

LA ETNOMICOLOGÍA

(con atención especial en México)

Ángel Moreno Fuentes

Introducción

Los hongos constituyen una forma de vida que, de manera semejante a los insectos, han tenido un éxito singular en el planeta, tanto adaptativo como evolutivo. Los macroscópicos (al menos los pertenecientes al phylum Basidiomycota) aparecieron hace más de 145 millones de años, antes del Cretácico Inferior (Hedges, et al. 2017), aunque en el reloj molecular para este grupo de hongos, es referida su aparición en el escenario biótico, hacia los 500 y 1, 200 millones de años (Berbee y Taylor, 2010); la especie humana en parangón, lo hizo muy recientemente hace unos 200,000 años (Toledo y Barrera-Bassols, 2010). Los hongos macroscópicos como los conocemos hoy día, estaban ya bien establecidos, diversificados y cumpliendo un papel fundamental en distintos ecosistemas del planeta, cuando el humano apareció; a partir de entonces el encuentro entre ambas entidades biológicas fue inevitable e inició una relación entre ellas, que con el tiempo se volvió de mayor magnitud y complejidad e incluso inextricable para diversas culturas; el humano asimismo, definió en algunos casos, a partir de diversas prácticas de aprovechamiento de su entorno, especialmente vegetal (muchas veces indirectas e inconscientes) la distribución geográfica actual, de un número importante de especies de hongos macroscópicos, al interior por ejemplo, de géneros como *Agaricus*, *Calvatia*, *Psilocybe* y *Pleurotus*, entre muchas otras. Hoy día adicionalmente, ha incrementado de manera notable los procesos de “semidomesticación”, con no menos de 100 especies de hongos alimenticios y medicinales en sus procesos biotecnológicos, tanto clásicos como modernos; los chinos vienen haciéndolo desde hace poco más de 2.5 milenios, y los franceses hace casi 4 siglos; a partir de lo señalado por Martínez-Carrera, et al. (1991) en México se cumplen ahora, 88 años de llevarse a cabo esta práctica de manera reconocida en la micotecnología del país; no obstante es probable que el manejo de sustratos y determinados hongos, se venga realizando hace tiempo atrás, como demuestran algunas prácticas locales observadas en el centro oriente de México para el caso de *Pleurotus albidus* (Moreno-Fuentes y Bautista-Nava, 2006), y probablemente otros hongos silvestres lignícolas.

El humano, en distintos contextos y circunstancias (especialmente en las épocas de precipitación pluvial), fue apropiándose gradualmente de estos organismos, incorporándolos a su biocultura y generando así, diversos sistemas cognitivos, perceptuales, actitudinales y pragmáticos, en torno a ellos. Surgieron así civilizaciones o culturas micófilas relativas (Moreno-Fuentes, 2002) micófilas y micófobas (Mapes, 2002; Ruán-Soto, 2014) u otras con distintos gradientes (Ruán-Soto, 2014), según una variedad de categorías y matices de uso y aprovechamiento, fundamentalmente de las estructuras reproductoras de muchas de estas formas de vida, de tal manera que los hongos se convirtieron en muchos casos, en parte importante de sus esquemas materiales y espirituales de vida; Posey (1999) ha hecho especial hincapié en este sentido, del valor de la biodiversidad para cerca de 7,000 grupos humanos en el planeta; obligadamente, en la mitigación del hambre, en la cura de distintas afecciones en su salud y probablemente en la generación controlada del fuego. En su momento y de forma circunstancial, descubrió el poder enteógeno de algunas especies de hongos. En estos procesos de aprendizaje, no obstante, también supo de la existencia de algunos hongos con poder mortal o altamente tóxico.

Así, desde el punto de vista prehistórico, una de las evidencias prístinas de este aprovechamiento hasta ahora localizada, quedó grabada en las cuevas y rocas del viejo mundo (Anati, 1989 en Samorini, 1992) (Figura 1); después en murales y frescos de civilizaciones de Europa y el Nuevo Mundo (por ejemplo en Pompeya de la antigua Roma [Moore-Landecker, 2006] y Teotihuacan, en Mesoamérica [Wasson, 1980]), así como en otro tipo de representaciones esculturales, especialmente alusivas a hongos con propiedades enteógenas y alimenticias, y que tuvieron un impacto trascendente en la forma de entender al humano mismo y el universo, definiendo con ello conductas y prácticas culturales concretas.

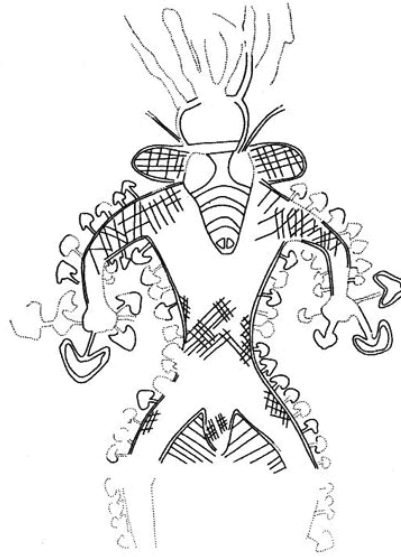


Figura 1. Representación rupestre de una figura antropomorfa en cuyo contorno de su cuerpo, muestra siluetas de estructuras evidentemente fúngicas (probablemente correspondientes a hongos neurotrópicos). La imagen procede de Tassili, al norte de Argelia. Tomado de Samorini (2001).

Posteriormente, diversas culturas ágrafas registraron en documentos como por ejemplo, códices, parte de estos conocimientos (ya fuera en forma gráfica o glífica) e incluso arqueológica (Figura 2); algunos de ellos aún se conservan y dan testimonio de ello; en tanto, las culturas con escritura, también nos legaron evidencias de ello, a través de diversos documentos antiguos, constituyendo así, la evidencia histórica del conocimiento y aprovechamiento pasado de los hongos, que nos permiten comprender el por qué hoy en día, poblaciones de distintas regiones del planeta tienen hábitos micófilos, algunos muy profundos como en el caso mesoamericano. De esta forma, el fenómeno micocultural fue documentado irregularmente en el tiempo, con distinto grado de profundidad durante varios siglos, aunque únicamente en términos descriptivos o anecdóticos, sin contar con una forma científica en su abordaje (práctica etnomicológica). Como producto de la interacción entre diversos grupos humanos y apropiación de recursos fúngicos, inició la construcción de múltiples manifestaciones culturales y dinámicas sociales, relativas a los hongos en distintas partes del mundo, las cuales han experimentado una evolución gradual a lo largo del tiempo, en distintos contextos ambientales y antrópicos.



Figura 2. Figurilla de arcilla, proveniente de Colima, México. En ella se representa una escultura antropomorfa y otra fúngica en estrecha relación, muestra de la importancia pasada de los hongos en Mesoamérica. Fuente: <https://www.google.com/search?q=colima+museum+mushrooms&client=firefox-b-ab&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ved=2ahUKEwiP19Ch-4DeAhXCIIAKHZozDxwQ7Al6BAgGEA8&biw=1009&bih=485#imgrc=bSTDQopP1KLxiM:>

El planteamiento y forma científica de abordar los fenómenos relativos a los hongos y la cultura (especialmente los enteógenos) se atribuye a Roger Gordon Wasson, quien de manera individual y también interdisciplinar, se planteó diversas preguntas científicas concretas, formuló algunas hipótesis y condujo sus investigaciones de una forma sistemática y metódica, incorporando en sus estudios a diversos científicos (todos ellos de talla internacional, cual Roger Heim, Carl Ruck, Albert Hofmann y a su misma esposa, Valentina Pavlovna) quienes aplicaron métodos diversos (biológicos, químicos, etnográficos, etnológicos, etnohistóricos, etnoarqueológicos y lingüísticos) que permitieron a Wasson entender estos fenómenos de una manera integral y profunda. El resultado de aquellos estudios, le llevó (de manera semejante que a Harsbergher (1896), para el caso de la Etnobotánica) a plantear el surgimiento de una nueva disciplina etnobiológica a mediados del siglo XX, la etnomicología. Parte importante de la información que le llevó a convencerse de la pertinencia de este campo de estudio y el eje central de sus teorías, la encontró en México, por lo cual puede considerarse a este país, cuna de la disciplina. Es probable que la tesis central sostenida por Robert Gordon Wasson a lo largo de su vida, haya sido aquella referente a los fenómenos de micofilia y micofobia, hecho que condujo de una u otra forma a la fundación y ascenso de la etnomicología.

Al respecto, Wasson (1957), planteó originalmente la definición siguiente: “estudio del papel desempeñado por los hongos mágicos en la historia de las sociedades primitivas”, la cual él mismo enriqueció algunas décadas después (Wasson, 1980): “estudio de las relaciones entre las sociedades y un grupo particular de organismos (los hongos) de los cuales, los macroscópicos representan el grupo principal de interés étnico”; posteriormente desde la escuela mexicana, Estrada-Torres (1989) la ubicó, como un “área de la etnología, interesada en el estudio de las interrelaciones del hombre con los hongos que se desarrollan en su entorno, haciendo referencia a la influencia que estos organismos han tenido en las expresiones culturales del hombre a través del tiempo y en diferentes regiones geográficas”. Ulteriormente, a principios del siglo XXI, Moreno-Fuentes

et al. (2001) la concibieron como el “área de la etnobiología que se encarga de estudiar el saber tradicional y las manifestaciones e implicaciones culturales y/o ambientales que se derivan de las relaciones establecidas entre los hongos y el hombre a través del tiempo y el espacio”, a lo cual Garibay-Orijel (2000) incorporó los elementos siguientes: “así como los mecanismos mediante los cuales se generan, transmiten y evolucionan de manera no formal [...], pudiendo brindar elementos para la modificación y perfeccionamiento de las formas de manejo de los recursos a partir de estos saberes”

En América, el México Antiguo fue generador y transmisor exitoso de parte importante del acervo de conocimientos y prácticas locales y regionales en relación a los hongos silvestres (Figura 3), lo cual puede constatarse en la sólida y profusa memoria biocultural respecto a estos organismos, albergada actualmente en la enorme constelación de pueblos micófilos desplegados en el territorio nacional y que constituyen la fuente principal actual de la investigación etnomicológica en México.

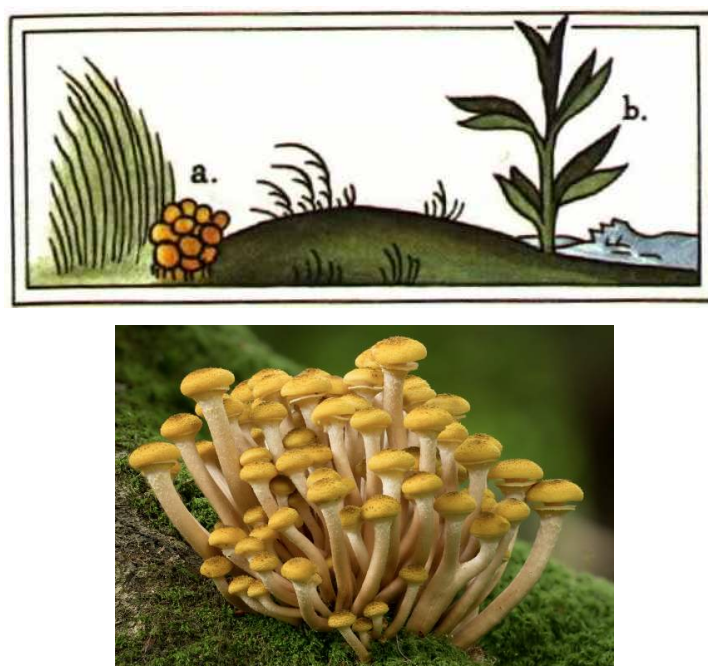


Figura 3. Posible relación entre los hongos conocidos en el pasado mexica y los actuales conocidos por los nahuas y mestizos del centro oriente de México. En la imagen inferior, xopitzac (*Armillaria mellea*). Es muy probable que este hongo se consumiera de forma importante por distintas etnias del centro-este del México antiguo. Hoy día, su consumo es generalizado al norte del Valle de México y buena parte de la Sierra Madre Oriental.F

Fuente: https://www.google.com/search?q=armillaria+mellea&client=firefox-bab&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjjoabm_dAhUFSq0KHUwuAU4Q_AUIDigB&biw=1009&bih=485#imgre=bBWlbcF40006TM

México constituye así, la nación con mayor cultura acerca de los hongos y con el número más elevado de especies conocidas y aprovechadas en el Continente Americano; a nivel mundial, sólo China se encuentra delante de él; consecuentemente, la etnomicológica mexicana tiene por mucho, un campo de investigación amplio y profundo en el país, lo que constituye una excelente área de oportunidad.

En esta tesitura, la importancia de la Etnomicología radica fundamentalmente en que, desde una aproximación científica, la disciplina nos permite escudriñar y comprender las relaciones inextricables y dinámicas entre los grupos humanos y los hongos en distintas partes del mundo, en distintos momentos de la historia y el presente, así como en distintos contextos y circunstancias. Asimismo, constituye una poderosa herramienta en el impulso y éxito de esquemas de sostenibilidad, manejo y salud ambiental, además de fortalecer la soberanía y autosuficiencia alimentaria y de salud pública de los grupos humanos. Finalmente, en paralelo y acompañamiento con otras disciplinas, en proyectar mejores escenarios ambientales, sociales y culturales futuros, para la humanidad y la vida en el planeta.

Panorama general de la situación del tema en México.

La etnomicología ha abordado el fenómeno micocultural, según 4 esferas teóricas que son el corpus, el cosmos, la praxis (Toledo y Barrera-Bassols) y, recientemente, la actitud; definiendo líneas temáticas de investigación concretas (nomenclaturas locales y etnotaxonomías, importancia cultural relativa, comercialización local o de cadena corta, micofilia-micofobia, micetismos (envenenamientos e intoxicaciones), esquemas de aprovechamiento, variación y pérdida cognitiva, etnohistoria, métodos, entre otros) y categorías antropocéntricas precisas (especialmente hongos alimenticios, neurotrópicos, medicinales, tóxicos; lúdicos, en menor grado), todo ello en diversos grupos humanos (alrededor de 20, por el momento) y en biomas bien definidos (bosques templados, bosques mesófilos de montaña, bosques tropicales y subtropicales, así como matorral xerófilo), e incluso en diversos agroecosistemas (Figura 4).

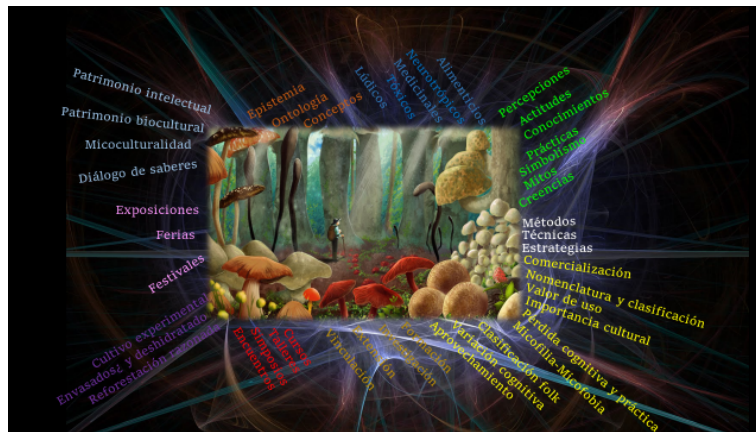


Figura 4. Corpus, cosmos y praxis de la etnomicología mexicana. Al centro de la imagen, un recolector de hongos observando su entorno fungal. La imagen representa también a un etnomicólogo, reconociendo su campo de acción en los planos intelectual, social y ambiental.

Para ello se ha valido de diversos métodos y técnicas tanto de obtención como de análisis de la información (Figura 5), que con el tiempo se han vuelto más sofisticados e inclinándose a lo cuantitativo (Montoya-Esquivel, 2014); Romero-Bustos, 2018). Las investigaciones de los más recientes estudios, han puesto mayor atención, asimismo, a los tipos de muestra y a la magnitud de las mismas, tendiendo en lo general (cuando es posible), a muestras más representativas, probabilísticas y aleatorias de la población estudiada, según la naturaleza de la investigación.

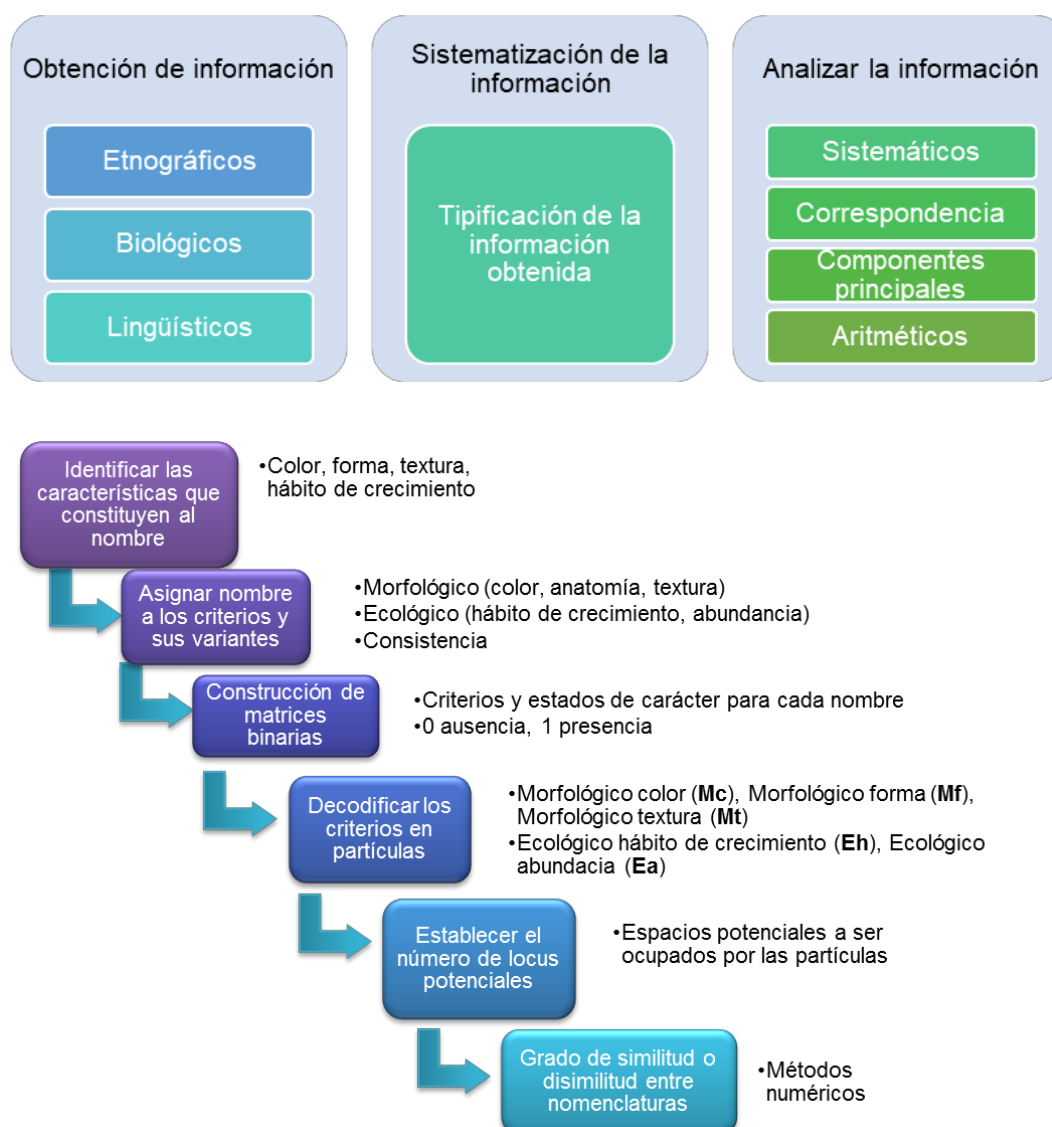


Figura 5. Ejemplo de un diseño metodológico general en investigación etnomicológica, enfocada en la nomenclatura local y científica de los hongos. Fuente: Becerril-Medina (2017).

Para su avance, se ha planteado estrategias de tipo formativo (apertura de materias de nivel licenciatura (Introducción a la Etnomicología, desde 2003) y Talleres [4 semestres por generación [a partir de 2004 y después a partir de 2016], en la Universidad Nacional Autónoma de México] (Figura 5) (Monroy y Rodríguez-Chávez, 2010) y en la Universidad de San Nicolás de Hidalgo, en Michoacán [desde 2011]), realización de encuentros periódicos de etnomicólogos (tres hasta el momento), producción de publicaciones teóricas y metodológicas, así como cronológicas de la disciplina (Herrera, 2010).

Adicionalmente, ha buscado en sus investigaciones, día con día, avanzar en la transdisciplinariedad (también en comités de pregrado y posgrado) y su incorporación y apertura, en redes y grupos de trabajo etnobiológico y biocultural (Asociación Etnobiológica Mexicana, A.C., Red Temática del Patrimonio Biocultural (CONACYT), Grupo Interdisciplinario por el Desarrollo de la Etnomicología en México, Sociedad Mexicana de Micología y Sociedad Latinoamericana de

Etnobiología). Adicionalmente, ha buscado con atención, la especialización de los etnomicólogos de forma concreta y precisa, en líneas temáticas, categorías antropocéntricas, dimensiones teóricas, tipos de vegetación o agroecosistemas, y grupos humanos, mirando hacia el desarrollo de la disciplina en las próximas décadas.



Figura 6. Descripción científica por parte de estudiantes de pregrado, UNAM, de las características macroscópicas de hongos con importancia cultural. Foto: Ángel Moreno

Ha emprendido, asimismo, la creación de colecciones deshidratadas de hongos macroscópicos con importancia cultural en México (Figuras 7 y 8), cuyo fin es lograr ofrecer próximamente, exposiciones permanentes, en museos abiertos al público, tanto presencial, como virtualmente (Vilkuna y Vuorinen, 2017). En ellas se ordenan los hongos según distintos criterios, por ejemplo, por categorías antropocéntricas, biomas de procedencia, cultura que le conoce y aprovecha y grupo biológico de hongos, entre otros.



Figura 7. Imagen de una colección etnomicológica. Al interior de los gabinetes, se resguardan materiales biológicos de hongos procedentes de Hidalgo, Puebla y Estado de México, todos ellos con importancia cultural. Foto: Ángel Moreno.



Figura 8. Espécimen preservado del hongo barrosito (*Amanita vaginata*), conocido y aprovechado como alimenticio, por los nahuas del oriente del estado de Hidalgo. Foto: Marlene Medellín.

En 1989, el doctor Arturo Estrada-Torres, tuvo el acierto de realizar un análisis y reflexión cuidadosos, acerca de los avances, los problemas y las perspectivas que la etnomicología, experimentaba hacia finales del siglo XX. A principios del siglo XXI, diversos investigadores y estudiantes relacionados con la Etnomicología en México, se reunieron en la ciudad de Oaxaca (Moreno-Fuentes, et al., 2001) con el propósito de realizar un diagnóstico de la situación de la disciplina en México en aquel momento, de organizarse y de proyectar, a través de distintas estrategias, el crecimiento intelectual y pragmático de la disciplina, para las siguientes décadas.

Más de una década después, con el apoyo decidido de la Red Temática del Patrimonio Biocultural [CONACYT]) se llevó a cabo un estado del arte de la disciplina en el país (Moreno-Fuentes y Garibay-Orijel, 2014) para evaluar sus avances, rezagos y sus nuevos retos, en un contexto de efervescencia biocultural en el país, pero también, en un escenario de recrudecimiento de problemáticas sociales y ambientales, así como de una nueva era en el mundo de las tecnologías de la información.

A partir de esta introspección de la etnomicología nacional, México se descubrió como la segunda potencia micocultural en el mundo, en cuanto al número de especies de hongos conocidos y aprovechados, y como primer lugar, en cuanto al aparato científico de investigación especializado en el área, número de publicaciones (con o sin visibilidad en los modernos sistemas y plataformas de información), formación de nuevos valores en las aulas de distintas universidades, número de alumnos de pregrado y posgrado enfocados en estos temas, así como tasa de titulaciones y obtenciones de grado con temas etnomicológicos.

Así las cosas, hoy en día (2018) deben conocerse en México, alrededor de 360 a 370 especies de hongos alimenticios, con un incremento promedio de tres especies por año o más (Figura 15); de continuar esta tendencia (en una supuesta y relativa estabilidad cultural, ambiental y de investigación), se estima que en unos 20 años, podríamos alcanzar en el país, una cifra cercana a las 500 especies alimenticias, ello significa entre otras cosas, poder comer diariamente una especie distinta de hongo a lo largo de casi año y medio; si a ello se sumara además, la diversidad de formas de preparación tradicional, el tiempo de degustación fúngica (únicamente basada en nuestro patrimonio micocultural), se incrementaría exponencialmente (Moreno-Fuentes, 2014). Adicionalmente, a la fecha, se conocen de México, 11 especies de hongos con propiedades neurotrópicas, que se usaron y se usan, en distintas regiones de México centro-sur, con fines rituales y medicinales (Guzmán 2014).

Por otra parte, gracias a las investigaciones de Guzmán (1994) y de Bautista-González (2013) fundamentalmente, se conocen también, 170 especies de hongos medicinales; a ello se suman más de 10 bebidas autóctonas y alóctonas tradicionales en las que, los hongos microscópicos tienen un papel importante en los procesos de fermentación. Algo muy relevante también, es que se han encontrado cerca de 100 especies de hongos tóxicos, 7 de las cuales son mortales si se llegan a confundir con hongos alimenticios y llegan a confundirse con éstas. De enorme importancia también, resulta la reciente aportación hecha por Bautista-González (2017) para la etnoliquenología, pues a partir de sus estudios, en México se conocen ya alrededor de 200 especies de líquenes con algún tipo de aprovechamiento.

De gran importancia, en México se ha documentado, asimismo, la participación de 78 levaduras y bacterias, involucradas en la elaboración de bebidas fermentadas tradicionales (Lappe y Herrera, 2014). Esta fantástica microbiota constituye sin duda, parte importante del patrimonio biocultural de México, pues estas bebidas tienen varios siglos en el país y los agentes de fermentación han sido manejados y preservados exitosamente, por múltiples poblaciones originarias y mestizas en el territorio nacional. La producción de bebidas a través de procesos de fermentación ha sido una práctica común desde hace miles de años y ha desempeñado un papel vital en el desarrollo de la humanidad (Lappe *et al.*, 2010; Lappe y Herrera-Suárez, 2014).

La investigación etnomicológica ha puesto atención en las gastronomías locales a base de hongos silvestres, pues constituyen también, parte importante del patrimonio biocultural. Al respecto, en

México se tiene un rico mosaico culinario (dependiendo de las especies usadas con este propósito, de sus características ecológicas y organolépticas y de los aspectos culturales, históricos y sociales). La evidencia biocultural actual nos permite asumir, con poco margen de error, que los pueblos mesoamericanos y de más allá de sus fronteras, consumieron como alimento, en mayor o en menor medida, una enorme cantidad (especies) de hongos, por lo que desarrollaron culinarias locales concretas, tanto de forma local como regional, los cuales se retroalimentaron según diferentes procesos sociales, políticos y culturales en la época prehispánica, según las dinámicas en dicho territorio, y se aceleraron o transformaron de una manera más dinámica, a partir de la conquista europea, la colonización y hoy en día, por procesos de globalización, neocolonización y neoliberalismo.

En la vía social y aplicada, la etnomicología mexicana ha impulsado entre otros: la realización de Encuentros de Hongueros, en los cuales ha existido un importante intercambio de conocimientos, experiencias y expectativas entre expertos conocedores de hongos de distintas partes del país, en acompañamiento por distintos etnomicólogos y estudiantes universitarios. Por otra parte, se ha emprendido la realización de Talleres de Cultivo de Hongos Silvestres con Arraigo Cultural Local en comunidades indígenas y mestizas del centro de México (Figura 16); en ellos, pobladores locales interesados en el tema, proveen de hongos frescos con importancia cultural local y regional y los manipulan biotecnológicamente, según instrucción y seguimiento de especialistas en la materia, con el propósito de dominar dichas técnicas, en la obtención de fructificaciones, para su autoconsumo en el futuro.

También existe un importante esfuerzo en la realización de Ferias y Festivales (de los cuales ya existen varios en gran parte del territorio nacional), enfocados en la cultura por los hongos, y en sus aspectos biológicos, ecológicos y económicos. En ellos se promueve el diálogo e saberes, pensares y actuares, entre pobladores de los sitios donde se realizan y también con la comunidad científica del país, especialista en el área; todo ello en paralelo a conferencias retroalimentantes, impartidas por ambos sectores, así como actividades lúdicas y creativas (especialmente con las niñas y niños), con la intención de fortalecer las micoculturas locales la conservación de la biodiversidad, procurando la restauración de los ecosistemas originales. A ellos asisten, además, un importante número de personas de la sociedad en general, y sus actividades son difundidas en ocasiones, por las prensas local y/o nacional. Un ejemplo de ello, es el Festival por la Cultura de los Hongos Silvestres (Figura 9), evento de la Red Temática del Patrimonio Biocultural [CONACYT] y del Grupo de Trabajo Etnomicológico (UAEH, UNAM, UAT y UAQ) el cual se realiza año con año, en diversas comunidades de México (hasta ahora, totonacas, otomís, mestizas y nahuas), y al cual han asistido en carácter de invitados, representantes de distintos países, relacionados con los hongos y su cultura (hasta ahora, Francia, Guatemala, Chile y Ecuador).



Figura 9. Poster promocional del Festival por la Cultura de los Hongos Silvestres, evento itinerante anual de la Red Temática del Patrimonio Biocultural y el Grupo de Trabajo Etnomicológico, celebrado hasta hoy, en distintas comunidades de Puebla, Veracruz y Querétaro. Diseño: Carlos Briones Pérez.

La divulgación, asimismo se ha extendido a otros sectores de la población, como son algunas escuelas, tanto de carácter rural como ciudadano (por ejemplo, bachillerato Próceres de la Sierra en Zongozotla, Pue. [Figura 10] y Colegio San Ignacio de Loyola Vizcaínas, Ciudad de México, desde nivel preescolar a Bachillerato, tanto de nivel preescolar, primaria, secundaria y bachillerato, en donde se realizan exposiciones de hongos silvestres tanto frescos como deshidratados (Figura 11).



Figura 10. Ejemplo de difusión acerca de la cultura de los hongos silvestres. Manta difundida en Nanacatlán (2016) y en Zongozotla, Pue. (2017). Diseño: Esteban Calderas



Figura 11. Exposición de hongos silvestres alimenticios y silvestres en general, en el Colegio San Ignacio de Loyola Vizcaínas, Ciudad de México. Foto: Ángel Moreno.

Avance en el planteamiento teórico y metodológico

Entre los temas teóricos más abordados, están la importancia cultural relativa (escala de relevancia de determinados hongos al interior de un grupo humano), la cohesión cognitiva (grado de consistencia del conocimiento entre pobladores o comunidades), los complejos nomenclaturales (sistemas de nombres locales relativos a una o varias etnoespecies de hongos, incluyendo sus sinonimias locales) y los nombres hegemónicos o imperativos de los hongos (nombres que alcanzan el mayor consenso entre un grupo de pobladores), las micofilias o micofobias relativas (grado de afección o repulsión hacia los hongos, especialmente los alimenticios), las fronteras micoculturales espaciales (dominios bióticos cognitivo-pragmáticos donde impera tal o cual hongo, en un determinado territorio), así como los nodos cognitivos (comunidades singulares que se destacan por sus grandes y profundos conocimientos así como por sus ricos esquemas de aprovechamiento de hongos, con respecto a otras, que aunque también tienen importantes acervos, éstos son de una magnitud menor), entre otros.

Respecto a los métodos, las investigaciones etnomicológicas en lo general, tienen una tendencia hacia muestreos más completos y representativos de la población estudiada, plantear preguntas de investigación claras y concretas, definir con explicitud sus hipótesis, plantear debidamente los objetivos a alcanzar y diseñar escrupulosamente la investigación, definiendo métodos múltiples y procurando el análisis cualitativo, numérico y estadístico (o híbrido) de los datos, además de plantear un enfoque transdisciplinario. La incursión en nuevas temáticas como es la percepción acerca de los hongos (Calderón, 2018) y los fenómenos relacionados, vuelven indispensable el diseño de nuevas metodologías para el abordaje de estos fenómenos. Estas son algunas de las fronteras actuales de las metodologías aplicadas en la etnomicología.

Hay ahora en México un buen número relativamente grande de estudios de caso, especialmente en lo relacionado con los hongos alimenticios; a continuación, presento íntegros, 4 de entre los más recientes, como algunos ejemplos, para que la lectora o lector, tenga oportunidad de conocer un poco más sobre algunos tópicos de investigación de la etnomicología.

Estudio de Caso 1:

El concepto de Toledo de “Apropiación de la naturaleza” como marco de diagnóstico de *Cantharellus* spp. En Mesa Larga, Hidalgo (Martínez-Peña, 2013)

“Se prueba la utilidad del concepto de “apropiación de la naturaleza (Toledo et al., 2002), como un marco teórico de análisis socioecológico que incluye el conocimiento tradicional y que permite generar propuestas de desarrollo sustentable a nivel local. El modelo se prueba en un caso de estudio: el aprovechamiento y manejo tradicional de los hongos silvestres comestibles del género *Cantharellus* (Fungi, Cantharellales), en una comunidad de la sierra Huasteca Hidalguense. Los aspectos que se analizan se desprenden del concepto de “apropiación de la naturaleza” y son: la cantidad y calidad de los recursos, la dinámica demográfica de la población que los aprovecha, la importancia del intercambio entre la naturaleza y la sociedad, y entre esta y los mercados, el carácter e implicaciones de la tecnología utilizada, los conocimientos involucrados, las creencias que moldean el comportamiento, y las instituciones que regulan su aprovechamiento. Se realizaron revisiones bibliográficas, y se usaron técnicas biológicas, etnográficas, sociales y participativas; finalmente se comparó el diagnóstico con los lineamientos planteados por la UNESCO para la gestión de los recursos fúngicos. Las especies aprovechadas fueron *C. lateritius* y *C. lewisii* (Figura 12), cuya productividad no se ve afectada por la presión extractiva; su extracción fluctúa entre los 400 y 1,300 kg anuales, de los cuales el 72% se destina a la venta, lo que genera un ingreso de \$ 30,000 anuales, divididos desigualmente entre la población, según el papel que esta actividad juega en la estrategia de subsistencia particular de cada familia, y en función del mercado al que se incorporan, siendo el regional, el más lucrativo; el conocimiento ecológico tradicional es amplio, se corrobora con reportes científicos, se reconoce su potencial para plantear un mejor manejo de *Cantharellus* spp. Y como base para entablar un diálogo de saberes con el conocimiento científico. El manejo tradicional se realiza mediante el manejo rudimentario de los encinos (*Quercus* spp.), que son los simbiontes de estos hongos, y son impactados por la extracción de leña, el cambio de uso de suelo forestal a ganadero extensivo, y los conflictos de tenencia de tierra.



Figura 12. Venta de *Cantharellus lewisii*, en el tianguis de Atlapexco, Hidalgo. Foto: Ángel Moreno

El aprovechamiento es no industrializado, se caracteriza por presentar estrategias de competencia, propiciadas por el régimen de propiedad abierta en el que se encuentran los hongos, produciendo

una disminución tanto en la productividad como en el precio del recurso. Se propone regular la propiedad y el aprovechamiento de *Cantharellus* spp., así como una organización para alcanzar mercados con mejores precios. Se concluye que al analizar los siete aspectos que definen la forma de apropiación de la naturaleza, es posible articular una propuesta de desarrollo sustentable local, que ataque de manera integral y concreta los problemas específicos de interacción entre la sociedad y sus recursos bióticos a nivel local, desde los conocimientos e intereses de la comunidad; no obstante, al modelo se le debe agregar una manera de evaluar el capital social, y una etapa de reconocimiento de todos los actores que inciden en el proceso de apropiación”.

Estudio de Caso 2:

Prácticas tradicionales de aprovechamiento de los hongos silvestres alimenticios en Zongozotla, Puebla, México (Corona-González, 2017)

“El presente trabajo es de corte etnomicológico y tuvo como objetivo principal describir el conocimiento local acerca de los Hongos Silvestres Alimenticios (HSA) conocidos y aprovechados por la comunidad de Zongozotla, Puebla, así como describir y comparar las prácticas de aprovechamiento y manejo asociadas a estos recursos fúngicos, para determinar si existen prácticas de manejo para favorecer la producción de los hongos alimenticios consumidos. El proyecto de investigación se desarrolló en la zona de la Sierra Norte de Puebla, específicamente en la comunidad de Zongozotla, con asentamientos humanos pertenecientes al grupo étnico totonaco.

Zongozotla se encuentra ubicada en un intervalo altitudinal de 720 a los 2,300 msnm y presenta bosques de pino-encino y mesófilo de montaña. La principal actividad económica es el cultivo del café, con lo que se ha trastocado la vegetación original de la zona. El trabajo de campo se realizó de abril del 2014 a abril del 2016; para la obtención de información, se realizaron entrevistas semi-estructuradas y recorridos guiados de campo con los pobladores de la comunidad; sólo se recolectaron hongos utilizados localmente como alimento. Los ejemplares fúngicos obtenidos fueron registrados fotográficamente, descritos en fresco y deshidratados para su preservación y posterior revisión microscópica. La determinación taxonómica se realizó siguiendo los procedimientos estandarizados de observación de estructuras macroscópicas y microscópicas propias de la micología; se revisaron claves taxonómicas y descripciones especializadas para cada género científico.

A partir de este estudio, en Zongozotla se registró el consumo y aprovechamiento local de 22 taxa de HSA; 20 se determinaron científicamente a nivel especie y dos a nivel género. Los taxa determinados están incluidos en 11 géneros: siete corresponden a *Russula* (Figura 13) y cuatro a *Auricularia*, mientras que *Cantharellus*, *Amanita* y *Scleroderma* están representados por dos especies; finalmente, los géneros *Pleurotus*, *Favolus*, *Gymnopilus*, *Lactarius*, *Schizophyllum* y *Ustilago* están representados por un taxa específico.

El proceso de apropiación y aprovechamiento de los hongos silvestres alimenticios en Zongozotla está compuesto a su vez por las prácticas de recolección, comercialización y consumo de hongos; la primera de ellas está compuesta por cinco etapas: exploración, reconocimiento, selección, recolecta y traslado, mientras que la comercialización puede comprender 3 a 4 etapas: limpieza de los hongos, preservación (puede o no estar presente dependiendo del hongo en cuestión), pesado y venta; por último está el consumo de hongos que comprende las etapas de selección, limpieza, preparación y consumo de los hongos.

En Zongozotla el aprovechamiento de los hongos silvestres alimenticios es principalmente para autoconsumo; la comercialización, aunque existe, no es frecuente, pero cuando se a, se hace generalmente por rancheo o encargo; por otra parte, la recolecta de hongos no es una actividad exclusiva o principal, sino más bien complementaria dentro del marco de sus actividades cotidianas direccionadas fundamentalmente por el ciclo agrícola del café.



Figura 13. Especies de hongos pertenecientes al género *Russula*, aprovechadas por los pobladores totonacos. De izquierda a derecha se presenta el nombre tradicional y científico de las 7 especies pertenecientes al género *Russula*: **chawala amarillo** (*Russula flavida*), **escamoso** (*R. aff. crustosa*), **mapankganá**, (*R. sect. Heterophyllae*), **xtakne tonkgolo** (*R. aff. pseudoaeruginea*), **xkankanstakat lapanit** (*R. cf. dissimulans*), **xaspopok** (*R. variata*) y **xasacpulpopock** (*R. sp.*). Diseño de la ilustración: Esteban Calderas.

Analizando las prácticas de aprovechamiento de los HSA, así como el aprovechamiento del bosque en Zongozotla (complementándolo con preguntas dirigidas en cuanto al manejo de los hongos) se determinó que no existen prácticas con fines de manejo *in situ* o *ex situ* dirigidas a aumentar la disponibilidad y la calidad de los hongos, sin embargo hongos lignícolas como **malakasilh** (*Schizophyllum commune*), **pawak tonkgolo-hongo blanco** (*Pleurotus djamor*), **orejas** (*Auricularia* spp.) se ven beneficiados de manera indirecta por prácticas de manejo *in situ*, dirigidas a aumentar la calidad y disponibilidad del café, mientras que hongos de sustratos terrícolas asociados a pinos y encinos, se ven afectados por la tala indiscriminada de este tipo de árboles para abrir nuevos terrenos de café o controlar la sombra de los mismos como es el caso de chaxanat tonkgolo-hongo amarillo (*Cantharellus lateritius*).

Del total de especies registradas, siete figuran como nuevos registros de hongos utilizados como recurso alimenticio tradicional en nuestro país y cinco nuevos registros a nivel mundial. Las

especies determinadas, así como los nombres locales (24) de estos hongos, representan un importante aporte nomenclatural, así como de inventario taxonómico; adicionalmente, un conjunto de conocimientos y prácticas de aprovechamiento tradicional, que son contribuciones importantes para construir la monografía del aprovechamiento de los hongos de la etnia totonaca en nuestro país; así como aportes para complementar las monografías a nivel de género de *Russula*, *Pleurotus* y *Schizophyllum*; todo lo anterior constituye un patrimonio biocultural que se debe de registrar, preservar y defender”.

Estudio de Caso 3:

Pérdida biocultural del aprovechamiento de los hongos en comunidades nahuas-mestizas de la Sierra Madre Oriental (Briones-Pérez, 2018).

“Los conocimientos y aprovechamientos locales acerca de la naturaleza, son dinámicos, por lo que es importante conocer los procesos o mecanismos mediante los cuales operan, cual son los posibles procesos de pérdida. En la etnomicología estos aspectos han sido escasa y superficialmente abordados. Por ello, el presente trabajo tuvo como principal objetivo aproximarse en el estudio de los procesos de pérdida biocultural relacionados al aprovechamiento de los hongos silvestres, teniendo como directriz la hipótesis de que existe pérdida del conocimiento y aprovechamiento acerca de los hongos silvestres en las comunidades objeto de estudio.

La investigación se desarrolló en tres comunidades nahuas-mestizas de la Sierra Madre Oriental de México: Los Reyes, Acaxochitlán, Hidalgo, de Clima Templado Subhúmedo; y Naupan y Xaltepec, Puebla, ambas de Bosque Templado Húmedo. El método consistió de técnicas etnográficas, en la documentación de las prácticas bioculturales relacionadas al aprovechamiento de los hongos silvestres entre los pobladores de estas comunidades, y de los problemas que les aquejan; el rescate de la memoria histórica de los pobladores respecto a prácticas micoculturales que se hubiesen abandonado en el pasado, y especies de hongos silvestres involucradas, así como factores asociados.

A partir del análisis de los canales de TCV relativos a cada hongo aprovechado y 4 dominios culturalmente reconocidos, se consideró la posibilidad de inferir, a través de una interpretación *etic*, el eventual estado de su cultura. Asimismo, se identificaron taxonómicamente a las especies aprovechadas. Se documentó el uso de 57 macromicetos silvestres entre los pobladores (Los Reyes=45 Naupan=6 Xaltepec=5), 60 nombres locales y tres formas de uso (alimento, medicina y comercial).

Se registraron factores ambientales y sociales que los campesinos reconocen estar fomentando el abandono de estas prácticas; de estos, el déficit de esporomas inducido por los procesos de deforestación debido a la tala ilegal, en Los Reyes, y debido al crecimiento demográfico y a la apertura de zonas de cultivo, en las tres comunidades, respecto a los del primer tipo; y el prohibicionismo por la venta (Los Reyes) y consumo de esporomas (Naupan), así como el acceso negado a las zonas de recolección (Los Reyes y Xaltepec), respecto a los del segundo, fueron algunas de las circunstancias más reconocidas. En lo que respecta a la memoria colectiva no se documentó el nombre de algún hongo cuyo aprovechamiento se hubiera abandonado en el pasado, no obstante, sí la incidencia de diversos factores ambientales que propiciaron que algunos de estos organismos dejaran de estar al alcance de los campesinos, lo que derivó en la mayoría de los casos, en que su recolección se dejara de poner en práctica, o se tornara más esporádica. Sin embargo, a

varios de estos hongos aún se les sigue aprovechando a través de su obtención por intermediarios comerciantes.



Figura 14. Los procesos de transmisión cultural relacionados al comercio de esporomas con importancia económica, comienzan a edades tempranas y es más susceptible entre las mujeres; en la imagen una niña aprendiz ayuda a su madre a acomodar los esporomas en montoncitos, para ser exhibidos durante una jornada dominical de venta en la cabecera municipal de Acaxochitlán, Hgo. Foto: Carlos Briones Pérez.

En lo relacionado a los procesos de TCV (Figura 14), se detectaron problemas de socialización particularmente en relación a las prácticas de recolección de diversas especies, cuya incidencia responde a factores de índole social, como la falta de tiempo de los aprendices por ir a recolectar con los padres, por atender la escuela y debido al desinterés de acompañarles; de tipo sociodemográfico, como la corta edad de los aprendices para ser llevados a recolectar a las zonas lejanas a las comunidades; y de índole socioambiental, como el deterioro de los hábitats de estos organismos, principalmente aquellos simbioses de árboles”.

Estudio de Caso 4:

Aspectos bioculturales de *Saproamanita thiersii* (Fungi: Agaricales) en el municipio de Apaxco de Ocampo, Estado de México (Rodríguez-Hernández, 2018).

“Las zonas áridas y semiáridas ocupan más de la mitad del territorio mexicano, una fracción de ellas se encuentra en el noreste del Estado de México. En la temporada de lluvias, los hongos silvestres alimenticios que crecen en los ecosistemas periféricos del municipio de Apaxco se vuelven un recurso apreciado por la población local, en donde el hongo de neblina es el hongo agarical más importante bioculturalmente. Por otro lado, en el Estado de México se tiene el reporte

de 81 especies de hongos silvestres alimenticios y más de 500 nombres tradicionales para estas especies.

Con la intención de contribuir al conocimiento de hongos aprovechados en zonas semiáridas se investigaron los aspectos bioculturales relacionados con el hongo de neblina en Apaxco. Mediante métodos biológicos se realizó la descripción macro y microscópica, así como su identificación taxonómica. Para comprobar su inocuidad se utilizó una prueba química que consistió en el test de Meixner, el cual detecta la presencia de amatoxinas. El método y técnicas etnográficas permitieron conocer su estacionalidad y aspectos ecológicos que son del dominio cognitivo de los conocedores locales; de igual manera se registraron los nombres locales de la especie y su aprovechamiento tradicional.



Figura 15. *Saproamanita thiersii* (hongo de neblina), en el Cerro de la Mesa Ahumada, Santa María, Apaxco. Foto: Alicia Rodríguez

El hongo de neblina (Figura 15) se identificó taxonómicamente como *Saproamanita thiersii* (Bas) Redhead, Vizzini, Drehmel & Contu. El aprovechamiento de *S. thiersii* es alimenticio y el test de Meixner resultó negativo. Se enlistaron siete nombres locales para la especie: hongo de neblina y/o niebla, pechuga de pollo, sombrerudo, agosteños, patas de borrego y hongos de sol. De acuerdo al dominio cognitivo de los conocedores locales, ellos observan que estos hongos crecen en los meses de lluvias, a partir de julio hasta octubre y que normalmente se encuentran formando “caminitos”, haciendo alusión a su distribución espacial en el sustrato. Las prácticas de aprovechamiento abarcan desde la recolecta, comercialización y consumo, las cuales tienen implicaciones culturales, sociales y económicas. Desde otra perspectiva, debido a la historia prehispánica de la zona de estudio es probable que estos hongos formaran parte importante de la dieta de las culturas prehispánicas que se asentaron en el centro del país, así como de los hñāhñū del Valle del Mezquital”.

Principales autores en el tema

En el desarrollo de la disciplina en México, han participado autores internacionales, especialmente Roger G. Wasson y Roger Heim (hongos neurotrópicos); en México, de los más activos o con

mayor actividad en diferentes frentes de la disciplina: Gastón Guzmán (hongos neurotrópicos, alimenticios y medicinales), Teófilo Herrera (bebidas fermentadas y hongos alimenticios), Martín del Campo y Celia Dubovoy (Aspectos etnohistóricos), Arturo Estrada-Torres (aspectos reflexivos y analíticos de la etnomicología), Regla María Aroche (hongos tóxicos), Evangelina Pérez-Silva (hongos tóxicos), Ofelia Aguilar Pascual (comercialización), Adriana Montoya Esquivel (importancia cultural, metodología y comercialización), Cristina Mapes, Roberto Garibay Orijel (historia de la etnomicología e importancia cultural), Felipe Ruan Soto (historia de la etnomicología, micofobia-micofilia), Emma Estrada Martínez (aspectos socioeconómicos de los hongos), Luis Villaseñor (etnomicología general, cultivo y ecoturismo), Luis Pacheco (patrones de dinámicas en la recolecta de hongos), Paulina Mejía (etnomicología totoaca) y Ángel Moreno (nomenclaturas locales y cultivo de hongos con arraigo cultural). Existe, asimismo, una importante generación de etnomicólogos en plena formación: Joshua Anthuan González Bautista (hongos y líquenes medicinales), Amaranta Ramírez Terrazo (hongos tóxicos), Eribel Bello Cervantes (etnomicología y territorio), Mari Carmen Jaime Salinas (hongos tricolomatoides con importancia cultural), Iris García (esquemas de sostenibilidad), entre varios más.

De especial importancia también, en los aspectos taxonómicos de los hongos involucrados en la investigación etnomicológica, a: Elvira Aguirre-Acosta (IBUNAM), Lilia Pérez-Ramírez (FCUNAM), Joaquín Cifuentes-Blanco (FCUNAM), Alejandro Kong-Luz (UAT), Laura Guzmán Dávalos (IBUG) y Ricardo Valenzuela-Garza (IPN).

Desde distintas palestras y en diferentes grados de aproximación, es insoslayable referir a aquellos científicos que han apoyado y participado de una forma trascendente en la construcción de la disciplina y en su avance: Ramón Mariaca, Raúl Valadez Azúa, Leopoldo Valiñas, Javier Caballero, Arturo Argueta Villamar, Miguel Ángel Martínez Alfaro, Abigail Aguilar Contreras, Robert Bye Boetler, Ignacio Chapela, Marco Antonio Vázquez y Marisela Zamora.

Perspectivas del campo de estudio: ver capítulo de cierre métodos y complementar

La etnomicología, a 60 años de su fundación (siendo la más joven entre las etnociencias) sin duda ha avanzado en su quehacer científico y en su compromiso social y ambiental. No obstante, aún es largo el camino que debe de recorrer y los temas que debe de atender, para lo cual es fundamental entre otras tareas, la comunicación y organización del gremio etnomicológico internacional, por lo que es imperativa la realización de un Congreso, en principio Triannual Internacional de Etnomicología, que reúna a especialistas de la disciplina y a estudiantes de posgrado y pregrado, decididos en el ejercicio de su futura disciplina. Con ello se podrá tener un diagnóstico claro acerca del desarrollo de la misma y de su posible proyección en distintas vertientes, además de identificar avances concretos y precisos en los lugares donde se han llevado investigaciones de este tipo y aquellos que deben de ser atendidos.

En el caso de México, la etnomicología nacional ha tenido un importante repunte en los últimos 20 años, ya que se ha consolidado, si bien reducido aún, un reconocido grupo de especialistas en el país, quienes realizan investigación etnomicológica en distintas partes del país y participan decididamente en la formación de las nuevas generaciones de etnomicólogas y etnomicólogos que se convertirán en los siguientes 10-20 años, en la plantilla de estudiosos del fenómeno micocultural y que sin duda continuarán con la formación de nuevos etnomicólogos en México y más allá de sus fronteras.

La etnomicología mexicana por otra parte, se proyecta comprometida social y ambientalmente hacia el segundo quinto del siglo XIX, pues en los últimos 10 años se ha acercado, desde sus distintas palestras institucionales, a diversas comunidades especialmente indígenas, con el propósito de atender conjuntamente con sus pobladores, e *in situ*, distintas necesidades y el emprendimiento de diversos proyectos especialmente productivos y ambientales basados en su patrimonio micocultural y en sus raíces históricas y preservación de su ambiente.

Así, se han identificado en diversas partes de México, las principales especies de hongos saprobios ligno-celulósicos con importancia cultural local o regional y se han iniciado procesos de experimentación en su cultivo de forma conjunta con las comunidades, en condiciones semirústicas; en este esquema se experimenta, ya, con 5 distintas especies silvestres manipuladas directamente por pobladores locales (Figura 16). Asimismo, se ha defendido la cultura del aprovechamiento y la comercialización local, de aquellas especies seguras en su consumo, mediante diferentes actividades académico-culturales en las comunidades, entre las que destacan los festivales y ferias micoculturales con características diversas.



Figura 16. Pobladores totonacos, obteniendo y manejando, cepas de pawak mahlat (*Pleurotus djamor*), en Nanacatlán, Puebla. Foto:

También se han identificado problemáticas concretas en su consumo y se han iniciado investigaciones al respecto. Adicionalmente se han promovido esquemas de aprovechamiento como el envasado y el deshidratado tradicional de hongos silvestres, herencia de generaciones pasadas, favorecido con la implementación de nuevos materiales y estrategias, que permiten hacerlo de manera altamente eficiente, con lo que su mercado puede volverse más versátil.

Asimismo, se han emprendido algunas acciones encaminadas a la recuperación de bosques originales trastocados o destruidos en las últimas décadas, con el propósito de recuperar especies de hongos asociadas a éstos (especialmente los de importancia cultural) y mejorar el estado de los bosques en el país, debido al importante papel que juegan los hongos en el ecosistema, en los servicios ambientales y la cultura. Esta estrategia se ha implementado en Cherán, Michoacán, a partir de 2016 (Figura 17) y en San Ildefonso, Querétaro, a partir de 2018; la misma, podría hacerse

extensiva a un sinnúmero de bosques en México, en el marco del programa “Sembrando Vida” propio de la 4ª Transformación de la República, acorde a ecosistemas originales y a las bioculturas locales y regionales. Los conocimientos locales y la etnomicología mexicana, tienen mucho que aportar a este respecto.



Figura 17. Procesamiento de plántulas de *Pinus*, para su inoculación con el hongo wachika terekua (*Lyophyllum decastes*) (hongo de relevante importancia cultural para el pueblo purépecha) en Cherán, Michoacán.

Hay no obstante un tema de naturaleza etnoecológica que debe ser investigado en su profundidad por etnomicólogos, etnobotánicos y etnoecólogos, es el relativo a la micobiota que ha participado (principalmente hasta antes de la revolución verde en México), en la micorrización de plantas cultivadas en Mesoamérica desde tiempos ancestrales, pues el cultivo de las mismas, ha incidido en un manejo y conservación indirecto (aunque generalmente no consciente entre el campesinado) de diversos hongos microscópicos, que sin duda forman parte del patrimonio micocultural de México y que han tenido históricamente, un papel trascendental en los sistemas agroecológicos productivos locales del país, y que hoy en día se ven fuertemente amenazados por el uso y abuso de cantidades estratosféricas de agroquímicos no sólo en México, sino en el mundo.

La etnomicología constituye una excelente área de oportunidad para el país. Su estatus segundo, después de China en términos de riqueza micocultural, le potencian como un gran reservorio de fenómenos a investigar y conocimientos, prácticas y diversidad fúngica que es preciso conocer, defender e incrementar y diversificar en sus esquemas de aprovechamiento. En el contexto de la nueva transformación del país, los hongos silvestres constituyen un elemento estratégico en la sustentabilidad, en la soberanía y autosuficiencia alimentaria, así como en la salud pública. Existen en México bases históricas, culturales, sociales, ambientales y científicas sólidas, para alcanzar estos propósitos. Hay, asimismo, muchas obras que deben de ser escritas, tanto científicas como

formativas, especialmente para la infancia y para la juventud. Entre ellas, libros acordes a los infantes.

Algunas de ellas, pueden considerarse incluso, de carácter innovador en la etnomicología (Becerril-Medina, 2017) y seguramente continuarán proponiéndose nuevas aproximaciones metodológicas para fenómenos micoculturales concretos (Romero-Bustos, 2018). Así este desarrollo, consideramos que deben revisarse los métodos y en la medida de lo posible, intentar una estandarización de las mismas, teniendo en cuenta desde luego las variantes bióticas, socioambientales y culturales de cada grupo humano estudiado. Es necesario asimismo el diseño de métodos apropiados, especialmente en el terreno de lo perceptual y pragmático, así como en el aspecto social, pues los métodos más desarrollados están hasta ahora enfocados fundamentalmente en la esfera cognitiva.

Si bien ha habido esfuerzos en atender en foros los aspectos procedimentales en el estudio de los hongos y la cultura, las discusiones no han sido del todo ricas, ni han tenido un seguimiento, ni trascendencia importante. Es recomendable que el gremio etnomicológico programe reuniones periódicas exclusivas para analizar y avanzar en los diferentes frentes de la etnomicología.

Literatura citada:

Bautista-González, J. A. 2013. Conocimiento tradicional de los hongos medicinales en seis localidades diferentes del país. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias, UNAM, México, D.F.

Becerril-Medina A. 2017. Paralelismos y divergencias en la asignación de la nomenclatura totonaca y científica de los hongos de Zongozotla, Puebla, México. Tesis de Licenciatura, UNAM. Ciudad de México.

Berbee, M. L. y J.W, Taylor. 2010. Dating the molecular clock in fungi—how close are we? *Fungal Biology Reviews*: 24: 1–16.

Briones-Pérez, C. 2018. Pérdida biocultural del aprovechamiento de los hongos en comunidades nahuas-mestizas de la Sierra Madre Oriental. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Mineral de la Reforma, Hidalgo.

Estrada-Torres, A. 1989. La etnomicología: avances, problemas y perspectivas. Examen predoctoral. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN, México, D.F.

Garibay-Orijel, R. 2000. La Etnomicología en el mundo: pasado, presente y futuro. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias, UNAM. México, D.F.

Guzmán, G. 1994. Los hongos en la medicina tradicional de Mesoamérica y de México. *Revista Iberoamericana de Micología* 11:81-85

Guzmán, G. 1997. Los nombres de los hongos y lo relacionado con ellos en América Latina. Introducción a la etnomicología aplicada de la región. CONABIO-Instituto de Ecología, A, C., Xalapa.

- Guzmán, G. 2014. El uso tradicional de los hongos sagrados: pasado y presente. En: Moreno-Fuentes, A. y Garibay-Orijel, R. La etnomicología en México. Estado del Arte. Red de Etnoecología y Patrimonio Biocultural (CONACyT), Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Instituto de Biología (UNAM), Sociedad Mexicana de Micología, Asociación Etnobiológica Mexicana, A. C-Grupo Interdisciplinario para el Desarrollo de la Etnomicología en México, Sociedad Latinoamericana de Etnobiología. México.
- Estrada-Torres, A. 1989. La etnomicología: avances, problemas y perspectivas. Examen predoctoral. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN, México, D.F.
- Harsbergher, J. W. 1896. Purposes of ethnobotany. Botanical Gazette 21, 146-154.
- Herrera, T. 2010. Etapas importantes en el desarrollo de la etnomicología mexicana. En: Moreno-Fuentes, Á., M.T. Pulido-Silva, R. Mariaca-Méndez, R. Valadéz-Azúa, P. Mejía-Correa y T. V. Gutiérrez-Santillán (Eds.). Sistemas Biocognitivos Tradicionales. Asociación Etnobiológica Mexicana, A.C., Global Diversity Foundation, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, El Colegio de la Frontera Sur, Sociedad Latinoamericana de Etnobiología. México, D.F.
- Lappe, P. y T. Herrera. 2014. Evolución en los estudios de la diversidad microbiana de las bebidas y alimentos fermentados indígenas de México, con especial referencia al pulque. En: Moreno-Fuentes, A. y Garibay-Orijel, R. La etnomicología en México. Estado del Arte. Red de Etnoecología y Patrimonio Biocultural (CONACyT), Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Instituto de Biología (UNAM), Sociedad Mexicana de Micología, Asociación Etnobiológica Mexicana, A. C-Grupo Interdisciplinario para el Desarrollo de la Etnomicología en México, Sociedad Latinoamericana de Etnobiología. México.
- Mapes, C., F. P. Bandeira, J. Caballero y A. Goes-Neto. 2002. Mycophobic or Mycophilic? a comparative ethnomycological study between Amazonia and Mesoamerica. En: Stepp, J. R., F. S. Wyndham y R. K. Zarger (eds.). Ethnobiology and biocultural diversity: Proceedings of the 7th International Congress of Ethnobiology. University of Georgia Press, EUA.
- Martínez-Carrera, D., R. Leben, P. Morales, M. Sobal & A. Larqué-Saavedra, 1991. Historia del cultivo comercial de los hongos comestibles en México. Ciencia y Desarrollo 96: 33-43.
- Martínez-Peña, R. 2013. El concepto de Toledo de “Apropiación de la naturaleza” como marco de diagnóstico de *Cantharellus* spp. en Mesa larga, Hidalgo. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias, UNAM, México, D.F.
- Montoya-Esquivel, A. 2005. Aprovechamiento de los hongos silvestres comestibles, en el Volcán La Malinche, Tlaxcala, México. Tesis de Doctorado. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F.
- Montoya-Esquivel, A., A. Kong y E. A. Torres-García. 2014. Síntesis de los métodos cuantitativos empleados en etnomicología. En: Moreno-Fuentes, A. y Garibay-Orijel, R. La etnomicología en México. Estado del Arte. Red de Etnoecología y Patrimonio Biocultural (CONACyT), Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Instituto de Biología (UNAM), Sociedad Mexicana de Micología, Asociación Etnobiológica Mexicana, A. C-Grupo Interdisciplinario

para el Desarrollo de la Etnomicología en México, Sociedad Latinoamericana de Etnobiología. México.

- Monroy, R. y J. M. Rodríguez-Chávez. 2010. Una aproximación a la situación actual de la enseñanza de la etnobiología en el nivel superior en México. *En*: Moreno-Fuentes, Á., M.T. Pulido-Silva, R. Mariaca-Méndez, R. Valadéz-Azúa, P. Mejía-Correa y T. V. Gutiérrez-Santillán (Eds.). *Sistemas Biocognitivos Tradicionales*. Asociación Etnobiológica Mexicana, A.C., Global Diversity Foundation, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, El Colegio de la Frontera Sur, Sociedad Latinoamericana de Etnobiología. México, D.F.
- Moreno-Fuentes, A., Garibay, O., Tovar V. y Cifuentes, J. (2001). Situación Actual de la Etnomicología en México y el en el Mundo. *Etnobiología*, 1: 75-84.
- Moreno-Fuentes, A. 2002. Estudio etnomicológico comparativo entre comunidades rarámuris de la Alta Tarahumara, en el estado de Chihuahua. Tesis de Doctorado. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F.
- Moreno-Fuentes, A. y E. Bautista-Nava, 2009. “Hongo patón” [*Pleurotus albidus* (Berk.) Pegler]: reporte etnomicológico y taxonómico para México. *Revista Mexicana de Micología* Vol. 22.
- Moreno Fuentes, Ángel. 2014. Un recurso alimentario de los grupos originarios y mestizos de México: los hongos silvestres. *Anales de Antropología*, Vol. 48, Num. 1, enero 2014, Pp. 241-272.
- Moreno-Fuentes, A. y R. Garibay-Orijel. 2014. La etnomicología en México. Una introducción al estado del arte. *En*: Moreno-Fuentes, A. y Garibay-Orijel, R. *La etnomicología en México. Estado del Arte*. Red de Etnoecología y Patrimonio Biocultural (CONACyT), Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Instituto de Biología (UNAM), Sociedad Mexicana de Micología, Asociación Etnobiológica Mexicana, AC-Grupo Interdisciplinario para el Desarrollo de la Etnomicología en México, Sociedad Latinoamericana de Etnobiología. México.
- Posey, A. D. 1999. Conclusion - Cultural and Spiritual Values of Biodiversity. *En*: Posey, D. *Cultural and spiritual values of biodiversity*.
- Rodríguez-Hernández, A. 2018. Aspectos bioculturales de *Saproamanita thiersii* (Fungi: Agaricales) en el municipio de Apaxco de Ocampo, Estado de México. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Mineral de la Reforma, Hidalgo.
- Romero-Bustos, D. 2018. Evolución de los métodos etnomicológicos en México. Tesis de Licenciatura, Área Académica de Biología. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Mineral de la Reforma, Hidalgo.
- Ruán-Soto, F. 2014. Micofilia y micofobia: revisión de los conceptos, su reinterpretación e indicadores para su evaluación. *En*: Moreno-Fuentes, A. y Garibay-Orijel, R. *La etnomicología en México. Estado del Arte*. Red de Etnoecología y Patrimonio Biocultural (CONACyT), Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Instituto de Biología (UNAM), Sociedad Mexicana de Micología, Asociación Etnobiológica Mexicana, AC-

Grupo Interdisciplinario para el Desarrollo de la Etnomicología en México, Sociedad Latinoamericana de Etnobiología. México.

Samorini, G. 1992. The oldest representation of hallucinogenic mushrooms in the world (Sahara Desert, 9000-7000 B.P.). *Integration* 2/3:69-78.

Samorini, G. 2001. Funghi allucinogeni. Studi etnomicologici. Telesterion. Dozza, Italia

Toledo, V.M. y N. Barrera-Bassols, 2010. La etnoecología: una ciencia post-normal que estudia las sabidurías tradicionales. *En*: Moreno-Fuentes, Á., M.T. Pulido-Silva, R. Mariaca-Méndez, R. Valadéz-Azúa, P. Mejía-Correa y T. V. Gutiérrez-Santillán (Eds.). *Sistemas Biocognitivos Tradicionales*. Asociación Etnobiológica Mexicana, A.C., Global Diversity Foundation, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, El Colegio de la Frontera Sur, Sociedad Latinoamericana de Etnobiología. México, D.F.

Vilkuna, J y P. Vuorinen. 2017. Museums as mirrors of society: a case study of Finnish Museums. *Museum Review* Volume 2, Number 1.

Wasson, V. P. y R. G. Wasson. 1957. *Mushrooms, Russia and History*. Pantheon Books, Nueva York.

Wasson, R. G. 1980. *El hongo maravilloso: Teonanácatl. Micolatría en Mesoamérica*. Fondo de Cultura Económica.

Literatura en línea:

Heads, S. W., A. N. Miller, J. L. Crane, M. J. Thomas, D. M. Ruffatto, A. S. Methven, D.R. Raudabaugh y y Wang. 2017. The oldest fossil mushroom. *PLoS ONE* 12(6): e0178327. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0178327>