



Revista Mexicana de Micología
Sociedad Mexicana de Micología
gerardo.mata@inecol.edu.mx
ISSN (Versión impresa): 0187-3180
MÉXICO

2006
Fidel Landeros / José Castillo / Gastón Guzmán / Joaquín Cifuentes
LOS HONGOS (MACROMICETOS) CONOCIDOS EN EL CERRO EL ZAMORANO
(QUERÉTARO-GUANAJUATO), MÉXICO
Revista Mexicana de Micología, volumen 022
Sociedad Mexicana de Micología
Xalapa, México
pp. 25-31

Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal

Universidad Autónoma del Estado de México

<http://redalyc.uaemex.mx>



Los hongos (macromicetos) conocidos en el Cerro el Zamorano (Querétaro-Guanajuato), México

Fidel Landeros¹, José Castillo¹, Gastón Guzmán² y Joaquín Cifuentes³

¹Laboratorio de Microbiología, Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Autónoma de Querétaro, Colonia Cerro de las Campanas, Querétaro 76010, Querétaro, ²Instituto de Ecología, Apartado postal 63, Xalapa 91000, Veracruz.

³Sección de Micología, Facultad de Ciencias, UNAM, Apartado postal 70-181, México, D. F. 04510

Known macromycetes from Cerro el Zamorano (Querétaro-Guanajuato), Mexico

Abstract. One hundred and thirty species of macromycetes (9 Ascomycotina, 4 Tremellales, 30 Aphyllophorales, 5 Boletales, 70 Agaricales and 12 Gasteromycetes) were recorded from Cerro El Zamorano, situated between the states of Queretaro and Guanajuato, Mexico. Previously only 16 species of macromycetes were known in this region. The vegetation in this zone is formed by forests of *Quercus*, *Abies religiosa* and *A. religiosa* mixed with *Quercus*. Fifty five species are edible, although only *Clavulina amethystina* and *Lycoperdon perlatum* are used for the farmers of the region. It is interesting to notice that Neotropical fungi were found in this region, as *Daldinia concentrica*, *Hexagonia hydroides*, *Hydnopolyporus fimbriatus*, *Hypoxylon thoursianum*, *Pycnoporus sanguineus* and *Schizophyllum commune*.

Key words: Macromycetes, Cerro El Zamorano, Querétaro-Guanajuato.

Resumen. Se registra y discute la distribución ecológica de 130 especies de macromicetos (9 Ascomycotina, 4 Tremellales, 30 Aphyllophorales, 5 Boletales, 70 Agaricales y 12 Gasteromycetes) del cerro El Zamorano, situado entre Querétaro y Guanajuato. Solamente se conocían 16 especies de hongos de dicho cerro. La vegetación del cerro la constituyen bosques de *Quercus*, de *Abies religiosa* y de *Abies religiosa* con *Quercus*. Se identificaron 55 especies de hongos comestibles, pero solamente *Clavulina amethystina* y *Lycoperdon perlatum* se usan como tales en la región. Interesante fue encontrar especies neotropicales en esta región, como *Daldinia concentrica*, *Hexagonia hydroides*, *Hydnopolyporus fimbriatus*, *Hypoxylon thoursianum*, *Pycnoporus sanguineus* y *Schizophyllum commune*, lo que indica cierta influencia tropical en el cerro.

Palabras clave: macromicetos, Cerro El Zamorano, Querétaro-Guanajuato.

Received 3 May 2005; accepted 25 April 2006.

Recibido 3 de mayo 2005; aceptado 25 de abril 2006.

Introducción

Los estudios micológicos en México [11, 14, 15] han demostrado que los bosques de coníferas son los más ricos en hongos, aunque los de encinos (*Quercus*) son también importantes, principalmente en especies ectomicorrícicas. Los macromicetos de los estados de Querétaro y Guanajuato,

entre los que está situado el Cerro El Zamorano, poco se conocen. Solamente se tienen registradas 19 especies para Guanajuato [12, 13, 18] y 297 para Querétaro [6, 20]. Del cerro El Zamorano se han citado únicamente 16 especies [6], lo que contrasta con la riqueza fúngica de la región. Tomando en cuenta este escaso conocimiento, el presente trabajo tiene como objeto conocer los principales hongos macroscópicos que crecen en dicho cerro y su distribución ecológica.

*Autor para correspondencia: Fidel Landeros
landeros@uaq.mx*

Materiales y métodos

El cerro El Zamorano es un volcán apagado, con tres picos. Para este estudio sólo se recolectó en el pico central, por ser el más alto, con una altitud de 3400 m; la base tiene 1,900 m [1, 16]. Dicha formación se localiza a 40 km al NO de la ciudad de Querétaro, entre los límites de los estados de Querétaro y Guanajuato, en las coordenadas 20°56' N y 100°10' W. Estas entidades dividen al cerro, quedando la ladera suroeste en el estado de Querétaro y la noreste en Guanajuato [16]. Según la estación meteorológica situada en la parte media del cerro, a 3100 m de altitud, en el bosque de *Abies-Quercus*, el clima de la zona es semiárido templado, con una temperatura media mensual variable entre 12° y 18°C y una precipitación pluvial total mensual de 700 a 800 mm [5, 19]. La vegetación está representada por bosques de *Quercus* en la base y de *Abies religiosa* (H. B. K.) Schltdl. & Cham. en la ladera suroeste; en la noreste dichos bosques se mezclan, predominando *Abies* [22].

El trabajo de campo se basó en 14 exploraciones micológicas, una cada 15 días, de junio a diciembre del 2000. Se recolectaron, registraron y herborizaron más de 700 especímenes de macromicetos, de los cuales se estudiaron aproximadamente 480. Todo el material fúngico se encuentra depositado en la Colección Micológica del Herbario de la Universidad Autónoma de Querétaro, con duplicados en la Colección de Hongos del Instituto de Ecología de Xalapa. Los especímenes se estudiaron al microscopio a través de cortes de las fructificaciones y montados en KOH al 5%, solución de Melzer o rojo Congo, previo tratamiento con alcohol de 96°. Se hicieron además observaciones sobre el hábitat y la distribución de las especies en relación con la vegetación. Se registró la frecuencia de las 10 especies no perennes más representativas.

Resultados

Se identificaron 130 especies de macromicetos, adscritas 9 a los Ascomycotina y el resto los Basidiomycotina, como se puede apreciar en la tabla 1. Los primeros están constituidos por 2 especies de Xylariales y 7 de Pezizales. El grupo taxonómico mejor representado fue el de los Agaricales dentro de los Basidiomycotina con 70 especies, le siguen los Aphyllophorales con 30, Gasteromycetes con 12, Boletales con 5 y Tremellales con 4. Géneros importantes por el número de especies son: *Russula* con 12 especies, *Amanita* con 7 y *Lactarius*, *Helvella* y *Lycoperdon* con 4 especies cada uno. De las 130 especies estudiadas, 114 se registran por primera vez para el cerro. Es interesante observar que algunos de los hongos citados por la bibliografía del cerro en discusión [6] no fueron encontrados en la presente investigación. Son los casos de *Morchella elata* Fr., *Boletus luridus* Schaef.f. Fr. y *Gyroporus castaneus* (Bull.: Fr.) Quéf. Además, 66 especies son nuevos registros para el estado de Guanajuato y 48 para Querétaro.

Sobre la distribución de las especies (tabla 1), la ladera suroeste que pertenece al estado de Querétaro y que está cubierta por el bosque de *Abies-Quercus*, presentó la mayor riqueza fúngica con 123 especies. La ladera noreste, ubicada en Guanajuato y con bosques de *Abies*, sólo presentó 66 especies. Este hecho también concuerda con las observaciones de uno de los autores (Guzmán) en el Valle de México durante sus trabajos en las décadas de los 50-70. Solamente se encontraron 4 especies en zonas perturbadas, 3 de ellas sobre estiércol. La baja proporción de las especies fimícolas, demostró la poca influencia de ganado en la zona de estudio y la baja población de mamíferos silvestres.

Hongos comestibles según la bibliografía consultada [4, 6, 7, 11, 14] son 55 especies. Entre ellos destacan por ser especies ampliamente citadas: *Agaricus silvaticus*, *Amanita rubescens*, *Cantharellus cibarius*,

Tabla 1. Distribución de las especies estudiadas por la ladera y tipo de vegetación.

Especies	Ladera Suroeste	Ladera Noreste	Bosque de <i>Quercus</i>	Bosque de <i>Abies religiosa</i>	<i>Abies religiosa-Quercus</i>	Nuevos registros
<i>Agaricus arvensis</i> Schaeff. *	X					NZ, NQ
<i>A. placomyces</i> Peck	X	X		X		NZ, NQ
<i>A. silvaticus</i> Schaeff.	X				X	NZ
<i>A. silvicola</i> (Vitt.) Peck	X				X	NZ, NQ
<i>Amanita citrina</i> (Schaeff.) Pers.	X				X	NZ, NQ
<i>A. flavipes</i> Imai	X			X		NZ, NQ
<i>A. flavoconia</i> Atk.	X	X			X	NZ
<i>A. fulva</i> (Schaeff.) Pers.	X	X			X	NZ, NQ
<i>A. gemmata</i> (Fr.) Bertinolli	X	X			X	NZ, NQ
<i>A. pantherina</i> (DC. : Fr.) Krombh.	X	X			X	NG
<i>A. rubescens</i> (Pers. : Fr.) Gray	X	X	X			NZ, NG
<i>A. vaginata</i> (Bull. : Fr.) Vitt.	X	X			X	NZ, NG
<i>Armillariella mellea</i> (Vahl : Fr.) P. Kumm.	X		X			NZ
<i>Astraeus hygrometricus</i> (Pers.) Morgan	X		X			NZ
<i>Auricularia mesenterica</i> (Gmel. : Fr.) Pers.	X	X			X	NZ, NG
<i>A. polytricha</i> (Mont.) Sacc.	X		X			NZ
<i>Boletus calopus</i> Pers. : Fr.	X		X			NZ, NQ
<i>B. pulverulentus</i> Opat.	X	X			X	NG
<i>B. subvelutipes</i> Peck	X	X			X	NG
<i>Cantharellus cibarius</i> Fr.	X		X			NZ
<i>Clavariadelphus truncatus</i> (Quéf.) Donk		X		X		NZ, NG
<i>Clavulina amethystina</i> (Bull. : Fr.) Donk	X	X		X		NZ, NG, NQ
<i>Clitocybe gibba</i> (Pers. : Fr.) P. Kumm.	X	X			X	NZ, NG
<i>C. odora</i> (Bull. : Fr.) P. Kumm.	X		X			NZ
<i>Collybia butyracea</i> (Bull. : Fr.) P. Kumm.	X	X			X	NZ, NG
<i>C. dryophila</i> (Bull. : Fr.) P. Kumm.	X		X			NZ
<i>C. peronata</i> (Bolt. : Fr.) P. Kumm.		X		X		NZ, NG
<i>Coltricia perennis</i> (L. : Fr.) Murrill	X	X		X		NZ, NG, NQ
<i>Coprinus comatus</i> (Müll. : Fr.) Pers.	X		X			NZ
<i>C. micaceus</i> (Bull. : Fr.) Fr.	X	X		X		NZ, NG, NQ
<i>Cortinarius albobolaceus</i> (Pers. : Fr.) Fr.	X		X			NZ
<i>Crepidotus applanatus</i> (Pers. : Pers.) P. Kumm.	X		X			NZ, NQ
<i>C. mollis</i> (Schaeff. : Fr.) P. Kumm.	X	X	X			NZ, NG, NQ
<i>Crucibulum laeve</i> (Huds. ex Relh) Kambly	X		X			NZ, NG, NQ
<i>Cyathus olla</i> (Batsch ex Pers.) Pers.	X	X	X			NZ
<i>C. stercoreus</i> (Schwein.) de Toni **	X					NZ, NG
<i>C. striatus</i> (Huds. ex Pers.) Willd.		X		X		NZ, NQ
<i>Cyptotrama asprata</i> (Berk.) Readhead & Ginns	X	X		X		NZ, NG, NQ
<i>Cystoderma cinnabarinum</i> (Secr.) Fayod	X	X		X		NZ
<i>C. granulatum</i> (Batsch : Fr.) Kühner	X		X			NZ
<i>Daldinia concentrica</i> (Bolton:Fr.)Ces. & De Not.	X				X	NZ
<i>Dermocybe sanguinea</i> (Wulf. : Fr.) Wülshe	X		X			NZ, NQ
<i>Favolus alveolaris</i> (DC. : Fr.) Quéf.	X		X			NZ, NQ
<i>Fomitopsis pinicola</i> (Sw. : Fr.) P. Karst.	X	X		X		NZ, NQ
<i>Galerina marginata</i> (Fr.) Kühner	X		X			NZ, NQ
<i>G. pallida</i> (Pilát) Horak & M.M. Moser	X	X	X			NZ, NG, NQ
<i>Ganoderma lucidum</i> (M. A. Curtis:Fr.)P. Karst.	X		X			NZ
<i>Gastrum coronatum</i> Pers.	X	X			X	NZ, NG, NQ
<i>G. pectinatum</i> Pers.	X	X			X	NZ, NG
<i>G. triplex</i> Jungh.	X	X			X	NZ, NG
<i>Gloeophyllum sepiarium</i> (Wulf. : Fr.) P. Karst.	X			X		NZ
<i>Gomphus floccosus</i> (Schwein.) Singer	X	X		X		NG
<i>Gyromitra infula</i> (Schaeff. : Fr.) Quéf.	X	X		X		NG
<i>Helvella atra</i> Holskj. : Fr.	X		X			NZ, NQ
<i>H. crispa</i> Scop. : Fr.	X				X	NZ
<i>H. elastica</i> Bull. ex St.-Amans	X	X		X		NZ, NG, NQ

Continua Tabla 1.

<i>H. lacunosa</i> Afz. : Fr.	X	X								NG
<i>Hexagonia hydroides</i> (Sw. : Fr.) M. Fidalgo	X		X							NZ, NQ
<i>Hydnum rufescens</i> L. : Fr.	X		X							NZ, NQ
<i>Hydnopolyporus fimbriatus</i> (Fr.) Reid	X		X							NZ
<i>Hygrocybe conica</i> (Scop. : Fr.) P. Kumm.	X		X							NZ
<i>Hygrophoropsis aurantiaca</i> (Wulf.:Fr.)Schroet.	X	X			X					NZ, NG
<i>Hygrophorus russula</i> (Fr.) Quéf.	X		X							NZ
<i>H. sordidus</i> Peck	X	X				X				NZ, NG
<i>H. speciosus</i> Peck	X	X			X					NG
<i>Hypholoma fasciculare</i> (Huds. : Fr.) P. Kumm.	X	X	X			X				NZ, NG
<i>Hypoxylon thoursianum</i> (Lév.) C. G. Lloyd	X	X	X							NZ, NG
<i>Inocybe fastigiata</i> Schaeff. : Fr.	X									NZ, NQ
<i>I. geophylla</i> var. <i>lilacina</i> Fr.		X	X		X					NZ, NG
<i>Laccaria amethystina</i> (Hooker) Murrill	X									NZ
<i>L. bicolor</i> (Maire) Orton	X	X			X					NZ, NG, NQ
<i>L. laccata</i> (Scop. : Fr.) Berk. & Broome	X	X				X				NZ, NG
<i>Lactarius argillaceifolius</i> Hesler & A. H. Smith	X		X		X					NZ
<i>L. chrysorheus</i> Fr.	X	X			X					NZ, NG
<i>L. salmonicolor</i> R. Heim & Leclair	X	X			X					NG
<i>L. scrobiculatus</i> (Fr.) Fr.	X	X								NZ, NG, NQ
<i>Leccinum rugosiceps</i> (Peck) Singer	X		X		X					NZ
<i>Lentinellus bisus</i> (Quéf.) Kühner & Maire	X	X			X					NZ, NG, NQ
<i>L. vulpinus</i> (Sowerby) Kühner & Maire	X				X					NZ, NQ
<i>Lenzites betulina</i> (L. : Fr.) Fr.	X									NZ, NQ
<i>Lepiota clypeolaria</i> (Bull. : Fr.) P. Kumm.		X				X				NG
<i>Lepista nuda</i> (Bull. : Fr.) Cooke	X		X							NZ
<i>Leucopaxillus amarus</i> (Alb. & Schwein.:Fr.)Kühner	X	X			X					NZ, NG
<i>L. paradoxus</i> (Cost. & Dufour) Bours	X	X			X					NZ, NG, NQ
<i>Lycoperdon marginatum</i> Vitt.	X		X							NZ
<i>L. molle</i> Pers. ex Pers.	X				X					NZ, NQ
<i>L. perlatum</i> Pers. ex Pers.	X	X	X							NZ
<i>L. periforme</i> Schaeff. ex Pers.	X		X							NZ
<i>Marasmius rotula</i> (Scop. : Fr.) Fr.	X		X							NZ
<i>Melanoleuca melaleuca</i> (Pers. : Fr.) Maire	X	X			X					NZ, NG, NQ
<i>Merulius tremellosus</i> Schard. : Fr.	X		X		X					NZ
<i>Morchella costata</i> Pers. : Fr.	X	X								NZ, NG, NQ
<i>Mycena leaiana</i> (Berk.) Sacc.	X		X		X					NZ
<i>Paxillus atrotomentosus</i> (Batsch : Fr.) Fr.	X									NZ
<i>Phellodon excentri-mexicana</i> Baird	X		X		X					NZ, NQ
<i>Pholiota aurivella</i> (Batsch : Fr.) P. Kumm.	X	X								NZ, NG
<i>Pluteus cervinus</i> (Schaeff.) P. Kumm.	X	X			X					NZ, NG, NQ
<i>Polyporus arcularius</i> Batsch : Fr.	X	X			X				X	NZ, NG
<i>Pseudohydnum gelatinosum</i> (Scop.:Fr.)P. Karst.	X	X								NZ, NG, NQ
<i>Psilocybe coprophila</i> (Bull. : Fr.) P. Kumm. **	X									NZ
<i>Pycnoporus sanguineus</i> (L. : Fr.) Murrill	X		X							NZ
<i>Ramaria flava</i> (Schaeff. : Fr.) Quéf.	X	X				X				NZ, NG
<i>R. formosa</i> (Pers. : Fr.) Quéf.	X		X		X					NZ
<i>Russula acrifolia</i> Romagn.	X	X								NZ, NG, NQ
<i>R. aeruginea</i> Lindbl. : Fr.	X		X		X					NZ
<i>R. americana</i> Singer	X				X					NZ, NQ
<i>R. brevipes</i> Peck		X								NG
<i>R. cyanoxantha</i> Schaeff. ex Secr.	X	X	X							NZ
<i>R. emetica</i> (Schaeff. : Fr.) Pers. ex Gray	X	X	X							NZ, NG
<i>R. laurocerasi</i> Melzer	X		X		X					NZ
<i>R. mariae</i> Melzer	X				X					NZ, NQ
<i>R. murrilli</i> Shaffer	X									NA, NQ
<i>R. nigricans</i> Bull. : Fr.	X	X				X				NG
<i>R. sanguinea</i> (Bull. ex St. Amans) Fr.	X				X					NZ, NQ
<i>R. silvicola</i> Shaffer	X	X			X					NZ, NG, NQ
<i>Sarcodon imbricatus</i> (L. : Fr.) P. Karst.	X		X		X					NZ

Continua Tabla 1.

<i>Sarcosphaera crassa</i> (Santi) Pouzar	X									NZ, NQ
<i>Schizophyllum commune</i> Fr. : Fr.	X		X							NZ
<i>Spongipellis delectans</i> (Peck.) Murrill	X				X					NZ
<i>Stereum hirsutum</i> (Willd. : Fr.) Gray	X		X							NZ, NG, NQ
<i>S. complicatum</i> (Fr.) Fr.	X	X					X			NZ, NQ
<i>Stropharia semiglobata</i> (Batsch : Fr.) Quéf. **		X							X	NZ, NG
<i>Thelephora caryophyllea</i> Schaeff. : Fr.	X							X		NZ, NQ
<i>T. regularis</i> Schwein.	X		X							NZ, NQ
<i>Trametes versicolor</i> (L. : Fr.) Pilát	X	X						X		NG
<i>Tremellodendron pallidum</i> (Schw.) Burt	X		X							NZ, NQ
<i>Trichaptum bifforme</i> (Fr.) Ryv.	X	X						X		NZ, NG
<i>Tricholoma flavovirens</i> (Pers. : Fr.) Lund.	X	X						X		NZ, NG
<i>T. ustaloides</i> Romagn.	X		X		X					NZ
<i>Xerocomus spadiceus</i> (Fr.) Quéf.	X	X								NZ

Simbología:

* especie en tierra de cultivo, ** especies fimícolas, NZ = Nuevo registro para el Zamorano, NQ = Nuevo registro para Querétaro, NG = Nuevo registro para Guanajuato

Hygrophorus russula, *H. sordidus*, *Lactarius salmonicolor*, *Lepista nuda*, *Lycoperdon perlatum* y *Morchella costata*, entre otros, aunque en la zona solamente se tiene conocimiento del uso de *Clavulina amethystina* (que lo llaman “menudo de vaca”) y *Lycoperdon perlatum* (conocido como “huevo”).

El substrato de los hongos estudiados varió entre húmicola-térricola, lignícola y fimícola. El más común fue el húmicola-térricola con 89 especies (68.5%) y le siguió en importancia el lignícola con 38 especies (29.2%). Sólo se registraron 3 especies fimícolas (2.3%). De las especies húmicolas-térrícolas, 66 (74.2%) se registran en la bibliografía como micorrizógenas [2, 4, 6, 8, 14] y 23 (25.8%) como saprobias, según las mismas fuentes bibliográficas.

Referente a la influencia de la humedad (estimada a través de la precipitación pluvial) y de la temperatura en el desarrollo de los hongos, se observó que al igual que en otras regiones del país [2, 3, 9, 17, 21], son estos dos factores climáticos los más importantes en la fructificación de los hongos. La gran mayoría de las especies estudiadas fructificaron en la época lluviosa del año, que es entre los meses de junio a septiembre, en la que la temperatura templada, no tan alta como en abril-mayo (27-32°C) ni tan baja como en diciembre-enero (10-13°C). Dicha época de fructificación de los hongos, presentó una precipitación

pluvial de 120-200 mm mensual y una temperatura mensual de 15-20°C (fig. 1).

Respecto a la fenología de las diez especies seleccionadas (Figura 2) se observó que la mayoría fructificaron entre junio y noviembre, lo que concuerda con las otras especies observadas en el cerro y con los datos de otras regiones del país [3, 9, 17 y 21]. Cinco de las especies (*Clitocybe gibba*, *Coprinus micaceus*, *Crepidotus mollis*,

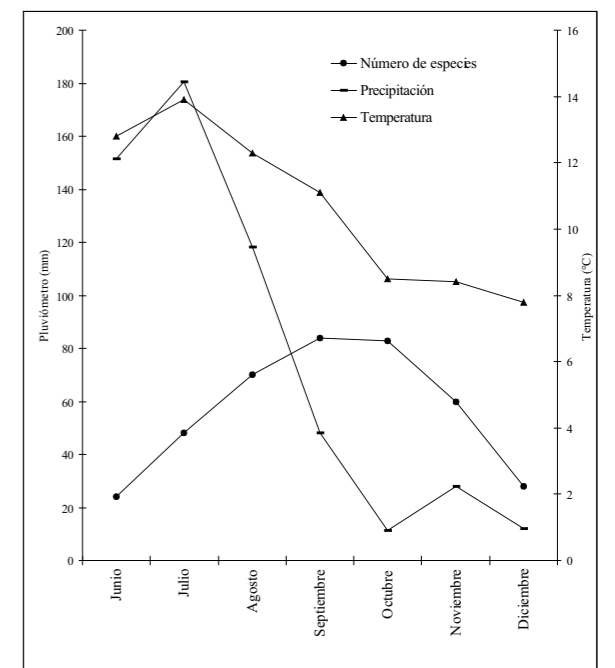


Figura 1. Climograma fúngico. Relación entre la precipitación pluvial y la temperatura mensual con el número de especies

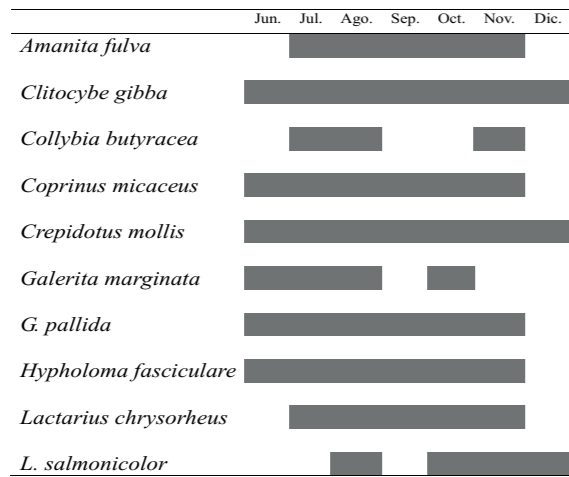


Figura 2. Fenología de las 10 especies más representativas del cerro el Zamorano.

Galerina marginata y *G. pallida*) iniciaron sus fructificaciones en junio, pero cuatro (*Amanita fulva*, *Collybia butyracea*, *Hypholoma fasciculare* y *Lactarius chrysorheus*) en julio y cuatro también (*Clitocybe gibba*, *Collybia butyracea*, *Crepidotus mollis* e *Hypholoma fasciculare*) llegaron hasta noviembre, pero *Lactarius salmonicolor*, que inició sus fructificaciones en agosto, fue el único que fructificó hasta diciembre, con cero fructificaciones en septiembre. Otras especies que presentaron interrupción en su fructificación fueron *Collybia butyracea* y *Galerina marginata*, que no fructificaron en septiembre-octubre y en septiembre, respectivamente.

Entre los hongos estudiados, fue interesante localizar especies neotropicales, como los casos de *Daldinia concentrica*, *Hexagonia hydroides*, *Hydnopolyporus fimbriatus*, *Hypoxylon thoursianum*, *Pycnoporus sanguineus* y *Schizophyllum commune*. Todos ellos se localizaron en el bosque de *Quercus*. Lo anterior se debe a que el cerro en estudio está al pie de las zonas áridas del país, las cuales según Guzmán [10] tienen fuerte influencia tropical. Guzmán-Dávalos y Guzmán [14] señalaron que dichas especies de hongos son tropicales.

Agradecimientos

Los autores agradecen al Dr. Alejandro Kong, de la Universidad Autónoma de Tlaxcala, por su colaboración en la determinación de algunas especies de *Russula*. También se hace patente un agradecimiento a las autoridades de la Licenciatura en Biología de la Universidad Autónoma de Querétaro, por las facilidades otorgadas para la elaboración de este trabajo, al Dr. Aurelio Guevara por su ayuda en la elaboración de gráficas y al Dr. Fortunato Garza Ocañas por la revisión del escrito. Guzmán agradece al CONACYT, al SNI y a las autoridades del Instituto de Ecología de Xalapa el apoyo recibido, así como también a Florencia Ramírez-Guillén, Juan Lara-Carmona, María Eugenia Ramírez y Manuel Hernández, todos del Instituto mencionado. Cifuentes reconoce a las autoridades de la UNAM (proyectos DGAPA-IN 206901 y 217198) el apoyo a sus exploraciones en Querétaro.

Literatura citada

- Carrasco, G., M. Milán, S. P. Silva. 1989. Geología del volcán Zamorano, Estado de Querétaro. Revista del Instituto de Geología UNAM 8: 194-201.
- Castillo, J., J. García, F. San Martín. 1979. Algunos datos sobre la distribución ecológica de los hongos, principalmente los micorrícicos en el centro del estado de Nuevo León. Boletín de la Sociedad Mexicana de Micología 13:229-237.
- Chacón, S., Guzmán, G. 1995. Observations on the phenology of ten fungal species in the subtropical forests at Xalapa, Mexico. Mycological Research 99: 54-56.
- Cifuentes, J., M. Villegas, L. Pérez. 1993. Hongos macroscópicos. In: Luna-Vega I. y J. Llorente (eds.) Historia Natural del Parque Ecológico Estatal Omiltemi, Chilpancingo Guerrero, México. CONABIO y UNAM. México, D. F.
- Comisión Nacional del Agua. 2004. Datos climáticos de la región hidrológica No. 26. México, D. F. (en prensa).
- García, J., D. Pedraza, I. Silva, R. L. Andrade, J. Castillo. 1998. Los hongos del Estado de Querétaro. Universidad Autónoma de Querétaro, Querétaro.
- García, J., J. Castillo. 1981. Las especies de Boletáceos y Gomfidiaceos conocidas en Nuevo León. Boletín de la Sociedad Mexicana de Micología 15: 121-197.
- Garza-Ocañas, F. 1986. Hongos ectomicorrícicos en el estado de Nuevo León. Revista Mexicana de Micología. 2: 197-205.
- Guzmán, G. 1958. El hábitat de *Psilocybe muliercula* Singer & Smith (= *P. wassonii*) Heim) agaricáceo alucinógeno mexicano. Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural 19: 215-229.
- Guzmán, G. 1963. Macromicetos de las zonas áridas de México, I. Análisis taxonómico, ecológico y fitogeográfico de la investigación bibliográfica. Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas 12: 43-60.
- Guzmán, G. 1977. Identificación de los hongos. Ed. Limusa. México, D.F.
- Guzmán, G., T. Herrera. 1971. Especies de macromicetos citadas de México. II. Fistulinaceae, Meruliaceae y Poliporaceae. Boletín de la Sociedad Mexicana de Micología 5: 57-77.
- Guzmán, G., T. Herrera. 1972. Especies de macromicetos citadas de México. III. Agaricales. Boletín de la Sociedad Mexicana de Micología 6: 61-91.
- Guzmán-Dávalos, L., G. Guzmán. 1979. Estudio ecológico comparativo entre los hongos (macromicetos) de los bosques tropicales y los de coníferas del sureste de México. Boletín de la Sociedad Mexicana de Micología 13: 89-125.
- Guzmán, G., I. Frutis. 1983. Contribución al conocimiento de los hongos del Estado de Hidalgo. Bol. Soc. Mex. Mic. 18: 219-265.
- INEGI. 1986. Síntesis Geográfica, Nomenclator y Anexo Cartográfico del Estado de Querétaro. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Querétaro.
- Munguía, P., L. Guzmán-Dávalos, O. Rodríguez. 2003. Macromycetes phenological approximations in western Mexican forest. The Southwestern Naturalist 48: 661-665.
- Pérez-Silva, E. 1969. Hongos de Guanajuato I. Annales del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México, Ser. Botánica 40: 93-104.
- SARH. 1982. Datos climatológicos de la región hidrológica 26, Pánuco. Datos tomados hasta diciembre de 1979. Boletín climatológico 1(5), México, D. F.
- Valenzuela, R., C. P. de la Huerta, R. Fernández-Nava, 1996. Los Poliporáceos de México V. Algunas especies del norte del estado de Querétaro. Polibotánica 14: 85-113.
- Villareal, L., G. Guzmán. 1985. Producción de los hongos comestibles silvestres en los bosques de México I. Rev. Mex. Mic. 1: 51-90.
- Zamudio, S., J. Rzedowski, E. Carranza, G. Calderón. 1992. La vegetación del Estado de Querétaro. Panorama preliminar. Instituto de Ecología Centro Regional del Bajío, Pátzcuaro.