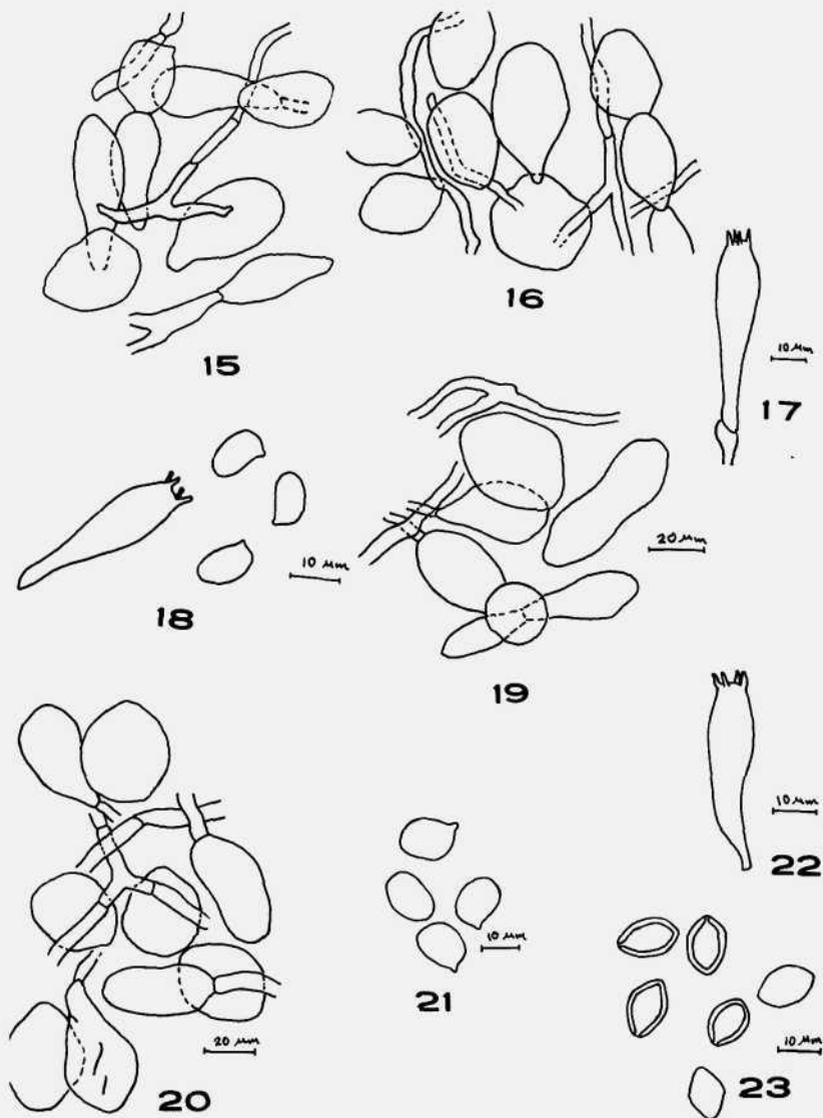
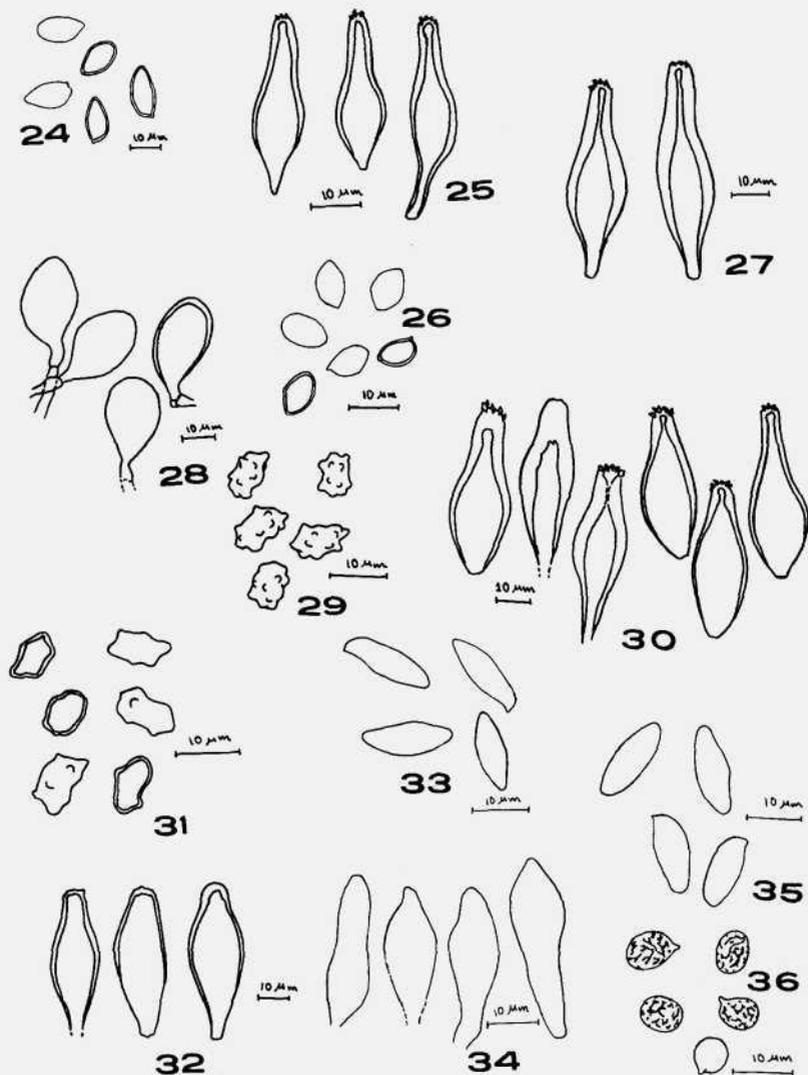


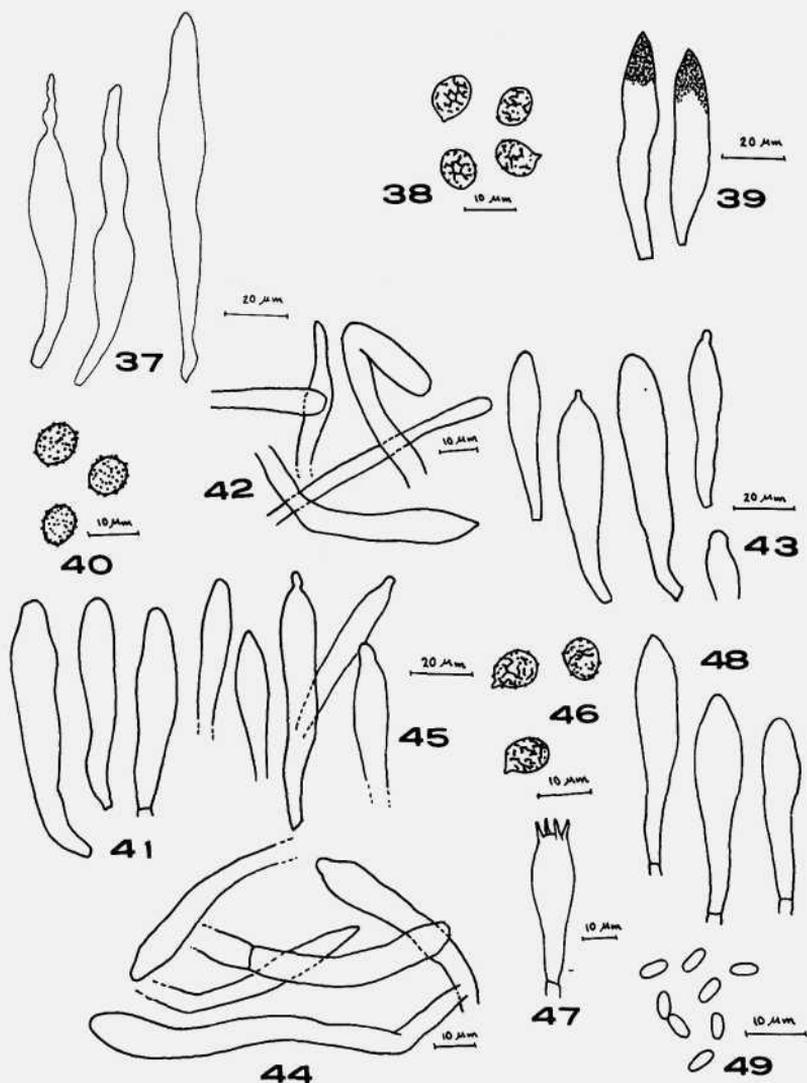
Fig. 3-14. 3: *Hypoxyylon thouarsianum*, esporas. 4: *Ramaria formosa*, esporas. 5: *Ramaria stricta* var. *concolor*, esporas. 6-8: *Merulius incarnatus*, 6: basidios, basidiolos y fibulas, 7: esporas 8: hifas con fibulas del contexto. 9: *Amanita verna*, esporas. 10-13: *Amanita chlorinosma*, 10: esporas, 11: basidio con una fibula basal, 12: elementos de la volva en el estipite, 13: elementos de la volva en el pileo. 14: *Amanita ravenelii*, esporas.



Figs. 15-23. 15-17: *Amanita ravenelii*, elementos de la volva en el pileo, parte basal de la escama, 16: elementos de la volva en el pileo, parte apical de la escama, 17: basidio con fibula. 18-22: *Amanita pantherina*, 18: basidio y esporas, 19: elementos de la volva en el pileo, 20: elementos de la volva en el estípite, 21: esporas, 22: basidio. 23: *Psilocybe cubensis*, esporas.



Figs. 24-36. 24-25: *Inocybe descissa* var. *microspora*, 24: esporas, 25: pleurocistidios. 26-28: *Inocybe descissa* var. *brunneo-atra*, 26: esporas; 27: pleurocistidios, 28: queilocistidios. 29-30: *Inocybe scabella*, 29: esporas, 30: queilocistidios. 31-32: *Inocybe umbrina*, 31: esporas, 32: pleurocistidios. 33-34: *Boletus regius*, 33: esporas, 34: pleurocistidios. 35: *Leccinum chromapes*, esporas. 36: *Russula lilacea*, esporas.



Figs. 37-49. 37: *Russula lilacea*, pleurocistidios. 38-39: *Russula ochroleuca*, 38: esporas, 39: pleurocistidios. 40-45: *Russula queletii*, 40: esporas, 41 y 45 pleurocistidios, 42: dermatocistidios, 43: pleurocistidios de un espécimen europeo (Guzmán 9510), 44: dermatocistidio de un espécimen europeo (Guzmán 9510). 46-48: *Russula rubra*, 46: esporas, 47: basidio, 48: pleurocistidios. 49: *Dictyophora indusiata*, esporas.

LITERATURA CITADA

- Bas, C., 1969. Morphology and subdivisión of *Amanita* and a monograph of its section *Lepidella*. **Persoonia** 5: 285-579.
- Bourdot, H. y A. Galzin, 1927. **Hymenomycetes de France**. Bry.,¹ París (Reimpr. Cramer, Bibl. Myc. 23, Lehre. 1969).
- Coker, W. C. y J. N. Couch, 1928. **The Gasteromycetes of the eastern United States and Canada**. The Univ. of North Carolina Press, Chapel Hill.
- Cornier, E. J. H., 1950. A monograph of *Clavaria* and allied genera. **Ann. Bot. Mem.** 1: 1-740.
- , 1970. Supplement to a monograph of *Clavaria* and allied genera. **Nova Hedwigia** 33: 1-299.
- García, J. y J. Castillo, 1981. Las especies de Boletáceos y Gomfidiáceos conocidas en Nuevo León. **Bol. Soc. Mex. Mic.** 15: 121-197.
- Gilbert, J. E., 1940-1941. Amanitaceae. In: *Iconographia Mycologica* 27 (I-III), Milano
- Ginns, J. H., 1970. The genus *Merulius*. III. **Mycologia** 62: 238-255.
- Guzmán, G., 1972. Macromicetos mexicanos en el Herbario The National Fungus Collections de E.U.A. **Bol. Soc. Bot. Méx.** 32: 31-55.
- , 1973. Hongos mexicanos (macromicetos) en los herbarios del extranjero, II. **Bol. Soc. Mex. Mic.** 7: 121-127.
- , 1977. **Identificación de los hongos comestibles, venenosos, alucinantes y destructores de la madera**. Limusa, México, D. F.
- , 1980. Las intoxicaciones producidas por los hongos. **Ciencia y Desarrollo** 32: 129-134.
- , 1983. **The genus *Psilocybe*** (A systematic revision of the known species including the history, distribution and chemistry of the hallucinogenic species). *Nova Hedwigia* 74. Cramer, Vaduz.
- y L. Vela, 1960. Contribución al conocimiento de la vegetación del suroeste del Estado de Zacatecas (Rep. Mexicana). **Bol. Soc. Bot. Méx.** 25: 46-61.
- y T. Herrera, 1969. Macromicetos de las zonas áridas de México, II Gasteromicetos. **An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. Méx.** 40: 1-92.
- y A. M. Pérez-Patrrarea, 1972. Las especies conocidas del género *Panaeolus* en México. **Bol. Soc. Mex. Mic.** 6: 17-53.
- , L. Varela y J. Pérez-Ortiz, 1977. Las especies no alucinantes del género *Psilocybe* en México. **Bol. Soc. Mex. Mic.** 11: 23-33.
- Heim, R., 1931. La genre *Inocybe*. Lechevalier, París.
- Ingold, C. T., 1953. **Dispersal in fungi**. Oxford Univ. Press, Londres.
- Jenkins, D., 1977. **A taxonomic and nomenclatural study of the genus *Amanita* sect. *Amanita* for North America**. Cramer, Vaduz.
- Kühner, R. y H. Romagnesi, 1953. **Flore analytique des champignons supérieurs**. Masson, París.
- Lloyd, C. G., 1923. **Mycological writings** 7: 1174-1175.
- Marmolejo, J. G., J. Castillo y G. Guzmán, 1981. Descripción de especies de Teleforáceos poco conocidos en México. **Bol. Soc. Mex. Mic.** 15: 9-66.
- Marr, C. D. y D. E. Stuntz, 1973. **Ramaria** of western Washington. **Bibliotheca Mycologica** 38: 1-232.
- Miller, J. H., 1961. A monograph of the world species of *Hypoxylon*. Univ. of Georgia Press, Atenas.
- Pascoe, A. M., 1970. Contribución al conocimiento de las especies de *Amanita* en México (Fungi, Basidiomycetes). Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN, México, D. F. (tesis).
- Parrot, A. G., 1960. Amanites du sud-ouest de la France. *Centré d' Etudes et de Recherches Scientifiques*. Biarritz.
- Pérez-Silva, E., 1967. Les Inocybes du Mexique. **An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. Méx.** 38: 1-60
- , 1969. Hongos de Guanajuato, I. **An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. Méx.** 40: 93-104.
- Pilát, A. y A. Dermek, 1974. **Hribovitě huby (Boletaceae-Gomphidiaceae)**. Veda Vydavatelstvo Slovenskej. Akademie vied Bratislava.
- Romagnesi, H., 1967. **Les Russules d'Europe et d'Afrique du Nord**. Bordas, París.
- Rzedowski, J., 1978. **Vegetación de México**. Limusa, México, D. F.
- y R. McVaugh, 1966. La vegetación de Nueva Galicia. **Contr. Univ. Mich. Herb.** 9: 1-123.
- Singer, R., 1947. The Boletoidae of Florida, III. **Amer. Midland Nat.** 37: 1-135.
- Schaeffer, J., 1952. **Russula-Monographie**. Die Pilze Mitteleuropas, III. Verlag (reimpr. Cramer, 1970).
- Smith, A. H. y H. D. Thiers, 1971. **The Boleti of Michigan**. University of Michigan Press, Ann Arbor.
- Snell, W. H. y E. H. Dick, 1970. **The Boleti of northeastern North America**. Cramer, Lehre.
- Stuntz, D. E., 1954. Studies in the genus *Inocybe*, II., New and noteworthy species from Michigan. **Papers of the Mich. Acad. Sci. Arts. and Letters** 39: 53-87.