



Fundación  
Miguel Lillo  
Tucumán  
Argentina

doi

# Estudio de los hongos macroscópicos de la Estación Biológica Agua Zarca, Aguascalientes (México)

Study of macroscopic fungi of the Estación Biológica Agua Zarca, Aguascalientes (Mexico)

Peña-Vera, Elías<sup>1,2</sup>; Rocío C. Castañeda Romo<sup>1\*</sup>; García-Macías, Patricia<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Colección Micológica, Departamento de Biología, Universidad Autónoma de Aguascalientes, 20100, Aguascalientes, Aguascalientes, México.

<sup>2</sup> Laboratorio de Micología, Departamento de Botánica y Zoología, Universidad de Guadalajara, apdo. postal 1-139, Zapopan, Jalisco, 45147, México.

<sup>3</sup> Estación Biológica Agua Zarca, Departamento de Biología, Universidad Autónoma de Aguascalientes, 20100, Aguascalientes, Aguascalientes, México.

\* Autor corresponsal: <carmen.castaneda@edu.uaa.mx>

## RESUMEN

La Estación Biológica Agua Zarca (EBAZ) resguarda parte de la biodiversidad de Aguascalientes (México); sin embargo, no existían registros específicos de los macromicetes del lugar. La importancia de este estudio fue descubrir y conocer la riqueza de los hongos macroscópicos de la EBAZ. Durante la temporada de lluvia de 2021 y 2022 se realizaron recolectas en el sitio, obteniendo resultados similares a los de anteriores investigaciones. El bosque de encino fue la comunidad vegetal de mayor incidencia para la recolección de macromicetes en contraste con el matorral espinoso. Se identificaron 87 especies, de las cuales 76 corresponden a Basidiomycota, 10 a Ascomycota y una a Amoebozoa. Agaricales fue el orden más diverso en familias y especies, seguido de Russulales, Boletales y Polyporales. *Astraeus hygrometricus*, *Lentinus arcularius*, *Pycnoporus sanguineus*, *Russula mexicana* y *Stereum ostrea* fueron las especies más frecuentes. Se elaboró un listado taxonómico de las especies identificadas y se agregaron 19 registros nuevos a la funga de Aguascalientes.

**Palabras clave** — Bosque de encino; funga; macromicetes; registros nuevos.

► Ref. bibliográfica: Peña-Vera, E.; Castañeda Romo, R. C.; García-Macías, P. 2024. Estudio de los hongos macroscópicos de la Estación Biológica Agua Zarca, Aguascalientes (México). *Lilloa* 61 (1): 1-15. doi: <https://doi.org/10.30550/j.lil/1807>

► Recibido: 15 de noviembre 2023 – Aceptado: 20 de marzo 2024 – Publicado en línea: 16 de abril 2024.

► URL de la revista: <http://lilloa.lillo.org.ar>



► Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución – No Comercial – Sin Obra Derivada 4.0 Internacional.

## ABSTRACT

The Estación Biológica Agua Zarca (EBAZ) safeguards part of the biodiversity of Aguascalientes (Mexico); however, there were no specific records of macrofungi from the area. The importance of this study was to discover and understand the richness of macroscopic fungi at EBAZ. Collections were made during the rainy seasons of 2021 and 2022, producing results similar to previous research. The oak forest was the most prevalent plant community for macrofungi collection, contrasting with the thorny scrubland. 87 species were identified, with 76 belonging to Basidiomycota, 10 to Ascomycota, and one to Amoebozoa. Agaricales was the most diverse order in terms of families and species, followed by Russulales, Boletales, and Polyporales. *Astraeus hygrometricus*, *Lentinus arcularius*, *Pycnoporus sanguineus*, *Russula mexicana* and *Stereum ostrea* were the most frequent species. A taxonomic list of identified species was compiled, adding 19 new records to the funga of Aguascalientes.

**Keywords** — Funga; macromycetes; new records; oak forest.

## INTRODUCCIÓN

La diversidad fúngica en el mundo, como en México, sigue siendo desconocida, solo tenemos estimaciones de ella. Guzmán (1998) calculó que existen alrededor de 200,000 especies para el país, aunque solo se conocen cerca de 7,000 especies (el 3,5%). En 2014, Aguirre-Acosta *et al.* estimaron que se conocen entre 9,000-11,000 especies. En lo que respecta al estado de Aguascalientes, Pardavé-Díaz *et al.* (2008) mencionan que se conoce alrededor del 60% de la funga presente en los bosques de encino y táscate. La mayoría de las investigaciones que se han realizado en Aguascalientes (Pardavé-Díaz, 1991, 1992, 1993; Pardavé-Díaz *et al.*, 2006, 2007, 2012, 2013) fueron desarrolladas dentro del Área Natural Protegida de Sierra Fría, una zona con gran biodiversidad (Escoto Rocha y Pardavé-Díaz, 2011). Dentro de Sierra Fría se localiza la Estación Biológica Agua Zarca (EBAZ), y si bien dicha estación ha sido señalada con gran potencial para la diversidad fúngica (Pardavé-Díaz *et al.* (2008), hasta el año 2021 no se publicaron registros de macromicetes para esta área. El objetivo del presente estudio fue elaborar un listado preliminar de los hongos macroscópicos de la EBAZ.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Área de estudio

La Estación Biológica Agua Zarca (EBAZ) se ubica en la provincia fisiográfica de la Sierra Madre Occidental (Fig. 1), comprende 254 ha con un gradiente de altitud que oscila entre los 2200 y los 2350 m snm. A su vez, la zona queda comprendida dentro de la cuenca hidrológica Lerma-Chapala-Santiago y es atravesada por el arroyo Agua Zarca, al cual debe su nombre (Escoto Rocha y Pardavé-Díaz, 2011; Martínez

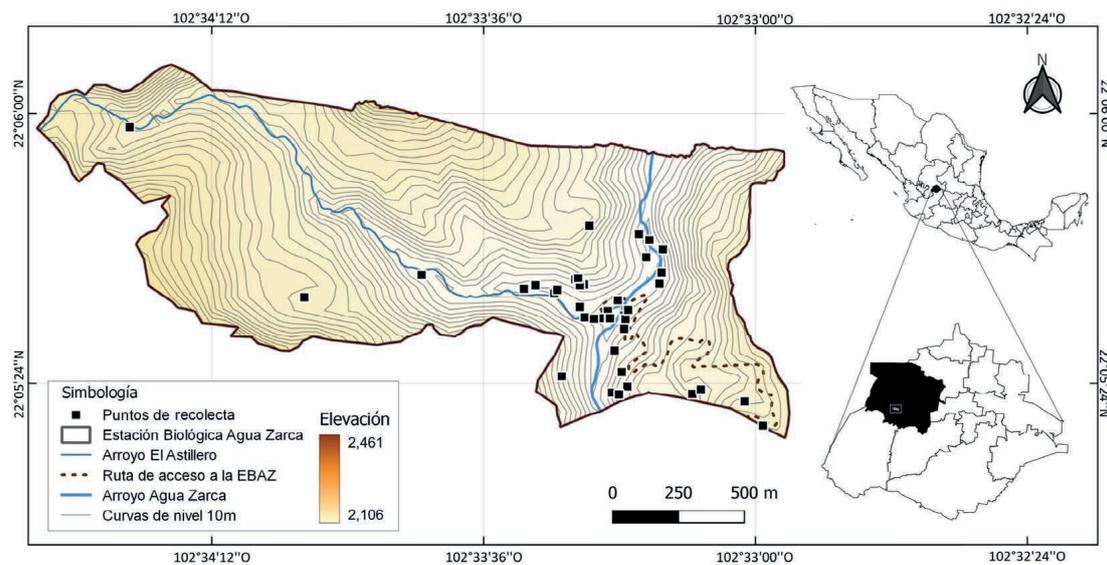


Fig. 1. Mapa de la EBAZ, ubicada dentro del municipio de San José de Gracia, Aguascalientes (elaborado por la Biól. Cruz Ramírez).

Fig. 1. Map of the EBAZ, located within the municipality of San José de Gracia, Aguascalientes (prepared by Biól. Cruz Ramírez).

*et al.*, 2018). Los suelos dominantes en las partes altas corresponden al tipo litosol, caracterizados por tener una profundidad menor a los 10 cm, limitado por rocas y tepetate, mientras que en las partes bajas predominan los suelos feozem háplico, que se caracterizan por presentar una capa superficial oscura, suave y rica en materia orgánica y nutrientes, de fertilidad moderada [Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2005). El clima es templado subhúmedo con lluvias en verano C (w) en las partes altas y el cálido semiseco (BS1k) en la zona oriental, hacia el Valle de Aguascalientes. La precipitación promedio anual es de 550 mm [Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO, 1998). En cuanto a vegetación, la EBAZ presenta tres estratos: arbóreo, arbustivo y herbáceo. Existen pequeñas franjas de matorral espinoso (ME) pero es el bosque de encino (BE) el que comprende la mayoría del predio, se pueden encontrar ocho especies pertenecientes a la sección *Quercus* (encinos blancos) y una especie (*Quercus eduardii*) para la sección *Lobatae* (encinos rojos). Otros elementos importantes en la fisonomía del estrato arbóreo son los arbustos de los géneros *Juniperus* (táscates) y *Arbutus* (madroños), una especie de fresno, un sauce y una sola especie de pino; en cuanto al estrato arbustivo se encuentra conformado por 44 especies de arbustos, destacando la presencia de *Arctostaphylos pungens*, *Garrya ovata*, *Arbutus* spp., *Buddleja parviflora*, *Viguiera* spp., *Quercus repanda* y *Q. depressipes*; es el estrato herbáceo el de mayor riqueza específica, constituido por 159 especies (Martínez-Martínez *et al.*, 2018).

### Recolección y estudio del material biológico

La recolección de hongos macroscópicos se realizó en la temporada de lluvia de los años 2021 y 2022, entre los meses de julio a octubre y fueron guiadas por muestreos

oportunistas como lo proponen Mueller *et al.* (2004). Para la recolección y descripción morfológica de los carpóforos se siguió el método descrito por Cifuentes *et al.* (1986). Una vez herborizados los ejemplares se continuó con el estudio micromorfológico siguiendo la técnica propuesta por Largent *et al.* (1977) para esta labor se utilizó un microscopio óptico (Primo Star HD cam, Hal/LED, full Köhler, 100X marca Carl Zeiss), se registró la presencia o ausencias de estructuras microscópicas con valor diagnóstico y se realizaron mediciones de al menos 30 esporas. Para la identificación de los ejemplares se consultaron guías taxonómicas y literatura de cada grupo taxonómico, como Guzmán y Pérez-Patracá (1972), Gómez (1996), Valenzuela *et al.* (1996), Sarnari (2007), Ryvarde (2010), Hernández-Navarro *et al.* (2013), Landeros y Guzmán-Dávalos (2013), Montañez (2013), Barajas (2015a, 2015b), Mack *et al.* (2021), entre otras, y páginas web especializadas (UNAM, 2021; Kuo, 2023; Tulloss y Yang, 2023;). Para la elaboración del listado taxonómico (Tabla 1) se siguió el Index Fungorum (2023) y el diccionario micológico de Kirk *et al.* (2008). Los ejemplares identificados fueron depositados en la Colección Micológica “Dr. Teófilo Herrera Suárez” de la Universidad Autónoma de Aguascalientes (MUAA).

## RESULTADOS

Se recolectaron 105 ejemplares en 39 puntos (Apéndice 1), 92 ejemplares dentro del BE y 13 dentro del ME. Se identificaron 87 especies, 76 especies corresponden al phylum Basidiomycota, 10 a Ascomycota y una a Amoebozoa. Cuatro ejemplares sólo pudieron ser identificados hasta categoría de familia, otros cuatro ejemplares se identificaron hasta género por estar inmaduros o sobremaduros. Diecinueve especies constituyen registros nuevos para la funga de Aguascalientes (Tabla 1). El orden Agaricales fue el más representado con 38 especies distribuidas en 12 familias. La familia Russulaceae fue la mejor representada con 12 especies, seguida de Boletaceae con ocho y Amanitaceae y Lycoperdaceae, ambas con siete especies. *Astraeus hygrometricus* (Pers.) Morgan, *Lentinus arcularius* (Batsch) Zmitr., *Pycnoporus sanguineus* (L.) Murrill, *Russula mexicana* Burl. y *Stereum ostrea* (Blume & T. Nees) Fr. (Fig. 2) fueron las especies más frecuentes de los muestreos. Algunas especies fueron identificadas en sentido amplio y se denotan como s.l.

A continuación se presenta la lista de especies identificadas. En cada una de las especies se indica en el material estudiado, el punto de recolecta que hace referencia al Apéndice 1, la inicial del sustrato, la fecha, el colector y el número de colecta. Con un asterisco (\*) se señala que la especie es un registro nuevo para el estado de Aguascalientes y la cruz (+) que es un registro nuevo del género para el estado de Aguascalientes, en el caso del sustrato: t = terrícola, h = húmica, l = lignícola, c = coprófilo y f = fungícola.



**Fig. 2. Basidiomas.** A) *Astraeus hygrometricus* R. C. Castañeda 645 (MUAA). B) *Lentinus arcularius* E. Peña 9 (MUAA). C) *Russula mexicana* E. Peña 13 (MUAA). D) *Stereum ostrea* E. Peña 19 (MUAA). Escala: A-D: 2 cm.

**Fig. 2. Basidiomata.** A) *Astraeus hygrometricus* R. C. Castañeda 645 (MUAA). B) *Lentinus arcularius* E. Peña 9 (MUAA). C) *Russula mexicana* E. Peña 13 (MUAA). D) *Stereum ostrea* E. Peña 19 (MUAA). Scale: A-D: 2 cm.

## Reino PROTOZOA

## Phylum AMOEBOZOA

## Clase Myxogastrea

## Orden Physarida

## Familia Didymiaceae

***Didymium* sp.** Schrad.

Material estudiado: punto 2, h, 22-IX-2021, R. C. Castañeda 621.

## Reino FUNGI

## Phylum ASCOMYCOTA

## Clase Pezizomycetes

## Orden Pezizales

## Familia Helvellaceae

***Helvella atra*** J. König

Material estudiado: punto 8, t, 28-IX-2021, R. C. Castañeda 655; punto 21, 23-IX-2022, E. Peña 25.

***Helvella crispa*** (Scop.) Fr.

Material estudiado: punto 7, t, 28-IX-2021, R. C. Castañeda 659.

***Helvella macropus*** (Pers.) P. Karst.

Material estudiado: punto 10, t, 21-X-2021, A. García 1; punto 28, t, 23-IX-2022, E. Peña 30.

## Familia Pezizaceae

***Peziza* sp.** Fr.

Material estudiado: punto 7, t, 28-IX-2021, R. C. Castañeda 658.

***Peziza varia*** s.l. (Hedw.) Alb. & Schwein.

Material estudiado: punto 6, l, 28-IX-2021, R. C. Castañeda 650.

## Familia Sarcosomataceae

***Pseudoplectania nigrella*** (Pers.) Fuckel

Material estudiado: punto 4, t, 22-IX-2021, R. C. Castañeda 636.

## Clase Sordariomycetes

## Orden Hypocreales

## Familia Hypocreaceae

\* ***Hypomyces chrysospermus*** Tul. & C. Tul.

Material estudiado: punto 3, f, 22-IX-2021, R. C. Castañeda 629.

***Hypomyces lactifluorum*** (Schwein.) Tul. & C. Tul.

Material estudiado: punto sin especificar, f, 23-IX-2022, P. García 6.

## Orden Xylariales

## Familia Hypoxylaceae

***Annulohypoxylon thouarsianum*** (Lév.) Y.M. Ju, J.D. Rogers & H.M. Hsieh

Material estudiado: punto 4, l, 22-IX-2021, R. C. Castañeda 628; punto 8, l, 22-XI-2021, P. García 8.

## Familia Xylariaceae

Sp. 1

Material estudiado: punto 8, l, 22-IX-2021, *P. García* 7.

## Phylum BASIDIOMYCOTA

Clase Agaricomycetes

Orden Agaricales

Familia Agaricaceae

*Agaricus sylvaticus* Schaeff.Material estudiado: punto 22, t, 26-VIII-2022, *E. Peña* 16.*Arachnion album* Schwein.Material estudiado: punto 5, t, 28-IX-2021, *R. C. Castañeda* 639.+ *Disciseda verrucosa* G. Cunn.Material estudiado: punto **sin especificar**, t, 22-XI-2021, *P. García* 9.*Lepiota cristata* (Bolton) P. Kumm.Material estudiado: punto 7, t, 28-IX-2021, *R. C. Castañeda* 657.

Sp. 2

Material estudiado: punto 4, t, 22-IX-2021, *R. C. Castañeda* 651.

## Familia Amanitaceae

*Amanita citrina* s.l. Pers.Material estudiado: punto 37, t, 30-IX-2022, *E. Peña* 42.*Amanita flavoconia* G.F. Atk.Material estudiado: punto 2, t, 22-IX-2021, *R. C. Castañeda* 617; punto 14, t, 21-X-2021, *E. Peña* 2.*Amanita muscaria* (L.) Lam.Material estudiado: punto 29, t, 23-IX-2022, *E. Peña* 32.*Amanita pantherina* (DC.) Krombh.Material estudiado: punto 33, t, 30-IX-2022, *E. Peña* 37.*Amanita rubescens* (Pers.) GrayMaterial estudiado: punto 25, t, 23-XI-2022, *E. Peña* 27.*Amanita virosa* s.l. Bertill.Material estudiado: punto 26, t, 23-XI-2022, *E. Peña* 28.*Amanita volvata* (Peck) LloydMaterial estudiado: punto 1, t, 22-IX-2021, *R. C. Castañeda* 615.

## Familia Cortinariaceae

*Cortinarius glaucopus* s.l. (Schaeff.) GrayMaterial estudiado: punto 21, t, 23-IX-2022, *E. Peña* 24.

## Familia Crepidotaceae

*Crepidotus* sp. (Fr.) StaudeMaterial estudiado: punto 4, l, 22-IX-2021, *R. C. Castañeda* 630.

## Familia Entolomataceae

+ *Entoloma griseum* Peck

Material estudiado: punto 4, t, 22-IX-2021, R. C. Castañeda 634.

+ *Entoloma lividoalbum* (Kühner & Romagn.) Kubička

Material estudiado: punto 2, t, 22-IX-2021, R. C. Castañeda 619.

## Familia Hydnangiaceae

*Laccaria laccata* (Scop.) Cooke

Material estudiado: punto 2, t, 22-IX-2021, R. C. Castañeda 618.

## Familia Hygrophoraceae

## Sp. 3

Material estudiado: punto 8, l, 28-IX-2021, R. C. Castañeda 631.

## Familia Lycoperdaceae

*Apioperdon pyriforme* (Schaeff.) Vizzini

Material estudiado: punto **sin especificar**, t, 28-XI-2021, P. García 10; punto 16, t, 25-VIII-2022, E. Peña 11.

*Bovista plumbea* Pers.

Material estudiado: punto 20, t, 26-VIII-2022, C. Almanza 1; t, 01-X-2022, E. Peña 44.

*Lycoperdon curtisii* Berk.

Material estudiado: punto 2, h, 22-IX-2021, R. C. Castañeda 620.

*Lycoperdon marginatum* Vittad.

Material estudiado: punto 17, t, 26-VIII-2022, E. Peña 12.

*Lycoperdon molle* Pers.

Material estudiado: punto 36, h, 30-IX-2022, E. Peña 40.

*Lycoperdon perlatum* Pers.

Material estudiado: punto 1, t, 22-IX-2021, R. C. Castañeda 616.

*Lycoperdon* sp. Pers.

Material estudiado: punto 5, t, 22-XI-2021, R. C. Castañeda 637.

Familia *Incertae sedis**Crucibulum laeve* (Huds.) Kambly

Material estudiado: punto **sin especificar**, l, 08-IV-2022, A. Collazo 1.

*Cyathus olla* (Batsch) Pers.

Material estudiado: punto 5, l, 28-IX-2021, R. C. Castañeda 644.

\* *Cyathus pallidus* Berk. & M.A. Curtis

Material estudiado: punto **sin especificar**, l, 28-XI-2021, P. García 11.

*Cyathus stercoreus* (Schwein.) De Toni

Sustrato: lignícola.

Material estudiado: punto 6, l, 28-IX-2021, R. C. Castañeda 646; punto **sin especificar**, 22-XI-2021, C. Padilla 1.

*Infundibulicybe gibba* (Pers.) Harmaja

Material estudiado: punto 21, t, 26-VIII-2022, E. Peña 22.

***Panaeolus acuminatus*** (P. Kumm.) Quél.

Material estudiado: punto 6, t, 28-IX-2021, R. C. Castañeda 648.

Familia Inocybaceae

***Inocybe napipes*** s.l. J.E. Lange

Material estudiado: punto 28, t, 23-IX-2022, E. Peña 31.

Familia Lyophyllaceae

+ ***Ossicaulis lignatilis*** (Pers.) Redhead & Ginns

Material estudiado: punto 6, l, 28-IX-2021, R. C. Castañeda 649.

Familia Omphalotaceae

\* ***Collybiopsis quercophila*** (Pouzar) R.H. Petersen

Material estudiado: punto 2, h, 22-IX-2021, R. C. Castañeda 622.

***Collybiopsis peronata*** (Bolton) R.H. Petersen

Material estudiado: punto 19, h, 28-IX-2021, R. C. Castañeda 643.

\* ***Omphalotus subilludens*** (Murrill) H.E. Bigelow

Material estudiado: punto 31, l, 23-IX-2022, E. Peña 34; l, 01-X-2022, E. Peña 45.

Familia Strophariaceae

***Deconica coprophila*** (Bull.) P. Karst.

Material estudiado: punto 19, c, 26-VIII-2022, E. Peña 20.

***Protostropharia semiglobata*** (Batsch) Redhead, Moncalvo & Vilgalys

Material estudiado: punto 7, c, 28-IX-2021, R. C. Castañeda 656.

Orden Auriculariales

Familia Auriculariaceae

***Exidia recisa*** (Ditmar) Fr.

Material estudiado: punto 13, l, 28-VII-2022, E. Peña 7.

Orden Boletales

Familia Boletaceae

\* ***Aureoboletus moravicus*** (Vacek) Klofac

Material estudiado: punto 3, t, 22-IX-2021, R. C. Castañeda 625.

***Butyriboletus frostii*** (J.L. Russell) G. Wu, Kuan Zhao & Zhu L. Yang

Material estudiado: punto 35, t, 30-IX-2022, E. Peña 39.

+ ***Chalciporus piperatus*** (Bull.) Bataille

Material estudiado: punto 21, t, 23-IX-2022, E. Peña 26.

***Imleria badia*** (Fr.) Vizzini

Material estudiado: punto 39, t, 01-X-2022, E. Peña 41.

\* ***Leccinellum albellum*** (Peck) Bresinsky & Manfr. Binder

Material estudiado: punto 3, t, 22-IX-2021, R. C. Castañeda 624.

***Rubroboletus dupainii*** (Boud.) Kuan Zhao & Zhu L. Yang

Material estudiado: punto 21, t, 26-VIII-2022, H. Morales 1.

*Xerocomellus diffractus* N. Siegel, C.F. Schwarz & J.L. Frank

Material estudiado: punto 32, t, 24-IX-2022, *E. Peña* 36.

*Xerocomus ferrugineus* (Schaeff.) Alessio

Material estudiado: punto 32, t, 24-IX-2022, *E. Peña* 35.

Familia Diplocystidiaceae

*Astraeus hygrometricus* (Pers.) Morgan

Material estudiado: punto 5, t, 28-IX-2021, *R. C. Castañeda* 645; t, 22-XI-2021, *E. Peña* 5.

Orden Cantharellales

Familia Hydnaceae

*Cantharellus cinnabarinus* s.l. (Schwein.) Schwein.

Material estudiado: punto 4, t, 22-IX-2021, *R. C. Castañeda* 633.

\* *Clavulina cinerea* (Bull.) J. Schröt.

Material estudiado: punto 19, t, 28-IX-2021, *R. C. Castañeda* 642.

Familia Tulasnellaceae

+ *Tulasnella aurantiaca* (Bonord.) J. Mack & Seifert

Material estudiado: punto 4, l, 22-IX-2021, *R. C. Castañeda* 632.

Orden Gloeophyllales

Familia Gloeophyllaceae

*Heliocybe sulcata* (Berk.) Redhead & Ginns

Material estudiado: punto 14, l, 28-VII-2022, *E. Peña* 8.

Orden Gomphales

Familia Gomphaceae

*Ramaria flava* s.l. (Schaeff.) Quél.

Material estudiado: punto 4, t, 22-IX-2021, *R. C. Castañeda* 627.

Orden Hymenochaetales

Familia Hymenochaetaceae

+ *Hydnoporia olivacea* (Schwein.) Teixeira

Material estudiado: punto 13, l, 28-VII-2022, *E. Peña* 10; punto 24, 30-IX-2022, *E. Peña* 43.

Orden Polyporales

Familia Irpicaceae

*Hydnopolyporus fimbriatus* (Cooke) D.A. Reid

Material estudiado: punto 21, l, 26-VIII-2022, *E. Peña* 15; 23-IX-2022, *E. Peña* 23.

Familia Panaceae

*Panus conchatus* (Bull.) Fr.

Material estudiado: punto 19, l, 26-VIII-2022, *C. Almanza* 2.

## Familia Polyporaceae

**Ganoderma** sp. P. Karst.

Material estudiado: punto 38, l, 01-X-2022, *E. Peña* 46.

**Lentinus arcularius** (Batsch) Zmitr.

Material estudiado: punto 1, l, 22-IX-2021, *R. C. Castañeda* 638; punto 15, l, 28-VII-2022, *E. Peña* 9.

**Lentinus tricholoma** (Mont.) Zmitr.

Material estudiado: punto 2, l, 22-IX-2021, *R. C. Castañeda* 623.

+ **Pycnoporus sanguineus** (L.) Murrill

Material estudiado: punto 4, l, 22-IX-2021, *R. C. Castañeda* 635; punto 11, 22-XI-2021, *E. Peña* 4.

**Trametes versicolor** (L.) Lloyd

Material estudiado: punto sin especificar, l, 28-IX-2021, *P. García* 12.

## Orden Russulales

## Familia Russulaceae

\* **Lactarius alnicola** A.H. Sm.

Material estudiado: punto 34, t, 30-IX-2022, *E. Peña* 38.

**Lactarius camphoratus** s.l. (Bull.) Fr.

Material estudiado: punto 27, t, 23-IX-2022, *E. Peña* 29.

**Lactarius indigo** (Schwein.) Fr.

Material estudiado: punto 9, t, 21-X-2021, *E. Peña* 1.

**Russula cyanoxantha** (Schaeff.) Fr.

Material estudiado: punto 8, t, 28-IX-2021, *R. C. Castañeda* 652.

\* **Russula aurea** Pers.

Material estudiado: punto 21, t, 26-VIII-2022, *E. Peña* 14.

**Russula emetica** s.l. (Schaeff.) Pers.

Material estudiado: punto 3, t, 22-IX-2021, *R. C. Castañeda* 626; punto 21, 26-VIII-2022, *E. Peña* 21.

\* **Russula farinipes** Romell

Material estudiado: punto 23, t, 26-VIII-2022, *E. Peña* 17.

**Russula foetens** s.l. Pers.

Material estudiado: punto sin especificar, t, 10-IX-2021, *P. García* 13.

\* **Russula grata** Britzelm.

Material estudiado: punto 30, t, 23-IX-2022, *E. Peña* 33.

**Russula mexicana** Burl.

Material estudiado: punto 10, t, 21-X-2021, *E. Peña* 3; punto: 18, t, 26-VIII-2022, *E. Peña* 13.

**Russula rosea** s.l. Pers.

Material estudiado: punto 24, t, 26-VIII-2022, *E. Peña* 18.

## Sp. 4

Material estudiado: punto 8, t, 28-IX-2021, *R. C. Castañeda* 654.

## Familia Stereaceae

*Stereum hirsutum* (Willd.) Pers.

Material estudiado: punto 1, 1, 22-IX-2021, R. C. Castañeda 640.

*Stereum ochraceoflavum* (Schwein.) Sacc.

Material estudiado: punto 8, 1, 28-IX-2021, R. C. Castañeda 653.

*Stereum ostrea* (Blume & T. Nees) Fr.

Material estudiado: punto 4, 1, 22-IX-2021, R. C. Castañeda 641; punto 12, 1, 27-VII-2022, E. Peña 6; punto 20, 27-VIII-2022, E. Peña 19.

**Apéndice 1.** Puntos de recolecta, zona de la EBAZ, coordenadas, altitud y comunidad vegetal. Bosque de encino (BE), Matorral espinoso (ME).

**Appendix 1.** Collection points, EBAZ area, coordinates, altitude and plant community. Oak forest (BE), thorny scrubland (ME).

Sitios (N° mapa)	Zona de la EBAZ	Coordenadas		Altitud (m snm)	Comunidad vegetal
		LN	LO		
1	Los Peñascos	22°05'18"N	102°32'59"O	2298	BE
2	Los Peñascos	22°05'22"N	102°33'01"O	2277	BE
3	Los Peñascos	22°05'26"N	102°33'18"O	2184	BE
4	Los Peñascos	22°05'34"N	102°33'20"O	2144	BE
5	Los Peñascos	22°05'33"N	102°33'17"O	2199	ME
6	Los Llanitos	22°05'38"N	102°33'24"O	2176	ME
7	Los Llanitos	22°05'34"N	102°33'23"O	2159	ME
8	Banco de las palmas	22°05'41"N	102°33'14"O	2142	BE
9	Mesa de los Bancos	22°05'35"N	102°34'00"O	2310	BE
10	Peña del Gato	22°05'58"N	102°34'23"O	2329	BE
11	Los Llanitos	22°05'45"N	102°33'22"O	2170	BE
12	Los Peñascos	22°05'25"N	102°33'26"O	2186	BE
13	Los Peñascos	22°05'37"N	102°33'23"O	2168	BE
14	Los Llanitos	22°05'37"N	102°33'23"O	2173	BE
15	Los Llanitos	22°05'38"N	102°33'23"O	2181	BE
16	Los Peñascos	22°05'33"N	102°33'17"O	2161	BE
17	Los Peñascos	22°05'31"N	102°33'17"O	2162	BE
18	Los Peñascos	22°05'24"N	102°33'17"O	2219	BE
19	Los Peñascos	22°05'33"N	102°33'21"O	2137	BE
20	Los Peñascos	22°05'33"N	102°33'19"O	2139	BE
21	Los Peñascos	22°05'34"N	102°33'17"O	2148	BE
22	Los Llanitos	22°05'35"N	102°33'18"O	2136	BE
23	Los Peñascos	22°05'33"N	102°33'23"O	2149	BE
24	Los Llanitos	22°05'37"N	102°33'31"O	2153	BE
25	Las Cuchillas	22°05'37"N	102°33'13"O	2156	BE
26	Las Cuchillas	22°05'42"N	102°33'12"O	2137	BE
27	Las Cuchillas	22°05'43"N	102°33'14"O	2131	BE
28	Banco de las palmas	22°05'44"N	102°33'15"O	2142	BE
29	Mesa del Pino	22°05'36"N	102°33'27"O	2152	BE
30	Mesa del Pino	22°05'36"N	102°33'26"O	2155	BE
31	Mesa del Pino	22°05'37"N	102°33'29"O	2148	BE
32	Los Peñascos	22°05'33"N	102°33'21"O	2139	BE
33	Los Peñascos	22°05'28"N	102°33'19"O	2182	BE
34	Los Peñascos	22°05'23"N	102°33'19"O	2200	BE
35	Los Peñascos	22°05'23"N	102°33'18"O	2205	BE
36	Los Peñascos	22°05'23"N	102°33'08"O	2243	BE
37	Los Peñascos	22°05'23"N	102°33'07"O	2246	BE
38	Las Cuchillas	22°05'39"N	102°33'12"O	2145	BE
39	Mesa de los Bancos	22°05'38"N	102°33'44"O	2185	BE

## DISCUSIÓN

Pardavé *et al.* (2013) mencionan que el municipio de San José de Gracia es importante para el estado de Aguascalientes por la riqueza biótica que se encuentra en la zona sujeta a conservación ecológica; lo cual se observó en este estudio, ya que se reportan 87 especies, y de éstas, 19 son registros nuevos para la funga del estado. Entre los macromicetes identificados se encuentran varios que se reportan frecuentemente para México como *Ramaria flava* (Schaeff.) Quél., *Russula emetica* (Schaeff.) Pers. y *R. foetens* Pers. (Guzmán, 1977; Cifuentes, 2008; Guzmán-Dávalos, L. y Sánchez-Jácome 2011) los cuales están identificados en sentido amplio, por lo que se necesitan más estudios que permitan definir el estado taxonómico de estos registros. Así mismo, se extendió la distribución de múltiples macromicetes, por ejemplo, *Pycnoporus sanguineus* especie ampliamente distribuida en México, también es un hongo medicinal muy importante e indicio de perturbación (Pérez-Silva *et al.*, 1988).

## CONCLUSIONES

Los 19 registros nuevos para el estado de Aguascalientes infieren que la riqueza fúngica de la EBAZ es prometedora; sin embargo, es necesario incentivar la continuidad del tema para generar una estimación certera de la funga del área.

## AGRADECIMIENTOS

Se agradece a la UAA, haciendo énfasis al Departamento de Biología, por la disposición del uso de materiales e instalaciones de la Colección Micológica “Dr. Teófilo Herrera Suárez” y de la Estación Biológica Agua Zarca, su apertura facilitó el desarrollo del estudio sin precedentes. Se reconoce la labor de los dos revisores anónimos, por sus valiosas recomendaciones y acertadas correcciones. Finalmente, se agradece a la bióloga Karla Cruz Ramírez por su contribución en la elaboración del mapa de la EBAZ.

## BIBLIOGRAFÍA

- Aguirre-Acosta, E., Ulloa, M., Aguilar, S., Cifuentes, J. y Valenzuela, R. (2014). Biodiversidad de hongos en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad Supl.* 85: 76-81. <https://doi.org/10.7550/rmb.33649>
- Barajas, O. (2015a). Hongos. Catálogo fotográfico de las especies del Bosque de La Primavera. Tomo II. Hongos con Láminas/Micorrízicos. Recuperado de <https://librepensadorindep.wixsite.com/hongos-la-primavera>
- Barajas, O. (2015b). Hongos. Catálogo fotográfico de las especies del Bosque de La Primavera. Tomo IV. Hongos con himenios Diversos. Recuperado de <https://librepensadorindep.wixsite.com/hongos-la-primavera>
- Cifuentes, J. (2008). Hongos. Catálogo taxonómico de especies de México. En S. Ocegueda, y J. Llorente-Bousquets (Coords.), Capital natural de México, vol. 1: Conocimiento actual de la biodiversidad (pp. 1-59). Ciudad de México: Co-

- misión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Cifuentes, J., Villegas, M. y Pérez-Ramírez, L. (1986). Hongos. En A. Lot y F. Chiang (Eds.), Manual de herbario. México (pp. 55-64). Ciudad de México: UNAM-Consejo Nacional de la Flora de México, A.C.
- CONABIO (1998). Carta de Climas de la República Mexicana, Escala 1:1'000,000, según el Sistema de E. García. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Recuperado de <http://geoportal.conabio.gob.mx/metadatos/doc/html/climalmgw.html>
- Escoto Rocha, J. y Pardavé-Díaz, L. M. (2011). Estación Biológica Agua Zarca. 2005-2010. Departamento de Biología, Universidad Autónoma de Aguascalientes.
- Gómez, L. D. (1996). Basidiomicetes de Costa Rica: *Xeroconomus*, *Chalciporus*, *Pulveroboletus*, *Boletellus*, *Xanthoconium* (Agaricales: Boletaceae). *Revista de Biología Tropical* 44 (Suppl. 4), Article S4.
- Guzmán, G. (1977). Identificación de los hongos: Comestibles, venenosos, alucinantes y destructores de la madera. Noriega : Limusa.
- Guzmán, G. (1998). Inventorying the fungi of Mexico. *Biodiversity & Conservation* 7 (3): 369-384. <https://doi.org/10.1023/A:1008833829473>
- Guzmán, G. y Pérez-Patracá, A. M. (1972). Las especies conocidas del género *Panaeolus* en México. *Boletín de la Sociedad Mexicana de Micología* 6: 17-53.
- Guzmán-Dávalos, L. y Sánchez-Jácome, M. R. (2011). Hongos citados para Jalisco, II. *Ibugana* 16: 25-60.
- Hernández-Navarro, O. E., Esqueda, M., Gutiérrez, A. y Moreno, G. (2013). Especies de *Disciseda* (Agaricales: Agaricaceae) en Sonora, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 84: 163-172. <https://doi.org/10.7550/rmb.31841>
- Index Fungorum (2023). Recuperado de <http://www.indexfungorum.org/>
- INEGI (2005). Carta de Uso del Suelo y Vegetación, escala 1:250 000 - Serie III. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Recuperado de [https://idegeo.centrogeo.org.mx/layers/geonode%3Ausv\\_serie3\\_gcs](https://idegeo.centrogeo.org.mx/layers/geonode%3Ausv_serie3_gcs)
- Kirk, P., Cannon, P., Stalpers, J. y Minter, D. W. (Eds.). (2008). Ainsworth and Bisby's Dictionary of the Fungi. (10° Ed.). CABI Europe. <https://www.cabi.org/ISC/ebook/20093207838>
- Kuo, M. (2023). MushroomExpert.Com. Recuperado de <https://www.mushroomexpert.com/index.html>
- Landeros, F. y Guzmán-Dávalos, L. (2013). Revisión del género *Helvella* (Ascomycota: Fungi) en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 84: 03-20. <https://doi.org/10.7550/rmb.31608>
- Largent, D. L., Johnson, D. y Watling, R. (1977). How to identify mushrooms to genus III: Microscopic features. Mad River Press.
- Mack, J., Assabgui, R. A. y Seifert, K. A. (2021). Taxonomy and phylogeny of the basidiomycetous hyphomycete genus *Hormomyces*. *Fungal Systematics and Evolution* 7: 177-196. <https://doi.org/10.3114/fuse.2021.07.09>
- Martínez-Martínez, J., Rosales-Carrillo, O., Silva-Briano, M., Escoto-Rocha, J., Escoto-Moreno, J. A., Tafoya-Rangel, F., Villalobos-Jiménez, G. J., Delgado-Saldívar, L., Sigala-Rodríguez, J. J., Encarnación-Luévano, A., Sigala-Meza, E., Ayala-Rodríguez, J. J., Rosales-García, R. A., Villalobos-Juárez, I., Esparza-Estrada, C. E.,

- Franco-Servín de la Mora, C. A., Herrera-Meza, A., de la Riva-Hernández, G., Franco Ruiz-Esparza, V. y García-Macías, P. (2018). Biodiversidad de la Estación Biológica Agua Zarca. Universidad Autónoma de Aguascalientes.
- Montañez, D. (2013). Estudio taxonómico del género *Entoloma* s.l. (Fungi, Agaricales) en Jalisco (Tesis de Maestría), Universidad de Guadalajara, México.
- Mueller, G. M., Schmit, J., Ryvarden, S., O'Dell, T., Lodge, D., Leacock, P., Mata, M., Umania, L., Wu, Q. y Czederpiltz, D. (2004). Recommended protocols for sampling macrofungi. En G. M. Muller, G. F. Bills, y M. S. Foster (Eds.), Biodiversity of fungi: Inventory and monitoring methods. Estados Unidos (pp. 168-172). Boston: Elsevier Academic Press.
- Pardavé-Díaz, L. M. (1991). Gasteromicetos del Estado de Aguascalientes. *Revista Mexicana de Micología* 7: 71-77.
- Pardavé-Díaz, L. M. (1992). Hongos comestibles del estado de Aguascalientes. *Investigación y Ciencia* 5: 19-24.
- Pardavé-Díaz, L. M. (1993). Macromicetos de Sierra Fría. *Investigación y Ciencia* 10: 24-29.
- Pardavé-Díaz, L. M., Callejas-Hernández, V. L., Flores-Pardavé, L. y Franco Ruiz-Esparza, V. (2006). Distribución de los Hongos Venenosos conocidos en el Estado de Aguascalientes. *Investigación y Ciencia* 14 (35): 31-36.
- Pardavé-Díaz, L. M., Flores-Pardavé, L., Franco Ruiz-Esparza, V. y Castañeda-Romo, R. C. (2012). Los Agaricales del estado de Aguascalientes. *Investigación y Ciencia* 54: 3-11.
- Pardavé-Díaz, L. M., Flores-Pardavé, L., Franco Ruiz-Esparza, V. y Castañeda-Romo, R. C. (2013). Diversidad de macromicetos en el municipio de San José de Gracia, Aguascalientes. *Investigación y Ciencia* 57: 11-18.
- Pardavé-Díaz, L. M., Flores-Pardavé, L., Franco Ruiz-Esparza, V. y Robledo-Cortés, M. (2007). Contribución al conocimiento de los hongos (macromicetos) de la Sierra Fría, Aguascalientes. *Investigación y Ciencia* 37: 4-12.
- Pardavé-Díaz, L. M., Flores-Pardavé, L., Franco Ruiz-Esparza, V. y Robledo-Cortés, M. (2008). Hongos y líquenes del estado de Aguascalientes. En La Biodiversidad en Aguascalientes: Estudio de Estado (pp. 103-107). Aguascalientes: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO): Instituto del Medio Ambiente del Estado de Aguascalientes (IMAE): Universidad Autónoma de Aguascalientes (UAA).
- Pérez-Silva, E., Aguirre-Acosta, E. y Pérez Amador, C. (1988). Aspectos sobre el uso y la distribución de *Pycnoporus sanguineus* (Polyporaceae) en México. *Revista Mexicana de Micología* 4: 137-144.
- Ryvarden, L. (2010). Stereoid fungi of America (Vol. 28). Fungiflora A/S.
- Sarnari, M. (2007). Monografía ilustrada del genere *Russula* in Europa. Tomo Primo. Associazione Micologica Bresadola.
- Tulloss, R. y Yang, Z. (2023). Amanitaceae. Recuperado de <http://www.amanitaceae.org/>
- UNAM (2021). Hongos Comestibles y Tóxicos de México. Hongos de México. Recuperado de <https://www.hongoscomestiblesytoxicos.ib.unam.mx/acerca.html>
- Valenzuela, R., Nava, R. y Cifuentes, J. (1996). La familia Hymenochaetaceae en México I. El Género *Hydnochaete* Bres. *Polibotánica* 1: 7-15.