



Contribución al conocimiento de la micobiota del cerro Punta Grande, Mezcala, municipio de Poncitlán, Jalisco, México

Contribution to the knowledge of the mycobiota of Punta Grande hill, Mezcala, municipality of Poncitlán, Jalisco, Mexico

Ana Karla Terríquez Villanueva, María de Jesús Herrera Fonseca, Olivia Rodríguez Alcántar

Departamento de Botánica y Zoología, Universidad de Guadalajara, Apdo. postal 1-139, Zapopan, Jal., 45101, México.

Olivia Rodríguez Alcántar, e-mail: olivia.rodriguez@academicos.udg.mx

RESUMEN

Antecedentes: El cerro Punta Grande se localiza en el municipio de Poncitlán, en la región Ciénega del estado de Jalisco, el cual representa la cumbre más elevada dentro de esta zona. En el área de estudio se distinguen tres comunidades vegetales: bosque tropical deciduo, bosque de *Pinus* y bosque de *Quercus*.

Objetivos: Contribuir al conocimiento de la micobiota de esta, región que en su mayoría tiene influencia tropical, y de las que son escasamente exploradas en Jalisco y el resto del país.

Métodos: Se realizaron recolectas de material fúngico principalmente durante el temporal de lluvias de los años 2008 y 2009, con un total de 382 ejemplares.

Resultados y conclusiones: Se determinó el 49% de los especímenes, correspondiente a 111 taxa, de ellos 104 son Basidiomycota y siete Ascomycota. De éstos 56 taxa se recolectaron en bosque de *Quercus*, 37 en bosque de *Pinus* y 28 en bosque tropical, siendo el primer tipo de vegetación con mayor número de especies determinadas. Se registran 12 taxa nuevos para la micobiota de Jalisco, entre ellos *Resupinatus applicatus* que representa la primera cita del género para el estado.

PALABRAS CLAVE: Ascomycota, Basidiomycota, taxa

SUMMARY

Background: Punta Grande mountain is located in the municipality of Poncitlán, in the Ciénega region of the state of Jalisco, which represents the highest summit within this zone. There are three plant communities that are distinguished in this study area: deciduous tropical forest, *Pinus* forest and *Quercus* forest.

Objectives: To contribute to the knowledge of the mycobiota of this region, which is mostly tropical, and which is scarcely explored in Jalisco and the rest of the country. A total of 382 specimens were collected mainly during the rainy season of 2008 and 2009.

Results and conclusions: 49% of specimens were determined to correspond to 111 taxa, of which 104 are Basidiomycota and seven Ascomycota. Of these 56 taxa that were collected in *Quercus* forest, 37 in *Pinus* forest and 28 in tropical forest, being the first type of vegetation with the highest number of species determined. Twelve new taxa are registered for the Mycobiota of Jalisco, including *Resupinatus applicatus*, which represents the first genus for the state.

KEYWORDS: Ascomycota, Basidiomycota, taxa

Recibido / Received: 21/02/2017

Aceptado / Accepted: 04/06/2017

INTRODUCCIÓN

En México, una de las entidades con mayor conocimiento sobre su micobiota es el estado de Jalisco, junto con Veracruz, esto de acuerdo a lo señalado por Aguirre-Acosta *et al.*, (2014). Hasta el año 2007 se habían registrado 1075 taxa que corresponden a 1040 especies, 33 variedades y dos subespecies, de 89 de los 125 municipios de Jalisco (Sánchez-Jácome y Guzmán-Dávalos, 2011). Sin embargo, para la ribera del lago de Chapala, región en donde se localiza el área de estudio, se cuenta con pocos registros y éstos son aislados. De acuerdo a lo mencionado por Guzmán-Dávalos y Fragosa-Díaz (1995), y Sánchez-Jácome y Guzmán-Dávalos (2011), de los siete municipios de Jalisco que bordean el lago de Chapala, se han citado 30 especies de los municipios de Jocotepec (11), de Chapala (18) y de Poncitlán (1). De éste último, al cual pertenece el cerro Punta Grande, sólo se ha registrado a *Porostereum crassum* (Lév.) Hjortstam & Ryvarden.

MATERIALES Y MÉTODOS

El municipio de Poncitlán se localiza dentro de la sub-provincia fisiográfica de Chapala y ocupa el 1.06% de la superficie del estado (INEGI, 2009). Mezcala se ubica en el sur-oeste de Poncitlán y en esta localidad se sitúa la cima más elevada del municipio: El cerro Punta Grande, cuyas coordenadas extremas son N 20°21'20"- 20°20'28", O 103°02'36"- 103°00'46". El área de estudio presenta un clima semicálido subhúmedo con lluvias en verano (INEGI, 2009), que en promedio representa 77.6 días lluviosos con 865.8 mm de precipitación al año, y el rango de temperatura es de 12.3-27.6 °C con una media anual de 20 °C (Servicio Meteorológico Nacional, 2010).

La recolecta del material fúngico se realizó principalmente durante dos años (2008 y 2009), en los meses de junio a octubre. En el área se reconocen tres comunidades vegetales distintas: bosque tropical deciduo (1560 a 1800 msnm), bosque de *Quercus* (1800 a 2200 msnm) y bosque de *Pinus* (1900 a 2000 msnm) el cual se extiende en un área relativamente plana que es conocida por la población local como "El Comal". El estrato arbóreo del bosque de *Pinus* está compuesto por *P. devoniana* Lindl., cuyos individuos crecen de forma aislada formando claros, lo que favorece la presencia de plantas arbustivas, así como de herbáceas. De las comunidades vegetales muestreadas, ésta es la que presenta un mayor grado de perturbación debido al pastoreo.

El método de recolecta, descripción y herborización que se realizó fue de acuerdo a lo señalado por Cifuentes *et al.* (1986), y la observación de caracteres micromorfológicos según lo sugerido por Largent *et al.* (1977). La determinación del material fúngico se llevó a cabo con base en características macro y micromorfológicas, a través de la consulta de claves dicotómicas (Breitenbach y Kränzlin, 1986, 1991, 1995, 2000; Guzmán, 1977; Pegler, 1977, 1983, 1986) y de literatura especializada para cada grupo (García-Jiménez, 1999; García-Jiménez y Castillo, 1981; Gilbertson y Ryvarden, 1986, 1987; Groposo *et al.*, 2007; Sarnari, 2005; Santiago *et al.*, 1984; Smith y Thiers, 1964). Los ejemplares recolectados se encuentran depositados en el Herbario IBUG.

El listado de especies se elaboró con base en la clasificación de Hawksworth *et al.* (1995), con algunas modificaciones de acuerdo a Kirk *et al.* (2008); asimismo se consultó el Index Fungorum (<http://www.indexfungorum.org/>) y Mycobank (<http://www.mycobank.org/>) para los autores, sinonimias y la validación de los taxa determinados (Tabla 1). Se obtuvieron fotografías de los ejemplares recolectados cuando fue posible, algunas de ellas se incluyen aquí (Figura 1). Se describen de forma breve las especies que se registran por primera vez para el estado de Jalisco.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Especies estudiadas

De los 382 ejemplares de macromicetes recolectados, se determinaron 189 ejemplares que representan 111 taxa. De estos últimos, 104 corresponden a Basidiomycota y siete Ascomycota, los cuales pertenecen a 36 familias y 63 géneros. En la zona de estudio el orden con mayor número de especies fue el de los Agaricales con 53 y las familias mejor representadas fueron la Russulaceae con nueve taxa, Amanitaceae y Coriolaceae con ocho taxones en cada una de ellas.

Se registran 12 taxa hasta ahora no conocidos para la micobiota de Jalisco, de las cuales *Resupinatus applicatus* (Batsch) Gray, representa la primera cita del género en la entidad. Se amplía el conocimiento de la distribución de especies poco conocidas como *Amanita roseotincta* (Murrill) Murrill, *A. mairei* Foley, *Sebacina pululahuana* (Pat.) D.P. Rogers, *Ganoderma*



oerstedii (Fr.) Torrend, *Geastrum fimbriatum* Fr., *Lycoperdon nigrescens* Pers., *Macrolepiota permixta* (Barla) Pacioni, *Panaeolus semiovatus* (Sowerby) S. Lundell & Nannf., *Russula mexicana* Burl. y *Suillus americanus* (Peck) Snell. Por otra parte se menciona a *Stereum ostrea* (Blume & T. Nees) Fr., como el taxa con mayor número de citas para Jalisco, ya que se conoce de 45 municipios (Sánchez-Jácome y Guzmán-Dávalos, 2011).

Las especies que representan registros nuevos para Jalisco pertenecen a los órdenes Agaricales (5), Geastrales (2) y Russulales (5).

Registros nuevos para Jalisco

Cyathus setosus H.J. Brodie, Canadian Journal of Botany 45 (1): 1 (1967)

Basidiomas de 7-10 x 3-5 mm, cuando joven turbinado-cónico cubierto totalmente por el exoperidio, al madurar presenta una forma ciatiforme, superficie interna lisa de color café-grisáceo y la parte externa fuertemente estrigosa, de color café muy oscuro, margen setoso; peridiolos de 2-2.5 mm de diámetro, lenticulares de color gris-negruzco, túnica ausente, observándose una corteza biestratificada. Basidiosporas de 15.7-20 x 10.4-14 µm, elipsoides, pocas globosas, de pared gruesa de hasta 4 µm. Discusión. La especie aquí descrita se caracteriza por presentar pelos setáceos y por el color oscuro del basidioma, características que concuerdan con lo citado por Brodie (1975) y Calonge *et al.* (2005); estos últimos describieron esporas elípticas de 17-20 x 10-14 µm, mientras que el primer autor menciona un rango más amplio de hasta 24 µm. Se amplía el conocimiento de su distribución al registrarse para Jalisco. Welden y Guzmán (1978) la reportan del estado de Veracruz y León-Gómez y Pérez-Silva (1988) la citan de Guerrero y Puebla.

Material estudiado. Jalisco, Municipio de Poncitlán, Cerro Colorado, por el camino que lleva a la Cueva el Toro, agosto 30, 2009, K. Terríquez 216.

Geastrum corollinum (Batsch) Hollós, Die Gasteromyceten Ungarns: 65 (1904)

Especie caracterizada por su endoperidio de 10-20 mm de diámetro, globoso, sésil, con peristoma fimbriado bien delimitado, de color café-grisáceo. Presenta un exoperidio higroscópico que se abre en forma de estrella con 6-8 lacinias con la superficie

agrietada de consistencia papirácea, de color pardo-amarillento con tonos grisáceos. Basidiosporas de 3.2-5.2 µm, globosas, verrugosas, de color café-amarillento; capilicio de pared gruesa de 3.3-5.5 µm de diámetro, con incrustaciones o cristales.

Discusión. Las características macro y micromorfológicas concuerdan con lo descrito por Calonge (1998), quien menciona a *G. floriforme* Vittad., como una especie afín; sin embargo ésta última carece de un peristoma bien delimitado, y microscópicamente por las basidiosporas de mayor tamaño (5-7 µm). Se amplía su distribución al registrarse de Jalisco, se conocía del estado de Sonora reportada por Esqueda *et al.* (1998) y de Baja California por Ochoa y Moreno (2006).

Material estudiado. Jalisco, Municipio de Poncitlán, Cerro Colorado, por el camino que lleva a la Cueva el Toro, septiembre 6, 2009, K. Terríquez 230-C, septiembre 12, 2009, K. Terríquez 242.

Hohenbuehelia grisea (Peck) Singer, Lilloa 22: 255 (1951)

Basidioma con píleo flabeliforme, de 30-33 mm de diámetro, finamente tomentoso a glabro, estriado por transparencia, de color café-amarillento con tonos anaranjados a café-grisáceo y con el margen blanquecino. Basidiosporas de 5-7.5 x 3.5-4.5 µm, ampliamente elipsoides a elipsoides, pocas elongadas; cistidios metuloides de 38-83 x 11.5-15 µm, subfusiformes, de pared gruesa con incrustaciones en el ápice el cual es rostrado. La pileipellis es de tipo trico dermo sin pileocistidios metuloides. Discusión. *Hohenbuehelia grisea*, se distingue por presentar un píleo tomentoso, sin tonos azules, y microscópicamente por sus esporas pequeñas y ausencia de pileocistidios metuloides. Una especie afín es *H. semiinfundifuliformis* (P. Karst.) Singer que se diferencia por la presencia de metuloides en la superficie del píleo. *H. grisea* hasta ahora solo había sido reportada del estado de Veracruz (Bandala y Montoya, 1995; Gándara-Zamorano y Ramírez-Cruz, 2005), por lo que se amplía su distribución al registrarse para Jalisco.

Material estudiado. Jalisco, Municipio de Poncitlán, Cerro Colorado, por el camino que lleva a la Cueva el Toro, julio 29, 2010, O. Rodríguez 3803.

Hohenbuehelia nigra (Schwein.) Singer, Lilloa 22: 256 (1951)

Figura 1b

Caracterizada por su píleo de 5-15 mm de diámetro, convexo con el margen ondulado, tomentoso, color gris oscuro a casi negro, lateralmente unido al sustrato, y la presencia de láminas decurrentes, café grisáceas. Basidiosporas de 5.2-6.4 (-6.8) x 3.2-4.4 (-5.6) μm , elipsoides a elongadas, lisas, hialinas y pleurocistidios de tipo metuloide de 33.6-52 x 12-20.8 μm , ventricosos, de color café-rojizo con incrustaciones amarillentas.

Discusión. La especie se distingue macroscópicamente por el tamaño, color del basidioma y por la presencia de metuloides, características que la separan del género *Resupinatus* (Pegler, 1983; Welden y Guzmán, 1978). Este taxa ha sido registrado sólo del estado de Veracruz (Welden y Guzmán, 1978; Gándara-Zamorano y Ramírez-Cruz, 2005).

Material estudiado. Jalisco, Municipio de Poncitlán, sin localidad precisa, septiembre, 2007, K. Terrández 53.

Lactifluus subvellerus (Peck) Nuytinck, Mycotaxon 118: 451 (2011)

Se caracteriza por su píleo de hasta 120 mm de diámetro, infundibuliforme con superficie finamente tomentosa-fibrilosa, de color blanquecino-amarillento con reflejos grisáceos; láminas adheridas angostas, separadas, gruesas, de color blanco-amarillentas y anaranjado-amarillento con tonos grisáceos. Latex de color blanquecino. Basidiosporas de 6-8 x 5-6.5 μm , subglobosas a ampliamente elipsoides, verrugosas, formando un retículo imparcial, amiloides.

Discusión. El material estudiado concuerda con lo descrito por Hesler y Smith (1979). *Lactifluus subvellerus* es afín a *Lactarius vellerus* (Fr.) Fr. según lo observado por Hesler y Smith (*op. cit.*) pero se diferencia por presentar esporas más anchas (7.5-9 μm). *L. subvellerus* previamente se tenía reportada de los estados de Chiapas y Veracruz (Montoya *et al.*, 1990) como *Lactifluus subvellerus* var. *subdistans*; se amplía su distribución al citarse por primera vez para Jalisco.

Material estudiado. Jalisco, Municipio de Poncitlán, Cerro Colorado, por el camino que lleva a la Cueva el Toro, octubre 13, 2008, G. Blanco 123.

Myriostoma coliforme (Dicks.) Corda, Anleitung zum Studium der Mykologie: 131 (1842)

Presenta un endoperidio de 40-50 mm de diámetro, con 6 a 14 ostíolos, de color café-grisáceo con tonos metálicos, de consistencia papirácea y sostenido por 7-12 subestípites de color café-grisáceo con tonos blanco-amarillento. Su gleba es pulverulenta de color pardo, con exoperidio que se abre en forma de estrella, de 8-9 lacinias de color café-crema con tonos grisáceos y de consistencia coriácea. Basidiosporas de 6.4-7.6 x 6-7.2 μm , globosas a subglobosas con ornamentación alada, estas consisten en crestas de 1.3-2 μm de altura, que se unen de forma imparcial, de color anaranjado-amarillentas. Se observa además un capilicio ramificado, de pared gruesa de 0.9-1.5 μm de diámetro, liso, de pared gruesa, sin septos con las extremidades adelgazadas en forma de punta, de color anaranjado-amarillento a café-amarillento.

Discusión. Por la forma del basidioma puede confundirse con especies de los géneros *Geastrum* y *Astraeus* de los cuales se distingue por la presencia de varios ostíolos y el endoperidio sujeto por un pseudoestípite. El material estudiado concuerda con lo citado por Calonge (1998) tanto en características macro como micromorfológicas. *Myriostoma coliforme* es una especie ampliamente citada del sureste mexicano y la península de Yucatán (Guzmán, 1986), el D.F. y de los estados de México, Morelos, Quintana Roo, Sonora y Tlaxcala (Guzmán y Herrera 1973; Guzmán, 2003; Esqueda *et al.* (1988, 2009, 2011).

Material estudiado. Jalisco, Municipio de Poncitlán, Cerro Colorado, por el camino que lleva a la Cueva el Toro, octubre 13, 2008, G. Blanco 126.

Ossicaulis lignatilis (Pers.) Readhead & Ginns, Transactions of the Mycological Society of Japan 26: 362 (1985)

Presenta un píleo de 30-60 mm de diámetro, forma deprimida a infundibuliforme con la superficie finamente fibrilosa, con mar-



gen involuto, de color café anaranjado hacia el centro y más claro hacia el margen de color blanquecino. Con láminas decurrentes, angostas, de color blanquecino y estípites estriado longitudinalmente, de color blanquecino hacia el ápice y con tonos anaranjados hacia la base. Basidiosporas de 4-5.2 x 4-4-8 μm , subglobosas, pocas globosas y elipsoides, lisas de pared delgada; y su pileipellis tipo trico dermo intrincado, con hifas coraloides entrelazadas y ramificadas, de pared delgada, con fíbulas, hialinas a ligeramente amarillentas.

Discusión. El material aquí descrito es macroscópicamente muy similar a *Clitocybe gibba* (Pers.) P. Kumm., el cual presenta basidiosporas elipsoides y una pileipellis de tipo cutis, además de ser una especie típica de bosques de coníferas (Breitenbach y Kränzlin, 1991).

Material estudiado. Jalisco, Municipio de Poncitlán, Cerro Colorado, por el camino que lleva a la Cueva el Toro, agosto 30, 2009, K. Terriquéz 219.

Resupinatus applicatus (Batsch) Gray, A natural arrangement of British plant 1: 617 (1821)

Se distingue por el tamaño de los basidiomas, no mayores a 12 mm de diámetro, dimidiado, plano a convexo, con la superficie estrigosa en la parte central y fibrilosa-estriada hacia el margen, de color café-grisáceo a café-negruzco; láminas libres, más o menos juntas con borde entero blanquecino el resto de color café-grisáceo. Basidiosporas de 4-5 x 3.7-4.5 μm , globosas a subglobosas, unigutuladas, queilocistidios nodulosos, de pared delgada y pileipellis tipo cutis, conformada de hifas con numerosas fíbulas, de color café-amarillento, y pigmento incrustado en la pared formando bandas, con terminaciones ramificadas, flexuosas.

Discusión. La especie se distingue por el tamaño de los basidiomas, no mayores de 12 mm de diámetro, plano a convexo, y de color café-grisáceo a café-negruzco; y microscópicamente por las basidiosporas globosas a subglobosas de 4-5 μm de diámetro (Noordeloos, 1995; Pegler, 1977, 1983). Se cita por primera vez el género *Resupinatus* para el estado de Jalisco; la especie solo se conocía de Tabasco (Cappello-García *et al.*, 2011).

Material estudiado. Jalisco, Municipio de Poncitlán, Cerro Colorado, por el camino que lleva a la Cueva el Toro, julio 29, 2010, K. Terriquéz 309.

Russula amoenolens Romagn., Bulletin Mensuel de la Société Linnéenne de Lyon 21: 111 (1952)

Presenta un píleo de 90 mm de diámetro, umbilicado-infundibuliforme, con la superficie viscosa y brillante cuando está húmedo, glabro, con el margen incurvado-estriado, de color café claro hacia el margen y al centro de color café oscuro a café-grisáceo; láminas adheridas-decurrentes, juntas, de color blanquecino en fresco y con tonos café-anaranjado en seco; estípites cortos, de 50 x 20 mm, ventricosos, longitudinalmente estriado, de color blanquecino. Basidiosporas de 5.1-8.1 x 4-6.8 μm , ampliamente elipsoides a subglobosas, ornamentadas por verrugas de 0.5-0.7 μm , las cuales se unen formando un retículo parcial, amiloides.

Discusión. Macroscópicamente *Russula pectinatoides* Peck es afín a *R. amoenolens*; sin embargo, la primera se distingue por el píleo con tonos café-amarillentos y no café-grisáceo (Bon, 1988). Shaffer (1972) diferenció microscópicamente a *R. amoenolens* de *R. cerolens* Shaffer por la ornamentación de las esporas al presentar verrugas aisladas, que raramente forman un retículo parcial, mientras *R. cerolens* se observan esporas ornamentadas por crestas formando un retículo parcial. *R. amoenolens* se conoce del Estado de México, Guanajuato, Hidalgo y Oaxaca (Nava-Mora y Valenzuela, 1997; Padilla *et al.*, 2010; Villarruel Ordaz *et al.*, 2015).

Material estudiado. Jalisco, Municipio de Poncitlán, Cerro Colorado, por el camino que lleva a las pinturas rupestres, agosto 7, 2008, G. Blanco 68.

Russula fucosa Burl., Mycologia 16 (1): 20 (1924)

Especie con píleo de 80-130 mm de diámetro, infundibuliforme, con superficie finamente fibrilosa-escamosa, de color rojo sangre a rojo-cobrizo cuando fresco y en seco con tonos rojo-vináceo hacia el centro, margen entero de color más claro que el resto de la superficie, amarillento-rosado a rojo coral; láminas anchas, juntas, de color blanco-amarillentas y estípites de 60-110

x 20-25 mm, longitudinalmente estriado, de color blanquecino con tonos rojizos o rosados aún cuando seco. Basidiosporas de 6.5-8.4 x 6-7.6 μm , globosas a subglobosas, equinuladas formando un retículo incompleto, amiloides. Pleurocistidios de 53.6-78.8 x 8.4- 9.6 μm , subfusiformes, con contenido de color amarillento y una pileipellis con escasos macrocistidios de 21-59 x 4-5 μm , cilíndricos a ligeramente clavados, con ápice obtuso, con 1-3 septos.

Discusión. *Russula fucosa* se caracteriza por el píleo rojo sangre a rojo-cobrizo, el estípite blanco, con tonos rosados, la presencia de una coloración marrón en las zonas maltratadas por el manejo, sobre todo en el estípite. El ejemplar revisado coincide

con lo descrito por Burlingham (1924) excepto por la altura de las verrugas de las esporas, que miden 1 μm de longitud.

Material estudiado. Jalisco, Municipio de Poncitlán, Cerro Colorado, por el camino que lleva a la Cueva el Toro, julio 15, 2009, K. Terríquez 147, septiembre 6, 2009, K. Terríquez 238.

Russula luteotacta Rea, British Basidiomycetae: A handbook to the larger British fungi: 469 (1922)

Presenta basidiomas con píleo de 40-50 mm de diámetro, deprimido umbilicado, con la superficie finamente fibrilosa, con margen recto-arqueado, de color rojo a más descolorido hacia el margen; láminas adheridas a ligeramente decurrentes, angostas,



Figura 1. Basidiomas de a: *Amanita mairei* (K. Terríquez 175), b: *Hohenbuehelia nigra* (K. Terríquez 53), c: *Exsudoporus frostii* (G. Blanco 57) y d: *Volvariella bombycina* (O. Rodríguez 3723).



subdistantes, de color blanco-amarillento y sabor picante. Basidiosporas de 6.4-9 x 5-7.5 μm , subglobosas a ampliamente elipsoides, equinuladas formando un retículo parcial incompleto, amiloides. Pleurocistidios de 59.2-106.4 x 10.8-15.2 μm , subfusiformes con ápice rostrado y contenido granuloso, de color verde-oliváceo a amarillento. Pileipellis con abundantes macrocistidios de 68-155 x 2.5-11.5 μm , filiformes a cilíndricos con ápice obtuso y agudo con proyecciones laterales o ramificaciones.

Discusión. *Russula luteotacta* se caracteriza por sus basidiomas pequeños y compactos, además del margen arqueado con láminas ligeramente decurrentes, distantes y el sabor picante de las mismas; al microscopio se caracteriza por sus esporas con una placa supra-apendicular claramente amiloide y la presencia de macrocistidios (Bon, 1988). Esta especie sólo se tenía registrada de Oaxaca (Guzmán, 1975).

Material estudiado. Jalisco, Municipio de Poncitlán, subida frente al panteón camino directo al pinar, agosto 24, 2008, G. Blanco 77.

Russula pectinatoides Peck, Bulletin of the New York State Museum 116: 43 (1907)

Presenta el píleo de 40-75 mm de diámetro, plano-convexo a infundibuliforme, glabro, viscido y brillante cuando húmedo, además del margen marcadamente estriado, con tonos café-amarillentos; láminas juntas a subdistantes, blanquecinas en fresco y con tonos café claro con tonos amarillo-anaranjado en seco. Estípites de 30-60 x 20 mm, longitudinalmente estriado,

ventricosos, de color blanquecino con tonos amarillentos. Basidiosporas de 7-8.5 x 5-7.5 μm , ampliamente elipsoides, pocas subglobosas a elipsoides, ornamentadas de verrugas amiloides de hasta 1.4 μm de altura.

Discusión. Los basidiomas de *R. pectinatoides* se distinguen por presentar un píleo de hasta 80 mm de diámetro, plano-convexo, siempre deprimido hacia el centro, estriado de color café-amarillento (Bon, 1988), y basidiosporas ornamentadas con verrugas de hasta 1.4 μm de altura (Shaffer, 1972). Se amplía el conocimiento de su distribución al registrarse para Jalisco, sólo se conocía del estado de Oaxaca (Villarruel Ordaz *et al.*, 2015).

Material estudiado. Jalisco, Municipio de Poncitlán, Cerro Colorado, por el camino que lleva a la Cueva el Toro, julio 15, 2009, K. Terríquez 140, julio 21, 2009, K. Terríquez 157, agosto 30, 2009, K. Terríquez 220, septiembre 12, 2009, K. Terríquez 257, julio 29, 2010, K. Terríquez 322.

Importancia ecológica y económica de las especies estudiadas

La mayor diversidad de hongos que se registra en la zona se presentó en el bosque de *Quercus*, con el 46% de las especies estudiadas, seguido por el bosque tropical deciduo con 29%, y finalmente el bosque de *Pinus*, que a pesar de ser la comunidad vegetal de menor área de cobertura, en él se recolectó el 25% de las especies listadas (Tabla 1).

Tabla 1. Especies estudiadas de la región de Mezcala, Jalisco

	Tipo de vegetación	Sustrato/Importancia	Colector
ASCOMYCOTA			
HYPOCREALES			
Cordycipitaceae			
<i>Cordyceps militaris</i> (L.) Fr.	BT	I	K.Terríquez 214
PEZIZALES			
Helvellaceae			
<i>Helvella crispa</i> (Scop.) Fr.	BP	T, C, Mi	G. Blanco 83
<i>H. macropus</i> (Pers.) P. Karst.	BQ	T, C, Mi	K.Terríquez 239

continúa Tabla 1

	Tipo de vegetación	Sustrato/Importancia	Colector
Morchellaceae			
<i>Morchella costata</i> Pers.	BP	T, C	G. Blanco 86
Sarcoscyphaceae			
<i>Cookeina speciosa</i> (Fr.) Dennis	BQ	L, DM	O. Rodríguez 3809
XYLARIALES			
Xylariaceae			
<i>Annulohyphoxylon thouarsianum</i> (Lév.)	BP	L, DM	G. Blanco s/n
YM Ju, JD Rogers & HM Hsieh			
<i>Daldinia concentrica</i> (Bolton) Ces. & De	BT	L, DM	G. Blanco 23
Not.			
BASIDIOMYCOTA			
AGARICALES			
Agaricaceae			
<i>Agaricus xanthodermus</i> Genev.	BT	T, V	K. Terríquez 299
<i>Chlorophyllum molybdites</i> (G. Mey.)	BT	T, V	K. Terríquez 82
Massee			
<i>Lepiota clypeolaria</i> (Bull.) P. Kumm.	BT	T, V	K. Terríquez 197, 305
<i>Leucoagaricus rubrotinctus</i> (Peck) Singer	BT, BQ	H	K. Terríquez 122, 236, 261, 270
<i>Leucocoprinus birnbaumii</i> (Corda) Singer	BQ	H, V	O. Rodríguez 3808
<i>Macrolepiota permixta</i> (Barla) Pacioni	BQ	T	G. Blanco 49
Amanitaceae			
<i>Amanita ceciliae</i> (Berk. & Broome) Bas	BP	T, C, Mi	G. Blanco 69
<i>A. flavoconia</i> G.F. Atk.	BQ	T, V, Mi	G. Blanco 59
<i>A. gemmata</i> (Fr.) Bertill.	BP	T, V, Mi	G. Blanco 43, K. Terríquez 166, O. Rodríguez 3602
<i>A. magnivelaris</i> Peck	BQ	T, V, Mi	G. Blanco 88, K. Terríquez 233
<i>A. mairei</i> Foley	BP	T, Mi	K. Terríquez 170, 172, 175, 184, 189
<i>A. roseotincta</i> (Murrill) Murrill	BQ	T, Mi	G. Blanco 98
<i>A. rubescens</i> Pers.	BQ	T, C, Mi	G. Blanco 61, K. Terríquez 79, 229
<i>A. vaginata</i> (Bull.) Lam.	BQ	T, C, Mi	G. Blanco 114
Bolbitiaceae			
<i>Panaeolus antillarum</i> (Fr.) Dennis	BP	F, V	K. Terríquez 48, 49, 169
<i>P. cyanescens</i> Sacc.	BP	F, A	K. Terríquez 173, 183, 192
<i>P. papilionaceus</i> (Bull.) Quél.	BP	F, V	K. Terríquez 174
<i>P. semiovatus</i> (Sowerby) S. Lundell &	BP	F	G. Blanco 78
Nannf.			
<i>P. subbalteatus</i> (Berk. & Broome) Sacc.	BP	F, V	K. Terríquez 168
Inocybaceae			
<i>Crepidotus mollis</i> (Schaeff.) Staude	BQ	L, DM	G. Blanco 47
<i>C. uber</i> (Berk. & M.A. Curtis) Sacc.	BQ	L, DM	K. Terríquez 86
Lycoperdaceae			
<i>Lycoperdon candidum</i> Pers.	BT, BQ	T, C, Me	K. Terríquez 46, 240
<i>L. nigrescens</i> Pers.	BQ	T, C, Me	K. Terríquez 110
<i>L. perlatum</i> Pers.	BP, BQ	T, C, Me	G. Blanco 112, 120, K. Terríquez 57, 100, 145, 158, 165,
			190
<i>L. pyriforme</i> Schaeff.	BQ	L, Me	K. Terríquez 144



continúa Tabla I

	Tipo de vegetación	Sustrato/Importancia	Colector
Marasmiaceae			
<i>Gymnopus alkalivirens</i> (Singer) Halling	BP	H, V	K. Terríquez 68
<i>G. dryophilus</i> (Bull.) Murrill	BQ	H, C,	G. Blanco 111
<i>G. polyphyllus</i> (Peck) Halling	BQ	H	K. Terríquez 318
<i>Marasmius rotula</i> (Scop.) Fr.	BQ	H	K. Terríquez 61, 259, 317
<i>Omphalotus mexicanus</i> Guzmán & V.	BQ	L, V	G. Blanco 118
Mora			
Nidulariaceae			
<i>Cyathus stercoreus</i> (Schwein.) De Toni	BP	F	G. Blanco 70, K. Terríquez 176
* <i>C. setosus</i> H.J. Brodie	BT	L	K. Terríquez 216
<i>C. striatus</i> (Huds.) Willd	BP	L	K. Terríquez 182
Pleurotaceae			
* <i>Hohenbuehelia grisea</i> (Peck) Singer	BT	L	O. Rodríguez 3803
* <i>H. nigra</i> (Schwein.) Singer	BQ	L	K. Terríquez 53
<i>H. petalooides</i> (Bull.) Schulzer	BP	L, C	K. Terríquez 42
<i>Pleurotus djamor</i> (Rumph. ex Fr.) Boedijn	BT, BQ	L, C	K. Terríquez 40, 118, 133, 206, O. Rodríguez 3811, 3813
Pluteaceae			
<i>Volvariella bombycina</i> (Schaeff.) Singer	BT	L, C	K. Terríquez 137, 153, 205, 207, 307, O. Rodríguez 3723
<i>V. lepiotospora</i> Singer	BT	L	K. Terríquez 292
<i>V. volvacea</i> (Bull.) Singer	BT	L, C	K. Terríquez 81, 138, 154
Polyporaceae			
<i>Polyporus alveolaris</i> (DC.) Bondartsev & Singer	BP	L, C	G. Blanco 97
<i>P. arcularius</i> (Batsch) Fr.	BT	L, DM	G. Blanco 24, 27
<i>P. tenuiculus</i> (P. Beauv.) Fr.	BQ	L, C, DM	O. Rodríguez 3814
<i>P. tricholoma</i> Mont.	BT	L, DM	G. Blanco 73, K. Terríquez 34, 84, 211, 121, 294
Schizophyllaceae			
<i>Schizophyllum commune</i> Fr.	BT	L, C', DM	K. Terríquez 193
<i>S. fasciatum</i> Pat.	BT	L, DM	K. Terríquez 288
Strophariaceae			
<i>Psilocybe cubensis</i> (Earle) Singer	BP	F, A	O. Rodríguez 3603
<i>Protostropharia semiglobata</i> (Batsch)	BP	F, V	G. Blanco 71, 79
Qué.			
Tricholomataceae			
<i>Clitocybe gibba</i> (Pers.) P. Kumm.	BQ	T, C, Mi	G. Blanco 58
* <i>Ossicaulis lignatilis</i> (Pers.) Readhead & Ginns.	BQ	L	K. Terríquez 219
<i>Phyllotopsis nidulans</i> (Pers.) Singer	BT	L, DM	K. Terríquez 132
* <i>Resupinatus applicatus</i> (Batsch) Gray	BT	L	K. Terríquez 309
AURICULARIALES			
Auriculariaceae			
<i>Auricularia delicata</i> (Mont. ex Fr.) Henn.	BQ	L, C	K. Terríquez 314
<i>A. mesenterica</i> (Dicks.) Pers.	BQ	L, C'	O. Rodríguez 3806

continúa Tabla I

	Tipo de vegetación	Sustrato/Importancia	Colector
<i>A. nigricans</i> (Sw.) Birkebak, Looney & Sánchez-García	BT	L, C	K. Terríquez 35, 112, 120
<i>Sebacina pululahuana</i> (Pat.) D.P. Rogers	BQ	L, DM	K. Terríquez 143
BOLETALES			
Boletaceae			
<i>Boletus reticulatus</i> Shaeff.	BP	T, C, Mi	K. Terríquez 163, O. Rodríguez 3600
<i>Butyriboletus frostii</i> (JL Russell) Vizzini, Simonini & Gelardi	BQ	T, C, Mi	G. Blanco 57
<i>Fistulinella wolfeana</i> Singer & J. García	BQ	T, Mi	G. Blanco 96
<i>Hortiboletus rubellus</i> (Krombh.) Simonini, Vizzini y Gelardi	BQ	T, Mi	K. Terríquez 221, 255
Suillaceae			
<i>Suillus americanus</i> (Peck) Snell.	BP	T, C, Mi	K. Terríquez 180
<i>S. brevipes</i> (Peck) Kuntze	BP	T, C, Mi	K. Terríquez 171
<i>S. granulatus</i> (L.) Roussel	BP	T, C, Mi	G. Blanco 72
<i>S. tomentosus</i> Singer	BP	T, C, Mi	K. Terríquez 41
Sclerodermataceae			
<i>Astraeus hygrometricus</i> (Pers.) Morgan	BQ	T, Mi	K. Terríquez s/n
<i>Scleroderma areolatum</i> Ehrenb.	BT	T, V, Mi	K. Terríquez 223
Xerocomaceae			
<i>Boletellus ananas</i> (MA Curtis) Murrill	BQ	T, C, Mi	G. Blanco 95
DACRYMYCETALES			
Dacrymycetaceae			
<i>Dacryopinax spathularia</i> (Schwein.) GW Martin	BT	L, DM	K. Terríquez 298
GANODERMATALES			
Ganodermataceae			
<i>Ganoderma curtisii</i> (Berk.) Murrill	BQ	L, DM, Me, PF	G. Blanco 52
<i>G. lobatum</i> (Schwein.) G.F. Atr.	BT	L, DM, Me, PF	K. Terríquez 313
<i>G. oerstedii</i> (Fr.) Torrend	BT	L, DM, PF	K. Terríquez 300
GEASTRALES			
Geastraceae			
* <i>Geastrum corollinum</i> (Batsch) Hollós	BT	T, Mi	K. Terríquez 230C, 242
<i>G. fimbriatum</i> Fr.	BQ	T, Mi	K. Terríquez 230A, 230B
<i>G. saccatum</i> Fr.	BQ	T, Mi	K. Terríquez 310
* <i>Myriostoma coliforme</i> (Dicks.) Corda	BT, BQ	T	G. Blanco 126, V. Quezada 12
GLOOPHYLLALES			
Gloeophyllaceae			
<i>Gloeophyllum abietinum</i> (Bull.) P. Karst.	BT	L, DM	K. Terríquez 275
<i>G. striatum</i> (Fr.) Murrill	BT	L, DM	K. Terríquez 108, 128, 277
HERICIALES			
Auriscalpiaceae			
<i>Auriscalpium vulgare</i> Gray	BP	Li	G. Blanco 33, K. Terríquez 58, 75, O. Rodríguez 3601
HYMENOCCHAETALES			
Hymenochaetaceae			
<i>Coltricia cinnamomea</i> (Jacq.) Murrill	BP	L	K. Terríquez 102



continúa Tabla I

	Tipo de vegetación	Sustrato/Importancia	Colector
<i>Phellinus gilvus</i> (Schwein.) Pat.	BT, BQ	L, DM	G. Blanco 117, K. Terríquez 198, 327
PORIALES			
Coriolaceae			
<i>Fomitopsis feei</i> (Fr.) Kreisel	BT	L, DM	K. Terríquez 83, 127
<i>Funalia floccosa</i> (Jungh.) Zmitr. &	BT	L, DM	K. Terríquez 113
Malysheva			
<i>Hexagonia hirta</i> (P. Beauv.) Fr.	BQ	L, DM	K. Terríquez 85, 139
<i>H. variegata</i> Berk.	BQ	L, DM	K. Terríquez 217, V. Quezada II
<i>Hydnopolyporus palmatus</i> (Hook.) O.	BT, BP, BQ	L, PF, C	G. Blanco 93, K. Terríquez 167, 282
Fidalgo			
<i>Trametes elegans</i> (Spreng.) Fr.	BT	L, DM	G. Blanco 21, 22
<i>T. hirsuta</i> (Wulfen) Lloyd	BQ	L, DM	O. Rodríguez 3816
<i>T. villosa</i> (Sw.) Kreisel	BT, BQ	L, DM	K. Terríquez 21, 160
Phanerochaetaceae			
<i>Porostereum crassum</i> (Lév.) Hjortstam &	BP	L, DM	K. Terríquez 63, L.M. González Villareal 2111
Ryvarden			
RUSSULALES			
Russulaceae			
<i>Lactarius indigo</i> (Schwein.) Fr.	BQ	T, C, Mi	K. Terríquez 228, 237
* <i>Lactifluus subvellerus</i> (Peck)	BQ	T, Mi	G. Blanco 123
Nuytinck			
<i>Russula alutacea</i> (Fr.) Fr.	BQ	T, C, Mi	K. Terríquez 162
* <i>R. amoenolens</i> Romagn.	BQ	T, Mi	G. Blanco 68
<i>R. aff. cyanoxantha</i> (Schaeff.) Fr.	BQ	T, C, Mi	G. Blanco 62, 65
* <i>R. fucosa</i> Burl.	BQ	T, Mi	K. Terríquez 147, 238
* <i>R. luteotacta</i> Rea	BP	T, Mi	G. Blanco 77
<i>R. mexicana</i> Burl.	BP, BQ	T, Mi	G. Blanco 91
* <i>R. pectinatoides</i> Peck	BQ	T, Mi	K. Terríquez 140, 157, 220, 257, 322
STEREALES			
Stereaceae			
<i>Stereum complicatum</i> (Fr.) Fr.	BQ	L, DM	G. Blanco 94
<i>S. ostrea</i> (Blume & T. Nees) Fr.	BQ	L, DM	K. Terríquez 146, G. Blanco 4A
Steccherinaceae			
<i>Irpex lacteus</i> (Fr.) Fr.	BQ	L, DM	G. Blanco 119
Meruliaceae			
<i>Phlebia tremellosa</i> (Schrad.) Nakasone &	BQ	L, PF, DM	G. Blanco 113
Burds.			
TREMELLALES			
Tremellaceae			
<i>Tremella mesenterica</i> Retz.	BQ	L, DM	K. Terríquez 321

Notación: A= alucinógeno, BP= bosque de Pinus, BQ= bosque de Quercus, BT= bosque tropical, C= comestible, C*= poco comestible, DM= destructor de la madera, F= fímico, H= húmico, I= entomopatógeno, L= lignícola, Li= sobre conos de pino, T= terrícola, Me= medicinal, Mi= potencialmente micorrizógeno, PF= fitopatógeno, V= venenoso, V+= venenoso mortal, * registro nuevo para Jalisco.

La mayoría de los hongos aquí estudiados son lignícolas, que representan 53 especies (48%), hecho que concuerda con lo observado en otras regiones de México (Guzmán-Dávalos y Guzmán, 1979; Guzmán, 1983, 2003), donde se menciona a los trópicos como áreas predominantes para el desarrollo de estos. De acuerdo a lo anterior el 46% de las especies lignícolas registradas en el área de estudio fueron recolectadas en bosque tropical deciduo, entre ellas *Auricularia nigricans* (Sw.) Birkebak, Looney & Sánchez-García, *Funalia floccosa* (Jungh.) Zmitr. & Malysheva, *Phellinus gilvus* (Schwein.) Pat., *Gloeophyllum striatum* (Fr.) Murrill y *Trametes villosa* (Sw.) Kreisel. Por su parte en bosque de *Quercus* se recolectó el 41%, y en bosque de *Pinus* el 13% de las especies que se desarrollan sobre madera.

Los hongos terrícolas se encuentran representados por 43 taxa (39%), de los cuales el 79% son considerados como potencialmente micorrizógenos (Brundrett 2009; Rinaldi *et al.* 2008). La mayor diversidad de hongos terrícolas se desarrollan en el bosque de encino. En cuanto a las especies fimícolas fueron determinadas ocho (7%), entre ellas *Cyathus stercoreus* (Schwein.) De Toni, así como distintas especies de *Panaeolus*, las cuales fueron recolectadas en bosque de *Pinus*, y que de acuerdo a Guzmán *et al.* (2004) reflejan el grado de perturbación presente en este tipo de vegetación. Por otro lado, seis (5%) taxa presentan un hábito húmico entre ellos *Gymnopus alkalivirens* (Singer) Halling, *Leucoagaricus rubrotinctus* (Peck) Singer y *Marasmius rotula* (Scop.) Fr., de los cuales cinco se desarrollan en el bosque de *Quercus*. Solo una especie es entomopatógena, *Cordyceps militaris* (L.) Fr. recolectada en el bosque tropical deciduo sobre larvas de lepidópteros.

En cuanto a su importancia económica, 34 especies son consideradas como destructores de la madera y seis como parásitos, entre los cuales destaca *Hydnopolyporus palmatus* (Hook) O. Fidalgo, parásito de las raíces de las plantas, el cual fue recolectado en los tres tipos de vegetación presentes en la zona.

De acuerdo a los resultados obtenidos en este trabajo se registran un total de 33 especies micorrizógenas (Brundrett 2009; Rinaldi *et al.* 2008), entre ellas *Amanita flavoconia* G.F. Atk., *A. mairei* Foley (Figura 1a), *A. roseotincta*, *Exsudoporus frostii* (JL Russell) Vizzini (Figura 1c), Simonini & Gelardi, y *Russula pectinatoides* asociadas al bosque de encino, así como los taxa del género *Suillus*, *S. americanus*, *S. brevipes* (Peck)

Kuntze, *S. granulatus* (L.) Roussel y *S. tomentosus* Singer asociados al bosque de *Pinus*. La vegetación con mayor número de especies potencialmente micorrizógenas es el bosque de *Quercus*, encontrándose en la zona de estudio un total de 22 taxa.

De las especies listadas existen en la región 14 consideradas como venenosas (tóxicas), desde aquellas que provocan problemas gastrointestinales hasta las venenosas mortales Guzmán (1977). Algunos de los taxa registrados como tóxicos para la zona de estudio son *Amanita magnivelaris* Peck, *Chlorophyllum molybdites* (G. Mey) Masee, *Gymnopus alkalivirens*, *Lepiota clypeolaria* (Bull.) P. Kumm. y *Leucocoprinus birnbau-mii* (Corda) Singer.

En cuanto a los hongos comestibles silvestres, se registran en este trabajo 32 taxa, aunque la comestibilidad de algunas de éstas es pobre debido a su escasa carnosidad como es el caso de *Schizophyllum commune* Fr. En otras especies su ingesta se encuentra restringida solamente a fases juveniles, como es el caso de *Lycoperdon candidum* Pers. y *L. perlatum* Pers., o sólo después de hervirse, como en *Helvella crispa* (Scop.) Fr., *H. macropus* (Pers.) P. Karst. y *Lactarius indigo* (Schwein.) Fr. La mayor riqueza de hongos comestibles se reporta para el bosque de *Quercus* con el 56%. Entre los taxa comestibles que destacan se encuentran *Pleurotus djamor* (Rumph. ex Fr.) Boedijn y *Volvariella bombycina* (Schaeff.) Singer (Figura 1d), los cuales son fáciles de reconocer y se recolectan muy frecuentemente en el bosque tropical deciduo, creciendo ambos sobre madera muerta de ozote (*Ipomoea* sp.). No se cuenta con información sobre si la población local recolecta y consume dichos hongos.

Con respecto a los hongos medicinales, se citan aquí siete especies, entre estas se encuentran *Ganoderma curtisii* (Berk.) Murrill y *G. lobatum* (Schwein.) G.F. Atk. los cuales se emplean en países orientales en el tratamiento de diversas enfermedades (Jong y Birmingham, 1992). Es importante mencionar que dos de las ocho especies fimícolas, *Panaeolus cyanescens* Sacc. y *Psilocybe cubensis* (Earle) Singer son reportadas como alucinógenas (Guzmán, 1977; Lincoff, 1977; Hall *et al.*, 2003). Otra especie fimícola pero no alucinógena es *Protostropharia semiglobata* (Batsch) Quél., referida en la literatura como venenosa (Guzmán, 1977); asimismo se tiene el caso de *Panaeolus papi-lionaceus* (Bull.) Quél. que de acuerdo a Lincoff (1977) y Hall *et*



al. (2003) es una especie alucinógena, mientras que Guzmán (1977) la considera como venenosa (tóxica).

Los resultados obtenidos, según las especies determinadas, reflejan la importancia de este recurso por su posible aprovechamiento como fuente alimenticia local, y en el manejo forestal regional, lo que hace necesario conocer la composición de la microbiota para su posible aprovechamiento, más aún en las regiones tropicales debido a que han sido escasamente exploradas.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos la asesoría brindada por el M. en C. Alejandro Kong-Luz en la identificación de los ejemplares de la familia Rusulaceae. Además, el primer autor agradece las facilidades brindadas por la comunidad de Mezcala, así como a Juan Prado y Guillermo Blanco por su apoyo en las recolectas.

LITERATURA CITADA

- Aguirre-Acosta, E., M. Ulloa, S. Aguilar, J. Cifuentes, R. Valenzuela, 2014. Biodiversidad de hongos en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 85: S76-S81.
- Bandala, V.M., L. Montoya, 1995. Additional new records or unusual Mexican macromycetes. *Documents Mycologiques* 25 (98-100): 29-46.
- Bon, M., 1988. Clé monographique des Russules d'Europe. *Documents Mycologiques* 18 (70-71): 1-120.
- Breitenbach, J., F. Kränzlin, 1986. *Fungi of Switzerland, Vol. 2. Non gilled fungi, Heterobasidiomycetes, Aphyllophorales, Gasteromycetes.* Mycologia Luzern. Lucerna.
- Breitenbach, J., F. Kränzlin, 1991. *Fungi of Switzerland, Vol. 3. Boletes and agarics 1st part, Strobilomycetaceae and Boletaceae, Paxillaceae, Gomphidiaceae, Hygrophoraceae, Tricholomataceae, Polyporaceae (lamellate).* Mycologia Luzern. Lucerna.
- Breitenbach, J., F. Kränzlin, 1995. *Fungi of Switzerland, Vol. 4. Agarics 2nd part, Entolomataceae, Pluteaceae, Amanitaceae, Agaricaceae, Coprinaceae, Bolbitiaceae, Strophariaceae.* Mycologia Luzern. Lucerna.
- Breitenbach, J., F. Kränzlin, 2000. *Fungi of Switzerland, Vol. 5. Agarics 3rd part, Cortinariaceae.* Mycologia Luzern. Lucerna.
- Brodie, H.J., 1975. *The bird's nest fungi.* University of Toronto Press. Toronto.
- Brundrett, M., 2009. Mycorrhizal associations and other means of nutrition of vascular plants: understanding the global diversity of host plants by resolving conflicting information and developing reliable means of diagnosis. *Plant Soil* 320: 37-77.
- Burlingham, G.S., 1924. Notes on species of *Russula*. *Mycologia* 16: 16-23.
- Calonge, F., 1998. Gasteromycetes, I. Lycoperdales, Nidulariales, Phallales, Sclerodermatales, Tulostomatales. *Flora Mycologica Iberica* 3: 1-271.
- Calonge F., M. Mata, J. Carranza, 2005. Contribución al catálogo de los gasteromycetes (Basidiomycota, Fungi) de Costa Rica. *Anales del Jardín Botánico de Madrid*. 62: 23-45.
- Cappello-García, S., A. Díaz-Contreras, E. López-Hernández, 2011. La diversidad de los hongos de la Sierra. In: E. López-Hernández (comp.), *Educación ambiental para la conservación de la biodiversidad.* Base de información para la Sierra de Tabasco. Colegio de Investigadores de Tabasco, UJAT, Villahermosa.
- Cifuentes, J., M. Villegas, L. Pérez-Ramírez, 1986. Hongos. In: Lot, A., F. Chiang (comp.), *Manual de herbario.* Consejo Nacional de la Flora de México. México, D.F.
- Esqueda, M., E. Pérez-Silva, T. Herrera, G. Moreno, 1998. Adiciones al conocimiento de los gasteromicetos de Sonora. *Revista Mexicana de Micología* 14: 41-52.
- Esqueda, M., A. Sánchez, M. Rivera, M.L. Coronado, M. Lizárraga, R. Valenzuela, 2009. Primeros registros de hongos gasteroides en la Reserva Forestal Nacional y Refugio de Fauna Silvestre Ajos-Bavispe, Sonora, México. *Revista Mexicana de Micología* 30: 19-29.
- Esqueda, M., A. Sánchez, M.L. Coronado, A. Gutiérrez, M. Lizárraga, R. Valenzuela, 2011. Nuevos registros de hongos gasteroides en la Reserva de Biosfera Sierra de Álamos-Río Cuchujaqui. *Revista Mexicana de Micología* 34: 43-51.
- Gándara-Zamorano, E., V. Ramírez-Cruz, 2005. El género *Hohenbuebelia* (Basidiomycotina, Agaricales, Tricholomataceae) en Veracruz, México. *Revista Mexicana de Micología* 21: 29-37.
- García-Jiménez, J., 1999. Estudio sobre la taxonomía, ecología y distribución de algunos hongos de la familia Boletaceae (Basidiomycetes, Agaricales) de México. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Autónoma de Nuevo León, Linares.
- García-Jiménez, J., J. Castillo, 1981. Las especies de Boletáceos y Gomfidíáceos conocidos en Nuevo León. *Boletín de la Sociedad Mexicana de Micología* 15: 158-164.
- Gilbertson, R.L., L. Ryvarden, 1986. *North American Polypores. Vol. 1. Abortiporus-Lindtneria.* Fungiflora. Oslo.
- Gilbertson, R.L., L. Ryvarden, 1987. *North American Polypores. Vol. 2. Megasperoporia-Wrightoporia.* Fungiflora. Oslo.
- Groposo, C., C. Loguercio-Leite, A. Góes-Neto, 2007. *Fuscoporia* (Basidiomycota, Hymenochaetales) in Southern Brazil. *Mycotaxon* 101: 55-63.
- Guzmán, G., 1975. Hongos mexicanos (macromicetos) en los herbarios del extranjero, III *Boletín de la Sociedad Mexicana de Micología* 9: 85-102.
- Guzmán, G., 1977. Identificación de los hongos, comestibles, venenosos, alucinantes y destructores de la madera. Editorial Limusa. México, D.F.
- Guzmán, G., 1983. Los hongos de la Península de Yucatán II. Nuevas exploraciones y adiciones micológicas. *Biótica* 8: 71-100.
- Guzmán, G., 1986. Distribución de los hongos en la región del caribe y zonas vecinas. *Caldasia* 15(71-75): 103-120.
- Guzmán, G., 2003. Los hongos de El Edén, Quintana Roo. Instituto de Ecología & CONABIO, Xalapa.
- Guzmán G., T. Herrera, 1973. Especies de Macromicetos citadas de México. IV. Gasteromicetos. *Boletín de la Sociedad Mexicana de Micología* 7:105-119.
- Guzmán, G., M. Torres, F. Ramírez-Guillén, A. Ríos-Hurtado, 2004. Introducción al conocimiento de los macromicetos de Chocó, Colombia. *Revista Mexicana de Micología* 19: 33-43.
- Guzmán-Dávalos, L., G. Fragoza-Díaz, 1995. Los hongos registrados del estado de Jalisco. *Boletín IBUG (Instituto de Botánica, Universidad de Guadalajara), Época* 3, 2(3-4): 109-160.
- 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.
- Hall, I.R., S.L. Stephenson, P.K. Buchanan, W. Yun, A.L.J. Cole, 2003. *Edible and poisonous mushrooms of the world.* Timber Press, Portland.

- Hawksworth, D.L., P.M. Kirk, B.C. Sutton, D.N. Pegler, 1995. Ainsworth & Bisby's dictionary of the Fungi. CAB International. Wallingford. 8^oed.
- Hesler, L.R., A.H. Smith, 1979. North American species of *Lactarius*. The University of Michigan Press, Ann Arbor.
- Index Fungorum, 2012. The global fungal nomenclator. www.indexfungorum.org; última consulta: 29.V.2017.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 2009. Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos. Poncitlán Jalisco, clave geoestadística 14066.
- Jong, S.C., J.M. Birmingham, 1992. Medicinal benefits of the mushroom *Ganoderma*. In: Needleman, S., I. Allen (eds.), Advances in applied microbiology, Vol 37. Academic Press, Inc. San Diego.
- Kirk, P.M., P.F. Cannon, D.W. Minter, J.A. Stalpers, 2008. Ainsworth & Bisby's Dictionary of the Fungi. CAB International. Wallingford. 10^oed.
- Largent, D.L., D. Johnson, R. Watling, 1977. How to identify mushrooms to genus III: Microscopic features. Mad Rivers Press, Eureka.
- León-Gómez, C., E. Pérez-Silva, 1988. Especies de Nidulariales (Gasteromycetes) comunes en México. Revista Mexicana de Micología 4: 161-183.
- Lincoff, G., 1977. Toxic and hallucinogenic mushroom poisoning. Litton Educational Publishing Inc., New York.
- Montoya, L., G. Guzmán, V.M. Bandala, 1990. New records of *Lactarius* from Mexico and discussion of the known species. Mycotaxon 38: 349-395.
- Mycobank, 2012. Fungal Databases, Nomenclature and species banks. www.mycobank.org; última consulta: 29.V. 2017.
- Nava-Mora, R., R. Valenzuela, 1997. Los macromicetos de la Sierra de Nanchititla. Polibotánica 5: 21-36.
- Noordeloos, M.E., 1995. *Resupinatus*. In: Bas, C., Th.W. Kuyper, M.E. Noordeloos, E.C. Vellinga (eds.), Flora Agaricina Neerlandica. Critical monographs on families of agararics and boleti occurring in the Netherlands, Vol. 3.
- Ochoa, C., G. Moreno, 2006. Hongos gasteroides y secotioides de Baja California, México. Boletín de la Sociedad Micológica de Madrid 30: 121-166.
- Padilla, L., J.F. Cárdenas-González, I. Acosta-Rodríguez, 2010. Estudio de hongos macromicetos en la Estación Las Palomas de la Cuenca de la Esperanza, del estado de Guanajuato. Tlatemoani. Revista Académica de Investigación núm. 4, sin pp.
- Pegler, D.N., 1977. A preliminary agaric flora of East Africa. Kew Bulletin Additional Series VI. Her Majesty's St. Office. Londres.
- Pegler, D.N., 1983. Agaric flora of the Lesser Antilles. Kew Bulletin Additional Series IX. Her Majesty's St. Office. Londres.
- Pegler, D.N., 1986. Agaric flora of Sri Lanka. Kew Bulletin Additional Series XII. Her Majesty's St. Office. Londres.
- Rinaldi A.C., O. Comandini, T.W. Kuyper, 2008. Ectomycorrhizal fungal diversity: separating the wheat from the chaff. Fungal Diversity 33:1-45.
- Sánchez-Jácome, M.R., L. Guzmán-Dávalos, 2011. Hongos citados para Jalisco, II. Ibugana 16: 25-60.
- Santiago, G., J. Cifuentes, M. Villegas, 1984. Contribución al conocimiento del género *Amanita*, subgénero *Amanita* en México. Boletín de la Sociedad Mexicana de Micología 19: 93-105.
- Sarnari, M., 2005. Monografía ilustrada del genere *Russula* in Europa. Tomo Segundo. AMB, Centro Studi Micologici. Trento.
- Servicio Meteorológico Nacional (SMN), 2010. Normales climatológicas 1971-2000, Estado de Jalisco, Estación 00014379 Mezcala, Poncitlán. <http://smn.cna.gob.mx/climatologia/normales/estacion/jal/NORMAL14379.TXT>; última consulta: 25.III. 2012.
- Shaffer, R.L., 1972. North American Russulas of the subsection *Foetentinae*. Mycologia 64: 1008-1053.
- Smith, A., H. Thiers, 1964. A contribution toward a monograph of North American species of *Suillus*. Privately published, Ann Arbor.
- Villarruel Ordaz, J.L., E. Canseco Zorrilla, J. Cifuentes Blanco, 2015. Diversidad fúngica en el municipio de San Gabriel Mixtepec, región Costa de Oaxaca, México. Revista Mexicana de Micología 21: 55-63.
- Welden, A., G. Guzmán, 1978. Lista preliminar de los hongos, líquenes y mixomicetos de las regiones de Uxpanapa, Coatzacoalcos, Los Tuxtlas, Papaloapan y Xalapa (Parte de los estados de Veracruz y Oaxaca). Boletín de la Sociedad Mexicana de Micología 12: 59-102.