

Los Agaricales del estado de Aguascalientes

Agaricales from the state of Aguascalientes

Lidia Marisela Pardavé Díaz,¹ Lizbeth Flores Pardavé,² Verónica Franco Ruiz Esparza,³ Rocío del Carmen Castañeda Romo³

Pardavé Díaz, L.M.; Flores Pardavé, L.; Franco Ruiz Esparza, V.; Castañeda Romo, R. del C., Los agaricales del estado de Aguascalientes. 54, 3-11, 2012.

RESUMEN

Se presenta un estudio basado en el análisis de 306 especies de Agaricales en el estado de Aguascalientes. *Boletus edulis*, *Russula emetica*, *Agaricus brunnescens*, *Chlorophyllum molybdites*, *Stropharia semiglobata*, *Amanita caesarea*, *Laccaria amethystina*, *Amanita flavoconia* y *Clitocybe gibba* fueron las especies más ampliamente distribuidas en la entidad, mientras que las familias con mayor representatividad fueron Tricholomataceae (75 especies), Boletaceae (50), Russulaceae (31), Strophariaceae (26) y Amanitaceae (29). La mayor riqueza de especies se concentra en los bosques de encino. *Amanita muscaria*, *Boletus edulis* y *Psathyrella spadicea* se incluyen como especies amenazadas, mientras que *Psilocybe caerulipes* está sujeta a protección especial según la norma oficial mexicana (NOM-059-ECOL-2010).

Palabras clave: *Amanitaceae*, biodiversidad de hongos, *Boletaceae*, *Holobasidiomycetes*, *Macromycetes*, *Russulaceae*.

Key words: *Amanitaceae*, *Boletaceae*, Fungal biodiversity, *Holobasidiomycetes*, *Macromycetes*, *Russulaceae*.

Recibido: 31 de Agosto de 2011, aceptado: 8 de Febrero de 2012

¹ Departamento de Biología, Centro de Ciencias Básicas, Universidad Autónoma de Aguascalientes, lpardave@correo.uaa.mx.

² Departamento de Biología, Centro de Ciencias Básicas, Universidad Autónoma de Aguascalientes, lfp77@universia.es.

³ Departamento de Biología, Centro de Ciencias Básicas, Universidad Autónoma de Aguascalientes.

ABSTRACT

A study based on the analysis of 306 species of Agaricales is presented. *Boletus edulis*, *Russula emetica*, *Agaricus brunnescens*, *Chlorophyllum molybdites*, *Stropharia semiglobata*, *Amanita caesarea*, *Laccaria amethystina*, *Amanita flavoconia* y *Clitocybe gibba* were the species widely distributed within the state. Tricholomataceae with 75 species, Boletaceae 50, Russulaceae 31, Strophariaceae 26 and Amanitaceae 29 were the best represented in the state of Aguascalientes. Most species were collected in oak forests. *Amanita muscaria*, *Boletus edulis* and *Psathyrella spadicea* are considered as threatened species, while *Psilocybe caerulipes* is subject to special protection by official regulations (NOM-059-ECOL-2010).

INTRODUCCIÓN

El territorio mexicano cuenta con una de las floras más ricas del mundo, debido, principalmente, a su notable diversidad climática, la que de alguna manera se encuentra relacionada con la fisiografía del terreno y, además, al hecho de que es una zona en donde confluyen las vegetaciones de los hemisferios norte y sur. Esta situación ha dado como resultado la existencia de una gran diversidad de especies de hongos (González y Valenzuela, 1993).

Entre los órdenes de los hongos superiores que han sido mejor estudiados, se encuentra el orden Agaricales, perteneciente a la subdivisión Basidiomycotina con aproximadamente 20,000 espe-

cies a nivel mundial. En México se han reportado 1,208 especies, siendo las familias mejor estudiadas: Tricholomataceae, Cortinariaceae y Boletaceae con más de 100 especies cada una. Le siguen en orden de importancia: Agaricaceae, Russulaceae, Strophariaceae, Amanitaceae, Coprinaceae e Hygrophoraceae con más de 50 especies; y, finalmente, están Crepidotaceae, Entolomataceae, Bolbitaceae, Pluteaceae, Paxillaceae, Gomphidiaceae y Bondazewiaceae con menos de 50 especies (Bandala *et al.*, 1988). Se han llevado a cabo estudios de Agaricales en diversas entidades del país, como Michoacán, Jalisco, Querétaro y Morelos (Gándara *et al.*, 2003; López *et al.*, 2003).

Los Agaricales incluyen especies muy interesantes desde varios puntos de vista; por ejemplo, un número grande forman asociaciones micorrízicas con especies de árboles de interés forestal (Ontiveros y Amora, 2003). También se encuentran varias especies comestibles silvestres (*Boletus edulis* y *Amanita caesarea*), consideradas dentro de las más importantes en el mundo por su excelente sabor (González y Valenzuela, 1993), y cultivadas, como *Pleurotus ostreatus* (Ballinas *et al.*, 2003); asimismo, se encuentran especies venenosas, como *Amanita muscaria* var. *flavivolvata* y *A. pantherina*, que se encuentran comúnmente en bosques de encino (Pardavé *et al.*, 2006).

Los objetivos que se propusieron en este estudio fueron identificar las especies incluidas en familias del orden Agaricales y elaborar los mapas de distribución de las especies más frecuentes en el estado de Aguascalientes.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se revisaron los ejemplares pertenecientes al orden Agaricales depositados en la Colección Micológica "Dr. Teófilo Herrera Suárez" (HUAA) de la Universidad Autónoma de Aguascalientes.

Se realizaron recolectas en época de lluvias durante los años 2005-2007 en los municipios de Aguascalientes, Asientos, Calvillo, Jesús María, San José de Gracia, Tepezalá y Pabellón de Arteaga.

Los hongos de consistencia dura se colectaron en canastos o en cajas de plástico y sobre ellos los de consistencia blanda, teniendo cuidado de separar los ejemplares más pequeños

dentro de cajas de cartón para evitar su destrucción. Para extraer los hongos del sustrato (suelo, madera, hojarasca, etc.) se utilizó una picoleta y una pala de jardinero para evitar la ruptura de las estructuras indispensables en la identificación (anillo, volva, píleo y estípite).

En la libreta de campo se anotaron datos del carpóforo referentes al color, forma, textura y olor, entre otros, así como la fecha, humedad, temperatura, altitud, etc. Durante los muestreos realizados, se utilizó el geoposicionador eTrex Venture HC, Garmin (GPS) para ubicar las coordenadas geográficas y la altitud, así como el termohigrómetro para obtener la humedad relativa y temperatura de cada localidad. Todos los especímenes recolectados se secaron a una temperatura de 35 a 37 °C durante dos o tres días y se guardaron en la HUAA.

Para la identificación de las especies se tomaron en cuenta características del color, forma y tamaño del píleo, escamas, anillo, volva, láminas, tipo de esporas, así como las reacciones químicas con Meltzer, KOH. etc., señaladas en claves taxonómicas, como las de Guzmán (1977), Cetto (1979), Cetto (1980a-b), Gerhardt *et al.* (2000), y González y Valenzuela (1993), entre otros.

RESULTADOS

Se identificaron 50 especies de la familia Boletaceae, 31 de la familia Russulaceae y 23 de la familia Coprinaceae. La familia más representativa fue la Boletaceae, con 50 especies (figura 1). Las 105 especies identificadas fueron recolectadas en 23 localidades de los municipios de Calvillo, San José de Gracia, Jesús María y Aguascalientes. La mayoría de las especies anteriormente mencionadas se recolectaron en bosque de encino.

Se identificaron 82 especies: 8 de la familia Agaricaceae, 12 en Lepiotaceae, 1 en Volvariaceae, 5 en Paxillaceae, 9 en Bolbitaceae, 21 en Cortinariaceae y 26 en Strophariaceae. Las especies identificadas fueron recolectadas en 40 localidades de los municipios de Aguascalientes, Asientos, Calvillo, Jesús María, San José de Gracia, Tepezalá y Pabellón de Arteaga. Las familias con mayor representatividad fueron Strophariaceae y Cortinariaceae con 26 y 21 especies, respectivamente (figura 2).

Se identificaron 119 especies, 7 de la familia Hygrophoraceae, 29 en Amanitaceae, 75 en Tricholomataceae, 4 en Pluteaceae y 4 en Crepidotaceae. Éstas fueron colectadas en 48 localidades de los municipios de Aguascalientes, Asientos, Calvillo, Jesús María, San José de Gracia, y Pabellón de Arteaga. Las familias con mayor representati-

vidad fueron Tricholomataceae y Amanitaceae con 74 y 29 especies, respectivamente (figura 3).

De las especies identificadas, 116 especies corresponden a hongos comestibles, 51 a hongos tóxicos, 13 a hongos micorrícicos, 97 a hongos no comestibles, 7 a hongos alucinógenos, 2 a hongos destructores de madera y 20 a hongos con comestibilidad desconocida (figura 4).

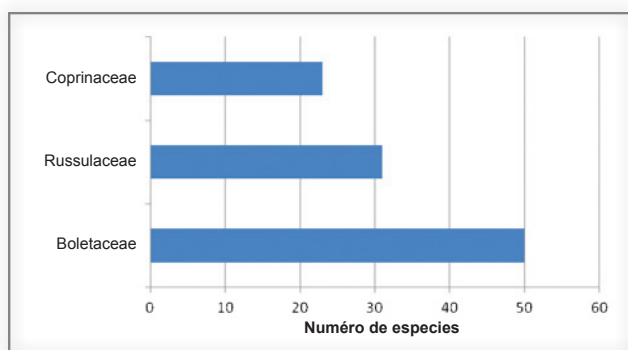


Figura 1. Especies de las familias de Boletaceae, Russulaceae y Coprinaceae.

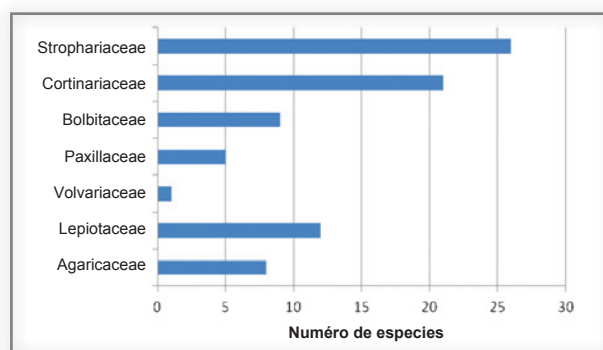


Figura 2. Especies de las familias Agaricaceae, Lepiotaceae, Volvariaceae, Paxillaceae, Bolbitaceae, Cortinariaceae y Strophariaceae.

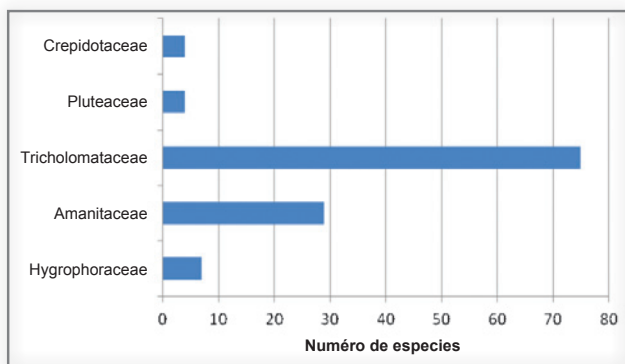


Figura 3. Especies de las familias Hygrophoraceae, Amanitaceae, Tricholomataceae, Pluteaceae y Crepidotaceae.

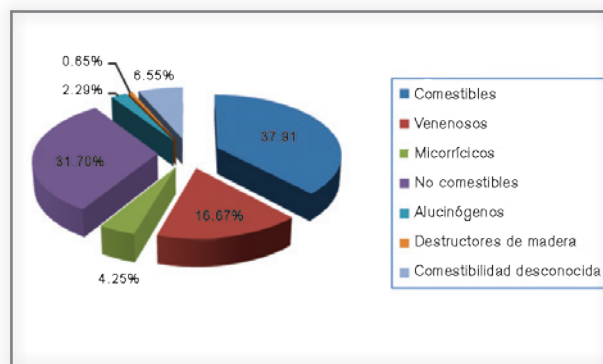


Figura 4. Usos y propiedades de las especies del orden Agaricales.

A continuación se muestran los mapas de las especies más frecuentes encontradas en los años 2005-2007 (figuras 4-8).



Figura 5. Especies de Agaricales más representativas del estado de Aguascalientes, 2005-2007.



Figura 6. Especies de Agaricales más representativas del estado de Aguascalientes, 2005-2007.



Figura 7. Especies de Agaricales más representativas del estado de Aguascalientes, 2005-2007.



Figura 8. Especies de Agaricales más representativas del estado de Aguascalientes, 2005-2007.

DISCUSIÓN

Las especies más ampliamente distribuidas de las familias Boletaceae, Russulaceae y Coprinaceae en el estado de Aguascalientes fueron *Boletus edulis* (figura 10), la cual es un hongo micorrícico y comestible, y *Russula emetica* (figura 12), que es un hongo clasificado como venenoso, según lo mencionó Cappello *et al.* (2006); las especies más ampliamente distribuidas fueron *Stropharia semiglobata*, *Agaricus brunnescens* y *Chlorophyllum molybdites* (figura 13) un hongo venenoso según lo reportaron por Guzmán *et al.* (1998). Las especies más ampliamente distribuidas fueron *Amanita caesarea* (figura 14), hongo comestible reportado por Daza *et al.* (2007), así como *Amanita flavoconia*, *Clitocybe gibba* (figura 15) y *Laccaria amethystina* (figura 16).

Boletus edulis se puede confundir con el *B. reticulatus*, pero éste no tiene el margen blanqueci-

no, su color es uniforme, y la cutícula mate, seca y finamente reticulada, por esa razón no es conveniente que las personas identifiquen los hongos solamente con guías ilustradas porque podrían confundir especies comestibles con venenosas.

Russula emética, especie venenosa, presenta sabor picante, color rojo en el estípite y píleo color blanco, lo que permite diferenciarla de *R. mexicana*, especie comestible como lo mencionaron García *et al.* (1998).

La especie *Stropharia semiglobata* es muy parecida a *Psilocybe cubensis*, pero esta última tiene el píleo umbonado y el estípite se mancha de azul al tocarse.

Amanita flavoconia puede confundirse con *A. frostiana*, especie americana de la cual difiere microscópicamente en que esta última presenta



Figura 9. *Amanita muscaria* (L.) Lam especie alucinógena, venenosa y micorrícica.



Figura 10. *Boletus edulis*. Rostk especie venenosa y micorrícica.



Figura 11. *Boletus frostii* Russell especie comestible.



Figura 12. *Russula emetica* (Schaeff.) Pers especie comestible y micorrícica.

esporas no amiloides según lo mencionaron Pérez y Herrera (1991).

Amanita caesarea puede ser confundida con *Bovista* y *Lycoperdon* en la fase de botón, por ello es conveniente esperar a que el carpóforo de *A. caesarea* se encuentre maduro.

A. caesarea puede confundirse con *A. muscaria* cuando ésta pierde las escamas del píleo con la lluvia, sin embargo, el tipo de volva sacular de *A. caesarea* y la escamosa adherida al bulbo de *A. muscaria* permiten diferenciar ambas especies (Bresinsky, 1990).

Amanita citrina puede confundirse con *A. gemmata*, *A. verna* y *A. porphyria*. La diferencia entre *A. citrina* y *A. gemmata* es que la primera especie no presenta la zona marginal del píleo estriada; entre *A. citrina* y *A. verna* la diferencia es que la primera no presenta volva. Por el color puede ser confundida con *A. porphyria* cuando

esta especie se encuentra en las primeras fases de desarrollo, sin embargo, en la madurez el píleo globoso de *A. citrina* difiere del píleo campanulado de *A. porphyria* (Bresinsky, 1990).

Clitocybe gibba se diferencia macroscópicamente por el píleo deprimido o umbilicado de color amarillo, ocre a café oscuro, láminas subdecurrentes.

Laccaria amethystina se distingue fácilmente de otras especies de *Laccaria* por el color violáceo del basidocarpo y microscópicamente por el color hialino a amarillento en KOH.

Chlorophyllum molybdites es una especie venenosa fácil de diferenciar macroscópicamente por el píleo blanco, escamas cafés y el color verde de las láminas.

La mayor cantidad de especies se recolectaron en bosque de *Quercus* y de *Juniperus*, debido



Figura 13. *Chlorophyllum molybdites* (G. Mey.) Masee especie venenosa.



Figura 14. *Amanita caesarea* (Scop.) Perss especie comestible.



Figura 15. *Clitocybe gibba* (Pers.) P. Kumm especie comestible y micorrícica.



Figura 16. *Laccaria amethystina* (Huds.) Cooke especie comestible.



Figura 17. *Lactarius indigo* (Schwein.) Fr especie comestible.



Figura 18. *Gyrodon meruloides* (Schwein.) Singer especie comestible.



Figura 19. *Agaricus campestris*. Schwein especie comestible.

a que se encuentran los sustratos y condiciones para el desarrollo de la mayoría de los hongos. Esto coincide con Pardavé *et al.* (2008) y Díaz *et al.* (2005), quienes mencionaron que en los bosques de México muchas especies de hongos se encuentran ampliamente distribuidas en todo el país, sobre todo en los bosques de coníferas, de encinos o de pinos.

Respecto al uso de los hongos, el número de especies comestibles fue de 53, venenosas 35, micorrícicas 8, destructoras de madera 2, alucinógenas 4, no comestibles 67, comestibilidad desconocida 10 y el resto con importancia ecológica.

Amanita muscaria, *Boletus edulis* y *Psathyrella spadicea* se incluyen dentro de las especies amenazadas y *Psilocybe caerulipes* está sujeta a protección especial según la norma oficial mexicana NOM-059-ECOL-2010.

CONCLUSIONES

Se identificaron 306 especies de Agaricales en el estado de Aguascalientes.

Boletus edulis, *Russula emetica*, *Agaricus brunnescens*, *Chlorophyllum molybdites*, *Stropharia semiglobata*, *Amanita cesarea*, *Laccaria amethystina*, *Amanita flavoconia* y *Clitocybe gibba* fueron las especies más ampliamente distribuidas en el estado.

Las familias con mayor riqueza de especies fueron Amanitaceae, Boletaceae, Russulaceae, Tricholomataceae y Strophariaceae.

La mayor cantidad de especies fueron recolectadas en bosque de encino.

Tres especies se incluyen dentro de las amenazadas y una está sujeta a protección especial según la norma oficial mexicana NOM-059-ECOL-2010.

Los municipios con mayor riqueza de especies fueron San José de Gracia, Calvillo y Aguascalientes.

Las localidades con mayor cantidad de hongos fueron Paraje don Pepe con 106 especies, Los Alisos con 101 y Mesa Montoro con 67.

El número de especies comestibles fue de 53, venenosas 35, micorrícicas 8, destructoras de madera 2, alucinógenas 4, no comestibles 67, comestibilidad desconocida 10 y el resto con importancia ecológica.

En el municipio de San José de Gracia existen áreas protegidas como "Sierra Fría" y la Estación Biológica "Agua Zarca" que presentan gran biodiversidad, en ellas se llevan a cabo programas de conservación y manejo de recursos naturales con

el objeto de mantener en lo posible dicha biodiversidad. A corto plazo es pertinente incrementar el número de áreas protegidas en los diferentes municipios de la entidad tanto los que presentan alta como baja biodiversidad para asegurar su existencia, conocer mejor su biología y conservar los ecosistemas durante un mayor tiempo.

Para evitar la posible confusión de especies comestibles y venenosas es necesario realizar la identificación de los hongos tomando en cuenta características no solamente macroscópicas, sino microscópicas y moleculares, por eso es conveniente realizar estudios moleculares, como siguiente etapa de esta investigación.

LITERATURA CITADA

- BALLINAS, C.R.; GÓMEZ, S.E.; LÓPEZ, J.G., *Diagnóstico en producción de hongos comestibles Pleurotus ostreatus en los altos de Chiapas*. Memorias VIII Congreso Nacional de Micología. México: Universidad Autónoma del Estado de México, 77 p., 2003.
- BANDALA, M.V.; GUZMÁN, G.; MONTOYA, L.B., Especies de macromicetos citadas en México VII Agaricales parte II (1979-1987). *Rev. Méx. Mic.* (4): 205- 250, 1988.
- BRESINSKY, H.B., *A color atlas of poisonous fungi*. Germany: Wolf publishing, 296 p., 1990.
- CAPPELLO, S.G.; LÓPEZ, E.H.; SÁNCHEZ, V.L., Educación ambiental. *Horizonte Sanitario*, 5(2): 44-53, 2006.
- CETTO B., *Guía de los hongos de Europa* (Tomo I). España: Omega, 667 p, 1979.
- CETTO B., *Guía de los hongos de Europa* (Tomo II). España: Omega, 730 p., 1980a.
- CETTO B., *Guía de los hongos de Europa*. Tomo III. España: Omega, 645 p., 1980b.
- DAZA, A.M.; CAMACHO, L.O.; ROMERO; MANJÓN, J.L.; MORENO, G.; SANTAMARÍA, G., Distribución espacial de la fructificación del hongo ECM comestible *Amanita ponderosa* Malençon & R. Heim durante seis años consecutivos en un encinar adhesionado de la Sierra de Aracena. *Investigación Agraria*, 16(1): 89-94, 2007.
- DÍAZ, M.R.; MARMOLEJO, J.G.; VALENZUELA, R., Flora micológica de bosques de pino y pino-encino en Durango. *Ciencia UANL*, 8(3): 362-369, 2005.
- GÁNDARA, E.; GUZMÁN, L.D.; GUZMÁN, G.; GÓMEZ, M.A., *Contribución al conocimiento de la micobiota del municipio de Tapalpa, Jalisco*. Memorias VIII Congreso Nacional de Micología, Universidad Autónoma del Estado de México: 3, 2003.
- GARCIA, J.J.; PEDRAZA, D.K.; SILVA, C.B.; ANDRADE, R.M.; CASTILLO, J.T., *Hongos del Estado de Querétaro*. México: Universidad Autónoma de Querétaro, 263 p., 1998.
- GERHARDT, E.; VILA, J.; LLIMONA, X., *Manual de identificación de hongos de España y de Europa*. España: Omega, 957 p., 2000.
- GONZÁLEZ, V.A.; VALENZUELA, R., Boletaceos y Goniaceos del estado de México I. Discusiones sobre su distribución en diferentes tipos de vegetación, asociaciones ectomicorrízogenas, fenología y comestibilidad. *Rev. Mex. Mic.*, (9): 35-46, 1993.
- GUZMÁN, G.; ALLEN, J.W.; GARTZ, J., A worldwide geographical distribution of the neurotropic fungi, an analysis and discussion. *Museo cívico Rovereto*, (14): 189-280, 1998.
- GUZMÁN, G., *Identificación de los hongos: comestibles, venenosos, alucinantes y destructores de la madera*. México: Limusa, 236 p., 1977.
- LÓPEZ, E.L.; PORTUGAL, D.; MONTIEL, E.; MORA, V.; *Especies de macromicetos del corredor biológico Chichinautzin, Morelos, México II*. Memorias VIII Congreso Nacional de Micología, Universidad Autónoma del Estado de México: 54, 2003.
- ONTIVEROS, V.A.; AMORA, E.L., *Crecimiento micelial de hongos de los géneros Inocybe y Suillus en diferentes medios de cultivo*. Memorias VIII Congreso Nacional de Micología, Universidad Autónoma del Estado de México: 65, 2003.
- PARDAVÉ, D.L.M.; FLORES, L.P.; FRANCO, V.R.E.; CALLEJAS, V., Distribución de los hongos venenosos conocidos en el estado de Aguascalientes. *Investigación y Ciencia*, (35): 31-36, 2006.
- PARDAVÉ, D.L.M.; FLORES, L.P.; FRANCO, V.R.E; ROBLEDÓ, C.M., Hongos y líquenes del estado de Aguascalientes (pp. 103-107). *La Biodiversidad en Aguascalientes*. CONABIO, IMAE, UAA: México, 2008.
- PÉREZ S.E.Y HERRERA, T., *Iconografía de los Macromicetos de México. I. Amanita*. Instituto de Biología. México: UNAM. 137 p., 1991.