

LOS HONGOS DE LA PENINSULA DE BAJA CALIFORNIA, I. LAS ESPECIES CONOCIDAS*

Por Nahara Ayala**

y
Gastón Guzmán***

THE FUNGI OF THE PENINSULA OF BAJA CALIFORNIA, I. THE KNOWN SPECIES

SUMMARY

A total of 118 species of fungi (5 Ascomycetes and 113 Basidiomycetes) are registered in the Peninsula of Baja California, frequenting the Northern regions as much as the South, and coming from 49 localities. The majority of these species, first cited in spite of the scarcity of mycological studies in the region. Those species most abundant are: *Helvella elastica*, *H. lacunosa*, *Omphalotus olearius*, *Lactarius zonarius*, *Podaxis pistillaris*, *Battarrea stevenii*, *Pisolithus tinctorius*, *Astraeus hygrometricus* and *Cyathus olla* and have been registered as occurring in more than 4 localities. *Radiigera atrogleba* was registered for the second time in Mexico, the first citing of this species was in 1971 in the State of Morelos.

RESUMEN

Se registran 118 especies de hongos (5 Ascomycetes y 113 Basidiomycetes) de la Península de Baja California, tanto del Estado del norte como del sur, procedentes de 49 localidades. La gran mayoría de las especies consideradas se citan por primera vez, dado lo escaso de los estudios micológicos en la región. Las especies más abundantes son *Helvella elastica*, *H. lacunosa*, *Omphalotus olearius*, *Lactarius zonarius*, *Podaxis pistillaris*, *Battarrea stevenii*, *Pisolithus tinctorius*, *Astraeus hygrometricus* y *Cyathus olla*, las cuales se registran de más de 4 localidades. *Radiigera atrogleba* se registra por segunda vez de México; la primera cita de la especie fue en 1971 en el Estado de Morelos.

* Parte del Proyecto de Investigación que bajo el patrocinio de la SEP y del CONACyT realizan los autores en la Universidad Autónoma de Baja California y en el INIREB (Convenio UABC-SEP-INIREB 8204235).

** Laboratorio de Micología, Escuela Superior de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Baja California, Ensenada, B.C.N.

*** Área de Micología, Programa Flora de México, INIREB, Apartado Postal 63, Xalapa, Veracruz 91000. Financiado por el CONACyT a través del Proyecto PCECBNA-020030: Los hongos de interés ecológico y económico en México.

INTRODUCCION

Es indiscutible el papel que juegan los hongos en los ecosistemas y el uso que el hombre puede hacer de estos organismos, al utilizarlos como alimento o en la obtención de determinados productos de interés químico-industrial. Por otra parte, el control de las especies nocivas sólo se logrará, si se determinan bien las especies.

Tomando en cuenta lo anterior, es indispensable conocer la micoflora de la Península de Baja California, ya que las exploraciones y estudios hasta ahora realizados, demuestran lo precario del conocimiento sobre los hongos bajacalifornianos, en contraste con su riqueza e interés desde varios puntos de vista, entre ellos el biogeográfico. Los hongos de esta región, tienen más afinidades con los del oeste de E.U.A., que con los de México, lo que hace interesante y a la vez difícil su estudio.

Con el presente trabajo se inician una serie de estudios que los autores tienen en desarrollo, sobre la micoflora de Baja California, con el propósito de conocer las especies de hongos, líquenes y mixomicetos que crecen en los diferentes ecosistemas de la región y valorarlas como un recurso biótico. Se seleccionarán posteriormente las especies de interés práctico, como son las comestibles susceptibles de ser explotadas en el medio y/o cultivadas, las micorrízicas de importancia forestal (ecomicorrízicas) y agrícola (endomicorrízicas) y detectar y controlar los hongos fitopatógenos.

Otro objetivo de esta investigación, es formar y / o entrenar micólogos, dada la escasez tan significativa en el medio mexicano. Colaboran en el presente trabajo cuatro estudiantes de la Universidad de Baja California, realizando su tesis sobre temas específicos, lo que redundará en su beneficio propio y del proyecto. Dichos ayudantes colaboran ahora intensamente en el incremento y mantenimiento del Herbario Micológico de la Universidad.

ANTECEDENTES

Pocos son los estudios que se tienen sobre los hongos de Baja California. Parece que el más antiguo es el de Patouillar y Harriot, el cual data de 1896, según la revisión bibliográfica que efectuó Guzmán (1963a), al estudiar los hongos de las zonas áridas de México. Otras contribuciones sobre los hongos de Baja California según la misma fuente bibliográfica, son las de White de 1901, Lloyd de 1923, Johnston de 1924, Copeland de 1940, Rea de 1942, Zeller de 1943 y Guzmán de 1958 y 1963 (Guzmán 1963b).

Guzmán y Herrera (1969) registraron 5 especies de Gasteromicetos de Baja California. Herrera y Guzmán (1961) y Guzmán (1972a, 1973, 1975) citaron varias especies de hongos y líquenes de la región. En la tabla 1 se citan las especies fúngicas hasta ahora conocidas en la literatura sobre Baja California, las cuales son solamente 23, número significativamente bajo si se toma en cuenta que la primera referencia bibliográfica es de 1896 y que la Península de Baja California es una gran extensión territorial. En dicha tabla se han excluido los líquenes, por ser objeto de otro trabajo. Por

otra parte, parece que no se ha registrado hasta la fecha ninguna especie de Myxomycetes.

MATERIALES Y METODOS

Los autores de este trabajo han realizado numerosas exploraciones micológicas para coleccionar especímenes de hongos, líquenes y mixomicetos y formar así el Herbario Micológico de la Universidad Autónoma de Baja California, en Ensenada, B.C.N. (BLMEX). Dicho herbario cuenta en la actualidad con más de 1000 especímenes debidamente catalogados y etiquetados. Duplicados de este herbario, están depositados en el Herbario del INIREB (XAL), en Xalapa, Veracruz.

Los hongos bajaclifornianos depositados en dichos herbarios, están representados por el 85% Eumycetes, el 10% líquenes y el 5% Myxomycetes.

En el presente estudio se consideran también aquellas especies de hongos que están depositadas en los Herbarios ENCB (Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, del IPN) y MEXU (Instituto de Biología de la UNAM), ambos en la Ciudad de México. Hasta la fecha se tienen registrados más de 300 especímenes identificados, en todos estos herbarios.

Los hongos se estudiaron siguiendo las técnicas habituales de la micología; las observaciones microscópicas se efectuaron con preparaciones montadas en KOH al 5%, en solución de Melzer o en azul-algodón en lactofenol, según lo requería la especie. Los trabajos bibliográficos más importantes, empleados en la identificación del material fúngico son los de Coker y Couch (1928), Smith (1951), Miller (1979), Thiers (1975), Guzmán y Herrera (1969) y Guzmán (1970, 1977), entre otros.

Los especímenes estudiados en este trabajo proceden de 49 localidades, 34 de Baja California Norte y 13 de Baja California Sur. Cabe señalar que existen grandes regiones de la Península que apenas si se han explorado desde el punto de vista micológico y que el número de colectas realizadas es sumamente bajo, para la magnitud del área de estudio. En la tabla 2 se indican las 49 localidades de donde proceden los hongos conocidos en la Península de Baja California.

ESPECIES ESTUDIADAS

En el presente trabajo se estudiaron 118 especies de hongos, de las cuales 5 son Ascomycetes y el resto, 113, son Basidiomycetes. De estos últimos, los Agaricales con 53 especies son el grupo más numeroso; le siguen los Gasteromycetes con 27 y los Polyporaceae con 26, como se puede ver en la tabla 3.

El número de especies identificadas es bajo, más si lo comparamos con las especies de hongos, líquenes y mixomicetos conocidas en otras regiones del país. Por ejemplo, Frutis y Guzmán (1983) registraron 422 especies exclusivamente de hongos del

Estado de Hidalgo; Zarco (1981) citó del Valle de México 564 especies, incluyendo líquenes y mixomicetos; Guzmán (1972b) registró de la ruta Amecameca-Tlamacas, en el Volcán Popocatepetl, 121 especies de hongos, líquenes y mixomicetos y Guzmán y Villarreal (1984) registraron de el Cofre de Perote 151 especies de estos organismos. Por otra parte, en la Península de Yucatán (Estados de Campeche, Yucatán y Quintana Roo) se han registrado solamente 274 especies (Guzmán, 1983).

De las especies fúngicas estudiadas en este trabajo, únicamente tres son parásitas de plantas, una de ellas, *Ustilago maydis* además de atacar al maíz, es un buen alimento muy usado en la zona centro del país, no así en Baja California. Referente a los hongos comestibles, se tienen estudiados hasta la fecha varias especies de mucha importancia económica en México, como son: *Helvella lacunosa*, *Morchella esculenta*, *Cantharellus cibarius*, *Gomphus floccosus*, *Armillariella mellea*, *Clitocybe gibba*, *Lentinus lepideus*, *Lepista nuda*, *Pleurotus ostreatus*, *Amanita rubescens*, *Boletus edulis*, *Leccinum aurantiacum*, *Lactarius indigo*, *Lycoperdon perlatum* y *Vascellum intermedium*, entre otros.

Todos estos hongos son objeto de recolecta y venta en los mercados de los Estados de México, Hidalgo, Puebla, Michoacán y otros del centro del país, como lo hicieron ver Herrera y Guzmán (1961) y Guzmán (1977). Sin embargo, en Baja California como ocurre en todo el norte del país, no se utilizan los hongos como alimento, por razones culturales. El contenido proteínico, así como la cantidad de aminoácidos esenciales que presentan los hongos es significativo, como lo demostraron varios autores, entre ellos Chang y Miles (1984) y Crisan y Sands (1978).

El cultivo de los hongos comestibles en México tiene amplias perspectivas, como recientemente lo discutieron Martínez *et al.* (1984). Se tiene noticias de que en Baja California Norte se cultiva el "champiñon" (*Agaricus bisporus*), el cual es el único que se cultiva a escala industrial en México, en la zona metropolitana del Distrito Federal. Sin embargo, existen otras especies silvestres en México y en Baja California, que son susceptibles de cultivarse a escala comercial, como son *Pleurotus ostreatus*, *Lentinus lepideus*, *Auricularia polytricha* y otras, que crecen sobre troncos podridos o residuos orgánicos.

Pleurotus ostreatus se está cultivando en Hongos de México, S. A., en México, D. F. sobre paja de trigo y con cepas del extranjero. Esta misma especie es susceptible de ser cultivada a gran escala sobre diversos materiales orgánicos, tal como lo hacen en el este de Asia (Chang y Hayes, 1978; Chang y Quimio 1982) y sobre residuos agroindustriales como el bagazo de azúcar y de henequén donde crece en forma silvestre en muchos lugares de México (Guzmán 1977). Recientemente, Martínez *et al.* (1984) demostraron las técnicas apropiadas para el cultivo de este hongo sobre el bagazo del café en la zona de Xalapa, Ver.

P. ostreatus se ha colectado en la Sierra de San Pedro Mártir sobre troncos podridos; muy probablemente presenta mayor distribución en la Península. Uno de los objetivos

futuros de este proyecto, es el de obtener cepas de *P. ostreatus* de Baja California que se adapten al cultivo, sobre diversos desechos orgánicos agro-industriales.

Es importante recalcar, que son muy pocos los hongos venenosos hasta ahora identificados en Baja California; todos pertenecen al grupo de micetismo gastrointestinal, siguiendo la clasificación de Guzmán (1980), excepto *Amanita virosa*, colectada en la localidad 1 (tabla 2), la cual provoca la muerte después de la ingestión. Entre los hongos tóxicos gastrointestinales bajacalifornianos, resaltan por su abundancia *Omphalotus olearius*, *Amanita gemmata*, *Chlorophyllum molybdites* y *Russula emetica*, entre otros. Están además *Amanita muscaria* y *A. pantherina* que provocan intoxicaciones con percepción de alucinaciones. Llama la atención que *Omphalotus olearius* es sumamente abundante en los bosques de encino de Baja California Norte, en contraste con su escasez en el centro del país.

Los hongos destructores de la madera están bien representados a través de los Poliporáceos y Ganodermatáceos estudiados. Entre ellos *Cryptoporus volvatus* (= *Polyporus volvatus*, tablas 1 y 3), es un parásito de los pinos, en donde provoca una pudrición muy importante en la madera; esta especie es muy común en la Sierra de San Pedro Mártir. *Armiliariella mellea* y *A. tabescens* además de su importancia por ser comestibles, son parásitos de diversos árboles. *Ganoderma sessile* es otro hongo parásito y lignícola, aparentemente común en Baja California. Algunas especies de Poliporáceos han sido colectados inclusive sobre cactáceas columnares, como son los casos de *Fomes fastuosus* y *Polyporus farlowii* (= *P. munzii*). Este último es típico de las zonas áridas de México, tal como lo hizo ver Guzmán (1963a, b). Finalmente, las especies de hongos micorrízicos son más o menos comunes en los bosques de encinos y de coníferas como era de esperarse. Se han identificado hasta ahora hongos ectomicorrízicos de los géneros *Amanita*, *Boletus*, *Suillus*, *Russula* y *Lactarius* (todas las especies señaladas en la tabla 3).

Los Gasteromicetos, particularmente los de las familias Podaxaceae, Astraceae y Tulostomaceae, son típicamente hongos xerófilos, ya que están acentuadamente adaptados a los medios secos, tal como lo resaltaron Guzmán y Herrera (1969). Entre los Gasteromicetos es importante recalcar, el registro de *Radiigera atrogleba* ya que la colecta de Baja California constituye la segunda en México. Guzmán (1971) citó este hongo de las Lagunas de Zempoala, Morelos, de un bosque de coníferas con *Quercus*, a una altitud de 3000 m. Anteriormente a este registro, la especie solamente se conocía del noroeste de E.U.A. de donde fue descrita. Los especímenes bajacalifornianos concuerdan bien con la descripción de la bibliografía, sin embargo, se apartan un poco desde el punto de vista ecológico, puesto que fueron colectados en un chaparral con *Arbutus* a 700 m de altitud (en la localidad de las Lagunas de Zempoala, es menester aclarar que dentro del bosque antes señalado, también hay *Arbutus*).

AGRADECIMIENTOS

Los autores hacen patente su agradecimiento a las autoridades de la Universidad Autónoma de Baja California, particularmente al Químico Alejandro Martínez, Di-

rector de la Escuela Superior de Ciencias Biológicas, por su decidido apoyo al proyecto. También expresan su agradecimiento a las autoridades de la SEP, INIREB y el CONACyT el financiamiento otorgado. Los compañeros Arturo Oliva de la Peña, Carlos Ochoa, Patricia Robles y Patricia Ascencio, todos de la UAB, colaboraron en las exploraciones, colecta de especímenes y/o identificación de los mismos. Los curadores de los Herbarios de la ENCB del IPN y del Instituto de Biología de la UNAM, amablemente prestaron diversos materiales fúngicos de Baja California. El Biól. Santiago Chacón y la pasante de Biól. Alicia Sampiari, ambos del INIREB, colaboraron identificando varias colecciones. Finalmente, la Biól. Gloria Carrión, también del INIREB, revisó las tablas, la bibliografía y el material de herbáreo. A todos ellos se les agradece significativamente.

Tabla 1. Especies de hongos de la Península de Baja California registradas en la bibliografía.

Polyporáceos

Ganoderma curtisii (Berk.) Murr.

Fomes robustus Karst.

F. fastuosus (Lév.) Cooke

F. rimosus Berk.

Polyporus cuticularis Bull. ex Fr.

P. contractus Berk.

P. hispidus Bull. ex Fr.

P. munzii Lloyd

P. volvatus Peck

P. adustus

Agaricáceos

Agaricus campestris L. ex Fr.

Chlorophyllum molybdites (Meyer ex Fr.) Mass.

Gasteromycetes

Battarrea stevenii (Lib.) Fr.

Battarreoides diguetii (Pat. et Har.) Heim et Herrera

Calvatia cyathiformis (Bosc) Morg.

C. occidentalis Lloyd

Gyrophragmium dunalii (Fr.) Zeller

Longia texense var. *mayor* Zeller

Montagnea arenaria (DC.) Zeller

Podaxis pistillaris (L. ex Pers.) Fr. emend. Morse

Schizostoma laceratum Eremb.

Tulostoma occidentale Lloyd

T. pedunculatum (L.) Schroeter

Tabla 2. Localidades de donde proceden los hogos estudiados

1. El Junco, Km 87 carretera libre Tijuana a Ensenada, B.C.N. Bosque de *Quercus*, Alt. 210 m.
2. 2 Km al este de La Presa Emilio Zamora, cerca de Ensenada, B.C.N. Bosque de *Quercus* con *Salix*, Alt. 400 m.
3. Ejido Piedras Gordas, 15 Km al este de Ensenada, carretera Ensenada a San Felipe, B.C.N. Bosque de *Quercus*, Alt. 330 m.
4. Agua Viva, Km 21-24, carretera Ensenada a Ojos Negros, B.C.N. Bosque de *Quercus*, Alt. 530-560 m.
5. Ejido Uruapan, Km 41 de la carretera Ensenada a San Quintín, B.C.N. Bosque de *Quercus*, Alt. 350 m.
6. Rancho Preciado, 10 Km al este de Ensenada, Cañón de Doña Petra, B.C.N. Bosque de *Quercus*, Alt. 550 m.
7. Ensenada, B.C.N., zona urbana, Jardines, Alt. nivel del mar.
8. Km. 4 camino al Ejido Porvenir, 22 Km al N de Ensenada, desviación de la carretera libre Tijuana a Ensenada, B.C.N. Bosque de *Quercus*, Alt. 200 m.
9. Cañón de Doña Petra, 8 Km al Este de Ensenada, Bosque de *Quercus* con *Salix*, Alt. 500 m.
10. Las Animas, 40 Km al este de Ensenada, carretera Ensenada a San Felipe, B.C.N. Bosque de *Quercus*, Alt. 480 m.
11. San Antonio de Las Minas, 17 Km al noreste de Ensenada, carretera Ensenada a Tecate, B.C.N. Bosque de *Quercus*, Alt. 220 m.
12. Valle Verde, zona urbana de Ensenada, B.C.N. Jardines, Alt. nivel del mar.
13. Isla Guadalupe, B.C.N., sin localidad precisa, sin datos sobre la vegetación.
14. Km 15 camino a la Laguna de Hanson, carretera Ensenada a San Felipe, estrivaciones de la Sierra de Juárez, B.C.N. Chaparral con chamizo, Atl. 1450 m.
15. 3 Km al sureste del Aserradero Rancho Viejo, cerca de la Laguna Hanson, Sierra de Juárez, B.C.N. Bosque de *Pinus* con *Salix* y *Quercus*, Alt. 1520 m.
16. Norte del Observatorio, Sierra de San Pedro Mártir, B.C.N. Bosque de *Pinus* y *Abies*, Alt. 2350-2500 m.
17. La Corona, camino San Telmo al Observatorio, Sierra de San Pedro Mártir, B.C.N. Bosque de *Pinus* y *Abies*, Alt. 2470 m.
18. Cerca del Rancho Meling, Km 47 camino San Telmo al Observatorio, Sierra de San Pedro Mártir, B.C.N. Motorral con *Arbustus* límite con la pradera subárida, Alt. 730 m.
19. Cerca de las oficinas del Parque Nacional de San Pedro Mártir, camino San Telmo al Observatorio, B.C.N. Bosque de *Pinus*, Alt. 2050 m.
20. Vallecitos, camino San Telmo al Observatorio, Sierra de San Pedro Mártir, B.C.N. Bosque de *Pinus*, Alt. 2380 m.
21. Km 74 camino San Telmo al Observatorio, Sierra de San Pedro Mártir, B.C.N. Bosque de *Quercus*, Alt. 1750 m.
22. Rancho Mike's Sky, 12 Km de la desviación del Km 89 carretera Ensenada a San Felipe, Sierra de San Pedro Mártir, B.C.N. Bosque de *Quercus* con *Salix*, Alt. 1500 m.

Cont. Tabla 2.

23. La Coronita, 15 Km al norte de la Presa Emilio López Zamora, B.C.N. Bosque de *Quercus*.
24. Sierra de Mulegé, Región de Los Guerivos, San Sebastian Vizcanio, B.C.S. Bosque de *Populus*, Alt. 1000 m.
25. Bahía de Sto. Domingo, Desierto de Magdalena, B.C.S. Matorral xerófilo, Alt. 100 m.
26. La Paz a Todos Santos, B.C.S. Matorral xerófilo, Alt. 200 m.
27. Picacho de La Laguna, Sierra La Laguna, Región del Cabo, B.C.S. Bosque de *Quercus* y *Pinus*, Alt. 1000-2000 m.
28. La Joya, Sierra de San Pedro Martir, B.C.N. Bosque de *Pinus* y *Quercus*, Alt. 1400 m.
29. Cerca de la Estación Metereológica, Sierra de La Laguna, B.C.S. Bosque de *Pinus cemborides*, Alt. 1000-2000 m.
30. La Matancita, Arroyo León, Sierra de La Giganta, B.C.S. Matorral xerófilo.
31. Campo Experimental Todos Santos, B.C.S. Bosque tropical deciduo, Alt. 100 m.
32. Camino Todos Santos al Picacho de La Laguna, B.C.S. Bosque tropical deciduo, Alt 1000 m.
33. Norte de Santo Tomas, B.C.N.
34. 10 millas al norte de Francisco Zarco, B.C.N.
35. 6 Km al sur de Ensenada, carretera transpeninsuar, 1 Km al norte del Ciprés, B.C.N. Chaparral con *Atriplex* y *Salicornia*, Alt. nivel del mar.
36. Valle de Mexicali, carretera Tecate, 12 Km al sureste de Mexicali, B.C.N. Chaparral con chamizo, Alt. 220 m.
37. Km 10 camino a La Laguna de Hanson, carretera Ensenada a la Sierra de Juárez, B.C.N. Bosque de *Quercus*, Alt. 1280 m.
38. El Ajusco, 45 Km sur de Ensenada, carretera Ensenada a La Paz, B.C.N. Bosque de *Quercus*, Alt. 250 m.
39. El Sauzal, Estación Biológica Pesquera de la SEPESCA, B.C.N. Alt. nivel del mar.
40. 25 Km al noreste de Ciudad Constitución, B.C.S.
41. Oeste del Puerto Adolfo López Mateos, Bahía Magdalena, B.C.S. Matorral árido, dunas, nivel el mar.
42. Rinconada de la Sierra de San Borja, 45 millas al oeste y 5 millas al norte de La Bahía de Los Angeles, B.C.N.
43. Aguaje San Ignacio, B.C.S. Matorral xerófilo con gobernadora.
44. Mexicali, zona urbana, B.C.N. Terreno baldío.
45. 104 Km al noreste de La Paz, carretera a Santo Domingo, B.C.S. Matorral xerófilo.
46. 50 millas al sur de Tijuana, B.C.N.
47. Isla de Cedros, B.C.N.
48. San Felipe, B.C.S.
49. Ensenada De Muertos. B.C.S.

Tabla 3. Especies estudiadas*

ASCOMYCETES

Discomycetes

Pezizaceae

Pustularia cantinus Fuckel

1

(BCMEX)

Helvellaceae

Helvella elastica Fr.

1, 2, 3, 17

(BCMEX)

H. lacunosa Fr.

1,4,5,9

(ENCB, BCMEX, XAL)

Morchella esculenta Pers. ex St. Amans

6

(BCMEX)

Paxina acetabulum (L. ex St. Amans) O. Kunt.

1, 2, 4

(BCMEX, XAL)

BASIDIOMYCETES

Heterobasidiomycetes

Uredinales

Puccinia splendens Vize33 (sobre *Hymenoclea salsola*) Torr. et Gray.

(MEXU)

Uromyces junci (Desmaz.) L. Tul.34 (sobre *Juncus balticus* Willd.)

MEXU

Ustilaginales

Ustilago maydis (DC.) Corda

8

(BCMEX)

Tremellales

Auricularia polytricha (Mont.) Sacc.

16

(BCMEX, XAL)

* Los números hacen referencia a los de las localidades de la tabla 1. Las siglas entre paréntesis, señalan los herbarios en donde están depositados los especímenes

Cont. Tabla 3.

Dacrymyces deliquescens (Mérat) Duby

1, 4

(BCMEX)

D. palmatus (Schw.) Bres.

1,4

(BCMEX)

Tremella lutescens Fr.

4

(BCMEX)

Homobasidiomycetes

Aphylophorales

Telephoraceae

Stereum purpureum Pers. ex S.F. Gray

1

(BCMEX)

Clavariaceae

Clavulina cinerea (Fr.) Schroet.

1, 4, 22

(BCMEX)

C. cristata (Fr.) Schroet.

23

(BCMEX)

Ramaria aurea (F.) Quél.

22

(BCMEX)

R. formosa (FR.) Quél.

1

(BCMEX)

Cantharellaceae

Cantharellus cibarius Fr.

5

(BCMEX)

Gomphus floccosus (Schw.) Sing.

16, 20

(BCMEX, XAL)

Polyporaceae

Coltricia cinnamomea (Pers.) Murr.

29

(ENCB)

Cont. Tabla 3.

- Cryptoporus volvatus* (Peck) Hubbard
13, 19, 28
(ENCB, BCMEX, XAL)
- Fomes fastuosus* (Lév.) Cooke
10, 24, 30
(ENCB, BCMEX)
- F. rimosus* (Berk.) Cooke
27
(ENCB)
- Laetiporus sulphureus* (Bull. ex Fr.) Murr.
17
(BCMEX)
- Lenzites saeplaria* (Wulf. ex Fr.) Fr.
13, 17, 19
(BCMEX, XAL)
- L. striata* (Sw. ex Fr.) Fr.
32
(BCMEX)
- Polyporus abietinus* Dicks. ex Fr.
16
(BCMEX, XAL)
- P. farlowii* Lloyd
24
(ENCB)
- P. arcularius* Batsch ex Fr.
4
(BCMEX)
- P. hirsutus* Wulf. ex Fr.
4
(BCMEX)
- P. pargamensis* Fr.
13
(BCMEX)
- P. perennis* L. ex Fr.
10, 17, 19
(BCMEX, XAL)
- P. schweinitzii* Fr.
16
(BCMEX, XAL)
- P. versicolor* L. ex Fr.
1, 4
(BCMEX)

Cont. Tabla 3.

P. villosus Sw. ex Fr.

19

(BCMEX)

Trametes hispida Bagl.

9, 15

(BCMEX, XAL)

Ganodermataceae

Ganoderma curtisii (Berk.) Murr.

2, 9

(BCMEX)

G. sessile Murr.

15, 31, 32

(ENCB, BCMEX)

Agaricales

Hygrophoraceae

Hygrophorus lawrencii Hesler et Smith

19

(BCMEX)

H. miniatus Fr.

6, 19

(BCMEX)

Tricholomataceae

Armillariella mellea (Vahl ex Fr.) Karst.

6, 4

(BCMEX)

A. tabescens (Scop. ex Fr.) Sing.

22

(BCMEX)

Baespora myosura (Fr.) Sing.

17

(BCMEX)

Clitocybe gibba (Pers. ex Fr.) Kumm.

19

(BCMEX)

Laccaria laccata (Scop. ex Fr.) B. et Br.

29

(ENCB)

Lentinus lepideus (Fr. ex Fr.) Fr.

20

(BCMEX, XAL)

Cont. Tabla 3.

Lepista nuda (Bull. ex Fr.) Cooke

21

(BCMEX, XAL)

Leucopaxillus amarus (Alb. et Schw. ex Fr.) Kühn.

9

(BCMEX)

Marasmius siccus (Schw.) Fr.

1

(BCMEX)

Nothopanus hygrophanus (Mont.) Sing.

19

(BCMEX)

Omphalotus olearius (DC. ex Fr.) Sing.

1, 4, 9, 18, 21

(ENCB, BCMEX, XAL)

Phyllotopsis nidulans (Pers. ex Fr.) Sing.

16, 17, 20

(BCMEX, XAL)

Pleurotus ostreatus (Jacquin ex Fr.) Kumm.

22

(BCMEX)

Schizophyllum commune Fr.

24

(BCMEX, XAL)

Xeromphalina tenuipes (Schw.) Smith

16

(BCMEX, XAL)

Amanitaceae

Amanita flavoconia Atk.

1, 6

(BCMEX)

A. gemmata (Fr.) Gill.

6, 11

(BCMEX)

A. muscaria (L. ex Fr.) Hook. var. *muscaria*

20

(BCMEX)

A. pantherina (DC. ex Fr.) Schum.

17

(BCMEX)

Cont. Tabla 3.

A. ravenelii (B. et C.) Sacc.

1

(BCMEX)

A. rubescens (Pers. ex Fr.) S.F. Gray

1

(BCMEX)

A. virosa Lamarck ex Secr.

1

(BCMEX)

Agaricaceae

Agaricus arvensis Schaeff. ex Fr.

4

(BCMEX)

A. bisporus (Lange) Imbach

7 (cultivado)

(BCMEX)

A. campestris L. ex Fr.

4, 9

(BCMEX)

A. silvicola (Vitt.) Sacc.

1

(BCMEX)

Chlorophyllum molybdites (Meyer ex Fr.) Mass.

4, 7, 9

(BCMEX)

Leucocoprinus birbaumii (Corda) Singer

7

(BCMEX)

L. cepaestipes (Sow. ex Fr.) Pat.

7, 26

(MEXU, BCMEX)

Macrolepiota rachodes (Vitt.) Sing.

12

(BCMEX)

Corpinaceae

Coprinus comatus (Müll. ex Fr.) S.F. Gray

4, 7

(BCMEX, XAL)

C. disseminatus (Pers. ex Fr.) S.F. Gray

12

(BCMEX)

Cont. Tabla 3.

Bolbitaceae

Agrocybe dura (Bolt. ex Fr.) Sing.

12

(BCMEX)

A. semiorbicularis (Bull. ex Fr.) Fayod

1, 4

(BCMEX)

Conocybe tenera (Schaeff. ex Fr.) Fayod

7

(BCMEX)

Strophariaceae

Naematoloma aurantiaca (Cooke) Guzmán

4

(BCMEX)

Psilocybe coprophila (Bulliard ex Fries) Kumm.

4

(BCMEX)

Gomphidiaceae

Gomphidius subroseus Kauff.

1, 6

(BCMEX)

Boletaceae

Boletus aestivalis Paulet ex Fr.

4

(BCMEX)

B. edulis Bull. ex Fr.

20

(BCMEX)

Boletellus ananas (Curt.) Murr.

6

(BCMEX)

Leccinum aurantiacum (Bull. ex St. Amans) S.F. Gray

19

(BCMEX)

Tylophillus fellus (Bull. ex Fr.) Karst.

20

(BCMEX)

Cont. Tabla 3.

Russulaceae

Lactarius camphoratus (Bull. ex Fr.) Fr.

1, 4

(BCMEX)

L. indigo Schw. ex Fr.

19

(BCMEX)

L. scrobiculatus (Scop. ex Fr.) Fr.

9

(ENCB, BCMEX)

L. zonarius (Bull. ex St. Am.) Fr.

4, 6, 9, 11, 15, 19

(ENCB, BCMEX)

Russula alutacea (Pers. ex Fr.) Fr.

6

(BCMEX)

R. emetica Schaeff. ex Fr.

9

(ENCB, BCMEX)

R. lepida Fr.

20

(BCMEX)

R. lutea (Huds. ex Fr.) S. F. Gray

4

(BCMEX)

Gasteromycetes

Podaxaceae

Gyrophragmium dunalii (Fr.) Zeller

41, 42

(ENCB)

Montagnea arenaria (DC.) Zeller

40, 47

(ENCB, MEXU)

Podaxis pistillaris (L. ex Pers.) Fr.

26, 31, 36, 40, 43, 44, 45, 48

(ENCB, MEXU, BCMEX, XAL)

Phallaceae

Phallus hadrianii Vent. ex Pers.

4, 5, 38

(BCMEX)

Cont. Tabla 3.

Lycoperdaceae

Bovista fusca Lév.

9, 11, 13, 15

(BCMEX)

B. minor Morgan

9

(ENCB)

B. pila Berk. et Curt.

10, 11

(BCMEX)

B. pusilla Batsch ex Pers.

9

(ENCB)

Lycoperdon echinatum Pers.

15, 16, 19

(BCMEX, XAL)

L. perlatum Pers.

11, 14, 15, 19

(BCMEX)

L. pyriforme Schaeff. ex Pers.

15, 17, 19

(BCMEX, XAL)

L. umbrinum Pers.

1, 15, 19

(BCMEX)

Mycenastrum corium (Guer.) Desv.

13

(BCMEX)

Vascellum intermedium Smith

1, 19

(BCMEX)

Geastraceae

Geastrum fornicatum. (Huds.) Fr.

19

(BCMEX)

G. quadrifidum Pers. ex Pers.

9

(BCMEX)

G. triplex Junghunh.

19

(BCMEX)

Cont. Tabla 3

Astraceae

Astraeus hygrometricus (Pers.) Morgan

1, 2, 4, 9, 14, 15, 16, 19, 20, 37

(BCMEX, XAL)

Sclerodemartaceae

Pisolithus tinctorium (Mich. ex Pers.) Coker et Couch

1, 4, 10, 11, 18, 21

(BCMEX, XAL)

Scleroderma albidum Pat. et Trab. emend. Guzmán

4, 37

(BCMEX, XAL)

Tulostomataceae

Battarrea stevensii (Libb.) Fr.

7, 25, 35, 39, 46

(ENCB, MEXU, BCMEX, XAL)

Battarroides diguetii (Pat. et Har.) Heim et Herrera

30, 40, 49

(ENCB, MEXU)

Chlamydopus meyenianus (Klot.) Lloyd

(BCMEX)

Tulostoma occidentale Lloyd

9

(ENCB, BCMEX)

Nidulariaceae

Crucibulum vulgare Tul.

6, 9

Cyathus olla Batsch ex Pers.

1, 4, 6, 9, 11

(BCMEX)

Mesophelliaceae

Radiigera atrogloba Zeller

18

(BCMEX, XAL)

LITERATURA CITADA

- Chang, S. T. y W. A. Hayes, 1978. **The biology and cultivation of edible mushrooms**. Acad. Press, Nueva York.
- Chang, S. T. y T. H. Quimio, 1982. **Tropical mushrooms. Biological nature and cultivation methods**. The Chinese Univ. Press, Hong Kong.
- Chang, S. T. y P. G. Miles, 1984. A new look at cultivated mushrooms. **Bioscience** 34: 358-362.
- Coker, W. C. y J. N. Couch, 1928. **The Gasteromycetes of the Eastern United States and Canada**. University North Carolina Press (reimpr. 1969, Cramer, Lehre).
- Crisan, E. V. y A. Sands, 1978. Nutritional value. In: Chang S. T. y W. A. Hayes (Eds.). **The biology and cultivation of edible mushrooms**. Academic Press, Nueva York.
- Frutis, I. y G. Guzmán, 1983. Contribución al conocimiento de los hongos del Estado de Hidalgo. **Bol. Soc. Mex. Mic.** 18: 219-265.
- Guzmán, G., 1963a. Macromicetos de las zonas áridas de México, I. Análisis taxonómico, ecológico y fitogeográfico de la investigación bibliográfica. **An. Esc. Nac. Cienc. Biols. Mex.** 12: 43-60.
- Guzmán, G., 1963b. Frecuencia y distribución de algunos Basidiomycetes lignícolas importantes en México. **An. Esc. Nac. Cienc. Biols.** 12: 23-41
- Guzmán, G., 1970. Monografía del género *Scleroderma*. **Darwiniana** 16: 233-407.
- Guzmán, G., 1971. Notas sobre los géneros *Radiigera* y *Mesophelliopsis* en México. **Bol. Soc. Mex. Mic.** 5: 7-11
- Guzmán, G., 1972a. Macromicetos mexicanos en el Herbario The National Fungus Collections de E.U.A. **Bol. Soc. Bot. Mex.** 32: 31-55.
- Guzmán, G., 1972b. Algunos macromicetos, líquenes y mixomicetos importantes en la zona del Volcán Popocatepetl (Amecameca-Tlaxcala, Mex.). In: **Guías Botánicas de Excursiones en México**. I Congreso Latinoamericano y V Mexicano de Botánica, Soc. Bot. Mex., México, D. F.
- Guzmán, G., 1973. Hongos mexicanos (macromicetos) en los Herbarios del extranjero, III. **Bol. Soc. Mex. Mic.** 7: 121-127.
- Guzmán, G., 1975. Hongos mexicanos (macromicetos) en los Herbarios del extranjero, III. **Bol. Soc. Mex. Mic.** 9: 85-102.
- Guzmán, G., 1977. **Identificación de los hongos comestibles, venenosos y alucinantes**. Limusa, México, D. F.
- Guzmán, G., 1980. Las intoxicaciones producidas por los hongos. **Ciencia y Desarrollo** 32: 129-134.
- Guzmán, G., 1983. Los hongos de la Península de Yucatán, II. Nuevas exploraciones y adiciones micológicas. **Biótica** 8: 71-100.
- Guzmán, G. y T. Herrera, 1969. Macromicetos de las zonas áridas de México, II. Gasteromicetos. **An. Inst. Biol. Univ. Nal. Aut. Mex., Ser. Bot.** 40: 1-92.
- Guzmán, G. y L. Villarreal, 1984. Estudios sobre los hongos, líquenes y myxomicetos del Cofre de Perote Veracruz, I. **Bol. Soc. Mex. Mic.** 19.
- Herrera, T. y G. Guzmán, 1961. Taxonomía y ecología de los principales hongos comestibles de diversos lugares de México. **An. Inst. Biol. UNAM.** 22: 33-135.
- Martínez, D., M. Quirarte, C. Soto, D. Salmones y G. Guzmán, 1984. Perspectivas sobre el cultivo de hongos comestibles en residuos agro-industriales en México. **Bol. Soc. Mex. Mic.** 19: 207-219.
- Miller, O.K., 1979. **Mushrooms of North America**. Dutton, Nueva York.
- Smith, A. H., 1951. **Puffballs and their allies in Michigan**. University Michigan Press, Ann Arbor.
- Thiers, H. D., 1975. **California mushrooms**. Hafner Press, Nueva York.
- Zarco, J., 1981. **Contribución al conocimiento de la distribución ecológica de los hongos, principalmente macromicetos, del Valle de México**. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN. Tesis Profesional, México, D. F.