

PRIMER ENCUENTRO NACIONAL DE ETNOMICÓLOGOS*

RESUMEN

México, puede ser considerado cuna de la etnomicología y uno de los países vanguardistas en el área a nivel mundial. Se presentan las conferencias escritas del Primer Encuentro Nacional de Etnomicólogos, evento sin precedentes en el área de la etnomicología. El Encuentro tuvo como propósitos fundamentales, reunir a diversos investigadores mexicanos que han incursionado en el área, y por otra, sentar bases sólidas para robustecer y dinamizar la comunicación, integración, investigación, enseñanza y difusión de esta importante rama de la etnobiología entre los diversos sectores involucrados; integrarla con la etnobiología nacional y mundial y ampliar sus horizontes. Se señalan sus orígenes, fundadores y pioneros, la situación actual en México y el mundo, así como los métodos de estudio hasta hoy utilizados; también se brindan elementos de análisis y discusión en relación a una de sus posibles proyecciones. Ante el escenario globalizante en múltiples esferas de la actividad humana, incluyendo la cultural, ante el avance y dominio de micotecnología, micoinformática y ciencias ambientales, es de suma importancia avanzar en la investigación acerca del conocimiento tradicional de los hongos, tarea esencial de la etnomicología y asumir el papel social que le corresponde, al igual que el resto de la etnobiología.

Palabras clave: etnomicología; Primer Encuentro Nacional de Etnomicólogos; México; propósitos y horizontes.

ABSTRACT

Mexico might be considerate the birthplace of the ethnomycology and one of the most advanced countries on that field. Through this publication are presented the transcriptions of the eight conferences held in The First National Meeting of Ethnomycologist's, which represents the prototype in the ethnomycologist science. The principal objectives of this Meeting were to join a different mexican scientist dedicated on this area of knowledge, as well to establish strong bases for strengthen and accelerate communication, integration, investigation, teaching and divulgation of this important science among the social groups interested on it, to penetrate the national ethnobiology into the international debate in order to broaden its horizons. These studies mention the origins, predecessors and founders; mexican real situation as well as the world's. Simultaneously the methods used until present times, along with recommendations for its improvements, offering some useful elements for the analysis and discussion of their probable projections, pointing out some views about the academic background of ethnomycologists. Facing globalization process in several aspects of the human activity, including the cultural one, according with advances and ruling of mycotechnology, mycinformatics and environmental sciences shows the great priority to accelerate investigations related with traditional knowledge of the fungal species. Main purpose of ethnomycology in order to assume their respective social role, as well as the rest of ethnobiology.

Key words: ethnomycology; First National Meeting of Ethnomycologist's; Mexico; purposes and horizons.

*Organizado y editado por Ángel Moreno Fuentes (UNAM) y Hugo León Avendaño (ITAO), con la colaboración de Roberto Garibay-Orijel (UNAM), Joel A. Tovar-Velasco (UNAM) y Rosalva Martínez García (ITAO).

Memorias del evento celebrado en Xoxocotlán, Oaxaca, México, en noviembre 6 de 1998.

PRESENTACIÓN DEL PRIMER ENCUENTRO NACIONAL DE ETNOMICÓLOGOS

Gastón Guzmán

Instituto de Ecología, A. C. Apartado Postal 63, Xalapa, Ver. Código Postal 91000
guzmang@ecologia.edu.mx

La etnomicología en México tiene hondas raíces, debido a las ricas tradiciones que hay en el país desde hace más de 500 años. Al estudiar los códices de las diferentes culturas y los escritos de la época de La Colonia, se encuentran numerosas referencias sobre el conocimiento y uso de los hongos en la época prehispánica. Una de estas referencias, entre otras, es la connotada obra de Fray Bernardino de Sahagún, de 1569-1582 (*Códices Magliabecchiano y Florentino* y la *Historia de las Cosas de la Nueva España*, ésta última en 12 volúmenes), en donde se describe e ilustra con precisión el uso de los hongos comestibles y los sagrados. “Hay unos honguillos en esta tierra que se llaman teonanácatl...” “La primera cosa que comían en el convite eran unos honguillos negros, que ellos llaman nanácatl, emborrachan y hacen ver visiones y provocan lujuria”, frases de Sahagún, con una fuerte sabiduría, al referirse a la ingestión de los hongos sagrados o alucinógenos entre los nahuas y que según Sahagún llamaban “teonanácatl”, hongos que volveré abordar más adelante en esta presentación. De este mismo grupo étnico, Fray Alonso de Molina en 1571 y Simeón en 1885, nos presentaron una rica información sobre los nombres de los hongos en sendos diccionarios de la lengua náhuatl, en los que incluso se hace referencia a los mohos y a ciertas bebidas tradicionales. Caso en 1963 bien describió

las representaciones de los hongos en los *Códices Nahuas*, entre ellas el interesante *glifo de Nanacatépec* o *Cerro de los hongos*, que también se ilustró en el Lienzo de Zacatepec número 1. Se trata de un cerro sagrado en donde los sabios indígenas acostumbraban celebrar ceremonias religiosas, relacionadas con la ingestión de los hongos, de aquéllos “que se meten en la cabeza”, como relatan otras fuentes y que se relacionan significativamente con los sagrados o alucinógenos.

Sobre otros grupos étnicos, Reko en 1945 y 1949, nos relata el uso de diversos hongos entre los zapotecos y chinantecos, respectivamente. De los tzetlzales, Fray Domingo de Ara en 1571 nos presentó un rico vocabulario, en el que los hongos son frecuentemente mencionados. Gilberti en 1559 elaboró un diccionario purépecha, que abrió la puerta a las investigaciones de Mapes y colaboradores, en 1981, sobre el posible uso de los hongos sagrados entre dicho grupo étnico. El grupo de Mapes *et al.*, quedó sorprendido del gran conocimiento que los purépechas tienen de los hongos en general. “Señor, los hongos no son plantas....., los hongos no son animales, los hongos son hongos”, sabía respuesta de un indígena purépecha, interrogado al preguntarle ¿qué son los hongos? e insinuarle que éstos podrían ser plantas o animales. Se demuestra con ello, que el conocimiento indígena sobre los hongos, en

muchos casos, superó al científico, ya que los hongos como un reino biológico independiente de las plantas, apenas se ha definido recientemente en nuestro medio científico.

Sobre las bebidas tradicionales, de las cuales hay una rica variedad en México, como el pulque, tepache, tesgüino, pozol, colonche, tuba y otros y que bien lo han hecho ver Wachter y Lappe en 1993, existe bastante información, por el interés que ha tenido el estudio de las numerosas levaduras y mohos que las producen. Son así, los trabajos de Manuel Ruiz-Oronoz sobre las levaduras, en la década de los cuarenta, los que marcaron la pauta sobre tales investigaciones, que bien resalta el doctor Teófilo Herrera en este simposio, al homenajear por parte del evento a tan ilustre maestro de maestros. Enhorabuena.

La información sobre los trabajos etnomicológicos en México se encuentra dispersa. Sin embargo, en honor a la verdad, hay que hacer ver que esta importante rama de la Etnobiología o de la Etnobotánica como la llaman otros autores, entre ellos Schultes y Reis en su excelente y reciente obra de 1995 intitulada: *Ethnobotany*, nació en México. Esto fue gracias a los esfuerzos de los esposos Wasson, quienes al tratar de dilucidar por qué existen en el mundo pueblos micófilos y micófagos, los llevó a descubrir el uso de *Amanita muscaria* en Siberia y posteriormente entre los indios norteamericanos, y a los hongos alucinógenos en México. Sus primeras publicaciones en 1957, el libro: *Mushrooms, Russia and History*, y un artículo en la revista *Life*, marcaron definitivamente el nacimiento de la etnomicología. El redescubrimiento por los Wasson del uso de los hongos alucinógenos en México, organismos citados por primera vez por Sahagún en 1569 y posteriormente por Schultes en 1939, revolucionó la micología en el mundo

y sacudió los incipientes estudios micológicos en México. Los grandes especialistas en hongos y de fama internacional, como Roger Heim de Francia y Rolf Singer y Bernard Lowy de E.U.A., exploraron México en aquella gloriosa época de mediados de la década de los cincuenta y ello, estimuló significativamente los trabajos micológicos en México, entre ellos los de Herrera y de Guzmán.

Se inició así una micología formal en México, con bases etnomicológicas. Wasson publicó muchos trabajos, entre ellos, su importante libro *Teonanácatl*, traducido al español y reimpresso varias veces. Los hongos de piedra de la Cultura Maya despertaron mucho interés, también motivado por los estudios de Wasson, a tal grado, que en 1990 la Universidad de Wakayama en Japón, organizó en esa ciudad un simposio internacional sobre la cultura maya y los hongos alucinógenos, con la intervención de especialistas de Guatemala y de México. En 1994, Ohi y Torres publicaron en Tokio un extenso libro sobre estas interesantes figuras antro y zoomórficas.

En fin, las bases de la etnomicología en México están establecidas, la puerta está abierta, pero mucho es lo que falta por hacer todavía. Los rápidos procesos de aculturación de los diferentes grupos étnicos del país, como lo indicó el autor en la introducción de su reciente obra: *Los nombres de los hongos y lo relacionado con ellos en América Latina*, de 1997, hace que la rica información etnomicológica, en muchos casos apenas conocida, por desgracia se esté perdiendo rápidamente. Urge que se rescate este conocimiento, antes de que en definitiva se arruine.

Saludo, pues, este encuentro y felicito a sus organizadores y participantes, en particular al M. en C. Ángel Moreno, quien al reunir a tres especialistas en la

materia, los doctores: Arturo Estrada de la Universidad Autónoma de Tlaxcala, Ignacio Chapela de la Universidad de California en Berkeley y Cristina Mapes de la Universidad Nacional Autónoma de México, además del doctor Teófilo Herrera, hará que se valore la etnomicología en este Congreso. Las disertaciones y comentarios de estos etnomicólogos, incluyendo la del profesor Moreno, sin duda alguna, como todo el simposio, robustecerán la etnomicología mexicana, para sentar las bases y delinear metas futuras, que hacen tanta falta. Sin embargo, será labor de todos nosotros la de acelerar el paso y la de formar más especialistas y entusiasmar a los jóvenes para que desarrollen esta importante línea de la ciencia en México. No dejemos que el conocimiento etnomicológico se nos escape para siempre, conservémoslo y usémoslo.

Agradecimientos

En el marco del III Congreso Mexicano de Etnobiología, que la Asociación Etnobiológica Mexicana, A.C., ha tenido a bien organizar en la ciudad de Oaxaca, el M. en C. Ángel Moreno organizó y coordinó el Primer Encuentro Nacional de Etnomicólogos. Sobre este último recuadro, se me pidió, honrosamente, que diera la presentación, misma que aquí he resumido.

Literatura citada

Ara, Fray Domingo de, 1571. Vocabulario de lengua tzeltal según el Orden Copanabastla. M. H. Ruz (ed.), 1986. *In*: Fuentes para el estudio de la cultura maya 4, Instituto de Investigaciones filológicas, Centro de estudios mayas, UNAM, México, D. F.

Caso, A., 1963. Representación de hongos en los códices. Estudios de cultura náhuatl, Vol. 4, UNAM, México, D. F.

Gilberti, M., 1559. Diccionario de la lengua tarasca o de Michoacán. Ed. Facsimilar Bassal, Morelia, 1975.

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.

Herrera, T. Y G. Guzmán, 1961. Taxonomía y ecología de los principales hongos comestibles de diversos lugares de México. *An. Inst. Biol. UNAM* 32:33-135.

Mapes, C., G. Guzmán y J. Caballero, 1981. Etnomicología purépecha. El conocimiento y uso de los hongos en la Cuenca de Pátzcuaro, Michoacán. Cuadernos etnobotánicos 2. Dir. Gral. Culturas Populares, SEP, Soc. Mex. Mic. e Inst. Biología UNAM, México, D. F.

Molina, Fray Alonso de, 1571. Vocabulario en lengua castellana y mexicana, y mexicana y castellana. Ciudad de México (reimpresión de M. León Portilla), Porrúa, México, D. F., 1977

Ohi, K. y M. F., Torres, 1994. Piedras Hongo. Museo de Tabaco y Sal, Tokio.

Reko, B.P., 1945. Mitobotánica zapoteca. Ed. Privada, Tacubaya (Ciudad de México).

Reko, B. P., 1949. Nombres botánicos chinantecos. *Bol. Soc. Bot. Mex.* 8:9-20.

Ruiz-Oronoz, M., 1940. Contribución al conocimiento de las levaduras del aguamiel y del pulque, III *Torulopsis hydromelitis* n.s.p. *An. Inst. Biol. UNAM* 11:539-554.

Ruiz-Oronoz, M., 1941. Contribución al conocimiento de las levaduras del aguamiel y del pulque, IV. *Torulopsis aguamellis*. n.s.p. *An. Inst. Biol. UNAM* 12:49-68.

Ruiz-Oronoz, M., 1942. Contribución al conocimiento de las levaduras del aguamiel y del pulque, V. *Rhodotorula incarnata* n.s.p. *An. Inst. Biol. UNAM* 13:1-31.

Ruiz-Oronoz, M., 1943. Estudio de una nueva variedad de *Rhodotorula minuta* (Saito) var. *coralloidea* n. var. *An. Inst. Biol. UNAM* 14:121-135.

- Ruiz-Oronoz, M., 1943. Estudio de una nueva especie de levaduras del género *Torulopsis* Berlese, aisladas de las escamas de la piel humana. *Torulopsis orbiculata* n.s.p. *An. Inst. Biol. UNAM* 14:369-392.
- Ruiz-Oronoz, M., 1949. Estudio de una nueva variedad de *Mycoderma cerevisiae* Dermazieres, aislada del jitomate (*Lycopersicon esculentum*). *Mycoderma cerevisiae* var. *alcohólica* n. var. *An. Inst. Biol. UNAM* 20:43-56.
- Sahagún, Fray Bernardino, 1569-1582. Historia de las cosas de la Nueva España (Reimpr. 1955), Ed. Alfa, México, D.F., 3 vols.; reimpr. 1985, Ed. Porrúa, México, D.F.
- Schultes, R.E. 1939. Plantae Mexicanae II. The identification of teonanácatl: a narcotic Basidiomycete of the Aztecs. *Bot. Mus. Leaflets Harvard Univ.* 7:37-55.
- Schultes, R. E. & A. Hofmann, 1973. The botany and chemistry of hallucinogenic. Thomas Publ., Springfield.
- Schultes, R. E. y S. von Reis, 1995. Ethnobotany. Evolution of a discipline. Dioscorides Press, Portland.
- Simeón, R., 1885. Dictionnaire de la Langue Nahuatl. Imprimerie Nationale, Paris (Traduc. J. Oliva de Coll, 1977, Siglo XXI, México, D.F., 8ª ed. 1991).
- Wacher, M. del C. y P. Lappe (eds.), 1993. Alimentos fermentados indígenas de México. Coordinación de la investigación científica., Fac. de Quím. e Inst. Biol., UNAM, México, D. F.
- Wasson, R. G., 1957. En busca del hongo mágico. *Life*, num. de mayo (traducción del artículo: Seeking the magic mushroom, publicado en la misma revista, en la misma fecha en Nueva York).

MANUEL RUIZ-ORONoz, PRECURSOR DE ESTUDIOS ETNOMICOLÓGICOS EN MÉXICO

Teófilo Herrera

Instituto de Biología, UNAM, Apartado Postal 70-273, Código Postal 04510, México, D. F.
therrera@mail.ibiologia.unam.mx

Manuel Ruiz-Oronoz nació el 12 de abril de 1909, en la ciudad de Chihuahua, Chih., en la cual impartió clases como profesor de Enseñanza Primaria entre 1927 y 1928. Pronto se trasladó a la ciudad de México para efectuar estudios sobre Ciencias Biológicas, campo en el que, con la presentación de una tesis intitulada: "Métodos de estudio y clasificación de levaduras. Principales levaduras del aguamiel y del pulque" llegó a obtener el grado de Doctor en Biología, en 1942, otorgado por la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), después de efectuar los estudios correspondientes a la Maestría en Ciencias Biológicas (1929 - 1932) en la Facultad de Altos Estudios de la UNAM y el Doctorado en Biología (1936 - 1938) en la Facultad de Ciencias de la misma Universidad.

Desde su ingreso a la UNAM, en 1930, hasta su jubilación, en 1962, trabajó en el Instituto de Biología, en donde realizó importantes investigaciones sobre hongos, líquenes y hepáticas. Sobresalen sus estudios sobre levaduras del aguamiel y del pulque. En este Instituto fue jefe de la Sección de Criptogamia y del Departamento de Botánica, entre 1942 y 1959.

De 1959 a 1962 fue subdirector y director interino del Jardín Botánico, subdependencia de la UNAM en la que participó de manera muy activa en la etapa de la fundación (1959) y organización inicial. Después de su jubilación fue nombrado

Consultor Técnico Honorario de este Jardín, al que tuvo especial cariño.

De 1942 a 1957 fue Secretario y Jefe del Departamento de Biología de la Facultad de Ciencias, en la que impartió, como profesor fundador, las cátedras de Botánica Criptogámica a nivel de Licenciatura y eventualmente la de micología en el Ciclo de Maestría y Doctorado (1939 - 1962).

En la Escuela Nacional Preparatoria desde 1930 impartió diversas cátedras (Botánica, Zoología y Biología), en particular Botánica. En dicha escuela atendió en esta última asignatura a varios miles de alumnos, comprendidos en varias generaciones, hasta el año de 1962, en el que se retiró de la docencia en las aulas, aunque siguió practicando esta disciplina a través de los libros de texto que escribió. También en esta Escuela fue Jefe de Clases del Colegio de Profesores de Biología, de 1947 a 1948.

También sobresale su actividad docente en otras instituciones, además de la citada Universidad, particularmente en la Escuela Vocacional de Ciencias Médico Biológicas, del Instituto Politécnico Nacional (IPN), en donde atendió la cátedra de Botánica, entre 1943 y 1962. En la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, también del IPN, fue maestro de Micología Industrial y Fermentaciones, en la carrera de Químico Zimólogo, entre 1945 y 1962. Otro cargo que desempeñó en este último lapso fue de profesor de Botánica Criptogámica en la Escuela Nacional Superior, lugar donde

fue Jefe de Clases del Colegio de Profesores entre 1959 y 1962.

Fue miembro de varias sociedades científicas de México y Estados Unidos de América. Ocupó los cargos de vicepresidente (1952 - 1953) y de presidente (1957 - 1958) de la Sociedad Mexicana de Historia Natural. Desempeñó numerosas comisiones y puestos honoríficos por parte de la UNAM, el IPN y otras instituciones de la República Mexicana. En todos los casos realizó una notoria y destacada labor en beneficio del desarrollo académico de nuestro país, tanto en el magisterio como en la investigación. Además sostuvo siempre una posición inflexible en favor de los estudiantes, de los profesores y de los investigadores que apoyó o representó.

Publicó varios libros de texto para Escuelas Secundarias, Preparatorias y Vocacionales, la mayoría de ellos en colaboración con otros autores. De estos libros sobresale su Botánica, texto para la Enseñanza Media Superior, que llegó a ser publicado en 14 ediciones, entre 1948 y 1977. Su participación fue importante en los libros de Biología para Escuelas de Segunda Enseñanza, dirigidos por el doctor Enrique Beltrán, así como en dos libros para Enseñanza Profesional: *Botánica Criptogámica*, en colaboración con Teófilo Herrera y *El Reino de los Hongos* de Teófilo Herrera y Miguel Ulloa (1989).

Inició sus trabajos científicos con un estudio etnomicológico: el de las masas gelatinosas o zoogreas conocidas vulgarmente con el nombre de tibicos, publicado en los Anales del Instituto de Biología de la UNAM, en 1932. De estas zoogreas, que con más propiedad deben denominarse biogreas, aisló una levadura correspondiente a la especie *Pichia radaisii* que Lutz (1899a, b) había estudiado y que describió con el nombre de *Saccharomyces radaisii*. Estos estudios despertaron el interés de otros

investigadores que analizaron estas biogreas con diversos enfoques, considerando que tienen varios usos a nivel doméstico, en particular para preparar vinagre de tibicos, así como bebidas refrescantes de bajo contenido alcohólico y acético, que tienen ciertas propiedades curativas y que sirven para bajar de peso, según la apreciación popular.

Los tibicos, además denominados búlgaros de agua o granillo, fueron estudiados también en 1932, por Moreno y Díaz, para la presentación de una tesis en la Facultad de Química de la UNAM, cuyo enfoque es bacteriológico y químico, como lo indica su título: "Contribución al estudio bacteriológico y al análisis del vinagre que produce el tibico". Mascott y Terrés, en 1952, reinició los estudios sobre las levaduras de los tibicos en una tesis que presentó en la Facultad de Ciencias de la UNAM. En 1981, hicieron otro tanto Ulloa y Herrera y en 1985, Estrada Cuéllar. Horisberger, en 1969, indicó que la matriz gelatinosa de los tibicos está formada por dextranas; en tanto que Moinas *et al.*, en 1980 determinaron que estas biogreas están constituidas por una capa externa compacta con gran cantidad de bacterias lácticas y levaduras y una masa interna esponjosa. Estos estudios fueron realizados con la ayuda de microscopios de luz, de contraste de fases, electrónicos y de fluorescencia, con el objeto de conocer el detalle de la estructura de los tibicos. Otro tipo de investigaciones fueron algunas como las de Taboada *et al.*, en 1986, que enfocaron el uso práctico de los tibicos como componentes de diversas dietas para la alimentación de aves y roedores, y la de Saint-Phard-Delva en 1984, para estudiar el posible enriquecimiento protéico de sustratos azucarados a través de la utilización de una bacteria fijadora de nitrógeno atmosférico, aislada de los tibicos por Herrera *et al.* En una tesis en la Facultad de Ciencias de la UNAM, Armijo

de Vega y otros investigadores en 1990, estudiaron algunos parámetros en la producción casera de tibicos en relación a la microbiota y productos de fermentación, con el objeto de lograr una producción óptima de biomasa.

La serie de investigaciones que realizó Ruiz-Oronoz entre 1936 y 1942 sobre las levaduras del aguamiel y del pulque pueden ser consideradas de gran importancia, no sólo por su aportación a la microbiología, sino también por sus métodos de estudio con una base de tipo étnico, debido al origen prehispánico del pulque y a la tradición de su consumo, el cual perdura hasta la época actual, con interesantes características etnobiológicas.

Varias de las especies de levaduras del aguamiel y del pulque fueron descritas como nuevas para la ciencia por el mismo Ruiz-Oronoz, en particular: *Saccharomyces carbajali*, *Pichia barragani*, *Torulopsis hydromelitis*, *T. aquamellis* y *Rhodotorula incarnata*. Las dos primeras dedicadas, respectivamente, a los doctores Antonio Carbajal y José Barragán quienes observaron e identificaron por primera vez las levaduras del pulque: el último mencionado en 1870 y el primero en 1901 - 1911, pues aunque Leopoldo Río de la Loza y Francisco Pimentel fueron los primeros en observar el pulque ante el microscopio en 1864, no lograron interpretar correctamente la naturaleza de las partículas suspendidas en este producto fermentado. Por otra parte, el doctor Angel Gaviño, en 1896, también publicó los resultados de sus investigaciones sobre el pulque, pero éstos fueron realizados principalmente con un enfoque higiénico bacteriológico y aunque aisló algunas levaduras, no hizo un estudio taxonómico sobre ellas. En 1917, el micólogo francés Alejandro Guilliermond describió dos especies de levaduras del pulque: una del género *Pichia* que denominó "levadura del pulque número

1", y otra del género *Saccharomyces*, a la que llamó "levadura del pulque número 2". El mismo Ruiz-Oronoz comentó que éstas podían haber sido dos de las especies que él estudió, correspondientes a los mismos géneros indicados por Guilliermond.

Con base en los estudios de Ruiz-Oronoz, otros investigadores se interesaron en el estudio de la microbiología del pulque y realizaron interesantes estudios sobre esta tradicional bebida mexicana, por ejemplo los de Carlos del Río Estrada en 1947; Alfredo Sánchez-Marroquín, Carlos del Río y Celsa Celis en 1949; Francisco MacGregor Loeza en 1950; y Alfredo Sánchez-Marroquín y Pablo Hope en 1953. Todos estos trabajos tuvieron un enfoque principalmente práctico, y utilizaron con frecuencia, las cepas de levaduras aisladas por el investigador cuya obra comentamos, en particular las de *Saccharomyces carbajali*. Otros trabajos sobre el pulque y en general sobre productos fermentados tradicionales de México, fueron registrados, en forma sucinta por Miguel Ulloa, Teófilo Herrera y Patricia Lappe en 1987.

Ruiz-Oronoz también estudió levaduras aisladas de la melaza del coco común que publicó en 1935; de la fermentación del café de 1953; y de la superficie de flores, frutos y otros órganos vegetales entre 1949 y 1950; así como de las escamas de la piel humana de 1943. De manera colateral a sus investigaciones sobre levaduras, tenía entusiasmo por coleccionar hongos macroscópicos, actividad que desarrolló durante mucho tiempo en diversas regiones de la República Mexicana, con más frecuencia en las montañas que rodean la ciudad de México. Le agradaba platicar con los indígenas, en particular para informarse del uso que éstos daban a los hongos, principalmente en relación con los comestibles y los venenosos. Ruiz-Oronoz transmitía todos estos conocimientos con

entusiasmo a sus alumnos, tanto en la cátedra como en las excursiones organizadas para cumplir con el trabajo de campo en la actividad docente.

Actualmente existe un panorama alentador, pues hay varias personas interesadas en la etnomicología, lo cual contrasta con la época en que Ruiz-Oronoz desarrolló sus investigaciones, y en la cual había muy pocos micólogos interesados en esta disciplina. El incluso tuvo que persistir en su línea de trabajo en contra de la opinión de algunas personas, profesionales de las ciencias biológicas que consideraban de poca importancia los estudios sobre el pulque y otros productos tradicionales, así como su relación con los grupos indígenas de la República Mexicana.

Por todo esto podemos considerar que se justifica la presentación de Ruiz-Oronoz como un precursor de los estudios etnomicológicos en México y constante estudioso de la micología, hasta una etapa un poco anterior a su muerte, ocurrida el 19 de septiembre de 1978, acontecimiento que T. Herrera comunicó el mismo año en el Boletín de la Sociedad Mexicana de Micología.

Literatura citada

- Armijo de Vega C., J. Taboada, P. Lappe, M. Ulloa, 1991. Productos de fermentación por tibicos y levaduras asociadas. *Rev. Lat-amer, Microbiol.* 33:17-23.
- Barragán, J., 1870. El *Cryptococcus* del pulque. *La Naturaleza* (la. serie) 1:228-233.
- Carbajal, A., 1901. Estudio sobre el pulque, considerado principalmente desde el punto de vista zimotécnico. *Bol. Soc. Agr. Méx.* 25 (33):641-655
- Carbajal, A., 1911. La fermentación racional del pulque. *Mem. y Rev. Soc. Cient. Antonio Alzate.* 32(4-6):219-266
- Del Río Estrada, C., 1947. Microbiología del pulque. *Ciencia, Méx.* 8:121-126.
- Estrada-Cuéllar, L., 1985. Estudio de las levaduras de los tibicos y de la madre del vinagre. Tesis profesional, Facultad de Ciencias, UNAM, México.
- Gaviño, A., 1896. Estudio higiénico bacteriológico del pulque. *Rev. Quim. Anat. Pat. Clin. Méx.* 1(8):246-251.
- Guilliermond, A., 1917. Levaduras del pulque. *Bol. Dir. Est. Biol.* (México) 2:22-28.
- Herrera, T. 1978. Obito (Manuel Ruiz-Oronoz). *Bol. Soc. Mex. Mic.* 12:139-143.
- Herrera, T., C. Salinas y S. Palacios, 1984. Estudio de cepas de *Klebsiella oxytoca* (Flügge) Lautrop, fijadoras de nitrógeno, aisladas de las zoogreas llamadas tibicos. *Rev. Lat-amer. Microbiol.* 27 (3):253-257.
- Herrera, T. y M. Ulloa, 1990. El reino de los hongos. UNAM-FCE, México, D.F.
- Horisberger, M., 1969. Structure of the dextran of the tibi grains. *Carbohydr. Res.* 10:379-385.
- Lutz, M.L., 1898. Recherches biologiques sur la constitution du tibi *Comp. Rend. Soc. Biol.* 5:1124-1126.
- Lutz, M.L., 1899a. Recherches biologiques sur la constitution du tibi *Bull. Trim. Soc. Mycol. Fr.* 15:68.
- Lutz, M.L., 1899b. Nouvelles recherches sur le tibi. *Bull. Trim. Soc. Mycol. Fr.* 15:167.
- MacGregor-Loaeza, F., 1950. Fermentación alcohólica con *Saccharomyces carbajali*. Tesis, Esc. Nal. Cienc. Biol. I.P.N. México.
- Mascott y Terrés, M., 1952. Contribución al conocimiento de las levaduras de los tibicos del arroz. Tesis profesional, Facultad de Ciencias, UNAM, México.
- Moinas, M., Horisberger, M. y Bauer, H., 1980. The structural organization of the tibi grain as revealed by light, scanning and transmission microscopy. *Arch. Microbiol.* 128:157-161.
- Moreno Díaz, M. P., 1932. Contribución al estudio bacteriológico y al análisis del vinagre que produce el tibico. Tesis

- profesional. Facultad de Química, UNAM, México.
- Río de la Loza, L. y F. Pimentel, 1864. Apuntes sobre algunos productos del maguey. *Bol. Soc. Mex. Geogr. Est.* 10:531-542.
- Ruiz-Oronoz, M., 1932. Estudio micológico de las zoogreas conocidas vulgarmente con el nombre de tibicos. *An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. Méx.* 3:183-191.
- Ruiz-Oronoz, M., 1935. Contribución al estudio de las levaduras de la melaza del coco común (*Cocos nucifera* L.). *Zygosaccharomyces ochoterenai* n.s.p. *An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. Méx.* 6:139-154.
- Ruiz-Oronoz, M., 1935. Levaduras de una dermatosis humana. *Cryptococcus salmonis*. *An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. Méx.* 6:269-284.
- Ruiz-Oronoz, M., 1936. Nota acerca de la microbiología del aguamiel y del pulque. *An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. Méx.* 7:251-252.
- Ruiz-Oronoz, M., 1936. Levaduras del maná. *Pichia farinosa* Lindner. *An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. Méx.* 7:77-95.
- Ruiz-Oronoz, M., 1938. Contribución al conocimiento de las levaduras del aguamiel y del pulque, I *Saccharomyces carbajali* n.s.p. *An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. Méx.* 9:49-80.
- Ruiz-Oronoz, M., 1939. Contribución al conocimiento de las levaduras del aguamiel y del pulque, II *Pichia barragani* n.s.p. *An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. Méx.* 10:191-219.
- Ruiz-Oronoz, M., 1940. Contribución al conocimiento de las levaduras del aguamiel y del pulque, III *Torulopsis hydromelitis* n.s.p. *An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. Méx.* 11:539-554.
- Ruiz-Oronoz, M., 1941. Contribución al conocimiento de las levaduras del aguamiel y del pulque, IV. *Torulopsis aguamellis* n.s.p. *An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. Méx.* 12:49-68.
- Ruiz-Oronoz, M., 1942. Contribución al conocimiento de las levaduras del aguamiel y del pulque, V. *Rhodotorula incarnata* n.sp. *An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. Méx.* 13:1-31.
- Ruiz-Oronoz, M., 1943. Estudio de una nueva variedad de *Rhodotorula minuta* (Saito) var. *coralloidea* n. var. *An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. Méx.* 14:121-135.
- Ruiz-Oronoz, M., 1943. Estudio de una nueva especie de levaduras del género *Torulopsis* Berlese, aisladas de las escamas de la piel humana. *Torulopsis orbiculata* n.s.p. *An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. Méx.* 14:369-392.
- Ruiz-Oronoz, M., 1949. Estudio de una nueva variedad de *Mycoderma cerevisiae* Dermazieres, aislada del jitomate (*Lycopersicon esculentum*). *Mycoderma cerevisiae* var. *alcoholica* n. var. *An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. Méx.* 20:43-56.
- Ruiz-Oronoz, M. y T. Herrera., 1950. Estudio de *Candida krusei* (A. Cast.) Berkhout, aislada de la epidermis del bulbo de ajo (*Allium sativum*) *An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. Méx.* 21:3-16.
- Ruiz-Oronoz, M. y M. C. Ortega., 1953. Estudio de una levadura aislada de la fermentación del café (*Coffea arabiga*). *Candida mycoderma* (Reess) Lodder y Kreger-van Rij. *An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. Méx.* 24:23-40.
- Ruiz-Oronoz, M., 1954. Estudio de una cepa de *Saccharomyces pastori* (Guilliermond) Loder y Kreger-van Rij. *An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. Méx.* 15:11-22.
- Saint-Phard-Delva, C. J., 1984. Aprovechamiento de los desperdicios de plátano maduro por fermentación sólida. Tesis profesional. Fac. de Química. UNAM, México.
- Sánchez-Marroquín, A., del Río, C. y C. Celis, 1949. Algunos aspectos metabólicos de *Saccharomyces carbajali*. *An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. Méx.* 20:27-42.
- Sánchez-Marroquín, A., y P. H. Hope, 1953. Agave juice fermentation and chemical composition studies of some species. *Agric. Food Chem.* 1:246-249.
- Taboada, J., M., Ulloa, L., Estrada-Cuéllar y J. Díaz-Gacés, 1986. Estudio de las levaduras de los tibicos y pruebas de alimentación

con aves y roedores utilizando estas zoogreas en la dieta. *Rev. Lat.- Amer. Microbiol.* 29:73-83.

Ulloa, M. y T. Herrera., 1981. Estudio de *Pichia membranaefaciens* y *Saccharomyces cerevisiae*, levaduras que constituyen parte de

las zoogreas llamadas tibicos en México. *Bol. Soc. Mex. Mic.* 16:63-75.

Ulloa, M., T. Herrera y P. Lappe, 1987. Fermentaciones tradicionales indígenas de México. Instituto Nacional Indigenista.

SITUACIÓN ACTUAL DE LA ETNOMICOLOGÍA EN MÉXICO Y EL MUNDO

Ángel Moreno-Fuentes, Roberto Garibay-Orijel, Joel A. Tovar-Velasco y Joaquín Cifuentes

Facultad de Ciencias, UNAM. Apartado Postal 70-399, Coyoacán, México, D. F. 04510
amf@hp.fciencias.unam.mx, rogaor@yahoo.com, jatvmic@yahoo.com, jcb@hp.fciencias.unam.mx

Introducción

La información y la organización de la misma, constituyen dos herramientas poderosas para la planificación de actividades y logro de metas en cualquier campo de la actividad humana. Históricamente nuestro país se ha encontrado en serias desventajas en relación a otras naciones en múltiples campos, por ejemplo economía, ciencia, tecnología, sistemas de información, por mencionar algunos. Estos retrasos tienen en muchas de las veces un denominador común, la desorganización. Vivimos inmersos en una sociedad desorganizada a diversos niveles y este fenómeno se ha vuelto, lamentablemente, parte de nuestra cultura.

El quehacer científico nacional no escapa a este fenómeno, aunque paradójicamente se sustente en principios que reclaman permanente organización. Esta situación, nos vuelve vulnerables, por ejemplo, en el estudio y explotación de nuestros recursos biológicos y culturales por parte de las empresas transnacionales, las cuales obtienen excesivas ganancias y mercado, y no son capaces de compartir equitativamente, los dividendos con las culturas fuentes de información y recursos génicos. Por una parte, se hacen esfuerzos por inventariar nuestros recursos biológicos, mientras que algunos científicos extranjeros y empresas transnacionales investigan a otros niveles, en muchos de los casos con fines biotec-

nológicos (Goldstein, 1989), o bioprospectivos. Entre las diferencias que explican este contraste se encuentra la información, su sistematización y análisis; y a partir de ello, la planificación, y ejecución de proyectos basados y articulados a su vez a un proyecto de nación claro y de largo plazo.

El estudio de los hongos en México, y particularmente del conocimiento tradicional de estas formas de vida (disciplina conocida como etnomicología), no ha escapado tampoco a la realidad anterior.

El concepto original de etnomicología acuñado por Wasson ("*Estudio del papel desempeñado por los hongos mágicos en la historia de las sociedades primitivas*") parece tener como base, la idea de Harshberger en 1896 (Cotton, 1996) para la etnobotánica: "*Estudio de las plantas usadas por pueblos primitivos y aborígenes*". No obstante, Estrada-Torres (1989), propuso que más bien es el "*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*".

Objetivos

Se realizó una retrospectiva nacional y mundial de tipo bibliográfico acerca de los

trabajos con carácter etnomicológico, o bien obras de naturaleza afín, ya que no existía hasta el momento un trabajo con este enfoque, como es el caso por ejemplo de la etnobotánica (Cotton, 1996; Martínez-Alfaro, 1994), en donde puede evidenciarse el crecimiento y diversificación de dicha actividad.

Materiales y métodos

En la revisión nacional, han sido considerados aquellos trabajos realizados en nuestro país ya sea por investigadores nacionales, extranjeros o por ambos. El periodo cubierto, va desde 1555-1560, (fechas en las cuales Sahagún realizó la primera práctica etnomicológica registrada, en relación a setas comestibles y el teonanácatl del grupo náhuatl en la región central de Mesoamérica), hasta los estudios modernos donde se incluyen novedosos análisis numéricos, haciendo énfasis en las importantes contribuciones realizadas por Wasson en el estudio de los hongos alucinógenos a finales de los años cincuenta. Asimismo, se indican aquellos trabajos etnomicológicos que se encuentran en gestación.

La revisión bibliográfica ha intentado ser exhaustiva y su síntesis está plasmada en los gráficos presentados. Sin embargo, a lo largo de este documento sólo se mencionan los trabajos que a juicio de los autores son de los más relevantes, pues una semblanza detallada de todos ellos será motivo de un trabajo posterior.

Resultados

De México se encontraron alrededor de 260 trabajos etnomicológicos o afines, correspondientes a 443 años; ellos incluyen principalmente artículos publicados en revistas o libros nacionales o extranjeros,

predominando los primeros sobre los segundos, aunque no de manera significativa. Asimismo, fueron considerados trabajos presentados en diversos congresos nacionales e internacionales, conferencias magistrales, simposios y tesis tanto de licenciatura como de postgrado. Dichos estudios han sido realizados en gran parte de nuestro país, principalmente en la región central y sur; y en un número menor en el sureste y noroeste. Los grupos indígenas mayormente estudiados en estos territorios son: nahuas, mazatecos, mixtecos, zapotecos, mayas, mazahuas, otomís, matlaticas, purépechas, huicholes, tepehuanes, y diversos grupos mestizos.

En el caso de la investigación para el mundo, se realizó una búsqueda bibliográfica exhaustiva en el *Abstracts of Mycology* (1967-1994), el cual es a su vez un extracto del *Abstracts of Biology*. De 1995 a 1998 se realizó una búsqueda electrónica en los CD's de la misma publicación, cuya información de interés fue organizada junto con la anterior en una base de datos, haciendo acopio de un total de 800 citas etnomicológicas o afines, de las cuales 450 presentan resumen y el resto son referencias bibliográficas únicamente. Para el análisis de éstos, sólo se utilizó la información obtenida anteriormente.

Se construyó una base de datos con los campos siguientes: autor(es), año de difusión, nacionalidad, profesión, temática, tipo de trabajo y grupos étnicos estudiados. La información se depuró, sistematizó y jerarquizó, construyendo gráficos; se analizó y se procedió a su interpretación.

Para abordar el presente análisis proponemos un concepto y dominio propios de la etnomicología, el cual es congruente con el tipo de trabajos aquí incluidos: "*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”

México

La etnomicología, al igual que la etnobotánica, se inició más como una práctica que como una disciplina. Teniendo sus raíces evidentes poco después de la conquista, en donde se registraron los primeros datos del consumo de hongos sagrados y comestibles por parte de los aztecas. Sin embargo, prácticamente no tenemos información de los siglos XVII, y XVIII, siendo hasta finales del siglo XIX (1870-1872), con Barragán, Río de la Loza y Herrera, cuando por vez primera se aborda el estudio del pulque, algunos líquenes y hongos comestibles. A principios del siglo XX, algunos exploradores como Lumholtz (1902) y Hrdlicka (1908), reportaron el consumo de algunos hongos en el norte del país.

Es Safford en 1915, quien inicialmente da pié a una posterior discusión taxonómica por parte de Reko, siendo lo anterior un antecedente importante para que Whittlaner (1950), Schultes (1939) y Johnson (1939), comenzaran algunas investigaciones para tratar de despejar aquella incógnita (citados por Estrada-Torres, 2001 en esta misma publicación), lo cual llamó la atención de los esposos Wasson y derivó más tarde en la consolidación de la etnomicología (Wasson y Wasson, 1957), a cuyas investigaciones se incorporarán más tarde la historia del teonanácatl (Singer, 1958) y la etnología, taxonomía, biología, fisiología y química de los hongos alucinógenos (Heim y Wasson, 1958). Sin embargo, entre 1930 y 1950, son las investigaciones acerca de bebidas fermentadas, particularmente del pulque, las que dominan el escenario nacional, muchas de ellas realizadas por Manuel Ruiz Oronóz ya señaladas

por el doctor Teófilo Herrera (Herrera, 2001 en esta misma publicación).

La fundación de la etnomicología imprime gran vigor al estudio de los hongos alucinógenos, de tal forma que toda la segunda mitad de los cincuenta la investigación se realiza en ese rubro, por investigadores extranjeros. Desde la década de los sesentas, la etnomicología realizada en México ha tenido un crecimiento de tipo exponencial (Figura 1) y ha diversificado sus líneas de investigación.

Entre las contribuciones etnomicológicas más relevantes posteriores a la efervescencia de los hongos alucinógenos, se encuentran: el estudio sobre taxonomía y ecología de hongos comestibles (Herrera y Guzmán, 1961), el cual es un trabajo muy importante, ya que dio un giro en la tendencia de la investigación etnomicológica en México, por dos razones: los alucinógenos ya no fueron el único eje, y la investigación en esta disciplina es asumida casi en su totalidad por investigadores nacionales. Mas tarde (Martín del Campo, 1968), incursiona por vez primera en el terreno de la nomenclatura micológica náhuatl, con lo que se inicia un largo proceso de acopio de este tipo de información para distintas etnias del país, registrándose hasta el momento 1,600 nombres indígenas procedentes de 32 grupos étnicos (Guzmán, 1997). Paralelamente a las aportaciones de Martín del Campo, Dubovoy (1968) y Lowy (1968), abordaron de manera independiente el conocimiento de los hongos en el México antiguo y el estudio de un hongo de piedra del antiguo México, hoy Guatemala. Estos estudios se basaron fundamentalmente en esculturas con formas de fructificaciones fúngicas, muchas de ellas asociadas a relieves antropomorfos en las bases o costados de las mismas, con lo que se abrieron una serie de hipótesis a este respecto.

Durante la década siguiente se

realizan ya pocos trabajos sobre alucinógenos. Se inicia entonces el estudio de hongos tóxicos (Pérez-Silva, *et al.* 1970), y se retoma el estudio de bebidas fermentadas (Herrera y Ulloa, 1970; 1971, 1976, 1979, por citar algunos), continuando algunos de ellos a principios de los ochentas; asimismo, aparecen los primeros libros sobre identificación de hongos macroscópicos en el país (Guzmán 1977, 1978).

De 1980 en adelante, la diversificación y aumento del número de investigaciones fue relativamente alta, destacando los trabajos de De Ávila *et al.*, (1980) quien abordó el estudio sobre conocimiento tradicional de hongos en Hueyapan, Morelos; haciendo énfasis en la nomenclatura tradicional de los hongos y en sus etimologías, además de los usos y formas de preparación realizados por la población náhuatl en Hueyapan Morelos. Un año después Mapes *et al.*, (1981) abordaron una de las investigaciones etnomicologías más completas y profundas de las que se tenga registro, pues estudiaron el conocimiento tradicional de los hongos comestibles tóxicos y medicinales, por parte de los purépechas, en la cuenca de Pátzcuaro, destacando principalmente aspectos clasificatorios y nomenclaturales. pero abordando al mismo tiempo el análisis sobre algunas especies del género *Psilocybe* en el área, así como las posibles relaciones entre *Amanita muscaria* y el hallazgo de una figura pétreo encontrada en la misma región. Durante el año siguiente fueron tres las contribuciones de este carácter que se desarrollaron: González (1982), realiza un estudio sobre los hongos comestibles en Santa Catarina del Monte, población de Texcoco, Estado de México y aborda aspectos como son nomenclatura, ecología y usos de los hongos. Después vendrían estudios por parte de Escalante (1982) en la región matlatzinca del Estado de México en donde

básicamente estudió nomenclatura y clasificación de plantas y hongos, aunque también consideró morfología, ecología y usos; el inicio de los estudios en la Sierra Norte de Puebla, con comunidades de origen totonaco y náhuatl es realizado por Martínez-Alfaro *et al.*, (1983) quienes investigaron acerca del origen, clasificación y usos de macromicetos como fuente de alimento, medicina y amuletos; por su parte, Gispert *et al.*, (1984) realizaron el primer estudio etnomicológico comparativo de carácter cualitativo en el sur de la ciudad de México, con pobladores mestizos, en el cual abordan el conocimiento biológico y ecológico, así como aspectos conceptuales de los hongos, sistema empírico de clasificación y el papel de los hongos en la vida de estas comunidades.

Los estudios acerca de macromicetos tóxicos, fueron realizados en una región comunal del valle de México por Aroche *et al.*, (1984) quienes además incluyeron hongos comestibles, siendo la primera autora, una de las especialistas que ha realizado más contribuciones en esa área. Un trabajo interesante es el de Aniceto (1985), pues se trata de una mujer mazahua, quien estudió los hongos y conocimiento tradicional asociado de éstos, utilizados en la región de este grupo indígena de Zitácuaro. Tres años más tarde Estrada-Torres *et al.*, (1987) sacaron a la luz el acervo cognitivo tradicional de los hongos por tarde del grupo otomí, particularmente el de la región de Acambay en el Estado de México. Los mayas, particularmente aquellos de Pixoy en Yucatán, fueron estudiados por Mata (1987), evidenciándose el bajo número de especies aprovechadas en este tipo de ecosistemas en relación a los bosques templados existentes en el área mesoamericana. Los totonacas de Papantla en Veracruz fueron estudiados desde el punto de vista etnomicológico por Chacón (1988).

Hasta entonces, ningún investigador había abordado de una manera profunda estudios acerca de la comercialización de los hongos, hasta que Aguilar-Pascual (1988) llevó a cabo un estudio en este sentido en la ciudad de México, intentando encontrar las relaciones entre la selectividad de las especies involucradas y su valor nutricional. La primera evaluación global sobre las especies de hongos comestibles citadas para México fue realizada por Villarreal y Pérez-Moreno (1989), quienes además incluyeron análisis de comercialización para algunas especies y destacaron la necesidad de estudiar de manera integral la diversidad de hongos según ejes taxonómicos, fungísticos, micoceno- lógicos y etnomicológicos. En este mismo año, Carrillo-Terrones (1989) llevó a cabo un estudio etnomicológico en una población de Texcoco.

Es a finales de esta década cuando Lappe y Ulloa (1989) realizaron un detallado estudio de naturaleza étnica y micro- biana del tescüino tarahumara, destacando la micobiota presente durante el proceso de fermentación.

Del norte de México, la información acerca del conocimiento tradicional de los hongos era prácticamente nula, ya que sólo algunos trabajos como los de Lumholtz (1902), Hrdlička (1908), Mares (1982) y de algunos diccionarios, referían su uso.

La década de los noventa constituye el periodo hasta el momento de máxima producción de trabajos etnomicológicos (Figura 1). Uno de los estudios más recientes y completos del conocimiento tradicional de los hongos en el norte de México, en particular con los tepehuanes en el estado de Durango es el de González Elizondo (1991).

En el estado de Tlaxcala, es Montoya-Esquivel (1992) quien inicia, de una manera formal y profunda, las inves- tigaciones etnomicológicas realizando un

análisis comparativo del saber tradicional de los hongos en comunidades del volcán *La Malintzi*; un año más tarde Palomino- Naranjo (1992) estudió aspectos como son nomenclatura, clasificación, ecología, usos y relación de los hongos con otros or- ganismos en algunas comunidades ocuilte- cas; Reygadas Prado *et al.*, (1995) llevaron

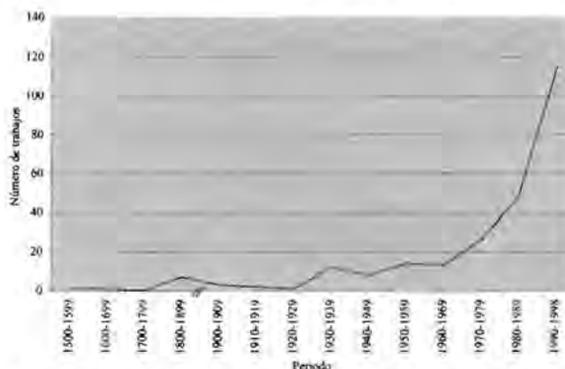


Figura 1. Incremento de investigaciones etnomicológicas en México

a cabo investigaciones etnomicológicas acerca de los hongos comestibles en el Ajusco, Distrito Federal. Moreno-Fuentes *et al.*, (1994, 1996) continuaron con el estudio del conocimiento tradicional de los hongos por parte de los rarámuri en el estado de Chihuahua.

Por último, Montoya-Esquivel (1997) realiza por vez primera investiga- ciones etnomicológicas aplicando métodos de análisis numéricos, mientras que Guzmán (1997), hace acopio de una gran cantidad de información tradicional en relación a los nombres comunes de los hongos, así como diversos aspectos rela- cionados con ellos en América Latina.

La mayor parte de los estudios han sido realizados por investigadores del país y en menor proporción por extranjeros, aun- que es importante señalar que si bien son pocos, los trabajos conjuntos sí se han pre- sentado. Este comportamiento es diferente al que se ha venido presentando en los tra-

bajos etnobotánicos en México, ya que en este caso, al menos hasta 1994, poco más del 50% había sido realizado por autores no nacionales.

En relación al tipo de organismos que han sido abordados en los estudios etnomicológicos, es bastante notable la atención que han recibido los hongos macroscópicos en relación a los microscópicos, líquenes o myxomycetes (éstos últimos ya no reconocidos como formas de vida fungales). La mayor parte de los estudios han sido enfocados a hongos comestibles, siguiéndole en orden decreciente los hongos alucinógenos, bebidas fermentadas y hongos medicinales.

En esta actividad y en este tiempo, ha participado una plantilla de alrededor de 150 investigadores, ya sea como primeros o segundos autores, con al menos uno o varios trabajos, con cierta frecuencia o esporádicamente. Algunos de ellos han realizado sólo un trabajo y jamás han vuelto a abordar la temática. Hasta el momento, no hay un grupo consolidado de investigación etnomicológica en el país.

Es importante mencionar que en estas investigaciones, han participado profesionistas con formación diversa, predominando los biólogos (botánicos o micólogos), antropólogos, naturalistas, exploradores, ingenieros, médicos, escritores, sacerdotes, químicos. Existen dos trabajos realizados desde dentro de las comunidades por miembros de los pueblos mazahua y rarámuri (Aniceto y Mares, respectivamente).

Actualmente, se realizan estudios en mercados en la Sierra Nevada del Eje Neovolcánico; otros con un enfoque ecológico en el Volcán La Malintzi, Tlaxcala y la Sierra Juárez en Oaxaca, así como investigaciones de carácter diverso: generales, analíticos, históricos, de manejo, metodológicos, sobre hongos con impor-

tancia medicinal y etnomicología urbana. Se están realizando recientemente estudios relacionados con los grupos huichol y rarámuri entre otros. De este modo la plantilla de investigadores en la etnomicología nacional, comienza a robustecerse y a ampliar sus horizontes.

El análisis indica que la mayor proporción de trabajos se han presentado en artículos de revistas científicas, libros, capítulos de libros, y en menor medida en memorias de ponencias y simposios presentados en congresos.

Mundial

En general, el número de trabajos publicados por año tiende a incrementarse, aunque no es de manera constante, pues se presenta un comportamiento cíclico con periodicidad aproximada de diez años. Los factores que inciden en este aumento y decremento, son de naturaleza incierta, quedando pendiente la dilucidación de ellos. En general, el número de trabajos publicados por año tiende a incrementarse, aunque no es de manera constante, pues se presenta un comportamiento cíclico con periodicidad aproximada de diez años. Los factores que inciden en este aumento y decremento, son de naturaleza incierta, quedando pendiente la dilucidación de ellos.

Se encontró que en alrededor del 40% de los países del mundo se han publicado trabajos, este valor parecería alto, pero de éstos aproximadamente el 60% tienen menos de cinco trabajos y la profundidad así como las áreas de estudio han sido reducidas, de tal modo que sólo un bajo porcentaje del territorio de cada nación se ha estudiado, además de que se trata en la mayor parte de los casos, de citas en relación a los hongos y hombre.

México y Japón cuentan con 39 publicaciones para cada uno de ellos, siendo

los países con mayor número de trabajos en el mundo. Para Norteamérica, EUA y Canadá tienen 20 y nueve trabajos respectivamente. En Centroamérica la producción ha sido baja, reportándose sólo en Guatemala, El Salvador y Nicaragua con menos de cinco trabajos por nación. En América del Sur, Brasil es el país con más trabajos (11); Argentina, Chile, Venezuela y Guyana Francesa han publicado al menos un trabajo por país. En Europa, lo que fue la URSS y España ocupan el primero y segundo lugar con 21 y 12 trabajos, respectivamente, siguiendo Italia, Francia y Alemania (ocho, siete y siete en ese orden). Los países Balcánicos y Escandinavos tienen al menos un trabajo publicado.

En Asia, después de Japón, países como Corea, China e India cuentan con alrededor de 20 trabajos, seguidos por Indonesia (12), y después Tailandia, Mongolia, Nepal y Filipinas estos últimos por lo menos un trabajo. En África, es Nigeria el país con más publicaciones (18), Tanzania (ocho) y con menor número Egipto, Sudán, Sudáfrica y Burundi. En el Medio Oriente, Irak, Irán y Turquía tienen menos de cinco trabajos, sucede lo mismo en Australia y Nueva Zelanda.

Es importante observar que los países, en los que se encuentra el saber tradicional, difieren significativamente de los países que realizan los estudios. Estados Unidos de Norteamérica realiza el mayor número de estudios fuera de su país (de 20 trabajos hechos en su territorio aumenta hasta 61 en el resto del mundo) es decir, que posiblemente la inversión económica, capacidad organizativa, la acumulación y manejo de información es relativamente mayor en conjunto a la de otros países.

En Europa todos los países además de realizar estudios internos hacen investigación en otros territorios. China tiene un número de trabajos publicados

relativamente alto, probablemente como México y Nigeria, países con dificultades económicas y en los que la ciencia siempre ha ocupado lugares secundarios, gran parte de sus estudios son generados por ellos mismos y además hacen estudios en otros lugares.

A nivel mundial, los organismos estudiados principalmente son macromicetos 55%, micromicetos 40%, líquenes 4.9% y mixomicetos 0.1%. La relación macro-micro es distinta que la observada en México, siendo diez a ocho para el mundo y diez a dos para nuestro país; dado esto por un uso más generalizado de alimentos y bebidas fermentadas principalmente en Asia y África.

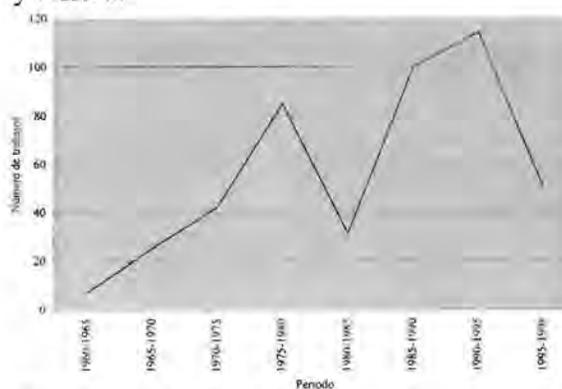


Figura 2. Incremento de investigaciones etnomicológicas en el mundo

Respecto a esto último se puede observar que para Asia los principales temas de estudio son los relacionados a los alimentos y bebidas fermentadas; en África los alimentos fermentados, en Europa, España se caracteriza por estudiar temas diversos; Italia y Francia estudian hongos utilizados como alimentos y bebidas fermentadas. En Sudamérica se observan mayor número de trabajos sobre hongos comestibles; en Norteamérica, México se caracteriza por estudios sobre hongos alucinógenos y comestibles.

Por último, es importante aclarar que

los resultados del análisis mundial resulta ciertamente parcial, ya que está basado únicamente, como se señaló oportunamente, en las publicaciones indexadas en el *Abstracts of Mycology*, de tal forma que hay que tomar con cierta reserva la información, considerándole sólo como tendencias en la investigación etnomicológica en el ámbito mundial.

Comentarios finales

A pesar del esfuerzo que se ha realizado por presentar una diagnosis sobre la situación mundial de la etnomicología, es muy importante ampliar las fuentes de información documental, para cada uno de los países señalados, ya que el análisis exclusivo del *Abstracts of Mycology*, no incluye evidentemente los resultados de todas las investigaciones en este rubro.

Los resultados de la presente retrospectiva permiten vaticinar sin embargo, que a pesar de las fluctuaciones a nivel mundial, la etnomicología seguirá creciendo y diversificándose; y que el conocimiento derivado de las relaciones establecidas entre el reino fungi y la especie humana, seguirá teniendo, en esta dualidad, un objeto de estudio y una razón de ser.

Consideramos por último, que el Encuentro Nacional de Etnomicólogos, constituye un eje del cual se derivarán futuras actividades y proyecciones de la etnomicología, básicamente en los rubros de organización, vinculación, formación, investigación, aplicación y difusión.

La legislación acerca de la propiedad intelectual de las culturas y de los recursos fungísticos involucrados, es un tema que reclama prioridad, más aún en este tipo de organismos con enorme potencial biotecnológico.

Agradecimientos

Por su revisión del documento al doctor Teófilo Herrera y al maestro en ciencias Armando Gómez; por su apoyo en el

desarrollo del trabajo a las biólogas Elizabeth Bernal Martínez y Escarlett Galván León; Claudio Garibay Orijel y a la maestra en ciencias Emma Pellicer González, así como a la licenciada Blanca Estela Velásquez Morales de la Biblioteca del Herbario del IBUNAM, por su apoyo logístico.

Literatura citada

- Aguilar Pascual, O., 1988. Análisis sobre la comercialización de los hongos silvestres comestibles en la ciudad de México: correlación entre selectividad y valor nutricional. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias, UNAM, México, D. F.
- Aniceto, E., 1985. Los hongos de la región mazahua. Colección General de Culturas Populares, SEP, Unidad Regional de Pátzcuaro.
- Aroche, R. M., J. Cifuentes, F. Loera, P. Puentes, J. Bonavides, H. Galicia, E. Menéndes, O. Aguilar y V. Valenzuela, 1984. Macromicetos tóxicos y comestibles de una región comunal del Valle de México. *Bol. Soc. Mex. Mic.* 19:291-318.
- BIOSYS. *Abstracts of Mycology* (1967-1998).
- Carrillo Terrones, A., 1989. Contribución a la Etnomicología de San Pablo Ixayoc, Texcoco Estado de México. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias, UNAM, México, D. F.
- Cotton, C. M., 1996. Ethnobotany. Principles and applications. John Wiley and Sons Ltd, Chichester.
- Chacón, S., 1988. Conocimiento etnomicológico de los hongos en Plan del Palmar, municipio de Papantla, Veracruz, México. *Mic. Neotrop. Aplic.* 1: 45-54.
- De Ávila, A., L. Welden y G. Guzmán, 1980. Notes on the ethnomycology of Hueyapan, Morelos. *Jour. Ethnopharmacol.* 2: 311-321.
- Dubovoy, C. 1968. Conocimiento de los hongos en el México antiguo. *Bol. Inf. Soc. Mex. Mic.* 2:16-24
- Escalante, R., 1982. Clasificación matlalzinca de plantas y hongos. Memorias del primer simposio de etnobotánica. INAH,

- México, 110-115.
- Estrada-Torres, A., 1986. Acervo etnomicológico en tres localidades del municipio de Acambay, Estado de México. Tesis de Licenciatura, Escuela Nacional de Estudios Profesionales Iztacala, UNAM, Tlalnepantla, Estado de México.
- Estrada-Torres, A., 1989. La etnomicología: Avances, problemas y perspectivas. Examen predoctoral. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN, México, D. F.
- 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: 253-264.
- Goldstein, D. J., 1989. Biotecnología, universidad y política. Siglo XXI, México, D. F.
- González, J., 1982. Notas sobre la etnomicología náhuatl. *Bol. Soc. Mex. Mic.* 17: 181-186.
- González Elizondo, M., 1991. Ethnobotany of the southern tepehuan of Durango, México: I. Edible mushrooms. *Journal of Ethnobiology* 11(2):165-173.
- Guzmán, G., 1977. Identificación de los hongos. Limusa México, D. F.
- Guzmán, G., 1978. Hongos. Limusa, México, D. F.
- 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.
- Heim, R. y R.G. Wasson, 1958. Les champignons allucinogènes du Mexique. Museum National d'Historie Naturelle, Paris.
- Herrera, T. y G. Guzmán, 1961. Taxonomía y ecología de los principales hongos comestibles de diversos lugares de México. *An. Inst. Biol. UNAM* 32:33-135.
- Herrera, T. y M. Ulloa, 1970. Aspectos generales sobre la microbiología del pozol. *Rev. Lat. amer. Microbiol.* 12:103-108.
- Herrera, T. y M. Ulloa, 1971. Estudio de *Candida krusei* y *Trichosporon cutaneum* aislados del pozol. *Rev. Lat. amer. Microbiol* 13:25-261
- Herrera, T. y M. Ulloa, 1976-1982. *Pichia membranifaciens* y su estado asexual, *Candida valida*, aisladas del tesguino de Chihuahua, México. *An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México* 47-53:113-121
- Herrera, T. y M. Ulloa, 1979. Estudio de *Kloeckera apiculata* y *Saccharomyces cerevisiae*, levaduras aisladas de la tuba de Colima, México. *Bol. Soc. Mex. Mic.* 13:187-194
- Hrdlicka, A., 1908. Physiological and Medical Observations Among Indians of Southwestern United States and Mexico. *Smithsonian Institution, Bureau of American Ethnology*. Bulletin 34, Washington.
- Lappe, P. y M. Ulloa, 1989. Estudios étnicos, microbianos y químicos del tesguino tarahumara. UNAM. México, D. F.
- Lowy, B., 1968. Un hongo de piedra preclásico de México Viejo, Guatemala. *Bol. Inf. Soc. Mex. Mic.* 2: 9-17.
- Lumholtz, C., 1902. Unknow México I. Charles Scribner's Sons, New York.
- Mapes, C., G. Guzmán y J. Caballero, 1981. Etnomicología purépecha. El conocimiento y uso de los hongos en la Cuenca de Pátzcuaro, Michoacán. Cuadernos etnobotánicos 2. Dir. Gral. Culturas Populares, SEP, Soc. Mex. Mic. e Inst. Biología UNAM, México, D. F.
- Mares, A., 1982. Ralamuli Nu'tugala Go'ame, comida de los Tarahumaras. Don Burgess McGuire, Chihuahua.
- Martín del Campo, R., 1968. Contribución al conocimiento de la nomenclatura micológica náhuatl. *Bol. Inf. Soc. Mex. Mic.* 2: 25-36.
- Martínez-Alfaro, M. A., E. Pérez-Silva y E. Aguirre-Acosta, 1983. Etnomicología y exploraciones micológicas en la Sierra Norte de Puebla. *Bol. Soc. Mex. Mic.* 18: 51- 63.
- Martínez-Alfaro, M. A., 1994. Estado actual de las investigaciones etnobotánicas en México. *Bol. Soc. Bot. México* 55: 65-74.

- Mata, G., 1987. Introducción a la etnomicología maya de Yucatán. El conocimiento de los hongos de Pixoy, Valladolid. *Rev. Mex. Mic.* 3: 175-187.
- Montoya Esquivel, A., 1992. Análisis comparativo de la etnomicología de tres comunidades ubicadas en las faldas del Volcán La Malintzi, estado de Tlaxcala. Tesis profesional. ENEP, Iztacala, UNAM, Tlalnepantla.
- Montoya Esquivel, A., 1997. Estudio etnomicológico en San Francisco Temezontla, estado de Tlaxcala. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias, UNAM, México, D. F.
- Moreno-Fuentes, A., E. Aguirre-Acosta, M. Villegas y J. Cifuentes, 1994. Estudio fungístico de los macromicetos en el municipio de Bocoyna, Chihuahua, México. *Rev. Mex. Mic.* 10: 63-76.
- Moreno-Fuentes, A., J. Cifuentes, R. Bye y R. Valenzuela, 1996. *Kuté-mo'kó-a*: un hongo comestible de los indios *Rará-muri* de México. *Rev. Mex. Mic.* 12: 31-39.
- Palomino-Naranjo, A., 1992. Etnomicología tlahuica de San Juan Atzingo. Tesis de Licenciatura. Escuela Nacional de Estudios Profesionales Iztacala, UNAM, Tlalnepantla.
- Pérez-Silva, E., T. Herrera y G. Guzmán, 1970. Introducción al estudio de los macromicetos tóxicos de México. *Bol. Soc. Mex. Mic.* 4:49-53
- Reygadas Prado, G. F., M. Zamora-Martínez y J. Cifuentes, 1995. Conocimiento sobre los hongos comestibles en las comunidades de Ajusco y Topilejo, D. F. *Rev. Mex. Mic.* 11: 85-108.
- Sahagún, Fray Bernardino, 1569-1582. Historia de las cosas de la Nueva España (Reimpr. 1955), Ed. Alfa, México, D.F., 3 vols.; reimpr. 1985, Ed. Porrúa, México, D. F.
- Singer, R., 1958. Mycological investigations on teonanácatl, the mexican hallucinogenic mushroom, I. *Mycologia* 50: 239-261.
- Villarreal, L. y J. Pérez Moreno, 1989. Los hongos comestibles silvestres de México, un enfoque integral. *Micol. Neotrop. Apl.* 2:77-114.
- Wasson, R. G. 1957. En busca del hongo mágico. *Life*, No. de mayo (traducción del artículo: Seeking the magic mushroom, publicado en la misma revista, en la misma fecha en Nueva York).

ASPECTOS METODOLÓGICOS DE LA ETNOMICOLOGÍA

Arturo Estrada-Torres

Centro de Investigación en Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Tlaxcala
Km 10.5 carr. Texmelucan-Tlaxcala, Código Postal 90122, Ixtacuixtla, Tlax.
arturomixo@hotmail.com

Si se toma en cuenta la diversidad ecológica, micológica y cultural de nuestro país, se puede decir que aún son escasos los estudios etnomicológicos que se han realizado en su territorio. De éstos, son todavía más escasos aquellos que han intentado establecer una metodología de trabajo que permita, además de obtener información de campo clara, precisa y completa, evaluar y comparar los resultados de una forma confiable. A pesar de esto, la etnomicología se ha constituido en la actualidad como una de las áreas de investigación más interesantes de la etnobiología.

Los primeros trabajos etnomicológicos centraron su atención sobre los hongos sagrados mexicanos. Existen diversas evidencias históricas, lingüísticas y arqueológicas sobre los diversos usos que los antiguos pobladores de Mesoamérica daban a los hongos. No obstante, el uso de hongos alucinógenos en ceremonias mágico religiosas propició que los religiosos españoles persiguieran esta práctica, con lo cual sólo se siguió realizando en forma secreta, quedando en el olvido durante siglos (Wasson, 1983). Así, el renacimiento de la etnomicología moderna tuvo sus antecedentes a principios del siglo XX, cuando Reko (1919, 1923) retomó la discusión de Safford (1915) sobre si los hongos alucinógenos realmente existían o éstos habían sido confundidos con el peyote que utilizaban algunos grupos indígenas en ciertas ceremonias mágico religiosas. A partir de esa

inquietud, investigadores notables como Whittlaner (1950), Schultes (1939) o Johnson (1939), comenzaron algunas investigaciones para tratar de identificar aquellos misteriosos hongos. Los hongos alucinógenos fueron identificados plenamente por Schultes (1937), casi al mismo tiempo que Johnson (1939) logró participar en una ceremonia mágico religiosa en Oaxaca, en donde dichos organismos se consumían. Todos estos datos motivaron a los esposos Wasson a iniciar sus investigaciones en México, logrando finalmente comprobar su hipótesis sobre la existencia de hongos ligados a prácticas religiosas, y escribir su obra monumental, considerada como el punto de partida de la etnomicología (Wasson y Wasson, 1957). Dicha obra muestra ya el carácter multidisciplinario que deben de tener los estudios etnomicológicos, puesto que sus investigaciones partieron de una serie de evidencias lingüísticas, etnológicas, arqueológicas, antropológicas y botánicas.

La etnomicología mexicana ha tenido dos grandes tendencias. La primera de ellas abarca el estudio de las bebidas y alimentos tradicionales fermentados usados en diversas áreas de nuestro país (Herrera, 2001, en esta misma publicación). La otra, incluye el estudio sobre los usos y concepciones tradicionales que diversos grupos mexicanos tienen sobre los hongos, principalmente los macroscópicos. Ya se ha mencionado que éstos se enfocaron en un

principio a los hongos alucinógenos, y al trabajo de los esposos Wasson siguieron los estudios de otras personalidades como Guzmán (1958; 1959; 1960a; 1960b), Heim y Cailleux, (1959), Singer (1958; 1959) y Singer y Smith (1958), quienes contribuyeron a la identificación taxonómica de los hongos alucinógenos, y los de Hoffman (1966; 1969), quien dilucidó la estructura química de los componentes activos que se encuentran en estos hongos.

Posteriormente, comenzó a recabar-se información sobre los nombres populares y usos de los hongos comestibles. Así, Herrera y Guzmán (1961), compilaron los nombres comunes de los hongos encontrados en varios mercados del centro de la República Mexicana. Martín del Campo (1968) hizo contribuciones importantes sobre la nomenclatura náhuatl de los hongos comestibles. A principios de los años setenta, se iniciaron trabajos encaminados a entender de forma más integral la concepción del recurso fúngico para una comunidad específica. De esta forma, Escalante (1973) hizo el primer intento para estudiar en forma íntegra las concepciones y la cosmovisión que un grupo indígena tenía sobre los hongos, abordando aspectos como los nombres de las partes de un cuerpo fructífero que los matlatzincas reconocían y la información los lugares y épocas de fructificación de las diferentes especies fúngicas; además, fue el primero que intentó identificar el sistema de clasificación tradicional de los hongos usado por un grupo indígena mexicano. Lamentablemente éste es un trabajo inédito que jamás se publicó formalmente, motivo por el que ha tenido muy poca difusión.

De Ávila (1980) agrega otro aspecto no contemplado anteriormente en los trabajos etnomicológicos, analizando la forma en que estos organismos son considerados en el sistema hipocrático de clasificación,

en donde todos los elementos de la naturaleza se definen como fríos, calientes o templados, de acuerdo con sus características y propiedades. Mapes *et al.*, (1981) son los primeros que describen con detalle la metodología que emplearon en su trabajo para recabar la información etnomicológica, mencionando qué tipo de estímulos visuales emplearon, cuántas personas entrevistaron, en qué épocas del año recolectaron los materiales biológicos. Más tarde, González (1982) es el primero que llama la atención sobre el valor cultural que tienen las diferentes especies de hongos y hace referencia a que la información que la gente tiene sobre la fenología y la ecología de las especies puede ser muy importante para dilucidar el valor que se le da a cada especie. Aniceto (1985), un indígena de origen mazahua del Estado de México, realizó una aportación poco conocida y que tiene la limitación de no haber tenido el apoyo taxonómico para llevar a cabo la determinación de las especies; no obstante, es el primer trabajo etnomicológico realizado por una persona en su propia comunidad. Martínez-Alfaro *et al.*, (1983) desarrollaron un interesante trabajo en la Sierra Norte de Puebla, siendo el primer estudio que analiza comparativamente el conocimiento tradicional de los habitantes de dos comunidades humanas de diferentes grupos étnicos que coexisten en el mismo ambiente. Hasta 1983, los trabajos etnomicológicos se habían enfocado al rescate del conocimiento tradicional de diversos grupos indígenas, pero Gisbert *et al.*, (1984) se enfocaron en el estudio del conocimiento de algunos grupos mestizos de la zona del Ajusco, en el Distrito Federal. Ellos plantearon el uso de grabadoras para capturar la información y una de sus principales contribuciones es que se basó en la aplicación de una encuesta aplicada a la mayor parte de las poblaciones estudiadas. Estrada-Torres y Aroche (1986)

introdujeron aspectos sobre el impacto y conocimiento de las especies tóxicas, utilizando la aplicación de cuestionarios escritos. También realizaron un análisis de los mercados de las comunidades estudiadas, considerándolos los puntos de partida para llegar a las comunidades que consideraron más importantes desde el punto de vista etnomicológico. A partir de estas fechas, otros trabajos como los de Mata (1987), Chacón (1988) y Reygadas Prado *et al.*, (1995) han tratado de integrar la mayoría de los aspectos antes mencionados, recabando información detallada sobre el conocimiento micológico tradicional de las comunidades estudiadas.

Cabe señalar que las bases del trabajo etnomicológico han sido, son y serán los diálogos y entrevistas con informantes de la comunidad en estudio, pero las formas de realizar dichas entrevistas, los aspectos comprendidos en ellas, y la profundidad con que han sido abordados, son los elementos que marcan las diferencias en los resultados obtenidos en los distintos trabajos. De esta forma, son seis las principales limitaciones que todavía siguen sin resolverse y hacen difícil la comparación de los resultados obtenidos:

1. Muestreo y selección de los informantes: en muy pocos trabajos se han utilizado métodos rigurosos apoyados en técnicas estadísticas que ayuden a definir con precisión el tamaño de la muestra y la selección de las personas a las que se les aplicarán las encuestas o entrevistas. Así, la información de los diferentes estudios publicados puede provenir sólo de una persona (Escalante, 1982), de unas cuantas (Mapes *et al.*, 1981; Martínez-Alfaro *et al.*, 1983; Mata, 1987; Chacón, 1988) o de un alto porcentaje de la población (Gispert *et al.*, 1984), cuya selección se ha hecho en algunos casos al azar (Montoya-Esquivel, 1992, 1997) y en otros considerando su

acervo de conocimientos (De Ávila *et al.*, 1981; Martínez-Alfaro *et al.*, 1983). Algunos estudios han considerado la selección de un informante (De Ávila *et al.*, 1981) o un grupo pequeño de informantes (Estrada-Torres y Aroche, 1987), complementando la información, con la de otras personas. A veces, la información proporcionada por las personas que se consideran más saben del tema, se complementa con las entrevistas verbales proporcionadas por otros habitantes de la comunidad (De Ávila *et al.*, 1981), pero en otros casos dicha información se complementa con aquella obtenida a través de la aplicación de cuestionarios (Estrada-Torres y Aroche, 1987). Cada una de estas propuestas tiene limitaciones y ventajas. De esta forma, pocas personas entrevistadas podrían proporcionar información detallada sobre las concepciones tradicionales que la gente tiene sobre los hongos, pero dicha información no puede considerarse representativa de toda la comunidad, en tanto la aplicación de encuestas verbales o escritas podría dar una idea general sobre los conocimientos de la población, pero difícilmente se podría obtener información detallada o se podría correr el riesgo de no considerar a las personas con mayor riqueza de información.

2. Técnicas de recuperación de la información: básicamente la información proporcionada por la gente se ha recuperado por tres vías. La primera ha consistido en escribir la información en el momento en que se realiza la entrevista (Estrada-Torres y Aroche, 1987), lo cual puede tener limitaciones importantes, ya que no podría captarse con exactitud todo lo que se está diciendo en el momento. La segunda ha contemplado la aplicación de cuestionarios (Estrada-Torres y Aroche, 1987), lo que permite obtener la información de una muestra grande en relativamente poco

tiempo, pero la calidad y profundidad de la información pueden estar limitadas y, si los cuestionarios son escritos, restringen la interacción con las personas que proporcionan la información. La tercera vía propone el uso de cintas magnetofónicas (grabadoras) (Gispert *et al.*, 1984) que pueden ser muy útiles, porque nos dan un registro muy fiel de lo que está diciendo el informante pero que también pueden representar algunos problemas, cuando las personas se inhiben al hablar frente al equipo del entrevistador.

3. Comunicación con los informantes: la mayor parte de los trabajos realizados en nuestro país han utilizado el español como vehículo de comunicación. Cuando se ha intentado registrar información en lenguas indígenas, ésta se ha obtenido sólo de personas bilingües (Mapes *et al.*, 1981; Gispert *et al.*, 1984; Estrada-Torres y Aroche, 1987) o con ayuda de traductores (Estrada, 1982), hecho que podría modificar o perder información valiosa.

4. Periodicidad de la toma de datos: las visitas realizadas para la obtención de información han variado también de un estudio a otro, basándose a veces en la información recopilada en una visita muy corta a una localidad (Mapes *et al.*, 1981; Gispert *et al.*, 1984; Estrada-Torres y Aroche, 1987) o en una serie de visitas cortas y no periódicas a muchas localidades de una área determinada (Oso, 1975). Sin embargo, la tendencia actual es que los estudios contemplen numerosas visitas periódicas a una o un pequeño número de localidades, durante varios ciclos anuales (Gispert *et al.*, 1984; Estrada-Torres y Aroche, 1987). La cantidad y calidad de la información depende en gran parte de la corroboración de los datos en las salidas al campo con los habitantes de la comunidad en estudio; ya que no todas las especies fúngicas aparecen en las mismas épocas del

año ni con la misma abundancia todos los años, entonces, para poder conocer con precisión todas las especies de hongos utilizadas en una comunidad, la información etnomicológica debería ser recabada en el campo con la recolección de especímenes micológicos en compañía de los habitantes de la comunidad en estudio y debería de realizarse al menos durante un par de años.

5. Estímulos utilizados para la identificación de las especies fúngicas por los habitantes de la comunidad: otra discrepancia entre los diferentes estudios etnomicológicos realizados en México, es el uso de diferentes estímulos para que los informantes identifiquen las especies que utilizan cotidianamente. En algunos casos, se han utilizado los hongos frescos recién recolectados (Estrada-Torres y Aroche, 1987), los cuales a mi juicio son los estímulos ideales porque con ellos los informantes pueden identificar la mayor parte de los caracteres que les son útiles cotidianamente para el reconocimiento de las distintas clases de hongos. No obstante, este procedimiento tiene serias limitaciones porque no se puede mostrar el mismo grupo de especies a todas las personas con las que se está trabajando, ya que esto depende de los materiales que se puedan recolectar el día o días en que se realizan las entrevistas. Ya que algunos estudios, como la definición de los sistemas de clasificación micológica tradicional, requieren de la presentación simultánea de todas las especies reconocidas por el grupo en estudio, se ha propuesto el empleo de otros estímulos, entre los que se incluyen fotografías de los hongos (Montoya-Esquivel, 1992, 1997), guías de campo con fotografías a color (Escalante, 1973), diapositivas y especímenes herborizados (Gispert *et al.*, 1984; Estrada-Torres y Aroche, 1987). En los tres primeros casos, las fotografías deben ser de excelente calidad, para que los entrevistados

no sufran confusiones. En el último caso, se han perdido características de importancia para la identificación y, salvo algunas excepciones, la identificación del material se vuelve sumamente complicada.

6. Evaluación y análisis de datos: poca importancia se le ha dado al análisis estadístico y a la aplicación de métodos numéricos para la evaluación de la información recopilada. Algunos intentos comienzan a hacerse (Montoya-Esquível, 1997), pero la biología particular de los hongos complica la aplicación de técnicas que han dado buenos resultados con plantas y animales.

La etnomicología puede considerarse todavía como una área científica naciente, cuya metodología de trabajo todavía no ha sido bien delimitada, por lo que esto es aún una tarea pendiente. No obstante, la complejidad cultural de nuestro país impide establecer una metodología rígida, ya que cada grupo étnico posee características propias que deben ser tomadas en cuenta durante el desarrollo de cada trabajo.

Agradecimientos

Al maestro en ciencias Ángel Moreno por su amable invitación para participar en el Encuentro que dio origen a este manuscrito, pero sobre todo por su infinita paciencia.

Literatura citada

Aniceto, E., 1985. Los hongos de la región mazahua. Dirección General de Culturas Populares, SEP, Pátzcuaro.
 Caso, A., 1963. Representaciones de hongos en los códices. *Estudios de Cultura Nahuatl* 4: 27-36.
 Chacón, S., 1988. Conocimiento etnoecológico de los hongos en Plan de Palmar, municipio de Papantla, Veracruz, México.

Mic. Neotrop. Aplic. 1: 45-54.
 De Ávila, A., A. L. Welden y G. Guzmán, 1980. Notes on the ethnomycology of Hueyapan, Morelos, México. *J. Ethnopharmacol.* 2: 311-321.
 De Borhegyi, S. F., 1961. Miniature mushrooms stones from Guatemala. *Amer. Ant.* 26 (4): 498-504.
 De Borhegyi, S. F., 1963. Pre-columbian pottery mushrooms from Mesoamérica. *Amer. Ant.* 28 (3): 328-338.
 Dubovoy, C., 1968. Conocimiento de los hongos en el México antiguo. *Bol. Inf. Soc. Mex. Mic.* 2: 16-24.
 Escalante, R. y A. López-González, 1971. Hongos sagrados de los matlatzincas. Sección de lingüística 4, INAH-SEP, México.
 Escalante, R., 1973. Ethnomycological data of the matlatzinca. Departamento de Lingüística, INAH, México (inédito).
 Escalante, R., 1982. Clasificación matlatzinca de plantas y hongos. Memorias del simposio de etnobotánica. INAH, México.
 Estrada-Torres, A. y R. M. Aroche, 1987. Acervo etnomicológico en tres localidades del municipio de Acambay, Estado de México. *Rev. Mex. Mic.* 3: 109-131.
 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: 253-264.
 González, J., 1982. Notas sobre la Etnomicología náhuatl. *Bol. Soc. Mex. Mic.* 17: 181-186.
 Guzmán, G., 1958. El hábitat de *Psilocybe muliercula* Sing. & Smith (= *Psilocybe wassoni* Heim), agaricáceo alucinógeno mexicano. *Rev. Soc. Mex. Hist. Nat.* 19 (1-4): 215-229.
 Guzmán, G., 1959. Estudio taxonómico y ecológico de los hongos neurotrópicos mexicanos. Tesis de Licenciatura, ENCB-IPN, México.
 Guzmán, G., 1960a. Nueva localidad de importancia etnomicológica de los hongos neurotrópicos mexicanos (Necaxa, Puebla). *Ciencia (Mex.)* 20: 85-88.

- Guzmán, G., 1960b. Sinopsis de los conocimientos sobre los hongos alucinógenos mexicanos. *Bol. Soc. Bot. Mex.* 24: 14-34.
- Guzmán, G., y A. López-González, 1970. Nuevo hábitat y datos etnomicológicos de *Psilocybe muliercula*. *Bol. Soc. Mex. Mic.* 4: 44-48.
- Guzmán G., F. 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 R. Cailleux, 1959. Nouvelles contributions a la connaissance des *Psilocybe* hallucinogènes du Mexique. *Comp. Rend. Heb. Acad. Sc. Paris* 249: 1842-1845.
- Heim, R. y A. Hoffman, 1938. Isolement de la psilocybine a partir du *Stropharia cubensis* Earle et d' autres especes de champignons hallucinogènes mexicains appartenant au genre *Psilocybe*. *Comp. Rend. Heb. Acad. Sc. Paris* 247: 557-561.
- Heim, R., R. Cailleu, R. G. Wasson y P. Thevenard, 1967. Nouvelles investigations sur les champignons hallucinogènes. *Museum National d' Histoire Naturelle*, Paris.
- Herrera, T. y G. Guzmán, 1961. Taxonomía y ecología de los principales hongos comestibles de diversos lugares de México. *An. Inst. Biol. UNAM.* 32 (1-2): 33-135.
- Hoffman, A., 1966. Alcaloides indoliques isolés de plantes hallucinogenes et narcotiques du Mexique. *Colloq. Internationaux Centre Nat. Rech. Sci.* 144: 233-241.
- Hoffman, A., 1969. Investigaciones sobre los hongos alucinógenos mexicanos y la importancia que tienen en la medicina sus sustancias activas. *Artes de México* 124: 23-28.
- Johnson, J. B., 1939. Elements of Mazatec withcraft. *Am. Antrop.* Vol. 41.
- Mapes, C., G. Guzmán y J. Caballero, 1981. Etnomicología purépecha. El conocimiento y usos de los hongos en la cuenca del Lago de Pátzcuaro, Michoacán. Cuadernos de Etnobiología 2, SEP, Soc. Mex. Mic. e Instituto de Biología, UNAM, México.
- Martín del Campo, R., 1968. Contribución al conocimiento de la nomenclatura micológica náhuatl. *Bol. Inf. Soc. Mex. Mic.* 2: 25-36.
- Martínez-Alfaro, M. A., E. Pérez-Silva y E. Aguirre-Acosta, 1983. Etnomicología y exploraciones micológicas en la Sierra Norte de Puebla. *Bol. Soc. Mex. Mic.* 18: 51-64.
- Mata, G., 1987. Introducción a la etnomicología maya de Yucatán. El conocimiento de los hongos en Pixoy, Valladolid. *Rev. Mex. Mic.* 3: 175-188.
- Montoya-Esquivel, A., 1992. Análisis comparativo de la etnomicología de tres comunidades ubicadas en las faldas del Volcán La Malintzi, estado de Tlaxcala. Tesis profesional. ENEP, Iztacala, UNAM, Tlalnepantla.
- Montoya-Esquivel, A., 1997. Estudio etnomicológico en San Francisco Temezontla, estado de Tlaxcala. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias, UNAM, México, D. F.
- Ott, J., 1978. Exordium: a brief history of hallucinogenic mushrooms. In: Teonanacatl. Hallucinogenic mushrooms of North America. (J. Ott y J. Bigwood, ed.), Madrona Publishers, Seattle.
- Ravicz, R., 1960. La Mixteca en el estudio comparativo del hongo alucinante. *Anales INAH.* 13 (42): 73-92.
- Reko, B. P., 1919. De los nombres botánicos aztecas. *El Mex. Ant.* 1(5)
- Reko, B. P., 1923. Carta de: B. P. Reko, Guadalajara, México, para: J. N. Rose. United States National Museum, Washington, D.C., July 18, 1923. Herbarium sheet No 1745713. United States National Museum, Washington, D. C.
- Reygadas Prado, G. F., M. Zamora-Martínez y J. Cifuentes, 1995. Conocimiento sobre los hongos comestibles en las comunidades de Ajusco y Topilejo, D. F. *Rev. Mex. Mic.* 11: 85-108
- Safford, W., 1915. Identification of the "Teonanacatl" of the Aztecs with the narcotic cactus *Lophophora williamsii*

- and an account of its ceremonial use in ancient and modern times. *Bol. Soc. Bot. Washington*
- Schultes, R.E., 1939. *Plantae Mexicanae* II. The identification of teonanácatl: a narcotic Basidiomycete of the Aztecs. *Bot. Mus. Leaflets Harvard Univ.* 7:37-55.
- Shultes, R. E., 1978. Evolution of the identification of the sacred hallucinogenic mushrooms of Mexico. In: *Teonanacatl. Hallucinogenic mushrooms of North America.* (J. Ott y J. Bigwood, ed.). Madrona Publishers, Seattle.
- Singer, R., 1958. Mycological investigations on teonanacatl, the mexican hallucinogenic mushroom. Part I. The history of teonanacatl, field work and culture work. *Mycologia* 50 (2): 239-262.
- Singer, R. y A. H. Smith, 1958. Mycological investigations on teonanacatl, the mexican hallucinogenic mushroom. Part II. A taxonomic monograph of *Psilocybe*, section *caerulescentes*. *Mycologia* 50 (2): 262-303.
- Singer, R., 1959. Hongos alucinógenos. *Bol. Acad. Nac. Ciencias. Córdoba, Argentina* 91 (1): 31-46.
- Wasson, V. P. y R.G. Wasson., 1957. *Mushrooms, Russia and history.* Pantheon Books, Nueva York.
- Wasson, R. G., 1961. The hallucinogenic fungi of Mexico: an inquiry into the origins of the religious idea among primitive peoples. *Bot. Museum Leaf. Harvard Univ.* 19 (7): 137-162.
- Wasson, R. G., 1983. *El hongo maravilloso: Teonanácatl. Micolatría en Mesoamérica.* Fondo de Cultura Económica, México.
- Weitlaner, R., 1950. Curaciones mazatecas. *Anales del INAH* (6ª época) 4 (32): 279-285.

PROYECCIÓN DE LA ETNOMICOLOGÍA

Ignacio H. Chapela

Universidad de California, Berkeley, California 94720
334 Hilgard Hall, EUA.
ichapela@nature.berkeley.edu

Me parece que no debería de estar participando aquí; tanto por edad y experiencia, como por que no soy etnomicólogo reconocido, o bien, que trabaje en el campo tradicionalmente como etnomicólogo, y entonces me encuentro en un gran problema: en primer lugar por presentar mi trabajo junto con gente tan distinguida, los maestros que de verdad se han ocupado de la etnomicología y que han mantenido viva esta disciplina en México, gente que también son maestros de la micología. Gracias por la oportunidad de proyectar las siguientes ideas con el fin de generar una polémica, un tipo de discusión, que es lo que quisiera hacer con esta presentación.

El rostro de la etnomicología se nos presenta muchas veces como una imagen difusa, como una cosa que se va quedando en el pasado, que se está perdiendo y que tenemos que recuperar. Poco a poco a través de los estudios etnomicológicos nos podríamos ir acercando un poco más a conocer el saber tradicional, pero siempre está allá atrás, borroso con un aire mágico, un aire de distancia, un aire inalcanzable. Se nos presenta también el conocimiento tradicional como un yacimiento petrolero en el cual tenemos una reserva en nuestro pasado, que nos estamos acabando, sacamos esa información y la depositamos en nuestros artículos, en nuestras discusiones académicas, pero se va acabando. Si pienso en la etnomicología, y al mismo tiempo en los jóvenes me pregunto: ¿de verdad es posible

que todos pensemos que la etnomicología se acabó con María Sabina?; y debo decir que además de las grandes autoridades con las que comparto este espacio, está ahí la imagen de María Sabina invitándonos a todos a trabajar en esto. Pero ustedes podrían creer que se acabó ahí la Etnomicología y que lo único que nos queda es poder recuperarla y en lo general las comunidades indígenas que son quienes han gastado ese pozo petrolero. ¿Cómo nos podemos enfrentar entonces a la realidad de que la etnomicología se acabó? Me parece que ustedes están convencidos de que la etnomicología está viva y que mientras seamos un grupo social con relaciones y con un cierto interés por los hongos, la etnomicología se va a mantener viva.

Entonces en el presente trabajo lo que quisiera hacer es tratar de explorar cómo es que nosotros, ustedes, yo, la gente, nuestra etnia ya sea aquí en la sierra, en la ciudad de México o en California, se pueden relacionar con el futuro, o cómo vamos a transferir, a proyectar la etnomicología, el conocimiento a través de los hongos hacia el futuro. ¿Cómo se enfrenta a una realidad de globalización, a una realidad de mercados abiertos, de comercialización? ¿Cómo se enfrenta nuestra etnia, como nos enfrentamos nosotros, ustedes, yo, como académicos a este proceso?

Voy a utilizar un par de ejemplos, no pretendo presentarles un trabajo acabado, con resultados y conclusiones para que

quede archivado, y sí, en su lugar, quisiera invitarlos a pensar, a discutir, respecto a las interrogantes anteriores.

El caso de Oaxaca, Sierra Norte

El primer ejemplo y más importante tiene que ver con un trabajo en el cual he estado relacionado durante los últimos diez años en el estado de Oaxaca, en la Sierra Norte, con un grupo de comunidades zapotecas y chinantecas las cuales consolidan la Unión Zapoteca-Chinanteca (UZaChi) y que llevan ya bastante tiempo desarrollando una nueva relación con los hongos.

La Sierra Norte es una de las zonas reconocidas mundialmente como de mayor diversidad de especies biológicas o recursos genéticos, con una variedad de climas que van desde zonas áridas, tierras agrícolas, bosques mixtos, bosques de coníferas; en las partes altas se pueden encontrar pastizales subalpinos (Dávila, *et al.*, 1997). La humedad del Golfo de México irriga todo el otro gradiente que va prácticamente a nivel del mar y que contiene bosque mesófilo y el bosque tropical de altura. Una zona de increíble diversidad biológica; ésta es la región en donde las áreas biogeográficas Neotropical y Neoártica se dan la mano. No solamente encontramos biota aislada, son recursos genéticos interactuando por muchísimo tiempo con una o varias culturas (Challenger, 1998; Toledo, 1998).

Estas comunidades indígenas, tomaron una decisión aproximadamente hace diez años: remover la magia de este mundo y tratar de capturar el conocimiento respecto a los hongos, no sólo en su nivel macroscópico sino también a nivel microscópico. Establecieron lo que se llamó el *Recurso Micológico Oaxaca*; inicialmente se estableció una capacidad microscópica, capacidad de usar el microscopio y capacidad de elaborar cultivos fúngicos a nivel

de laboratorio; esto nos permite cambiar nuestra actitud, nuestra mentalidad respecto a lo que son los hongos y cómo se les puede manipular. Al conocimiento que nosotros podemos considerar étnico, se le pueden incorporar este otro tipo de recursos biológicos, micológicos, a la vida contemporánea de estos pobladores, hacia su vida futura.

Con la capacidad de usar un microscopio, de usar una caja de Petri con cultivo, relativamente pronto, las comunidades estaban produciendo hongos comestibles: *Pleurotus* sp. y "shitake" (*Lentinula edodes*). La estrategia que se pensaría desde la ciudad de México, en relación a cómo montar una planta productora sería la de hacerla muy grande, invirtiendo enormes insumos de capital y de energía. Ellos (zapotecos y chinantecos) lo hicieron de una manera muy diferente, las comunidades se organizaron a nivel local con grupos familiares, con grupos de señoras, con grupos de estudiantes, y empezaron a cultivar los hongos en madera de encino (*Quercus* spp.), que de otra manera hubiera quedado hecha basura y sólo se podría haber utilizado como carbón.

Otra expresión del interés y del conocimiento micológico de la gente en la sierra, se expresó en la proyección de esa capacidad. La sencillez de manipular los hongos como micelio, de hacerlos fructificar y en un interés de salir al campo y tratar de ver si podían entender, si podían manipular estos otros recursos sin tener que esperar a que llegara un hongo de afuera y lo pudieran usar. Entonces se inició el proyecto de inventariado, en el que la dirección está a cargo de las comunidades mismas, un inventariado de los hongos de la zona con la intención no sólo de tener una vista de potenciales usos de recursos explotados en el pasado, sino tener una posible vista también de los potenciales usos en el futuro; muchas veces se piensa que esto no se puede ni si-

quiera imaginar, pero se ha dado este movimiento de descubrir que en el momento en que la gente empieza a poder manejar estos recursos, se pueden imaginar nuevas cosas, qué se puede hacer con esos recursos que probablemente antes no eran manejables. Inmediatamente la imaginación de la gente empieza a decir, "bueno, pues si podemos cultivar los otros, ¿porqué no podemos cultivar éstos?", si son mucho mas valiosos. El "hongo blanco", "hongo del rayo", *Tricholoma magnivelare*, (por ser de América) semejante a *Tricholoma matsutake*, puede ser vendido en Japón hasta por 500 ó 600 dólares el kilo, de manera que un especimen que puede pesar 750 g quizás, llegará a costar 500 dólares en Japón. Esto no pasa desapercibido ante las comunidades cuando empiezan a ver a gente de este país oriental que viene y que quiere comprar estos hongos. Se interesan muchísimo en poder entender cómo es que estos recursos se pueden incorporar a su manejo y a su producción. Estos hongos son los micorrizógenos, difíciles de cultivar y que requieren del bosque para poder fructificar (Moore-Landecker, 1996).

La comunidad empieza a tener una visión del bosque totalmente diferente de lo que existía antes. Empiezan a incorporar el concepto del microbio, el concepto del hongo microscópico a su concepción del mismo bosque, no solamente es una concepción cosmológica, una concepción filosófica deliciosa, sino es una concepción de producción y de cosmovisión de producción; el bosque de pronto ya no es solamente madera, el ecosistema se convierte en una serie potencial de productos aprovechables que nosotros podemos ahora utilizar. Los hongos micorrizógenos por supuesto no se pueden cultivar por determinadas circunstancias, pero hay una serie de estas actividades que las comunidades pueden hacer apoyadas en su capacidad cultural y en el

manejo de sus recursos. Por ejemplo, la capacidad de mapeo; en un mapa de campo hecho por un técnico a una escala muy fina, con geo-referenciación y sobre fotografías aéreas se pueden ver los puntos de producción del "hongo blanco" de esta manera ellos extrapolan las zonas que son áreas de posible productividad de *Tricholoma magnivelare*, tomando en cuenta los caracteres de lugares y de suelo, de exposición; y el año siguiente pueden venir y empezar a explorar otros sitios, pero esto de una manera controlada por las comunidades locales.

Estas fotografías, estos mapas, no son simplemente imágenes en un papel, sino puntos reales en donde la gente se puede mover, en donde puede conocer no solamente los hongos, sino muchos otros recursos, y puede llegar a cualquiera de éstos (Castellano, 1997). Puede monitorear, mantener bajo control y extraer los hongos en el punto óptimo para el mercado y tratar estos ejemplares con sutileza; lo anterior se debe de contrastar con el tipo de uso que se les da a estos hongos, o cómo se extraen los mismos de los bosques en otros lugares como son los Estados Unidos de Norteamérica y Canadá en donde la gente utiliza rastrillos y voltea la hojarasca del bosque para encontrar los botones (Redhead, 1997; Pilz y Molina, 1997). Dado el nivel de relación de la gente de la sierra con estos hongos, ellos pueden esperar, limpiar, mantener y venderlos en el momento óptimo, tomar decisiones sobre estos recursos. Pero también tienen la concepción de que este hongo no es algo mágico que sale de la nada sino que es un hongo que sale de un micelio, esto es tan fácil de descubrir en el momento en que tienen una caja de Petri que no les lleva mucho tiempo darse cuenta que así como se manejan los bosques, se puede manejar este micelio a nivel subterráneo. Y los ha llevado a desarrollar una capacidad que al pa-

recer no se ha logrado en ningún otro sitio, a pesar de que se ha intentado en muchos lados tener arbolitos cuyas raíces, están colonizadas por el micelio del “hongo blanco”, “hongo del rayo”. En estas unidades por primera vez en la historia y a través de una serie de conocimientos muy sencillos y muy simples, pero basados en su capacidad cultural, se está proponiendo montar “huertas” de *Tricholoma magnivelare* en las cuales no sea necesario ir y cosechar el hongo tal como lo hacemos actualmente, sino cultivarlo.

Esta sería una de las propuestas, con un monocultivo, de *Tricholoma magnivelare*, pensamos que ésta es una área de distribución muy interesante. Continuaré más adelante con lo anterior, pero antes quiero reforzar la idea de que se puede mantener la relación, se puede proyectar la relación con los hongos a futuro si se tiene el contexto apropiado. La posibilidad de organizarse a nivel geográfico amplio, ha dado a la Unión Zapoteco-Chinanteca posibilidades de adquirir tecnología, y tener representación de la comunidad, otra vez, no sólo como informantes, no sólo como colaboradores incluso, sino como los actores principales de esta historia. Además existen otros tipos de proyectos que no mencionaré en esta ocasión. Es una capacidad de campo y una capacidad de laboratorio. Se tiene el laboratorio de recursos micológicos y, como consecuencia de estar trabajando en este laboratorio, las ideas empiezan a venir de las personas que están trabajando ahí y surge la necesidad de que comiencen a hacer cosas como secuenciación de ácido desoxirribonucleico (ADN), para lo cual se les tuvo que capacitar en nuestro laboratorio allá en California, y montaron las técnicas de *PCR* que ahora se pueden hacer en la Sierra Norte. La gente está capacitada para hacerlo. Conseguimos la donación de un termociclador y estamos funcionando en la

sierra básicamente al mismo nivel que podemos funcionar en la Universidad de California. No obstante, se podría pensar que estamos empujando una tecnología que no tiene ninguna utilidad, que no tiene ocupación práctica. Para muestra basta un botón y muy rápidamente hemos podido, en colaboración, establecer la relación entre las diferentes especies del grupo *Tricholoma magnivelare* a través de toda su distribución geográfica mundial, y nos dimos cuenta que el *Tricholoma magnivelare* de México es mucho más cercano al *Tricholoma* de Japón, de China y de Marruecos que son los que atraen mucho mejor precio, que al *Tricholoma* que se define como *magnivelare* de Norteamérica; entonces de pronto aparece esta capacidad de información, la gente está tratando de negociar un precio mucho más alto para su producto, una forma de capturar y manejar información que aparentemente no tiene nada que ver con su información ancestral, pero pienso que el hecho de que ellos puedan capturar esto, es el resultado de su capacidad cultural.

Recientemente hemos montado con ellos la técnica de los *rapids* con la cual se pudo llegar a ese sueño que se tenía, de tener un *finger print* que nos ayude a distinguir a cada uno de los individuos genéticos en el monte, en el campo; esto tiene muchas aplicaciones, una de ellas por ejemplo es que si alguien viene de Japón y trata de llevarse un hongo de aquí y usarlo en Australia, ellos pueden ir y hacer el *finger print* y descubrir que es su hongo; nuevamente, tienen el control sobre sus recursos.

Con esta nueva concepción de sus recursos, la organización tuvo la capacidad de negociación para concertar con la Secretaría de Salubridad la instalación de la Central de los Médicos Tradicionales del Sureste, el cual se consolida como un Hospital de Medicina Tradicional, en donde pueden decidir si les aplican o no, inyec-

ciones. Toman este tipo de decisiones al mismo tiempo que están tomando la decisión de montar complejos laboratorios.

Están también enfrentando el problema o la propuesta de la realidad de la globalización, de una manera mucho más original y productiva, dada su capacidad de manejo, de control de esos recursos, han logrado en primer lugar el Premio Forestal Nacional, en segundo lugar, una Mención del Premio a la Conservación y algo muy valioso, el Certificado de Producción de Madera Sostenible.

Han sido evaluados a través de exámenes aplicados por parte de una organización internacional, de manera que ahora ellos pueden producir madera, la cual puede acceder a mercados internacionales de mucho más alto costo.

Todo esto, otra vez de alguna manera, está relacionado a su capacidad ancestral-cultural, que se está expresando en una proyección hacia el futuro.

Prácticamente la gente de *Smart Wood* no tenía idea, cuando vinieron a hacer la certificación, de que existían los hongos a pesar de que estaban haciendo certificación de bosque. Y ahora están pensando en introducir el concepto de las especies no maderables, introducir el concepto del manejo de los hongos, como un requisito o como un criterio para el programa de certificación.

El caso de Ecuador

El segundo ejemplo se desarrolla en Ecuador, en cuyo proyecto he tenido un poco menos de relación. Se trata de una región cercana al volcán Chimborazo, en donde existen pastizales de gran altura y se han introducido pinos considerados como exóticos. ¿Qué tiene que ver esto con Oaxaca? Pues estos pinos se están introduciendo como un cambio total del paisaje, cubriendo

la ladera ahora llena de pinos, pero con ellos, sin que nadie lo sospechara venía un hongo, *Suillus luteus*, que dadas las condiciones ecológicas del lugar y el hecho de que era exótico, *Suillus luteus* se empezó a producir a una tasa de una tonelada de hongo seco por hectárea al año. Existe una cooperativa de mujeres que están comercializando estos hongos. Un recurso totalmente nuevo que tiene la potencialidad de ser utilizado por esta gente. Se envían a Europa, toneladas de hongo seco, esto les ha permitido cambiar su forma de vida (no se si sea favorable o desfavorable), pienso que esa es su decisión, de una vida pastoral a mejores condiciones y mayores servicios.

El recurso es un elemento totalmente exótico, sin embargo tienen la capacidad cultural de apropiarlo, como se puede ver por ejemplo en su arte, en un mural que están haciendo, en donde los hongos ya han cobrado un papel protagónico de primer plano. Sus recursos han cambiado y ellos los toman y los manejan a su manera. Se les ha ocurrido que quizá podrían producir "*matsutake*" a una tonelada de peso seco por hectárea al año y se están preguntando quién les puede ayudar, están a punto de conectarse con la gente de Oaxaca e ingresar al negocio. Este es un tema muy álgido de debate en el que yo no estoy seguro de cuál es mi posición, pero lo importante es entender la posibilidad de las comunidades indígenas de relacionarse, de mantener el control de estos recursos, que permiten a esta comunidad cambiar su visión.

Lo que veíamos como un pozo petrolero que se iba acabando pero que ahora se expresa como un grupo de gente y que permite a esta comunidad cambiar continuamente su visión de los bosques, de su paisaje, de su territorio, de una manera que ellos puedan diversificar sus recursos y cultura.

Sólo se puede dar esto en un con-

texto de control muy fino, en donde las actividades productivas están compaginadas con las actividades de conservación, que se darán en el contexto en que se establezca comunicación horizontal de gente que sepa sobre los hongos y que comunique esta información y quienes en el sentido en que nosotros también como académicos podemos devolver, revolucionar nuestra capacidad técnica, nuestro conocimiento, para que se pueda dar este tipo de comunicación. Más importante resulta la comunicación entre esos técnicos y la generación de gente más joven, los niños, que cambian su concepción del mundo sobre todo su concepción de los hongos, y la incorporan a su bagaje cultural y la proyectan hacia el futuro.

Literatura citada

- Castellano, M. A., 1997. Recent developments in monitoring and inventory of fungal diversity in the northwestern United States. *In* Palm, M. E. e I. H. Chapela (Eds.), *Mycology in sustainable development: expanding concepts, vanishing borders*. Parkway publishers, Inc.
- Challenger, A., 1998. Utilización y conservación de los ecosistemas terrestres de México. CONABIO-IBUNAM-Sierra Madre, A. C. México, D. F.
- Dávila, P., L. Torres y R. Torres, 1997. Sierra de Juárez, Oaxaca, México. *In*: Davis, S. D., V.H. Heywood, O. Herrera-MacBryde, J. Villalobos and A. C. Hamilton. (Eds.) *Centres of plant diversity. A guide and strategy for their conservation*. WWF & IUCN, Newbury.
- Moore-Landecker, 1996. *Fundamentals of the fungi*. Prentice-Hall, Inc., New Jersey.
- Pilz, D. y R. Molina, 1997. American matsutake mushroom harvesting in the United States: social aspects and opportunities for sustainable development. *In* Palm, M. E. e I. H. Chapela (Eds.), *Mycology in sustainable development: expanding concepts, vanishing borders*. Parkway publishers, Inc.
- Redhead, S. A., 1997. The pine Mushroom industry in Canada and the United States: why it exists and where it is going. *In* Palm, M. E. e I. H. Chapela (Eds.), *Mycology in sustainable development: expanding concepts, vanishing borders*. Parkway publishers, Inc.
- Toledo, V. M. y M. J. Ordóñez, 1998. El panorama de la biodiversidad de México: una revisión de los hábitats terrestres. *In*. Ramamoorthy, T. P., R. Bye, A. Lot y J. Fa (comps.). *Diversidad biológica de México: orígenes y distribución*. Instituto de Biología-UNAM, México, D. F.

VARIACIÓN COGNITIVA Y MÉTODOS DE ESTUDIO EN ETNOMICOLOGÍA

Cristina Mapes

Jardín Botánico Exterior, Instituto de Biología, UNAM. Apartado Postal 70-614
Código Postal 04510, México, D. F.
cmapes@ibiologia.unam.mx

La etnomicología de acuerdo con Wasson *et al.*, (1980) es simplemente el estudio del papel de los hongos, en el más amplio sentido, en el pasado de la raza humana; es una rama de la etnobotánica.

En los últimos 17 años se ha generado en México información muy valiosa a partir de los trabajos etnomicológicos realizados con diferentes grupos indígenas en relación con el uso y aprovechamiento de los hongos. En estos trabajos se han tratado de contestar preguntas básicas que han sido planteadas dentro de la etnobiología como: 1) ¿Cómo y en qué forma los humanos usan la naturaleza? y 2) ¿Cómo y de qué manera las sociedades humanas ven la naturaleza? Berlin (1992) menciona que antes que los seres humanos puedan utilizar los recursos biológicos de un lugar, éstos primero deben ser clasificados.

Los antropólogos desde tiempos de Sapir (1938) han reconocido el axioma de que el conocimiento cultural se encuentra distribuido a través de la población en términos relacionados con un sinnúmero de factores, asociados al menos con el sexo y la edad de la persona, el papel y la posición social, la relación de parentesco, la experiencia personal y la inteligencia. La manifestación de este conocimiento está fuertemente restringida por el contexto social. Los etnobiólogos más que los etnógrafos, se encuentran ávidos de controversia en cuanto a los problemas de variación in-

tracultural. Berlin (1992) menciona que al comenzar a describir el conocimiento etnobiológico uno puede optar por hacer una descripción etnobiológica que tome en cuenta el conocimiento unánime de todos los colaboradores consultados, o hacer sólo una representación del conocimiento de todos los integrantes de una determinada cultura. Los procedimientos que el investigador emplee y el tipo de información que éste obtenga juegan un papel muy importante en los tipos de variación que emergen de los datos. La primera opción implica el uso de especímenes, ya sea recientemente colectados o herborizados, los cuales son mostrados a múltiples colaboradores de preferencia en forma independiente, preguntándoles sus nombres y usos. La segunda opción implica el uso de diferentes colaboradores que identifican múltiples especies de plantas, hongos o animales en su estado natural en el momento de la colecta pero ninguno de ellos ve el conjunto de las colecciones completas.

El primer método es superior al segundo debido a que es experimental y garantiza que una muestra muy grande de colaboradores observe y responda al mismo estímulo, al mismo tiempo que el experimento puede ser controlado hasta cierto grado por el investigador. La desventaja que presenta es que los especímenes observados frecuentemente distorsionan a los organismos a tal grado que cambian su apariencia

natural especialmente en cuanto se refiere a la presencia del color en los hongos. El otro problema es que es muy difícil si no es que imposible poder mostrar toda la diversidad de especies presente en una área determinada.

El segundo método, aquel de coleccionar extensivamente con múltiples colaboradores donde ningún colaborador ve u observa la colecta completa, ha sido usado ampliamente en la investigación etnobiológica. Tiene la ventaja de que un gran número de especies pueden ser colectadas en un tiempo razonable, restringida esta posibilidad en algunas ocasiones por el bajo presupuesto para realizar trabajo de campo y poder formar varios equipos de colectores y asistentes. Sin embargo, lo más importante es que todas las especies colectadas son vistas en su estado natural antes de ser preparadas como especímenes herborizados. Un colector puede de esta manera trabajar con varios colaboradores a lo largo del año. La desventaja de este método es que un buen número de los colaboradores no pueden ver el mismo estímulo aunque esto se compensa de alguna manera al observar en repetidas ocasiones a lo largo del año las mismas especies. Si varios equipos de colecta trabajan simultáneamente al mismo tiempo se obtendrán miles de identificaciones para el conjunto completo de colectas.

Ambos métodos han sido empleados en las diferentes investigaciones que se han llevado a cabo en varias partes del mundo, no son mutuamente excluyentes y la combinación de ambos es de gran utilidad (Berlin, 1992).

Hasta el momento se ha considerado que la mejor forma de descubrir de manera certera qué significa un término etnobiológico es haciendo las mismas preguntas sobre un sólo estímulo a una muestra de colaboradores.

El conocimiento por parte de los hongos de los integrantes de una determinada cultura variará de acuerdo a su sexo, edad o posición social, por lo tanto el principal objetivo en una investigación etnobiológica deberá de ser incluir el mayor número de sujetos que muestren variación en una o más de estas categorías. Sin embargo, cualquier investigador que haya tenido experiencia en este tipo de trabajo admitirá que se trabaja con las personas de la comunidad que muestran disposición y es casi imposible obtener representatividad en nuestras muestras de colaboradores. Sin embargo, es importante señalar que nuestro papel como investigadores es descubrir los patrones de variación en el conocimiento etnobiológico.

Literatura citada

- Berlin, B., 1992. Ethnobiological classification. principles of categorization of plants and animals in traditional societies. Princeton University Press. Princeton, New Jersey.
- Sapir, E., 1938. Why anthropology needs the psychiatrist. *Psychiatry* 1:7-12.
- Wasson, R. G., A. Hofmann y C. A. P. Ruck, 1980. El camino a Eleusis. Una solución al enigma de los misterios. Breviarios. Fondo de Cultura Económica. México.

ALGUNOS MÉTODOS SUGERIDOS A LAS INVESTIGACIONES ETNOMICOLÓGICAS

Miguel Ángel Martínez Alfaro

Jardín Botánico Exterior, Instituto de Biología, UNAM. Apartado Postal 70-614
Código Postal 04510, México, D. F.
malfaro@mail.ibiologia.unam.mx

Con relación a los métodos que se sugieren para los estudios etnomicológicos, éstos son vistos como parte de la etnobotánica en los manuales metodológicos sobre esta materia. Tal es el caso de Alexiades (1998), quien sugiere que la etnomicología es parte de la etnobotánica. Sus recomendaciones se centran en cómo hacer buenas recolectas de hongos.

Los diferentes trabajos considerados etnomicológicos están respondiendo al desarrollo de la micología, en donde se buscan enfoques multidisciplinarios, pero no intentan formar un marco teórico y metodológico de las relaciones humanos-hongos.

Entre los estudios relacionados al campo etnomicológico que se presentaron en el Primer Encuentro de esta disciplina, se sugiere que se consideren las propuestas de Estrada-Torres (1989) acerca de que se necesitan apoyos con métodos de las ciencias sociales, en arqueología e historia, además en etnolingüística para poder escribir y traducir bien los nombres de los hongos y sus partes.

En los últimos años hay estudios de hongos comestibles en donde se mide la cantidad de biomasa que producen en sus partes externas o subterráneas, la cual es cada vez tomada más en cuenta, dichos trabajos se acompañan de estudios micquímicos, un ejemplo de estos estudios es el de Liu (1984) para China. Las investigaciones sobre alimentos fermentados de

origen indígena, consideran los métodos de preparación, recetas, el papel social y económico de estos alimentos, valor nutricional, identificación de los agentes microbianos en los procesos de fermentación, consideraciones sobre salud, historia de las bebidas, panes, saborizantes, datos etnobotánicos de plantas utilizadas para este propósito y glosario de términos populares o comunes (Dirar, 1993).

Dentro de los trabajos sobre hongos comestibles, últimamente se vienen realizando estudios de hongos ectomicorrizógenos con cuerpos fructíferos comestibles; son los casos de *Boletus edulis*, *Tricholoma matsutake* y *Tuber magnatum* (Hall *et al.*, 1998a, Hall *et al.*, 1998b; Wang *et al.*, 1997). Dichos estudios dan información sobre distribución por hábitats en el mundo, datos ecológicos, fisiológicos, de micología económica, etnomicología, fitopatología e intentos de cultivo de las especies estudiadas. Se enfatiza el enfoque multidisciplinario para estudiar los hongos.

Finalmente se tienen estudios sobre hongos comestibles en África como el de Rammeloo y Walley (1993). Este trabajo presenta un amplio análisis bibliográfico sobre hongos comestibles de África, se complementa el estudio con trabajos sobre el *status* actual de conservación y conocimiento de cada especie, la importancia alimentaria de los hongos para los pueblos africanos, contenidos e importancia nutri-

cional, conocimientos populares sobre estos recursos, formas y épocas de colectas, cultura micofágica además de otros usos de los hongos.

La otra línea de investigación que se desarrolla principalmente en China es el estudio de los hongos medicinales; son los casos de Liu (1984) y Jianzhe *et al.*, (1987). En los dos trabajos se presenta información principalmente de Basidiomycetes, aunque también hay datos de Ascomycetes y Myxomycetes. Son trabajos realizados por médicos y micólogos donde se combinan datos de hongos que sirven como alimento y medicina al mismo tiempo. Analizan la taxonomía, morfología, hábitat, niveles de digestibilidad y toxicidad, valor medicinal con prescripciones médicas, fórmulas y compuestos biológicamente activos, así como su distribución en China. Se presentan dos ejemplos: *Bondarzewia montana*, hongo que sirve para el envenenamiento por otros hongos, y *Cordyceps sinensis*, un sustituto del ginseng en la medicina china.

Los aspectos etnomicológicos de las micorrizas demandan un estudio prioritario debido a su importancia ecológica y económica. Se debe empezar por ver cómo percibe la gente este tipo de hongos. La investigación sobre la percepción también podría ir dirigida a otro tipo de hongos. Dentro de la percepción se deben considerar las clasificaciones micológicas populares para lo cual es muy útil contar con la ayuda de un lingüista.

El tipo de entrevistas que deben realizar los micólogos se tiene que hacer por lo menos tres veces en la misma época y sitio de estudio o en tres años seguidos para el mismo sitio y con la misma gente, tal situación se deriva de la distribución irregular y diferente época de aparición de los hongos. Como se indicó anteriormente las

técnicas y métodos propuestos por Estrada-Torres en el presente Encuentro de Etnomicólogos son la mejor opción para empezar a ensayarlos en sus trabajos de campo.

Literatura citada

- Alexiades, M. N. (ed), 1998. Selected guidelines for ethnobotanical research: A field manual. Scientific Publications, the New York Botanical Garden, Bronx, N. Y.
- Dirar, H. A., 1993. The indigenous fermented foods of the Sudan. A study in African food and nutrition. CAB International, distributed by the University of Arizona Press, Tucson, A. Z.
- Estrada-Torres, A., 1989. La etnomicología: avances, problemas y perspectivas. Examen predoctoral. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN, México, D. F.
- Hall, R., A. J. E. Lyon, Y. Wang & L. Sinclair, 1998a. Ectomicorrhizal fungi with edible fruiting bodies 2, *Boletus edulis*. *Economic Botany* 52(1): 44-56.
- Hall, L. R., A. Zambonelli and F. Primavera, 1998b. Ectomicorrhizal fungi with edible fruiting bodies 3; *Tuber magnatum*, Tuberales. *Economic Botany* 52(2):192-200.
- Jianzhe, Y., M. Xiellan, M. Qiming, Z. Yichen and W. Huaan, 1987. Medicinal fungi from China. Science Press, Beijing, China.
- Liu, B., 1984. Medicinal fungi from China Shanxi People's. Publishing House, Taiyuan, China.
- Rammeloo, J. and R. Walley, 1993. The edible fungi of Africa south of the Sahara: a literature survey. Ministry of Agricultural Research and National Botanic Gardens of Belgium *In Scripta Botanica Belgica* vol. 5: 1-62.
- Wang, Y., L. R. Hall & A. L. J. Cole, 1997. Ectomicorrhizal fungi with edible fruiting bodies 1, *Tricholoma matsutake*. *Economic Botany* 51(3): 311-327.

LA FORMACIÓN DE ETNOMICÓLOGOS

Joaquín Cifuentes

Facultad de Ciencias, UNAM, Apartado Postal 70-399, Coyoacán, México, D. F. 04510
jcb@hp.fciencias.unam.mx

La etnomicología junto con la etnobotánica y la etnozoología, constituyen los componentes fundamentales de la etnobiología, área ecléctica del conocimiento.

Si bien la etnobiología es una disciplina que se ha desarrollado en las últimas décadas, se enfrenta a una serie de problemas de índole epistemológico y metodológico que han sido discutidos en el seno de el Tercer Congreso Mexicano de Etnobiología, sin embargo, creo que es necesario discernir sobre una cuestión particular que se ha abordado poco. La formación académica de los etnobiólogos es un punto medular del cual depende la profundidad y calidad de los estudios etnobiológicos. En nuestro país no existen posgrados sobre etnobiología (UNAM, 1998a; UNAM, 1998b) y los cursos, ya sea a nivel licenciatura, maestría o doctorado generalmente se enfocan a la etnobotánica; debemos optimizar los recursos que ya tenemos.

Dado que los etnobiólogos necesitan contar con un marco teórico referente a la biología y a la antropología, además de dominar técnicas de ambas, es necesario que la concepción sobre su entrenamiento esté basada en dos principios fundamentales: la interdisciplinaria y multidisciplinaria. Un esfuerzo al respecto lo constituye la formación de los comités tutorales dentro de los posgrados, los cuales últimamente se integran por especialistas en diferentes áreas (Archiga, *et al.*, 1996; Barahona, 2000; UNAM, 1997),

aunque la interacción con antropólogos y etnólogos ha sido escasa.

Los componentes de la etnobiología: etnobotánica, etnozoología y etnomicología, caso que nos ocupa, nos plantea retos, si queremos contribuir al avance de ésta, que desde mi punto de vista son los siguientes:

Tomar en cuenta para la definición de los problemas de estudio, la naturaleza básica y específica de los hongos, ya que sus aspectos fenológicos, ecológicos y biogeográficos son notoriamente distintos a los de otros grupos biológicos, por lo tanto se deben plantear y experimentar nuevas metodologías que tomen en cuenta lo anterior, particularmente en el caso de los estímulos visuales. Resultan interesantes también las nuevas propuestas de análisis cuantitativo de la información, aunque es necesario adecuarlos al estudio de los hongos.

La identificación taxonómica de los materiales recolectados es de suma importancia y en general ha sido menospreciada, por lo que los resultados de los trabajos en muchos casos no son confiables o necesitan corroboración. De ahí que resulta indispensable establecer vínculos con taxónomos especializados dentro de los estudios etnomicológicos.

Por último, como ya se ha expresado en las inquietudes que generaron este encuentro, es necesario hacer accesible el conocimiento etnomicológico acumulado y fortalecer la comunicación entre los investigadores y los alumnos (UNAM,

2000), de tal manera que se contribuya al fortalecimiento de la etnomicología y que a su vez ésta cumpla, en relación con la etnobiología, con el papel social con el cual está comprometida.

Literatura citada

- Archiga, H., G. Bugliarello y M. Fortes, 1996. Evaluación del posgrado en la UNAM: Biomedicina, Ciencias, Ingeniería y Química. National Academy of Sciences, EUA y Academia de la Investigación Científica, México, D. F.
- Barahona, A., 2000. Informe 1999-2000. Programa de posgrado en Ciencias Biológicas. UNAM, México, D. F.
- UNAM, 1997. Programa de Doctorado en Ciencias Biomédicas. UNAM, México, D. F.
- UNAM, 1998a. Reglamento General de Estudios de Posgrado. UNAM, México, D. F.
- UNAM, 1998b. Programa de posgrado en Ciencias Biológicas. UNAM, México, D. F.
- UNAM, 2000. Doctorado en Ciencias Biomédicas: los tutores y sus alumnos. UNAM, México, D. F.