

LA MICOLOGÍA EN MÉXICO

Una reseña histórica de sus tradiciones, inicios y avances

por Gaston Guzmán*

MYCOLOGY IN MEXICO

A historic brief description of its traditions,
beginnings and advances

SUMMARY

A brief description of the development concerning fungal studies in Mexico is presented, since the beginning of prehispanic times until present, with emphasis on macromycetes and their rootage among different ethnic groups of the country. The actual state of mycology, its problems and prospectives are also analyzed.

RESUMEN

Se presenta una reseña del desarrollo de los estudios sobre los hongos en México, desde los albores en la época prehispánica hasta nuestros días, haciendo énfasis en los macromicetos y su arraigo en diversos grupos étnicos del país. Se analizan además el estado actual de la micología, sus problemas y perspectivas.

INTRODUCCIÓN

La presente contribución es una modificación y ampliación de cuatro conferencias magistrales que ha disertado el autor, dos en la Ciudad de México, en el seno de la Sesión Anual de la Sociedad Mexicana de Micología del 30 de enero de 1987 y en la inauguración del Simposio Encuentro de Micólogos que organizaron el Consejo Nacional de la Flora de México y la Sociedad Mexicana de Micología los días 11-14 de julio de 1989, la tercera en la inauguración del III Congreso de Micología en Cd. Victoria en noviembre de 1988 y la cuarta en la Mesa Redonda sobre los Logros y perspectivas del conocimiento de los recursos vegetales en vísperas del siglo XXI, organizado en honor del Prof. José Mariano Mociño en Xalapa, en noviembre 21 de 1989. Se ha creído conveniente publicar todas estas conferencias, re-estructuradas y modificadas, en honor del Dr. Teófilo Herrera, quien ha estado íntimamente relacionado con el desarrollo de la actual micología mexicana y ha cumplido 45 años de labor ininterrumpida. **

* Instituto de Ecología, A. C., Proyecto Hongos, Apartado Postal 63, Xalapa, Veracruz 91000.

** Ya estando en prensa el presente trabajo, la revista Extensión No. 34 (1990), de la Universidad Veracruzana en Xalapa, publicó el artículo *La Micología en México*, firmado por el autor, el cual es un resumen de la conferencia que disertó en la Mesa Redonda del 21 de noviembre de 1989, antes citada.

Es menester aclarar que el enfoque que se le ha dado a esta contribución, como también lo fue en las conferencias aludidas, es el de tomar en cuenta el de los macromicetos, por estar éstos más en acorde con las tradiciones etnomicológicas del país, aunque también se abordarán algunos aspectos sobre las levaduras, los hongos parásitos de plantas y la micología médica, temas que han tenido arraigo en el país.

El autor del presente trabajo tuvo el gusto de conocer al Dr. Herrera desde 1956, cuando se iniciaba en los estudios sobre los hongos. Fue gracias a la siempre atinada intervención de su maestro Alfredo Barrera, quien interesado en las investigaciones sobre los macromicetos del autor, un día lo introdujo al Instituto de Biología de la UNAM ubicado en aquel entonces en la Casa del Lago de Chapultepec, para presentarle al Dr. Herrera, ya que en ese tiempo era el único especialista en macromicetos de México. Se inició así una amistad y mutua colaboración, en bien del desarrollo de la micología. El primer trabajo que publicaron Herrera y Guzmán en colaboración, fue el de la distribución de los hongos comestibles de los mercados en los bosques del país (Herrera y Guzmán, 1961).

El que escribe había iniciado casualmente el estudio de los hongos en 1955, cuando aceptó colaborar en el Laboratorio de Botánica de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del IPN, en el arreglo e identificación de las plantas de las prácticas de botánica, invitación que le hiciera el Profesor Guillermo González de dicho laboratorio. Sin embargo, con el grupo de los hongos no pudo avanzar en su identificación, debido a que se encontraban preservados en formol y sin ninguna información. Dada la responsabilidad que tenía y el interés que le causaron los hongos, optó por tirar todos los especímenes y salió al bosque a coleccionar hongos frescos, para poder conocer los datos que le pedían para su identificación, los únicos libros de botánica que tenía disponibles (Ruiz Oronoz *et al.*, 1950 y Gola *et al.*, 1943). Escogió los bosques del Desierto de Los Leones por su cercanía a la Ciudad de México y cargando su mochila llena de frascos con formol, emprendió el viaje un domingo, dudando todavía que encontrara hongos. Pero la sorpresa fue grande, cuando en el bosque estuvo rodeado de hongos, que no se daba abasto coleccionarlos. Incluso conoció, entre otras cosas, un "anillo de brujas" formado por *Naematoloma fasciculare* (Huds. : Fr.) Karst., el cual le causó cierto temor y admiración, ya que en la soledad del bosque, parecía que los hongos circulaban a su alrededor.

En el día siguiente de aquella primera colecta de hongos, el autor recorrió todo el centro de la Ciudad de México buscando en las principales librerías, un libro sobre "Los hongos del Desierto de Los Leones"; puesto que había tantos hongos en aquel bosque, obviamente tenía que haber un libro sobre ellos. Al no encontrarlo preguntaba por un libro de los hongos de México o sobre un tratado general y grande fue la decepción al no encontrar ninguno. La frustración fue enorme, ya que no llegaba a comprender cómo habiendo tantos hongos no hubiera un libro sobre ellos. Nació de ahí la idea que se formó: "algún día haré un libro sobre hongos", la cual se fraguó hasta 20 años después (Guzmán, 1977).

Al siguiente año, al quedarse el autor con el cargo de Profesor de las prácticas de Botánica, en el citado Laboratorio de Botánica, tuvo la oportunidad de continuar sus exploraciones micológicas y formar una colección de hongos, la que con el correr de los años se transformaría en el Herbario Micológico de la Institución. En la actualidad el Herbario de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, del Instituto Politécnico Nacional, cuenta con más de 60,000 especímenes de hongos, en donde aquellos frascos con formol quedaron como un simple recuerdo, al superarse las técnicas de preservación y secado de los hongos, las cuales tuvo la oportunidad de conocer el autor durante una estancia de trabajo en la Universidad de Michigan en 1965, bajo la guía del Dr. Alexander H. Smith. Dicho Herbario de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas está catalogado ahora como el más grande en México.

Más de 30 años han pasado y al igual que el Dr. Herrera, el autor ha tenido la oportunidad de ver y participar en el desarrollo de la micología mexicana, la cual con penurias a veces, pero también con satisfacciones, ha llegado a lo que aquí se presenta. Herrera (1988) en un principio y después en colaboración con sus discípulos (Herrera *et al.*, 1989), publicó un ensayo sobre el tema que aquí se presenta.

TRADICIONES Y RITOS SOBRE LOS HONGOS EN MÉXICO

Es muy interesante y positivo conocer el profundo dominio que tienen los indígenas mexicanos sobre los hongos, de cómo desde tiempos prehispánicos saben diferenciar las especies comestibles y de cómo usan algunos en medicina y otros en ritos muy especiales. Fray Bernardino de Sahagún (1555-60), en su monumental obra, así como en el Códice Magliabechiano, plasmó dicho conocimiento, al mostrar como los indígenas conocían las setas comestibles y el teonanácatl, este último el hongo sagrado de los nahuas. A este respecto, se puede decir que México es de los países más ricos en tradiciones sobre los hongos, sólo comparable con Guatemala, tal como lo recalcó el autor recientemente (Guzmán, 1984). Wasson y Wasson (1957) presentaron en su obra este conocimiento, a propósito de sus investigaciones sobre los hongos sagrados, los cuales habían descubierto en México en 1955. La obra de los Wasson es uno de los primeros escritos formales sobre etnomicología hechos en México.

Colectar hongos en el bosque y acercarse a un campesino indígena para obtener información sobre ellos a través de un diálogo, es recibir una cátedra de hongos, ya que por su herencia étnica, los campesinos, principalmente los de la zona centro del país, son profundos conocedores de los hongos. Estas personas se han transmitido el conocimiento a través de generaciones; desde niños han ido al bosque acompañando al padre, al tío o al abuelo, lo que les ha permitido aquilatar un rico conocimiento sobre estos organismos. Difícil es que se equivoquen sobre la verdadera identidad de los hongos y de si son buenos o malos. Es admirable también, descubrir la enorme variabilidad de nombres vernáculos que reciben los hongos en México; el autor en su primer libro (Guzmán, 1977) recopiló más de 300 nombres y en la 2a. edición de dicho libro (en preparación) tiene una lista de más de mil nombres, lo que refleja la riqueza etnomicológica del país.

Es tan profundo el conocimiento sobre los hongos entre los grupos étnicos del país, que muchas veces llega a provocar admiración. Mapes *et al.* (1981), al interrogar a los purépechas de la región de Pátzcuaro, Michoacán, sobre si los hongos son plantas o animales, mostrándoles una serie de fotografías a colores sobre plantas, animales y hongos, todas ellas intencionalmente revueltas y pedirles que las separaran en dos grupos, el de las plantas y el de los animales, sorpresivamente los interrogados hicieron tres grupos, el de las plantas, el de los animales y el de los hongos y al preguntarles porque lo hacían así y mostrarles nuestras dudas sobre qué son los hongos, ya que según ellos no son plantas ni animales, ellos sabiamente respondieron, "señor, los hongos son hongos". Esta aseveración tan perfecta está de acuerdo con las ideas modernas de los biólogos, que consideran a los hongos como un reino independiente de las plantas y de los animales, el reino Fungi (Whittaker, 1969). Además, a los hongos les denominan "echerí-uetsikuaro-enganaka", que significa "nacido en la tierra" o "flor de tierra", lo que concuerda bien con la palabra en latín *fungus* (plural *fungi*) que es usada por los micólogos europeos desde el siglo XVII para nombrar a los hongos (Bessey, 1950).

Visitar los mercados populares del centro de México en el verano, que es la época de los hongos debido al período lluvioso, es realmente una fiesta micológica, ya que se pueden apreciar y conocer un gran número de especies comestibles, todas ellas con su nombre vernáculo. Descubrir incluso hongos en estos mercados en el invierno o en la primavera, que son generalmente épocas secas, es también muy interesante, ya que nos habla de la fenología y la ecología de los hongos, que también la conocen los indígenas. Los pobladores de la región de Teziutlán, Pue., por ejemplo, bien saben que el "totolcáxcal" [*Entoloma giganteum* (Schwein.) Sing. = *Rhodophyllus abortivus* (Berk. et Curt.) Sing.] solamente crece en los meses de invierno, pero que su fase normal (la no abortiva o parasitada), lo hace en el verano. Por otra parte, los pobladores de los bosques del Valle de México, conocen que en la cuaresma (que se celebra en la primavera) sale el hongo llamado "cuaresmeño" [*Lyophyllum decastes* (Fr.) Sing.]. Al *Agaricus campestris* L. los campesinos le llaman "hongo de San Juan", debido a que su crecimiento lo inicia el día de San Juan, el 24 de junio. González (1982) nos presentó este conocimiento fúngico-ecológico entre los pobladores de Santa Catarina del Monte, del Municipio de Texcoco, Estado de México, Gispert *et al.*

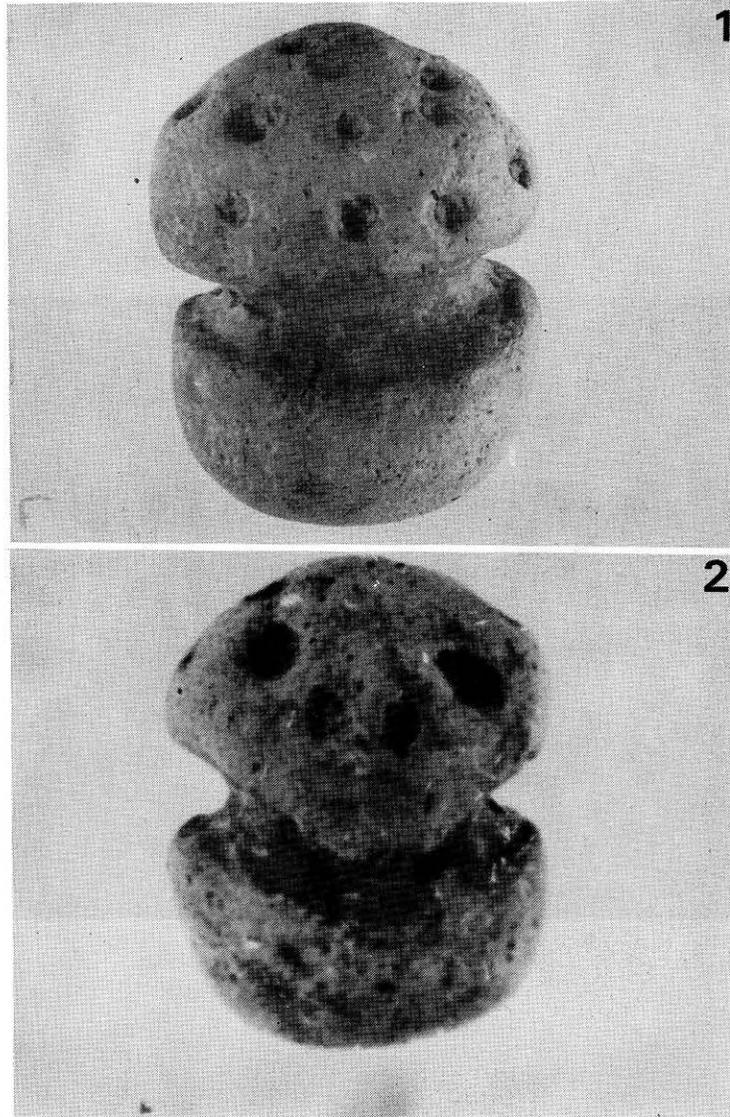
(1984) de dos comunidades de la Sierra del Ajusco y Mapes *et al.* (1981) el de los purépecha de la Cuenca de Pátzcuaro, así como Guzmán (1977) en lo general. Saber que a ciertos hongos les llaman "de encino", "de pino", "de oyamel", "de llano", "de palo", etc., nos indica la distribución de los hongos y el conocimiento ecológico que tienen los campesinos sobre ellos.

Referente a los ritos sobre los hongos, los indígenas mexicanos usan desde tiempos prehispánicos los llamados hongos sagrados en ceremonias nocturnas, misteriosas y especiales. Estos hongos conocidos generalmente como alucinantes o alucinógenos, fueron descubiertos definitivamente a la ciencia apenas en los mediados de la década de los 50's, a través de las investigaciones que realizaron los esposos Wasson (Wasson y Wasson, 1957), basándose en parte en el trabajo pionero de Schultes (1939), como se recalcará más adelante. Los citados hongos sagrados pertenecen principalmente al género *Psilocybe* (Guzmán, 1983), que comprenden especies poco conspicuas debido a su tamaño pequeño en general y a su color igual al de la arcilla lodosa en donde crecen y aquí, nuevamente, llama la atención la agudeza de observación de los indígenas, al descubrir en estos sencillos hongos (Sahagún los llamó honguillos), propiedades tan singulares, que los hicieron adorarlos.

La ingestión de los hongos sagrados o alucinógenos produce trastornos nerviosos con percepción de alucinaciones e ilusiones, ambas coloridas, lo que atrajo la atención de diferentes grupos étnicos de los Estados de Oaxaca y México y quizás de otros muchos lugares e incluso de Guatemala y América del Sur, ya que estos hongos tienen una amplia distribución en toda América Latina, según lo hizo ver Guzmán (1978). En relación con ello, está también el probable uso del "hongo del trueno" [*Amanita muscaria* (L. : Fr.) Hook.], que parece que los mayas de Chiapas y Guatemala lo consideraban como sagrado (Lowy, 1974) y quizás también los purépecha de Pátzcuaro (Mapes *et al.*, 1981). Esta última información, está basada en una pequeña pieza de piedra encontrada en una zona arqueológica de la Cuenca de Pátzcuaro, la cual parece representar por una cara el botón de *Amanita muscaria* y por la otra a la muerte, a través de una calavera, como se puede apreciar en las figuras 1 y 2.

Un ejemplo más de la rica tradición que hay en México sobre los hongos, es el caso de una iglesia dedicada al culto de un hongo, ubicada en Chignahuapan, Pue. (Fig. 3). Se trata de un caso único en el mundo, en donde se adora a un hongo "milagroso", que no es otra cosa que un cuerpo fructífero de *Ganoderma lobatum* (Schwein.) Atk., el cual tiene dibujado en la zona de los poros a un Cristo con un sol y una luna en ambos lados. En un principio el hongo estaba en una caja de cristal en el altar principal y ahora se encuentra recluido en una caja metálica, dentro de una cruz también de metal y con una lente de aumento para observarlo con detalle y todo ello en un costado del altar. Es interesante observar que los indígenas que llegan a la iglesia, primero se dirigen a dicho costado de la misma para hacerle reverencias al hongo y después regresan a la puerta para tomar el pasillo principal e ir al altar mayor. A la iglesia primeramente se le llamó "Nuestro Señor del Honguito", más tarde "El Señor de la Salud" y actualmente "Nuestra Señora del Sagrado Corazón de Jesús", tal como lo narraron Guzmán *et al.* (1975).

Finalmente, es menester hacer referencia a los famosos hongos de piedra de los mayas, figuras antro o zoomórficas, que parecen representar la idolatría de los hongos, aunque no precisamente los alucinógenos (Guzmán, 1984). Estas figuras, todas ellas de unos 30 cm de altura, han sido encontradas principalmente en Guatemala y fueron muy discutidas en cuanto a su significado. Wasson (1980) se ha aventurado a suponer que así como la cruz y la estrella son símbolos muy importantes entre cristianos y judíos, respectivamente, los hongos de piedra representan un símbolo religioso entre los mayas. Es también interesante y curioso observar que estos hongos de piedra, famosos en el mundo etnomicológico y antropológico, no están representados en el Museo Nacional de Antropología de la Cd. de México y que los japoneses, a través del Dr. Kobayasi, reprodujeron uno de los más famosos, el encontrado en El Salvador a fines del siglo pasado. Se trata de una bella pieza antropomórfica, una de cuyas copias esta en la colección particular del autor (Fig. 4) y quizás sea éste el único hongo de piedra en México.



Figs. 1-2. El hongo de piedra de los purépecha de la región de Pátzcuaro, Mich., el cual probablemente representa al botón de *Amanita muscaria* (Fig.1) y a la muerte (Fig. 2). Se trata de una pequeña pieza de unos 5 cm de altura.



Fig. 3. La Iglesia de Chignahuapan, Pue., dedicada al culto de un hongo. En ella se guarda un esporóforo de *Ganoderma lobatum*, el cual tiene dibujado a un Cristo, por lo que es objeto de adoración.



Fig. 4. Uno de los hongos de piedra más famosos por su antigüedad y belleza. Fue encontrado en América Central a fines del siglo pasado y el original se encuentra en un museo de Suiza. Aquí se representa una copia fiel realizada en Japón bajo la dirección del Dr. Kobayasi.

LOS INICIOS DE LA MICOLOGÍA EN MÉXICO

Los primeros estudios científicos sobre los hongos mexicanos fueron realizados por micólogos europeos, basándose en el material que les enviaron viajeros europeos que visitaban en aquel entonces la Nueva España. Fueron Humboldt y Bonpland, quienes al recorrer parte de este territorio, desde Acapulco en marzo de 1803 hasta Veracruz en marzo de 1804 (Ortega y Medina, 1966), hicieron las primeras colectas de hongos y líquenes, que sirvieron de base a Kunth (1822-25) para escribir su obra monumental sobre las plantas de la Nueva España. *Boletus katoi* Kunth, Humboldt et Bonpland fue el primer hongo registrado de México; fue colectado en Acapulco, Gro., así como un puñado de líquenes en el Cofre de Perote, Ver. Habían pasado 185 años desde que Sahagún (1555-60) citara los primeros hongos de México; lentamente se iniciaba la micología en México y más aún si observamos que desde 1803, cuando Humboldt y Bonpland colectaron el primer hongo, transcurrieron 19 años para su publicación. Por otra parte, no se tiene más información sobre el citado *Boletus katoi*; probablemente se trate de un poliporáceo, a juzgar por su hábitat tropical y que fue fácil herborizarlo, puesto que llegó a las manos de Kunth. Seguramente este hongo está perdido en los herbarios europeos, esperando ser re-estudiado.

Más tarde, Kickx (1841) en Bélgica y Fries (1851) en Suecia, publicaron interesantes trabajos sobre los hongos mexicanos, basándose en colecciones enviadas a ellos. Berkeley en Inglaterra y Curtis en E.U.A., respectivamente, describieron *Craterellus confluens* B. et C. de Orizaba (Berkeley, 1867), especie que hasta 117 años después fue estudiada por Guzmán y Sampieri (1984), al encontrar que este hongo es muy común en el mercado de Huatusco, Ver. y no se le conocía bien su nombre científico, ya que no era tratado en ninguno de los trabajos contemporáneos y que su nombre correcto era *Cantharellus odoratus* (Schwein.) Fr., según lo especificó Corner (1966) debido a las reglas de nomenclatura.

Parece ser que las investigaciones mexicanas sobre los hongos, se iniciaron con Barragán (1870), Río de la Loza *et al.* (1872) y Alfonso Herrera (1872), quienes hicieron observaciones sobre las levaduras del pulque, los líquenes de Baja California y los hongos comestibles, respectivamente. Los profesores Sessé y Mociño (1894) en su importante *Flora de México*, publicada primeramente en 1888, incluyeron 12 macromicetos. Fue, sin embargo, Armería (1897-98) quien citó por primera vez al famoso hongo *Amanita muscaria* de México.

En el presente siglo, fue Lumholtz (1904), un antropólogo noruego, quien explorando el NW de México colectara el primer hongo subterráneo en México y el cual comen los tarahumaras. Farlow del Herbario de Harvard identificó dicho hongo como *Melanogaster variegatus* var. *mexicanus* Farlow, pero no fue sino hasta 70 años después, cuando Trappe y Guzmán (1971), al re-estudiar dicha colección, encontraron que se trataba de una especie nueva, la cual describieron como *Melanogaster umbrinigleba* Trappe et Guzmán. Nuevamente aquí, otro ejemplo, de los largos períodos de tiempo que parece que deben transcurrir entre los primeros estudios y los modernos. Contemporáneo de Lumholtz fue el ilustre botánico mexicano Villada, quien parece que hizo las primeras observaciones sobre las trufas en México (según A.L. Herrera, 1924).

Referente a los hongos fitopatógenos, las royas fueron uno de los primeros grupos que se estudiaron y fue el norteamericano Holway el que realizó numerosas exploraciones, colectando un sinnúmero de ejemplares de plantas atacadas por estos hongos (Holway, 1897), que más tarde estudiaría también Arthur, quien publicó ya en el presente siglo numerosos trabajos (Arthur, 1907). Es interesante observar que se conocen más de 6,000 especies de royas en el mundo y tan sólo de México hay registradas alrededor de 500 especies. Modernamente Carrión y colaboradores han hecho importantes contribuciones en este grupo de hongos, como es el trabajo de Carrión y Galván (1984).

Continuando con los inicios del presente siglo, fueron los trabajos de Murrill, un destacado micólogo del Jardín Botánico de Nueva York, los más importantes en el renglón de los macromicetos, debido a que dicho especialista viajó por los Estados de Veracruz, Morelos y Colima durante diciembre de 1909 y enero de 1910 y en donde hizo intensas exploraciones micológicas, colectando gran cantidad de macromicetos que sirvieron de base para que publicara numerosas contribuciones (Murrill, 1910-A, -B,

1911, 1912, 1915), en las cuales describió muchas especies de México. Bouly de Lesdain (1914, 1929, 1933) estudió los líquenes de México que le enviara Arsène entre otros, publicando una obra monumental que hasta ahora es todavía básica en la identificación de estos organismos.

En las décadas de los 30's y 40's empezaron las contribuciones importantes de este siglo realizadas por micólogos nacionales. Entre ellas están las de Gándara, Nieto-Roaro y Reko, quienes estudiaron hongos parásitos de plantas, hongos comestibles y aspectos etnomicológicos en Oaxaca, respectivamente. Los trabajos de este último, quien era un médico alemán radicado en México y aficionado a la etnobotánica, sirvieron de base importante para que Schultes en 1938 explorara el Estado de Oaxaca en colaboración con él y descubriera el uso de los hongos sagrados (Schultes, 1939), que años más tarde fueran la clave para los Wasson en sus investigaciones sobre los hongos alucinógenos. Fue en los años 40's cuando se presentaron las primeras contribuciones importantes sobre las levaduras, a través de los estudios de Ruiz Oronoz en la Universidad Nacional Autónoma de México y de Sánchez Marroquín en el Instituto Politécnico Nacional, así como los primeros estudios sobre los hongos parásitos del hombre por González Ochoa en el Instituto de Enfermedades Tropicales de la Cd. de México. A González Ochoa se le puede considerar como el pionero de la micología médica en México (González-Mendoza, 1973; 1984).

Sin embargo, la década de los 50's marca definitivamente el arranque de la micología moderna en México. Se inicia como consecuencia de las investigaciones de Ruiz Oronoz y Sánchez Marroquín sobre las levaduras y con los estudios sobre micología médica de González Ochoa. Es precisamente en la década de los 50's cuando el Dr. Teófilo Herrera empezó el estudio de los hongos, apoyado y alentado por su maestro Ruiz Oronoz. Herrera, después de estudiar primeramente las levaduras, concentró su atención en los Gasteromycetes del Valle de México, estudio que culminó con la publicación de su tesis doctoral (Herrera, 1964), habiendo publicado antes numerosas contribuciones sobre este grupo de hongos.

Dicha década de los 50's estuvo influenciada fuertemente por el descubrimiento de los hongos alucinógenos por los esposos Wasson, quienes con la colaboración del Prof. Heim, Director en ese entonces del Museo Nacional de Historia Natural de París, escribieron numerosos trabajos sobre estos hongos, lo que provocó la atención de la prensa y de muchos especialistas de Europa y E.U.A. El Prof. Heim incluso visitó México en compañía de Wasson en varias ocasiones y estableció contacto con el Dr. Herrera, quien colaboró en algunas exploraciones micológicas y en el estudio de ciertos macromicetos (Heim y Herrera, 1960, 1966). Como corolario de las investigaciones en los hongos alucinógenos, Heim escribió con la colaboración de Wasson y de otros destacados científicos, dos monumentales e importantes libros (Heim y Wasson, 1958; Heim *et al.*, 1967).

Ya antes Singer, destacado micólogo de fama internacional, había estudiado los hongos alucinógenos en la Universidad de Harvard, al analizar las colectas de Schultes depositadas en el Herbario de dicha institución, con lo que publicó unas notas en su monumental obra sobre la taxonomía de los Agaricales (Singer, 1949). Singer visitó México en 1957 para estudiar los hongos alucinógenos, dejando una huella imborrable, debido a que realizó numerosas colectas de macromicetos y revisó las colecciones de los Herbarios MEXU y ENCB. El primer contacto de Singer fue con Herrera (Fig. 6), quien a su vez lo relacionó con Guzmán para que lo acompañara en sus viajes por las Sierras de Oaxaca y del centro del país. En tales viajes, Guzmán quedó sorprendido por el profundo conocimiento que tenía Singer sobre los hongos de México, a pesar de que era su primera visita al país, ya que de cuanto hongo que se colectaba, recibía una amplia información del mismo. Resultado de las investigaciones de Singer en aquel entonces fueron numerosas e importantes publicaciones (Singer, 1957, 1958-A, B).

AVANCES LOGRADOS

Es durante las décadas de los 60's y los 70's cuando la micología se afianzó en México, en parte por la inquietud que habían dejado Wasson, Heim y Singer y por la maduración de las instituciones

nacionales. En 1965 Herrera y Guzmán fundaron la Sociedad Mexicana de Micología, que aunque se inició con un puñado de entusiastas en aquel entonces, ha desarrollado sus labores ininterrumpidamente hasta el presente. Su publicación oficial, el *Boletín de la Sociedad Mexicana de Micología*, iniciado en 1968, se transformó en 1985 en la *Revista Mexicana de Micología*, la cual acrecentó más aún su prestigio nacional e internacional. Dichas publicaciones estuvieron dirigidas editorialmente por Guzmán desde 1968 hasta 1988. La Sociedad Mexicana de Micología organizó en 1982, a través de los Doctores Rubén López y Concepción Toriello, el Primer Congreso Nacional de Micología en México, el cual se realizó en Xalapa, Ver. y debido a la abundancia y calidad de los trabajos se demostró el auge de la micología mexicana. Actualmente se están haciendo los preparativos para llevar a cabo lo que será el IV Congreso Nacional de Micología, en Guanajuato, Gto., en 1991, después de haber pasado por el II en Oaxtepec, Mor. y el III en Ciudad Victoria, Tamps., en 1986 y 1988, respectivamente. El hecho de que el IV Congreso se organice en Guanajuato está en íntima relación con el desarrollo de la micología en la provincia mexicana y en particular con la micología moderna, basada en la bioquímica, que es la que a la cabeza de Ruiz-Herrera se realiza en la Universidad de Guanajuato y también en el Centro de Investigaciones y Estudios Avanzados del I.P.N. (como ejemplo en esta rama citemos el trabajo de Hernández-Delgadillo y Ruiz-Herrera, 1989 sobre bioquímica de la pared celular de los hongos).

En aquella conferencia presentada por el autor en la Sociedad Mexicana de Micología en 1987, citada en la Introducción, le nació la idea de sintetizar todo el conocimiento sobre los hongos mexicanos, a través de una recopilación de las referencias bibliográficas que hasta esa fecha se habían publicado. Esto le llevó a organizar una obra que tiene ahora en su fase final y la cual se intitula *Cronología de los Hongos Mexicanos* y en la que se han logrado reunir más de 600 referencias bibliográficas, que registran más de 1000 especies de hongos de México (excluyendo líquenes y mixomicetos), desde 1822 que es la referencia más antigua (Kunth, 1822-25) hasta 1949, que es hasta donde se considera que debe llegar la primera parte, ya que de 1950 al presente sería otro volumen, debido a la magnitud de la información. Pero en dicha conferencia aludida se hizo ver también, que en México existen probablemente más de 40,000 especies de hongos (*sensu stricto*) y que solamente hemos estudiado un poco más del 10 %, lo que refleja el mucho camino que hay que recorrer todavía.

Hechos importantes en la micología mexicana en las décadas de los 60's y 70's, son la consolidación de los principales herbarios micológicos, el MEXU y el ENCB, así como la formación del Laboratorio y Herbario de Micología de la Universidad Autónoma de Nuevo León en Monterrey, con el Prof. José Castillo, creándose en todos ellos centros de investigación para jóvenes que se iniciaban en el estudio de los hongos. Por otra parte, la visita de destacados micólogos del extranjero, como, Batra, Trappe, Welden y Singer de E.U.A., Paden de Canadá, Kreisel de Alemania y Doi y Kobayasi del Japón, ayudó significativamente al desarrollo de la micología. Welden desde la década de los 50's, había iniciado sus estudios sobre los hongos mexicanos, especialmente los tropicales (Welden y Lemke, 1961), hongos que depositó en el Herbario MEXU, las cuales sirvieron de base, posteriormente, para los trabajos de Guzmán.

En 1976 se inauguró la primera exposición nacional de hongos de México, la cual fue organizada por la Sociedad Mexicana de Micología por iniciativa de Guzmán (Fig. 5) y, dado el entusiasmo de los participantes y público en general, se acordó que cada año se efectuara una exposición en la Ciudad de México (a partir de 1980 se organizó cada dos años). Las instituciones de la provincia fueron contagiadas por aquella inspiración de 1976 y en 1979 las Universidades de Veracruz en Xalapa, de Morelos en Cuernavaca y de Michoacán en Morelia organizaron sus primeras exposiciones de hongos y en 1981 la de Guadalajara y la de Puebla; más tarde se inauguraron exposiciones de hongos en las Universidades de Baja California en Ensenada, en la Veracruzana de Córdoba, Ver. y en otras instituciones, como el Instituto de Historia Natural de Chiapas y en el Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos de Xalapa. Todas estas exposiciones han contribuido al desenvolvimiento de la micología en aquellas regiones y a la creación de herbarios y laboratorios micológicos. Hasta la fecha, se han realizado en México más de 60 exposiciones de hongos, las cuales ya son una tradición en la micología mexicana.



Fig. 5. La primera exposición de hongos hecha en México. Fue inaugurada en 1976 en la Ciudad de México en la Casa del Lago de Chapultepec y representó el inicio de una serie de exposiciones a través de todo el país; a la fecha se han realizado más de 60 en el territorio nacional.



Fig. 6. Los doctores Teófilo Herrera (izquierda) y Rolf Singer (derecha) dialogando sobre un hongo en la zona del Nevado de Toluca en 1957; dicho hongo resultó una especie nueva que más tarde se describió como *Amanita tuza* Guzmán.

Tan solo en 1981 se organizaron ocho exposiciones en México, como se narra en el **Bol. Soc. Mex. Mic.** 16 (pag. 152).

Son alrededor de 25 las instituciones nacionales en las que se desarrollan investigaciones sobre los hongos, tanto en aspectos microbiológicos, médicos, fitopatológicos y biológicos, como en aspectos taxonómicos y florísticos. De éstas, sin embargo, alrededor del 50 % están en el Distrito Federal. Un ejemplo en los adelantos logrados en estudios micoflorísticos, a partir de la década de los 70's, es el que mostraron Bandala *et al.* (1988), en relación con las investigaciones sobre Agaricales, quienes hicieron ver que de las 1208 especies registradas en el país, 28.2 % fueron hechas por mexicanos entre 1802 a 1971, mientras que 71.8 % fueron registradas por extranjeros. Pero entre 1972 a 1987 sucedió al revés, ya que los estudios mexicanos registraron 82.4 % especies, contra 17.6 % de los extranjeros. Es interesante señalar, que de los más de 300 trabajos publicados en los dos órganos oficiales de la Sociedad Mexicana de Micología, desde 1968 al presente, fueron 207 entre 1983 y 1989, de los cuales del Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos y después del Instituto de Ecología, fueron 79, es decir el 40 %, lo que refleja la importancia que tuvieron y tienen estos centros.

Contribuciones importantes en la micología actual, son las que desarrollan los grupos de trabajo del Instituto de Biología de la UNAM, con los doctores, Herrera, Ulloa, Pérez-Silva, Carvajal, Moreno, Pinzón y otros, sobre levaduras, aspectos florísticos, fitopatología y hongos xilofagos, además sobre la enseñanza de la micología como son las obras de Ulloa y Hanlin (1978) y Herrera y Ulloa (1990). En la Facultad de Medicina de la UNAM, Toriello, Taylor y R. López encabezan un destacado grupo sobre micología médica. En la Facultad de Ciencias de la UNAM, Cifuentes ha formado un importante grupo en investigaciones micoflorísticas y taxonómicas. En la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del I.P.N., Valenzuela encabeza un grupo sobre aspectos micoflorísticos y Varela en micorrízicos. En la Escuela Nacional de Estudios Profesionales de Iztacala adscrita a la UNAM, Chio y Frutis laboran sobre los macromicetos del Estado de México. En el Colegio de Postgraduados de Chapingo, De la Isla de Bauer se distingue, entre otros, en el grupo sobre investigaciones fitopatológicas; dicha autora publicó hace poco un importante libro sobre el tema (De la Isla de Bauer, 1984). En el Instituto Tecnológico de Cd. Victoria, trabaja el grupo de Castillo, quien se iniciara en la Universidad Autónoma de Nuevo León; labora con dicha persona García, quien hace importantes contribuciones en los boletáceos en colaboración con Singer de E.U.A. Castillo, incluso, publicó recientemente un importante libro de texto (Castillo, 1987). En el Instituto de Botánica de la Universidad de Guadalajara, Guzmán-Dávalos encabeza un entusiasta grupo de trabajo sobre aspectos micoflorísticos y taxonómicos de los hongos de Jalisco, incluyendo líquenes y cultivos de hongos comestibles (Álvarez y Guzmán-Dávalos, 1988, Vázquez *et al.*, 1989, Soto-Velazco *et al.*, 1989). Además, González-Mendoza en el Instituto Mexicano del Seguro Social de Guadalajara labora sobre micosis.

En el Instituto de Investigación en Biología Experimental, de la Universidad de Guanajuato, como se dijo anteriormente, Ruiz Herrera dirige un importante grupo en investigaciones bioquímicas sobre la pared celular de los hongos. En la Universidad Autónoma de Morelos en Cuernavaca, Mora, L. López, Portugal y Montiel trabajan sobre los macromicetos. En la Universidad de Tlaxcala, Estrada labora en aspectos florísticos y etnomicológicos.

En la Universidad Autónoma de Baja California, de Ensenada, Ayala dirige un grupo de trabajo con Ochoa y Patrón sobre la microflore de la región incluyendo líquenes. En Xalapa, en la Universidad Veracruzana, A. López labora en la enseñanza de la micología; recientemente, escribió un libro sobre los hongos comestibles (López, 1986). En el Instituto de Ecología, también en Xalapa, está el grupo de trabajo de Guzmán, formado por Bandala, Montoya, Chacón y colaboradores en florística y taxonomía, Carrión y colaboradores en fitopatología y Salmones, Mata y colaboradores en cultivos de hongos comestibles. En este último renglón, Guzmán y Salmones (1990), publicaron hace poco un compendio de todos los trabajos sobre cultivo de hongos comestibles hechos en México, desde 1966 (año de inicio de los estudios sobre cultivos de los hongos comestibles) a 1989, los cuales suman 93 contribuciones. Previamente, en el Instituto Nacional sobre Investigaciones sobre Recursos Bióticos hasta antes de su desaparición, Guzmán y

Martínez-Carrera, junto con Villarreal, laboraron sobre sistemática, florística, cultivo de los hongos comestibles y aspectos ecológicos. Los dos últimos autores, editaron hace poco, la *Revista de Micología Neotropical Aplicada*, de la cual han aparecido dos volúmenes.

En lo referente al estudio de los líquenes, grupo muy bien representado en México, poco es lo que se ha hecho todavía. Imshaug (1956) presentó un catálogo de todas las especies registradas hasta la década de los 50's, el cual incluye más de mil taxa. Godínez y Ortega de la UNAM tienen en preparación una amplia bibliografía comentada de los líquenes mexicanos. Nash, de la Universidad de Colorado, tiene en desarrollo un programa de la flora líquénica del Desierto Sonorense, en el cual intervienen numerosos especialistas norteamericanos y europeos, además de los dos únicos mencionados anteriormente de Guadalajara y de Baja California. Recientemente, en enero de 1989, dicho Dr. Nash organizó un viaje de estudio internacional con numerosos especialistas a la Península de Baja California, en donde por la parte mexicana intervinieron Patrón, Álvarez, Guzmán-Dávalos y Guzmán, bajo una invitación especial.

CONSIDERACIONES FINALES Y PROBLEMAS

El desarrollo de la micología en México presenta cinco épocas, la de Colonia, que se basó únicamente en el conocimiento prehispánico, la del siglo pasado en la que fueron principalmente colaboraciones de europeos, la del período de 1900-1949, en la que se empiezan a desenvolver los micólogos mexicanos, la de la década de los 50's, fuertemente influenciada por el descubrimiento de los hongos alucinógenos y la actual, que se inició en la década de los 60's y que está en pleno desarrollo.

Sería interesante, sin embargo, preguntarse, ¿es la época actual un renacimiento de la micología mexicana?, tomando en consideración que los estudios micológicos formales se iniciaron en el período de 1900-1949 con las investigaciones sobre los hongos fitopatógenos, las levaduras y los de interés médico o ¿es realmente el inicio de la micología mexicana?, con la fundación de la Sociedad Mexicana de Micología en 1965. Y lo que sería todavía más interesante preguntarse, ¿ocurrirá un descenso después de este aparente auge de la micología? De esta inquietud negativa nace otra interrogante, ¿qué tanto duran las instituciones de investigación científica? Una institución por mucho o bien que esté equipada, sin un personal capacitado y sobre todo entusiasta, no logra salir adelante. El que escribe ha visto en sus más de 30 años de trabajo, cómo han entrado en crisis varias instituciones y otras han sido clausuradas y de cómo ha tenido él que experimentar el cambio ya en tres instituciones debido a esos problemas, lo que repercute significativamente en el buen desarrollo de las investigaciones.

Se ha dicho que son más de 25 instituciones en las que se realizan investigaciones micológicas, pero de ellas alrededor de la mitad están concentradas en el Distrito Federal, hecho que debe cambiar en bien del sano desarrollo de esta ciencia. Por otra parte es menester señalar que no suman más de cien los micólogos que realmente laboran en la investigación. La escasez de libros de textos o de guías sobre hongos, elaborados en México, es dramática, por lo que urge el dedicar más tiempo a este importante renglón.

Revisando las listas de micólogos pertenecientes a el Área de Ciencias Biológicas, Biomédicas y Médicas del Sistema Nacional de Investigadores, es sorprendente ver que no pasan de 25, cuando que en dicha área están adscritos más de 2,000 investigadores. Por otra parte, como simple curiosidad, en la lista de miembros de la Sociedad de Micología de E.U.A. (Mycological Society of America), una de las asociaciones micológicas más grandes e importantes del mundo y que la integran más de 1700 personas de distintas nacionalidades, solamente hay 10 de México, dos de los cuales son aficionados.

Como punto final, es menester recalcar que no debe de perderse de vista el objetivo básico del micólogo, que es el de estudiar los hongos, ya sea en una u otra faceta y para ello es necesario que publique sus resultados y los difunda tanto dentro como fuera del país, para alentar la formación de los jóvenes y acrecentar con ello los nexos tan necesarios entre unas y otras instituciones. Hay que desterrar

definitivamente el aislamiento, el hermetismo y las competencias y reconocer lo que se ha hecho. Los señalamientos son fáciles, pero difícil es crear. Se han cometido errores, superémoslos. Las cabezas también se equivocan, pero está en los jóvenes la tarea de superar a aquéllas que los han presidido en condiciones muy diferentes a las actuales. La situación actual de la micología mexicana es buena, si tomamos en cuenta la infraestructura que tenemos, a través de laboratorios especializados, instalaciones, herbarios y bibliotecas, la cual deben aprovechar bien los jóvenes micólogos.

AGRADECIMIENTOS

El autor expresa su agradecimiento al Instituto de Ecología las facilidades que le ha brindado para sus investigaciones. También reconoce a sus colegas, Biólogos Leticia Montoya, Gloria Carrión, Víctor M. Bandala y Santiago Chacón, todos del Instituto de Ecología, por los datos proporcionados y/o por la revisión del escrito. Reconoce además el apoyo recibido por la Biól. Laura Guzmán Dávalos, del Instituto de Botánica de la Universidad de Guadalajara.

LITERATURA CITADA

- Álvarez, I. y L. Guzmán-Dávalos, 1988. Nuevos registros de líquenes de Jalisco. *Rev. Mex. Mic.* 4: 89-96.
- Armería, E., 1897-98. Nota relativa a *Amanita muscaria* que se cría en los bordes de unas aseQUIAS del Distrito Federal. *Mem. y Rev. Soc. Cient. Antonio Alzate* 11: 71.
- Arthur, J.C., 1907. *Uredinales*. In: North American Flora 7(2), New York Bot. Gard. (Reimpr. Stechert-Hafner, Nueva York, 1961).
- Bandala, V.M., G. Guzmán y L. Montoya, 1988. Especies de macromicetos citadas de México, VII. Agaricales, parte II (1972-1987). *Rev. Mex. Mic.* 4: 205-250.
- Barragán, J., 1870. El Criptococos del pulque. *La Naturaleza*, 1a. Ser., 1: 228-233.
- Berkeley, M. A., 1867. On some new fungi from Mexico. *Jour. Linn. Soc. Bot.* 9: 422-425.
- Bessey, E.A., 1950. *Morphology and Taxonomy of Fungi*. Blakiston Co., Filadelfia.
- Bouly de Lesdain, M., 1914. Lichens du Mexique (Etats de Puebla et du Michoacan) recueillis par le Frère Arsène Brovard. Copia mimeografiada de F. G. Arsène, París.
- Bouly de Lesdain, M., 1929. Lichens du Mexique. 2o. Supplément. Lichens recueillis par le Frère Amable Saint-Pierre. *Ann. Cryptogam. Exot.* 2: 217-254.
- Bouly de Lesdain, M., 1933. Lichens du Mexique recueillis par les Frères G. Arsène et Amable Saint-Pierre. 3er. Supplément. *Ann. Cryptogam. Exot.* 6: 99-130.
- Castillo, J., 1987. *Micología General*. Ed. Limusa, México, D.F.
- Carrión, G. y M. Galván, 1984. Hongos fitopatógenos del Estado de Veracruz, Uredinales, III. *Bol. Soc. Mex. Mic.* 19: 15-64.
- Corner, E.J.H., 1966. *A monograph of Cantharelloid fungi*. Oxford University Press, Londres.

- De la Isla de Bauer, Ma. de L., 1984. *Fitopatología*. Colegio de Postgraduados, Centro de Fitopatología. Chapingo.
- Fries, E., 1851. Novae symbolae mycologicae, in peregrinis terris a botanicis Danicis collectae. *Act. R. Soc. Sci. Upsala, Ser. 3, 1*: 17-136.
- Gispert, M., O. Nava y J. Cifuentes, 1984. Estudio comparativo del saber tradicional de los hongos en dos comunidades de la Sierra del Ajusco. *Bol. Soc. Mex. Mic. 19*: 253-273.
- Gola, G., G. Negri y C. Cappelletti, 1943. *Tratado de Botánica*. Ed. Labor, Barcelona.
- González, J., 1982. Notas sobre la etnomicología Náhuatl. *Bol. Soc. Mex. Mic. 17*: 181-186.
- González-Mendoza, A., 1973. Biografía del Doctor Antonio González Ochoa. *Bol. Soc. Mex. Mic. 7*: 7-15.
- González-Mendoza, A., 1984. Obitario. *Bol. Soc. Mex. Mic. 19*: 11-12.
- Guzmán, G., 1977. *Identificación de los hongos comestibles, venenosos, alucinantes y destructores de la madera*. Ed. Limusa, México, D.F. (de este libro se han publicado cinco reimpressiones hasta 1989).
- Guzmán, G., 1978. The species of *Psilocybe* known from Central and South America. *Mycotaxon 7*: 225-255.
- Guzmán, G., 1983. *The genus Psilocybe*. *Beih. Nova Hedwigia 74*, Cramer, Vaduz.
- Guzmán, G., 1984. El uso de los hongos en Mesoamérica. *Ciencia y Desarrollo 59*: 17-27 (Reimpresión en *Médico Moderno 23*: 45-62, 1985).
- Guzmán, G. y A. Sampieri, 1984. Nuevos datos sobre el hongo comestible *Cantharellus odoratus* en México. *Bol. Soc. Mex. Mic. 19*: 201-205.
- Guzmán, G. y D. Salmones, 1990. *El cultivo de los hongos comestibles en México. Recopilación de los trabajos publicados, presentados en Congresos o tesis desde 1966 a 1989*. Instituto de Ecología, A. C., Xalapa.
- Guzmán, G., R. G. Wasson y T. Herrera, 1975. Una Iglesia dedicada al culto de un hongo, Nuestro Señor del Honguito, en Chignahuapan, Puebla. *Bol. Soc. Mex. Mic. 9*: 137-147.
- Heim, R. y T. Herrera, 1960. Nouvelles contributions a la flore mycologique mexicaine. *Rev. Mycol. 25*: 215-223.
- Heim, R. y T. Herrera, 1966. Una nueva especie de *Podocrea* y una nueva combinación para el nombre de un hongo mexicano del género *Battarreoides*. *An. Inst. Biol. UNAM 32*: 29-31.
- Heim, R., R. Cailleux, R. G. Wasson y P. Thévenard, 1967. *Nouvelles investigations sur les champignons hallucinogenes*. Mus. Nat. d'Hist. Nat., París.
- Heim, R. y R. G. Wasson, 1958. *Les champignons hallucinogènes du Mexique*. Mus. Nat. Hist. Nat., París.
- Hernández-Delgado, R. y J. Ruiz-Herrera, 1989. Propiedades de la quitina sintetesa presente en las subunidades 16S de *Mucor rouxii*. *Rev. Mex. Mic. 5*: 23-41.

- Herrera, A., 1872. Observaciones sobre los hongos comestibles. *Gaceta Médica de México* 7: 353-359.
- Herrera, A.L., 1924. *Botánica*. Ed. Herrero Hnos., México, D.F.
- Herrera, T., 1964. Clasificación, descripción y relaciones ecológicas de Gasteromicetos del Valle de México. *An. Inst. Biol. UNAM* 35: 9-43.
- Herrera, T., 1988. Micología. *lrx*. Enciclopedia de México, IX. Ed. Enciclopedia de México y SEP, México, D.F.
- Herrera, T. y G. Guzmán, 1961. Taxonomía y ecología de los principales hongos comestibles en diversos lugares de México. *An. Inst. Biol. UNAM* 32: 33-135.
- Herrera, T., E. Pérez-Silva, A. Calderón-Villagómez y E. Aguirre-Acosta, 1989. Desarrollo de la micología en México en el siglo XX y sus antecedentes históricos. *Mem. 1er. Congreso Mex. Hist. Ciencia y Tecnol., Soc. Mex. Hist. Cienc. y Tecnol.* 1: 234-240.
- Herrera, T. y M. Ulloa, 1990. *El Reino de los Hongos. Micología Básica y Aplicada*. UNAM & Fondo de Cultura Económica, México, D.F.
- Holway, E. W., 1897. Mexican fungi. *Bot. Gaz.* 24: 23-38.
- Imshaugh, H. A., 1956. Catalogue of Mexican Lichens. *Rev. Bryol. & Lichenol.* 25: 321-385.
- Kickx, J., 1841. Sur quelques champignons du Mexique. *Bull. Acad. Sci. Bruxelles* 8: 72-81.
- Kunth, C. J., 1822-1825. *Synopsis plantarum quas in itinere ad plagam aequinoctialem orbis nov, collegerunt Al. de Humboldt et Am. Bonpland*. Paris (4 vols.) (en el Vol. 1 se describen los hongos y líquenes colectados por Humboldt y Bonpland en México en 1803-1804).
- López, A., 1986. *Hongos comestibles y medicinales de México*. Posada, México, D.F.
- Lowy, B., 1974. *Amanita muscaria* and the thunderbolt legend in Guatemala and Mexico. *Mycologia* 66: 188-191.
- Lumholtz, C., 1904. *El México desconocido. Cinco años de exploración entre las tribus de la Sierra Madre Occidental, en la tierra caliente de Tepic y Jalisco y entre los Tarascos de Michoacán*. Trad. de B. Dávalos, Nueva York (2 vols.) (Edición facsimilar 1986, Instituto Nac. Indigenista, México, D.F.).
- Mapes, C., G. Guzmán y J. Caballero, 1981. *Etnomicología Purépecha. El conocimiento y uso de los hongos en la Cuenca de Pátzcuaro, Michoacán*. Cuadernos de Divulg. 2, Direcc. Culturas Populares, Soc. Mex. Mic. e Inst. Biol., UNAM, México, D.F.
- Murrill, W.A., 1910-A. Collecting fungi in Southern Mexico. *Jour. New York. Bot. Gard.* 11: 57-77.
- Murrill, W.A., 1910-B. Agaricales. *Boletaceae, Agaricaceae (pars), and Chanterelleae, Lactariaeae (pars)*. *lrx*. North American Flora 9(3), New York Bot. Garden, Nueva York.
- Murrill, W.A., 1911. The Agaricaceae of tropical America, I. *Mycologia* 3: 23-36.
- Murrill, W.A., 1912. The Polyporaceae of Mexico. *Bull. New York Bot. Gard* 8: 137-153.

- Murrill, W.A., 1915. *Agaricales, Agaricaceae (pars)*. In: North American Flora 9(4), New York Bot. Gard., Nueva York.
- Ortega y Medina, J. A., 1966. *Estudio preliminar, revisión del texto, cotejos, notas y anexos, del "Ensayo Político sobre el Reino de la Nueva España", por Alejandro de Humboldt*. Ed. Porrúa, Colección "Sépan Cuántos" 39, México, D.F.
- Río de la Loza, I., A. Herrera y R. Ramírez, 1872. El líquen tintóreo de la Baja California. *Bol. Soc. Mex. Geogr. y Est., 2a. Epoca, 4*: 119-127.
- Ruiz-Oronoz, M., D. Nieto Roaro e I. Larios Rodríguez, 1950. *Tratado elemental de Botánica*. Eds. E.C.L.A.L. y Porrúa, México, D.F.
- Sahagún, Fr. Bernardino de, 1555-1560. *Historia General de las Cosas de la Nueva España*. Madrid (Reimpresión 1955, Ed. Alfa, México, D.F.), 3 vols.
- Schultes, R.E., 1939. Plantae mexicanae, II. The identification of Teonanácatl, a narcotic Basidiomycete of the Aztecs. *Bot. Mus. Leaf. Harvard Univ.* 7: 37-55.
- Sessé, M. y J.M. Mociño, 1894. *Flora mexicana*. Segunda Ed., Oficina Tipográfica de la Secretaría de Fomento, México, D.F.
- Singer, R., 1949. The "Agaricales" (Mushroom) in modern taxonomy. *Lilloa* 22: 5-832.
- Singer, R., 1957. Fungi Mexicani, series prima, Agaricales. *Sydowia* 11: 354-374.
- Singer, R., 1958-A. Fungi Mexicani, series secunda, Agaricales. *Sydowia* 12: 221-243.
- Singer, R., 1958-B. Mycological investigations on Teonanácatl, the Mexican hallucinogenic mushroom, I. *Mycologia* 50: 239-261.
- Soto-Velazco, C., L. Guzmán-Dávalos y O. Rodríguez, 1989. Cultivo del hongo comestible *Pleurotus ostreatus* sobre bagazo de maguey tequilero fermentado y mezclado con paja de trigo. *Rev. Mex. Mic.* 5: 97-101.
- Trappe, J.M. y G. Guzmán, 1971. Notes on some hypogeous fungi from Mexico. *Mycologia* 63: 317-332.
- Ulloa, M. y R. Hanlin, 1978. *Atlas de Micología Básica*. Ed. Concepto, México, D.F.
- Vázquez, L.S., L. Guzmán-Dávalos y G. Guzmán, 1989. Contribución al conocimiento de las especies del género *Volvariella* en Jalisco. *Rev. Mex. Mic.* 5: 169-179.
- Wasson, R.G., 1980. *The Wondrous Mushroom. Mycolatry in Mesoamerica*. Mc Graw-Hill, Nueva York.
- Wasson, V. P. y R. G. Wasson, 1957. *Mushrooms Russia and History*. Pantheon Books, Nueva York.
- Welden, A. L. y P.A. Lemke, 1961. Notas sobre algunos hongos mexicanos. *Bol. Soc. Bot. Mex.* 26: 1-24.
- Whittaker, R. H., 1969. New concept of Kingdoms of organism. *Science* 163: 150-160.