

Una mirada al conocimiento tradicional sobre los hongos tóxicos en México

Amaranta Ramírez-Terrazo^{1*}, Adriana Montoya Esquivel² y Javier Caballero Nieto¹

¹ Jardín Botánico del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad Universitaria, Delegación Coyoacán, México, D.F., C.P. 04510.

² Centro de Investigación en Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Tlaxcala. Km. 10.5 Carretera Texmelucan – Tlaxcala, Ixtacuixtla, Tlaxcala, México, C.P. 90120.

* Autor para correspondencia: amarantiux1@hotmail.com

Resumen

Las investigaciones realizadas en México sobre hongos tóxicos reportan información sobre la existencia de especies potencialmente tóxicas y su manejo tradicional; la nomenclatura local; los remedios tradicionales contra intoxicaciones; las percepciones locales acerca de estos organismos; descripción de la sintomatología provocada por su consumo; la posibilidad de confundir especies comestibles con las tóxicas por el parecido entre estas en alguna etapa de su desarrollo; así como, la existencia de especies que, si se consumen crudas, provocan problemas gastrointestinales. Se encontró el registro de intoxicaciones por consumo de hongos silvestres solo en 7 estados de la república. En todos se evidencia la falta de información sobre el tema, lo cual provoca que las instancias gubernamentales tomen medidas inadecuadas que promueven el temor y la desinformación entre los pobladores locales. Estas acciones han incluido la prohibición del consumo y comercialización de hongos silvestres. Por lo anterior, se plantea la necesidad de profundizar en el estudio del conocimiento local, propiciando que se lleven a cabo acciones preventivas que permitan la preservación del uso tradicional de los hongos silvestres. Generar y difundir información precisa al público en general y al sector salud es prioritario para prevenir y tratar intoxicaciones. Además, de generar confianza en el consumo de los hongos silvestres cuyo aporte nutrimental representa un complemento alimenticio a las familias de comunidades indígenas y rurales, principalmente de escasos recursos, cuya dieta se ve enriquecida con la variedad de opciones culinarias que ofrecen estos organismos.

Palabras clave: etnomicología, micetismos, hongos tóxicos, conocimiento tradicional.

Abstract

Research related with poisonous species of fungi in Mexico contain information about traditional practices to distinguish between poisonous and edible species; poisonous species lists; traditional management, local nomenclature; traditional remedies employed to attend poisonings; traditional general perceptions about this organisms; symptoms of intoxication; the possibility of confusing the toxic species with edible ones because its

similar morphology; and the case of gastrointestinal ills caused by raw fungi. Records about poisonings were found only in seven states of Mexico. This lack of information causes inadequate measures by governmental agencies promoting fear and misinformation among locals. These actions have included the prohibition of wild mushrooms sale and consumption. Therefore, there is a need for further study of local knowledge, leading to carry out preventive actions to preserve the traditional use of wild mushrooms. To generate and disseminate accurate information to the public and the health sector to prevent and treat poisonings is priority. Moreover, to generate confidence in the consumption of wild fungi that represents a nutritional food supplement to the poor families and rural communities, whose diet are enriched by the variety of culinary options offered by mushrooms.

Key words: ethnomycology, micetisms, toxic mushrooms, traditional knowledge.

Introducción

Entre la gran variedad de hongos macroscópicos hay algunos que como parte de su metabolismo producen compuestos tóxicos que tienen la capacidad de generar efectos nocivos al ser consumidos por los humanos (Lincoff y Mitchel, 1977). Por lo tanto, una intoxicación fúngica o micetismo “verdadero” es causada por la ingesta de hongos silvestres con constituyentes tóxicos presentes en el esporoma, incluso después de haber sido correctamente preparados y/o cocidos (hervidos o fritos) (Bersinsky y Besl, 1990; Montoya *et al.*, 2007). Debido a que estas sustancias no pueden ser descompuestas por los procesos digestivos y metabólicos del ser humano, al ser absorbidas, provocan reacciones clínicas que pueden causar desde un simple cuadro diarreico (intoxicación) hasta la muerte (envenenamiento) por destrucción hepática y renal (Ruiz-Sánchez *et al.*, 1999). El grado de toxicidad de los hongos depende del tipo de toxinas en cada especie.

Desde el punto de vista científico, existen diferentes clasificaciones de los micetismos. En el presente trabajo se utiliza la que considera los síntomas y el tiempo que transcurre desde el consumo del hongo hasta el inicio de los primeros malestares; agrupándolos en nueve síndromes (Lincoff y Mitchel, 1977; Bersinsky y Besl, 1990). En la Tabla 1 se desglosan las características de cada uno.

Las toxinas que contienen los hongos son de diferente naturaleza y presentan características químicas muy distintas, por lo cual, los síntomas que producen son muy variables. Existe un tipo de toxinas llamadas “giromitrinas”, las cuales no son termoestables, es decir, que su estructura cambia dependiendo de la temperatura, descomponiéndose durante la cocción. Otra toxina es la “coprina”, la cual es tóxica sólo al ser combinada con alcohol. Por otro lado, existen componentes químicos en los hongos que provocan daño dependiendo de la sensibilidad de las personas que los consumen, quienes forman anticuerpos contra proteínas constituyentes de los hongos que provocan reacciones inmunológicas o alérgicas. Según Bersinsky y Besl (1990), por las características de estos dos últimos componentes, el síndrome coprínico y el provocado por especies del género *Paxillus* son considerados

como falsos envenenamientos. Incluso en el caso del síndrome causado por *Paxillus* no es calificado como una intoxicación si no como una alergia a los alimentos.

Aunado a lo anterior, los hongos pueden causar una serie de efectos al cuerpo humano que no necesariamente corresponden a un micetismo. Los falsos envenenamientos por hongos no describen el nivel de riesgo, sólo pueden dar indicios de su causa (Bersinsky y Besl, 1990) por ejemplo:

- Consumo excesivo: Los hongos son de difícil digestión. Existen personas con mala digestión que pueden ser afectadas incluso con pequeñas cantidades.
- Envenenamiento psicossomático por hongos: Sobre todo por el temor de haber consumido un hongo venenoso. Se suele presentar inquietud, aceleración del ritmo cardíaco, sudoración, náuseas e incluso vómito.
- Hongos en mal estado: Resultado del estado de desarrollo del cuerpo fructífero y los daños causados por larvas de insectos o producto de la mala conservación. Los hongos son atacados fácilmente por otros hongos (microscópicos) y bacterias, lo cual puede provocar malestares, debido a los metabolitos microbianos tóxicos o por las toxinas derivadas de la descomposición de proteínas.

Estos tipos de intoxicación también pueden terminar en envenenamiento.

Los síntomas causados por las diferentes especies de hongos son muy variables, y en las etapas tempranas de las intoxicaciones generalmente pueden manifestarse molestias similares a las de una infección gastrointestinal, ello ha provocado que muchas veces las personas que sufren alguna intoxicación por consumo de hongos silvestres no acudan al médico e intentan controlar los malestares con remedios caseros. Lamentablemente, en ciertos casos, cuando acuden al doctor el daño ya está muy avanzado.

En México prevalece una antigua tradición sobre el consumo de hongos silvestres, hay información suficiente para reconocer que los hongos se conocen en zonas con clima frío, templado y tropical del país. Las personas consideran a estos organismos diferentes a las plantas y a los animales, expresan que son “hongos” este es un concepto muy difundido entre varios pueblos mexicanos y se ha propuesto que, al menos en la zona mesoamericana, podría representar un concepto generalizado (Estrada-Torres y Aroche, 1987). Aunque no se han hecho muchos estudios sobre la forma en la que las personas clasifican a estos organismos, existe evidencia de que en algunas comunidades los hongos son agrupados bajo un esquema utilitario (Hunn, 1982), ya que sólo reconocen y nombran aquellos que se usan, el resto de los hongos que se encuentran en el bosque son considerados como hongos malos, venenosos, no comestibles o locos en algunas comunidades del centro de México; sin embargo, para otras comunidades de la misma región este término (hongos locos) es utilizado para referirse a los hongos neurotrópicos debido a los efectos provocados al ser consumidos (Mapes *et al.*, 1981; Aniceto-

Crisóstomo, 1982; Gispert *et al.*, 1984; Montoya, 1997; Montoya *et al.*, 2002; Ruan-Soto *et al.*, 2004; Alavez-Vargas, 2006; Alvarado-Rodríguez, 2006).

Los pobladores de diferentes comunidades en México poseen un amplio conocimiento sobre las características específicas de estos organismos, como son: su morfología, biología, lugares en donde crecen, fenología y nomenclatura tradicional (Guzmán, 1997; Ruan-Soto *et al.*, 2007). Recolectar este recurso les ha permitido aprender a reconocer una gran cantidad de criterios utilizados de manera tradicional para diferenciar los hongos comestibles de los que no lo son. La mayoría de las veces, tales criterios se basan en la experiencia de su uso repetido y en la observación de las características físicas y organolépticas (Aroche *et al.*, 1984; Estrada-Torres y Aroche, 1987). Otra costumbre que tienen los pobladores es la de no consumir hongos que no conocen, aunque otras personas si lo hagan (Montoya *et al.*, 2007). No obstante lo anterior, las especies tóxicas y comestibles pueden presentar características macroscópicas semejantes y por lo tanto, ocasionar confusiones durante su recolección (López-Martínez, 1993; Chang y Buswell, 1997), provocando envenenamientos relativamente frecuentes por el consumo de hongos silvestres en diversas regiones del país.

De todas las intoxicaciones por consumo de hongos silvestres, aproximadamente un 5% causan la muerte (Ruiz Sánchez *et al.*, 1999). Aunque no se cuenta con cifras exactas, se tiene registro de que en los últimos años se han presentado diversos casos de envenenamiento por su consumo (Galindo, 1998; Montoya *et al.*, 2003; Hernández-Rico, 2011; Ruan-Soto *et al.*, 2012), por lo que se debe de considerar un asunto prioritario para el sistema de salud en México, principalmente en estados en los cuales existe recolección y venta de este recurso (Chiapas, Estado de México, Michoacán, Jalisco, Hidalgo, Oaxaca, Puebla, Tlaxcala, Veracruz, entre otros). Sin embargo, se cuenta con muy poca información acerca de estos organismos. Es por ello, que el objetivo del presente estudio es hacer una recopilación de la información bibliográfica de trabajos micológicos y etnomicológicos desarrollados en México provenientes de diferentes fuentes de información. Se revisaron revistas científicas, libros, páginas de internet y tesis; poniendo énfasis en los datos sobre el conocimiento tradicional de los hongos tóxicos. Además, mediante una revisión hemerográfica de casos de intoxicación por consumo de hongos silvestres publicados en los portales de internet de periódicos locales desde el año 2005 a la fecha, se hace una recopilación y análisis sobre los casos de intoxicación reportados en el país y las acciones que realizan los sectores involucrados para el tratamiento y prevención de muertes por consumo de hongos venenosos silvestres.

Los hongos tóxicos y su estrecha relación con los hongos neurotrópicos a lo largo de la historia

Diversas evidencias han permitido reconocer que desde tiempos prehispánicos ha existido una estrecha relación entre los hongos y las sociedades humanas. Con base en las representaciones encontradas y el

contexto en el que se plasmaban, se puede inferir la importancia que tenían los hongos enteógenos como elementos de rituales curativos-adivinatorios (Ruan-Soto, 2007). Los componentes químicos de estos organismos tienen acción en el sistema nervioso central provocando alucinaciones e ilusiones de colores brillantes. Desde un enfoque clínico este tipo de reacciones se clasifican dentro del síndrome panterínico o por muscimol y ácido iboténico, causado por *Amanita muscaria* y del síndrome psilocibínico o alucinógeno, por especies del género *Psilocybe* (Lincoff y Mitchel, 1977; Bersinsky y Besl, 1990). Dichas características les ha permitido llamar la atención en diversas culturas, propiciando su uso. Estos hongos han jugado un papel muy importante en la cosmovisión de mazatecos, matlatzincas, nahuas, chinantecos, mixes, zapotecos, chatinos, entre otros, considerándolos como sagrados (Guzmán, 2011). Por la importancia cultural que implica la ingesta de este tipo de hongos los autores de este trabajo consideran que su consumo tradicional tiene que analizarse desde diferentes aristas y tratar este fenómeno sólo como un tipo de micetismo, deja de lado los aspectos culturales de la ingesta, su complejidad requiere por sí sola, diversos estudios a profundidad. Sin embargo, se debe tomar en cuenta que su consumo recreacional por personas inexpertas puede requerir en ocasiones, atención médica, sobre todo cuando es excesiva la dosis ingerida. Este trabajo no se enfocará en los hongos alucinógenos; sin embargo, se valora importante narrar la relevancia de estos a lo largo de la historia para el conocimiento sobre los hongos tóxicos.

En una publicación sobre la alimentación de los antiguos mexicanos en la Historia natural de Nueva España describe que hay ciertos hongos conocidos como **citlalnancame** (antiguos mexicanos), que son mortíferos; otros llamados **teihuinti**, que no causan la muerte, pero producen demencia temporal que se manifiesta en risa inmoderada y son leonados, acres y de un fuerte olor desagradable; hay otros que, sin producir risa, hacen ver visiones y alucinaciones, estos hongos son preferidos por los hombres principales y adquiridos a gran precio para sus fiestas y banquetes (Hernández, 1959). En el Códice Florentino se hace una descripción muy detallada de algunas de las características de los hongos, conocidos en su lengua como **nanacatl** (nahuas), diferenciando las especies comestibles de las neurotrópicas o de las tóxicas. Dicho conocimiento les permitía a los antiguos nahuas, aprovecharlos sin peligro a intoxicarse. Consideraban que los hongos del bosque eran saludables pero si se comían crudos o mal cocidos podían provocar vómito, diarrea y mucha sed e incluso se decía que podían llegar a ser mortales (Dibble y Anderson, 1963).

Se tiene el registro de cuatro figurillas de cerámica procedentes de la cultura capacha en Colima (Donitz *et al.*, 2001), que a decir de Guzmán (2011) representan la ingesta de hongos del género *Psilocybe* produciéndoles alucinaciones, acompañadas de la sensación de enanismo o gigantismo. Este mismo autor también interpreta otra figurilla perteneciente a la misma cultura, encontrada en Nayarit (Furst, 1974; Schultes y Hofmann, 1982) la cual es muy semejante con *Amanita*

muscaria y se trata de un personaje pequeño ubicado debajo del hongo, representando los efectos de enanismo provocados por el consumo de este neurotrópico. Otra evidencia, es una roca basáltica labrada, hallada en la zona arqueológica de Tzintzuntzan, Michoacán. Según Mapes y colaboradores (1981) de un lado tiene forma de un botón de *Amanita muscaria* y del otro se observa una calavera, Guzmán (2011) planteó que la calavera quizás representa la muerte lo que podría ser un mensaje acerca de la toxicidad que produce el hongo cuando es ingerido en exceso.

En algunas culturas en donde el consumo de hongos neurótropicos es una práctica común, existen expertos que, mediante sus ingesta alcanzan un estado de trance (Wasson, 1983; Pérez-Quijada, 1993), en el cual, su Dios habla a través de ellos indicando las instrucciones para rescatar al enfermo (Eliade, 1960). Estas personas poseen conocimiento preciso sobre los efectos que provocan los hongos al ser consumidos. Se han especializado tanto al grado de saber las dosis exactas requeridas por cada individuo, así como una serie de indicaciones para su consumo. Estas evidencias muestran el conocimiento tan profundo que poseían los pueblos originarios sobre este recurso, lo cual les permitió y les permite hacer uso adecuado de los hongos neurotrópicos, incluyendo especies que potencialmente representaban un riesgo para su salud.

Los conquistadores pusieron fin a las ceremonias públicas realizadas por los indígenas, ya que percibieron estos rituales chamánicos como un paralelismo del sacramento de la comunión católica. Describen cómo los hongos producían en los indígenas una forma de embriaguez en la que tenían visiones demoníacas (Wasson, 1983). La Santa Inquisición se encargó de perseguir y enjuiciar a las personas que realizaban este tipo de ceremonias. Estas acciones desembocaron en una época de oscurantismo en la que no se tiene registro del consumo de estos organismos. Sin embargo, las ceremonias de ingestión de hongos sagrados se siguieron realizando de manera clandestina (Wasson, 1959).

A partir de la publicación de William Safford en 1915 acerca de los hongos embriagantes utilizados en los rituales curativos adivinatorios se dio inicio al redescubrimiento de los hongos sagrados. Diversas investigaciones aportaron información sobre éstos (Reko, 1936; Johnson, 1939; Schultes, 1939; Wasson, 1957; Heim y Wasson, 1958; Wasson, 1959), permitiendo identificar las especies consumidas, la extracción de sus componentes químicos, lo cual posibilitó el aislamiento de la psilocibina y el LSD por Hoffman (Cerlatti, 1961). Hallazgos importantes que fueron las bases para conocer la acción neurotrópica de estos hongos, incluso desde el descubrimiento de sus propiedades químicas se consideró la posibilidad de su uso en la psiquiatría (Guzmán, 2011).

El consumo tradicional de los hongos neurotrópicos tiene ciertas restricciones las cuales deben cumplirse para conservar su pureza. Por ejemplo, en Huautla de Jiménez se considera que estos hongos son muy peligrosos, ya que pueden matar o dejar locos a quienes lo recogen o consumen, si no son

“puros” (Ravicz, 1985). La popularidad que alcanzaron estas prácticas durante la década de 1960 propició el interés, principalmente de jóvenes, por experimentar los efectos de tales hongos, consumiéndolos con fines recreativos sin tomar en cuenta las indicaciones o “reglas” locales que han servido para que la población indígena conserve la tradición de su consumo (Guzmán, 2003). Como consecuencia las autoridades locales prohibieron su uso. A través del tiempo esta prohibición se generalizó estigmatizándolos y actualmente son catalogados como “droga”, lo que implica su prohibición, bloqueando los estudios que se realizaban en los campos de la psiquiatría, cultivo, química, bioquímica, taxonomía entre otros (Guzmán, 2011).

El estudio de los hongos tóxicos

Los estudios sobre hongos tóxicos en México iniciaron formalmente en 1970 con la publicación de una lista de 54 especies (Pérez-Silva, 1970). Posterior a ello, se realizaron otras investigaciones sobre géneros de hongos particulares, entre los que se incluyen algunos hongos con propiedades neurotrópicas, como es *Panaeolus* (Guzmán y Pérez-Patraca, 1972), *Psilocybe* (Ott, 1975; Guzmán 1982; Guzmán *et al.*, 1988) y *Amanita* (Pérez-Silva y Herrera, 1991). Siendo este último quizás, uno de los más estudiados. Estas investigaciones permitieron conocer la identidad taxonómica de las especies, el registro de nuevos especímenes para el país (Pérez-Silva y Guzmán, 1976; Aroche *et al.*, 1982; Chinchilla *et al.*, 1982; Villegas *et al.*, 1982; Aroche *et al.*, 1984a; Herrera y Pérez-Silva, 1984; Aroche, 1986), conocer su distribución (Guzmán, 1981; Aroche *et al.*, 1984a; Morales y Villegas-Ríos, 2007) y aspectos etnomicológicos (Ott, 1975; Aroche *et al.*, 1984; Wasson, 1995). También se confirmó la presencia de toxinas específicas como son las amatoxinas en *A. virosa* (Pérez-Silva, 1976; Aroche *et al.*, 1982), *A. verna* (Chinchilla *et al.*, 1982; Aroche *et al.*, 1982) y *A. phalloides* (Villegas *et al.*, 1982; Aroche *et al.*, 1982). Años más tarde se rectificó la identidad taxonómica de esta última, reconociéndola como una especie nueva aparentemente restringida a Mesoamérica y Colombia Andina, la cual se nombró como *A. arocheae* (Tulloss *et al.* 1992). En especies como *A. arocheae* y *A. bisporigera* se ha confirmado el efecto mortal de sus toxinas; sin embargo, en otras como *A. porphyria* y *A. brunnescens* (Aroche *et al.*, 1982) se consideran sospechosas de ser tóxicas, pero no ha sido confirmado. Cabe resaltar la importancia de los estudios que integraron enfoques taxonómicos, etnomicológicos, químicos, toxicológicos y de distribución mismos, que permitieron tener más información sobre algunas de las especies de hongos tóxicos (Aroche *et al.*, 1984; Pérez-Silva y Herrera, 1991).

La especie más popular y de las más estudiadas del género *Amanita* es *A. muscaria* (Figura 1). Indígenas del sureste de México y de Guatemala creen que la aparición del hongo está relacionada con el rayo y el trueno. Existen indicios que sugieren la posibilidad de que varios pueblos mesoamericanos

la consumían en algunas ceremonias (Lowy, 1972; Lowy, 1974; Mapes *et al.*, 1981) y abandonaron su práctica por los efectos gastrointestinales colaterales que provoca (Guzmán, 1980). Además, es el único hongo tóxico usado en la medicina tradicional como purgante (Guzmán, 2008), para el tratamiento de disentería (Montoya *et al.*, 2002), incluso es utilizado como insecticida para matar moscas (remojando los púleos en agua con azúcar o aguamiel) (Estrada-Torres y Aroche, 1987; Montoya *et al.*, 2002). En algunas comunidades del país mencionan que esta especie puede ser consumida sin que provoque ningún daño, si se le quita la cutícula y las escamas, ya que ahí es en donde está concentrado el veneno. Mapes y colaboradores (1981) mencionan que al noroeste de Pátzcuaro en el Municipio de Enrongarícuaro, en el estado de Michoacán se considera a esta especie como comestibles después de ser bien hervida. En la región de Norogachi, Chihuahua, algunos Rarámuri hierven *A. muscaria* en agua con algunos guijarros, los cuales, destruyen las toxinas del mismo, entonces pueden comerlo sin problema (Moreno-Fuentes, 2002).



Figura 1. *Amanita muscaria* una de las especies tóxicas más populares en México. La Malinche, Tlaxcala.

Hernández-Rico (2011) realizó una investigación que planteó como propósito central indagar la posibilidad, de que ciertas especies del género *Amanita* sean las responsables de los micetismos que

ocurren en las inmediaciones del municipio de Acaxochitlán en el estado de Hidalgo. Reportan seis especies recolectadas en los bosques que fueron reconocidas por las hongueras como tóxicas: *A. flavoconia*, *A. gemmata*, *A. gemmata* f. *gracilis*, *A. muscaria* var. *flavivolvata*, *A. virosa* y *A. rubescens*. No se encontró a la venta en el tianguis, ninguna especie que fuera sospechosa de ser tóxica, con lo cual se descarta que las hongueras estén confundiendo las especies. La autora recomienda implementar investigaciones hacia otros géneros de hongos, además, de revisar cuidadosamente otras vías de adquisición de los mismos que pudieran estar ocasionando las confusiones y/o intoxicaciones.

En México se tiene registro de cerca de 100 especies tóxicas o sospechosas de toxicidad (Pérez-Silva, 1970; Pérez-Silva y Guzmán 1976; Aroche *et al.*, 1984a; Aroche, 1986; Pérez-Silva y Herrera 1986; Guzmán *et al.*, 1988; Pérez-Silva y Herrera, 1991; Pérez-Moreno and Ferrera-Cerrato, 1995; Guzmán, 1998; Ayala *et al.*, 1988; Pérez-Silva y Herrera, 2003; Pardavé *et al.*, 2006a; Montoya *et al.*, 2007), considerando a los hongos enteógenos. Existen algunas especies de las que no se conocen sus propiedades tóxicas, evidenciando la necesidad de realizar estudios químicos y fisiológicos que ayuden a descartar la toxicidad de estas especies. El número real de especies venenosas es casi imposible de determinar, debido a que este tipo de hongos no son recolectados por las personas, y a la mayoría no se les ha hecho un análisis toxicológico (Turner y Sczawinski, 1997). Aunque no se tiene un dato preciso del total de hongos tóxicos existentes en México, se plantea que, en general, el número de especies comestibles es relevantemente mayor en comparación con las tóxicas y sólo se han reportado 7 especies mortales: *A. arocheae*, *Amanita bisporigera*, *A. flavoconia*, *A. phalloides*, *A. verna*, *A. virosa*, y *Galerina marginata* (Pérez-Silva, 1970; Montoya *et al.*, 2007). Por ejemplo, en el estado de Tlaxcala se tiene registro de 91 taxa que son comestibles (Montoya *et al.*, 2004) y 16 taxa tóxicos, de los cuales tan sólo tres son mortales: *A. bisporigera*, *A. virosa* y *G. marginata*.

¿Qué se sabe acerca del conocimiento tradicional de los hongos tóxicos en México?

Los estudios realizados con la finalidad de describir el conocimiento tradicional de los hongos, se han enfocado principalmente en los hongos silvestres comestibles; sin embargo, en algunos de ellos se reporta información sobre los hongos tóxicos. Existe una mayor incidencia de estudios y por lo tanto más información, en la zona centro del país. Esta tendencia ha ido cambiando, ya que durante los últimos años, se ha observado un incremento en el número de trabajos desarrollados en el en la zona norte, específicamente en los estado de Durango (González-Elizondo, 1991), y Chihuahua (Moreno-Fuentes *et al.*, 1994, 1996 y 2004) y en el sur del país, principalmente en el estado de Chiapas (Ruan-Soto, 2005; Alvarado-Rodríguez, 2006; Robles, 2007; Ramírez-Terrazo, 2009; Domínguez-Gutiérrez, 2011; García-Santiago, 2011).

En la actualidad, existen aproximadamente 300 nombres tradicionales utilizados para referirse a los hongos venenosos (Guzmán, 1997; Montoya *et al.*, 2007). En varias investigaciones se ha encontrado que los hongos tóxicos no tienen una gran diversidad de nombres, incluso en la mayoría de los casos, éstos son nombrados con base en su similitud con alguno comestible o simplemente no asignan nombres a las especies que no se conocen o que consideran venenosas o no comestibles (Valencia-Flores, 2006). Se ha encontrado que existen términos genéricos que hacen referencia a los hongos no comestibles como es el caso de **pitzunanacatl** (nahuas) (Montoya *et al.*, 2002), **ririchaka** (rarámuris) (Moreno-Fuentes *et al.*, 1994), **hongos que no sirven para comer** (mestizos) (Alvarado-Rodríguez, 2010), **hongos malos**, **hongos de veneno**, **hongos que trastornan a la gente** y **hongos locos** (mestizos); se hace referencia a la persona que los consume como “enlocado” relacionando este estado como parte de los síntomas del envenenamiento (De Ávila *et al.*, 1980; Mapes *et al.*, 1981; Gispert *et al.*, 1984; Mariaca *et al.*, 2001). En las comunidades recolectoras de hongos, el reconocimiento de una especie tóxica es resultado de su comparación con la comestible, considerando que en lo general existe una dualidad. Los hongos comestibles suelen tener su doble malo y se les asigna un nombre con base en el comestible, por ejemplo: *Boletus pinophilus* **pambazo** (mestizos) como comestible y *Boletus luridus* **pambazo loco** (mestizos) como tóxico (Estrada-Torres, 1989; Montoya *et al.*, 2002; Alvarado-Rodríguez, 2010).



Figura 2. Arriba, *Lactarius indigo* considerado como tóxico en Acambay, Estado de México porque es de color azul y tiene látex de este mismo color. Foto: Alejandro Kong (Lagunas de Montebello, Chiapas). Abajo, *Boletus erythropus*, considerado como tóxico en Acambay, Estado de México, debido a que se mancha de un color oscuro al maltrato (Estrada-Torres y Aroche, 1987). Foto: Amaranta Ramírez.

En las zonas templadas del país los pobladores poseen un conocimiento minucioso para diferenciar a las especies tóxicas de las comestibles y han aprendido a reconocer caracteres y a establecer criterios tradicionales que utilizan de manera general (Estrada-Torres y Aroche, 1987; Montoya *et al.*, 2002; Moreno-Fuentes, 2002; Alavez-Vargas, 2006). El aroma y sabor desagradable o amargo, es uno de los principales criterios tradicionales para determinar si un hongo es tóxico (Montoya *et al.*, 2003). Por ejemplo, en Hidalgo hay hongos que sólo por su sabor amargo, son considerados por la gente como venenosos o no comestibles, a pesar de su posible comestibilidad (Alavez-Vargas, 2006). Otra generalidad para identificar a las especies tóxicas es observar el cambio del color al maltrato, por ejemplo, Estrada-Torres y Aroche (1987) reportan que *Lactarius indigo* por su látex color azul y *Boletus regius* por su cambio de color al maltrato son consideradas como tóxicas y no son consumidas en Acambay, Estado de México (Figura 2). La implementación de estas generalizaciones ha permitido evitar casos de intoxicación por consumo de hongos, no obstante que, ha provocado el sub-aprovechamiento de especies comestibles que presentan este tipo de características (Estrada-Torres y Aroche, 1987).

En algunas comunidades uno de los criterios tradicionales más generalizados para considerar que un hongo es tóxico, es la presencia de escamas o puntitos en el píleo (sombbrero), hecho que resulta de la popularidad de *A. muscaria*, descrito entre la gente recolectora como, “un hongo rojo con puntitos blancos arriba”, este hongo recibe los siguientes nombres tradicionales: **ajonjolinado**, **beshia bella yetsu** (zapotecos), **be'ya láati yetsu** (zapotecos), **citlalnancatl** (nahuas), **granulado** (mestizos), **yuy chauk (hongo del rayo)** (tzeltales), **kan'tzu de veneno** (chuj y tojolabales), **uachas** (purépechas) y **yuyo de veneno** (tzotziles), entre otros, (Estrada-Torres y Aroche 1987; Palomino-Naranjo, 1992; Reygadas *et al.*, 1995; Montoya *et al.*, 2002; Montoya *et al.*, 2003; Moreno-Fuentes *et al.*, 2004; Alavez-Vargas, 2006; Garibay-Orijel, 2006; Robles *et al.*, 2007; Ruan-Soto *et al.*, 2007; Ramírez-Terrazo, 2009; Alvarado-Rodríguez, 2010). Otra manera tradicional para determinar si un hongo es venenoso o no, es cocerlo con uno o varios ajos y si estos cambian de color durante la cocción, entonces se trata de especies venenosas, pero esto no funciona en todos los casos, ya que con una de las especies más venenosas (*A. bisporigera*) no sucede tal situación (Montoya, 2002).

Las personas también manifiestan que observan si los hongos están mordisqueados por algún animal para saber si estos son venenosos o no, por ejemplo, en una comunidad Mam de la Reserva de la Biosfera del volcán Tacaná en Chiapas y en el Valle de Toluca, Estado de México indican que si una ardilla es capaz de ingerir un hongo por completo significa que dicho hongo puede ser consumido por el hombre sin ningún problema (Mariaca, 2001; Medina, 2006). La presencia de larvas en el interior del esporoma es un criterio más de reconocimiento, este es utilizado de dos formas; por un lado, en algunas comunidades del norte del país específicamente en el estado de Chihuahua, consideran que si

los hongos tienen larvas de insectos estos son venenosos, el carácter tóxico se los dan los gusanos (Moreno-Fuentes, 2002). Mientras que en otras comunidades el hecho de no tener gusanos es evidencia de que son venenosos, porque a decir de las personas, “ni los gusanos se los comen” (Estrada-Torres y Aroche, 1987; Montoya *et al.*, 2003; Medina, 2006; Alvarado-Rodríguez, 2010). Al respecto, se debe considerar que las características alimentarias y metabólicas de los animales, particularmente los insectos, son muy distintas a las de los humanos y no hay evidencia de que la comparación pueda ser válida (Estrada-Torres y Aroche, 1987; Montoya *et al.*, 2002).

Estos saberes han frenado las intoxicaciones causadas por hongos, pero ninguna prueba puede ser aplicada para determinar la inocuidad de éstos y la única forma segura de evitar confusiones es identificar macroscópicamente cada especie. Este conocimiento sólo puede adquirirse a través de la recolección constante de los hongos, de ir al bosque en compañía de personas que los conocen y que sean ellos los que muestren las características que se deben de observar en cada hongo y así estar seguros de su comestibilidad, también se debe fomentar el uso de guías de campo con fotografías. Si no se acude a recolectar frecuentemente hongos, la sugerencia sería comprarlos en los tianguis locales o en mercados tradicionales, teniendo confianza en el conocimiento de quien los vende, ya que son personas expertas en su identificación.

En contraste, en las zonas tropicales del estado de Chiapas se ha reportado que no existe un conocimiento detallado de las especies venenosas, pero la gente tiene la percepción de que hay hongos que poseen veneno y que son capaces de matar a las personas si éstas los consumen, por lo que arriesgarse a comer hongos no conocidos a la perfección sería muy peligroso (Ruan-Soto *et al.*, 2009). En esta zona, la principal forma de reconocer los hongos no comestibles o malos, es por el sustrato en el que se desarrollan. Recomiendan sólo el consumo de las especies que crecen en los árboles, ya que bajo su percepción, estos últimos les aportan los nutrimentos a los hongos, lo cual los hace de gran valor nutrimental, en cambio los que crecen en la tierra están sucios y por lo tanto son venenosos (Alvarado-Rodríguez, 2006; Ruan-Soto *et al.*, 2009; García-Santiago, 2011).

Debido a que en muchas comunidades del país se aprovechan los hongos silvestres, es primordial para los pobladores saber cómo es que se deben manejar los hongos tóxicos y así evitar que les hagan daño. Al respecto, se ha registrado que entre los pobladores de San Isidro Buensuceso, Tlaxcala, no consideran que exista alguna contaminación de los hongos comestibles sólo por el hecho de revolverlos con los tóxicos, para que esto suceda, se debe exprimir el veneno o cocinarlos juntos (Montoya *et al.*, 2003). Por otro lado, los pobladores de San Miguel Cerezo, en Hidalgo, recomiendan que el manejo de los **hongos locos** debiera de ser cuidadoso y que éstos nunca deben ser tocados directamente con las manos por que pueden contaminar a los buenos y es suficiente con uno sólo

venenoso para echar a perder al resto. Además “si hay una herida en la mano y sí se toca el hongo, el veneno se va a la sangre” (Alavez-Vargas, 2006).

Las personas de algunas regiones señalan la existencia de hongos comestibles que les pueden provocar molestias estomacales si no son preparadas o guisadas de cierta manera. El conocimiento sobre el aprovechamiento de los hongos se ha especializado tanto, que ha posibilitado el consumo de especies que pueden provocar algunos problemas gastrointestinales y que han sido reportadas como tóxicas en otras regiones del mundo. El tratamiento que se les da es lo que ha permitido su consumo. Reygadas-Prado *et al.* (1995) relataron por primera vez el consumo de *Tricholoma vaccinum* **clavito regadito** (mestizos) y describieron cómo los pobladores lo hierven de 7 a 10 veces en agua con sal, para “quitarle su toxicidad”. En otras comunidades del país *Gyromitra infula* es hervida varias veces a (Figura 3) antes de poder consumirla (Montoya *et al.*, 2007). La literatura señala que esta especie puede ser mortal si se consume cruda (Lincoff y Mitchel, 1977). Reygadas-Prado *et al.* (1995) reportaron que a *Turbinellus floccosus* se le deben quitar las escamas porque si no, amarga. Años más tarde Montoya *et al.* (2003) reportan este mismo hecho en una comunidad Nahua de Tlaxcala, además de especificar la limpieza que debe de realizarse en general al cuerpo fructífero, quitándole escamas y venas por completo, antes de hervir un par de veces los esporomas de la especie para que no provoquen problemas estomacales y no se amargue el guiso (Figura 4). Esta misma información se encontró para en Texcoco, Estado de México (Pérez-Moreno *et al.*, 2010) y en dos comunidades de las Lagunas de Montebello en Chiapas (Ramírez-Terrazo, 2009).



Figura 3. *Gyromitra infula* especie mortal si es consumida cruda. En Altamira, Tlaxcala la consumen después de haberla hervido varias veces. La Malinche, Tlaxcala.

Por otra parte, Guzmán (1977) reportó que *Lactarius scrobiculatus* es comestible después de aplicarle un tratamiento con vinagre, esta especie fue renombrada por Kong y Estrada (1994) como *Lactarius mexicanus*. Otro de los aspectos reportados, es la existencia de especies que si se consumen crudas, provocan problemas gastrointestinales como es el caso de *Geastrum triplex* e *Hypomyces lactifluorum* (Robles *et al.*, 2007). Además del caso ya descrito de *A. muscaria* (Moreno-Fuentes, 2002).

También existe la percepción de que algunos hongos comestibles pueden provocar problemas estomacales si son consumidos en ciertas condiciones. Es por ello, que los pobladores hacen una serie de recomendaciones para evitar que hagan daño al consumirlos: nunca consumir alguna medicina con ningún hongo porque “es veneno contra veneno”; no se deben comer alimentos específicos como barbacoa, tunas blancas, aguacate o refresco por que “infla y se hacen veneno”. Si se hace un coraje después de comer hongos provoca efectos negativos en la digestión. Tampoco se debe comer la pata (estípita) de algunos como el **hongorado** (*Boletus* spp.) (mestizos) porque es “loca” (venenosa) (Alavez-Vargas, 2006).



Figura 4. Plato con *Turbinellus floccosus* o **corneta** y un píleo de *Boletus pinophilus* acompañado de flor de calabaza. La **corneta** se ha reportado como una de las especies comestibles más valoradas en el centro de México (Montoya *et al.*, 2003; Pérez-Moreno *et al.*, 2010), sin embargo se tiene conocimiento que puede provocar trastornos gastrointestinales.

La información sobre el conocimiento tradicional de los micetismos en México es escasa. Sólo se tienen registros aislados. Se describe que al comer el hongo se esponja el estómago y de acuerdo con la cantidad, puede provocar dolor, fuerte vómito que puede ser con sangre, fiebre, diarrea y en los

casos más graves, sin atención médica oportuna, pueden llevar a la muerte (Gispert, 1984; Montoya *et al.*, 2002; Moreno-Fuentes, 2002; Montoya *et al.*, 2003; Alavez-Vargas, 2006). Existen remedios administrados de manera tradicional, como son el consumo de purgas, cuya principal finalidad es provocar el vómito para eliminar o cortar el veneno, algunos ejemplos de estos son: la ingesta de agua con sal, ajo machacado, tomar aceite de cocina, jugo de limón o un vaso de mezcal (De Ávila *et al.*, 1980; Mapes *et al.*, 1981; Estrada y Aroche, 1987; Guzmán, 1987; Reygadas *et al.*, 1995; Montoya, 1997; Ramírez-Terrazo, 2009). Otro remedio reportado para tratar micetismos mortales es el reportado para Milpa Alta, Distrito Federal y publicado por Pérez-Silva y Herrera en 1992, dicho remedio consiste en la ingesta de pulque, granos de pimienta y una infusión de valeriana con ajeno y llantén; de lo cuatro intoxicados, lamentablemente falleció el menor a causa del consumo de una mezcla de hongos de *Amanita tuza* la cual contenía una especie de las *Amanita* blancas mortales la cual fue confundida con la especie comestible; no se pudo comprobar experimentalmente el efecto de la bebida tradicional. Moreno-Fuentes (2002) reporta, en la región de Panalachi, Chihuahua, el consumo de grandes cantidades de leche, y también yerbabuena (*Mentha piperita*), yerba del zorrillo (*Chenopodium graveolans*) y yerbanis (*Tagetes micrantha*, *T. lucida* y *T. pringlei*) como remedio en caso de intoxicación por hongos. Alavez-Vargas (2006) menciona como remedio para los pobladores de San Miguel Cerezo, Hidalgo, el caldo de frijol negro “empezando a hervir” al que se le puede anexar una moneda de cobre. Pero en general las personas de las comunidades recomiendan asistencia médica.

Casos de intoxicación por consumo de hongos silvestres en México

Guzmán (1987) menciona que los casos de envenenamiento son excepcionales y ocurren por la falta de conocimiento, mientras que las intoxicaciones son el resultado del consumo de combinaciones dañinas, por alguna contraindicación en el consumo o falta de experiencia para reconocer a estos organismos. Algunos estudios han reportado diferentes casos de envenenamiento. En México la mayoría de los micetismos mortales son causados por especies blancas del género *Amanita*; *A. bisporigera*, *A. verna* y *A. virosa*. (tres especies con carpóforos blancos, reportadas para México) han sido reportadas como las causantes de las muertes (Pérez-Moreno *et al.*, 1994).

Heim en 1957 publicó el caso de un envenenamiento provocado por *A. bisporigera* en el estado de Oaxaca (*in* Pérez-Silva, 1970). Pérez-Silva y colaboradores (1970) publicaron el envenenamiento de tres niños menores, provocado por la ingesta de *A. verna*, los cuales fueron atendidos en el Hospital de Pediatría, del Centro Médico Nacional en el Distrito Federal. Años más tarde Aroche *et al.* (1984a) dan a conocer la muerte de un adulto y dos niños (padre e hijos). En los servicios de salud de la región comunal del Valle de México, trataron a los pacientes como enfermos externos, ya que ignoraban que se trataba de una intoxicación mortal provocada por la ingestión de hongos que contienen compuestos

similares a las amanotoxinas. Por la falta de datos, se supuso que la recolección fue realizada por algún inexperto o por lo menos alguien que se encontraba en estado de ebriedad. En dicha publicación se hace un análisis de los casos de otras diez intoxicaciones letales en la región, señalando que la frecuencia en que se dan éstos es baja; sin embargo, manifiestan que no fue posible obtener datos exactos oficiales, ya que las intoxicaciones producidas por hongos pasan desapercibidas.

Guzmán (1987) describió un envenenamiento producido por *A. virosa* en el estado de Veracruz en el municipio de Villa Aldama. El hongo se mezcló en un guiso de hongos comestibles llamados **tecomate blanco** (*A. rubescens*) (mestizos), fue consumido por cuatro adultos y cuatro niños; los adultos y los niños más grandes sólo tuvieron una ligera intoxicación, los menores de 8 y 10 años de edad sufrieron una intoxicación hepática mortal. La dosis consumida por las personas que no fallecieron se cree fue muy pequeña, mientras para los menores fue suficiente para provocar daño hepático y la muerte.

Montoya (1992) reportó un análisis de diversos expedientes localizados en los archivos de tres hospitales en el estado de Tlaxcala (1986-1990), discute nueve casos de intoxicación en los que no se tuvo información de los hongos ingeridos. Con base en los síntomas reportados, se hace inferencia sobre el tipo de intoxicación para cada caso. Reconoció síntomas similares a los que se presentan por la ingesta de hongos que con ácido-iboténico y mucimol, muscarina y otros probablemente de tipo gastrointestinal. También, realizó entrevistas a médicos de diversos Centros de Salud y hospitales particulares, los cuales manifestaron que la identificación de los hongos se hace con base en las ideas generales que tienen y la atención a los pacientes se da considerando que sufren de intoxicación alimentaria. Por ello, muchas veces el diagnóstico y el tratamiento no se determinan de manera adecuada.

Pérez-Moreno *et al.* (1994) describen el caso de una intoxicación múltiple causado por el consumo de *A. virosa* en Orizaba, Veracruz. Comprobaron la identidad de los hongos mediante fotografías y ejemplares de *Amanita* blancas que mostraron a los sobrevivientes, quienes señalaron la semejanza entre los especímenes mostrados y los hongos consumidos. Los hongos fueron adquiridos en la casa de los afectados, vendidos por un niño (recolector sin experiencia en el reconocimiento de especies) y cocinados en un platillo típico, solo eran *A. virosa*, no estaban mezclados con otras especies. Recopilan datos sobre la estimación de la cantidad de hongos en fresco ingerida por paciente, el tipo de intoxicación, aparición de los síntomas y el seguimiento diario del cuadro clínico de los pacientes.

Más tarde, se publicó una revisión de reportes de micetismos en México. Mediante el análisis de las históricas clínicas e investigación de campo con personas intoxicadas se identificaron los agentes que causaron las intoxicaciones. Los datos confirmaron el envenenamiento hepatotóxico en cinco

personas por *Amanita virosa* y dos intoxicaciones gastrointestinal por *Ramaria spinulosa*. La identidad taxonómica de los hongos se pudo conocer gracias a que se mostraron fotografías y especímenes frescos recolectados en la región, que más tarde fueron identificados usando técnicas micológicas de rutina. Se realiza una descripción sobre los datos clínicos de cada intoxicación. Los autores plantean que no existen especies de forma de coral que sean venenosas, solo provocan micetismos gastrointestinales, en contraste dentro del género *Amanita* se encuentran las especies mortales. Establecen que existe una relación entre la edad y la dosis consumida para observar mejora o empeoramiento del paciente. Además, indican y discuten la existencia en México de diferentes especies de hongos tóxicos principalmente de los géneros: *Boletus*, *Chlorophyllum*, *Conocybe*, *Galerina*, *Hypomyces*, *Lepiota*, *Panaeolus*, *Psilocybe*, *Esclerodermia* y *Stropharia* (Pérez-Moreno y Ferrera-Cerrato, 1995)

En 1998 el Sistema de Salud del estado de Puebla, publicó un folleto donde se hace una recopilación y síntesis bibliográfica de los micetismos reportados para el estado. De mayo a octubre del año 1996 se registraron 22 brotes epidémicos de intoxicación alimentaria por consumo de hongos silvestres, resultando 87 personas intoxicadas, de las cuales, hubo 13 defunciones, siendo los niños de 1 a 4 años los que tuvieron mayor tasa de letalidad. Se estableció que *A. virosa* fue la causante. Los casos se agenciaron en 21 localidades y 11 municipios del estado, con mayor incidencia en el Municipio de Huauchinango (Galindo, 1998).

Moreno-Fuentes (2002) reportó que los Servicios de Salud de Chihuahua, a través de la subdirección de epidemiología señalan que en el verano de 1996 se presentaron 32 casos de intoxicación por hongos, de los cuales hubo 11 decesos. En 1997, se registraron 30 casos y 5 muertes debido al mismo fenómeno. En 1999 esta instancia gubernamental emitió una alerta epidemiológica de intoxicación por hongos en respuesta a 30 casos de intoxicación fúngica en diferentes municipios del estado, esta alerta incluyó la prohibición del consumo de cualquier tipo de hongo silvestre, la repartición de trípticos en donde se da a conocer el peligro que implica comer hongos, así como el envío de varias brigadas médicas a los municipios ubicados en la sierra; los reportes gubernamentales indican que los meses con mayor incidencia fueron junio, julio y agosto. Hasta los primeros días de agosto del 2000, se había reportado de manera oficial la muerte de una persona por el consumo de hongos venenosos. El autor menciona que la mayoría de estos casos corresponden con población blanca o con grupos mestizos y pocas o nulas veces, han estado involucrados rarámuris, los cuales mencionan que sólo se envenenan los que no saben reconocer a estos organismos.

Otra investigación realizada por Hernández-Totomoch (2000) municipio de San Pablo del Monte, en el estado de Tlaxcala, reportó la intoxicación de tres personas quienes confundieron un carpóforo de *A. bisporigera*. Lo cocinaron revuelto con los hongos comestibles. La madre y su hijo, fueron internados

en la clínica de la cabecera municipal, el tratamiento aplicado ayudó en la recuperación de la madre, al menor se le aplicó un lavado de estómago, ya que no respondió al tratamiento inicial. Finalmente ambos pacientes fueron dados de alta. El padre no tuvo mayores complicaciones, aseguró que bebió un vaso de mezcal el cual le ayudó a cortar el veneno. Actualmente, tanto los padres como el hijo viven y no tienen ninguna complicación en su salud.

En el estado de Chiapas en los municipios de San Cristóbal de Las Casas, Chenalhó, Chamula y Tenejapa, de junio de 2005 a julio de 2007, la Secretaría de Salud reportó 60 casos de intoxicación por consumo de hongos silvestres, de los cuales 22 resultaron en deceso. El personal de salud reconoce que no existe un protocolo médico para el tratamiento de las intoxicaciones causadas por el consumo de hongos silvestres, por lo cual no están capacitados para enfrentarlas debido a que desconocen la existencia de los diferentes tipos de intoxicación fúngica, su relación con las especies y el tratamiento adecuado para cada caso (Alvarado-Rodríguez, 2010). Estos sucesos generaron la implementación de espacios para el diálogo, propiciando la creación del Comité de Salud Zona Altos, integrado por representantes de distintas instituciones gubernamentales, secretarías de estado, instituciones académicas, centros de investigación y asociaciones civiles; su principal objetivo era la discusión de acciones que informen a la población y así evitar este tipo de incidentes (Ruan-Soto *et al.*, 2012).

La revisión hemerográfica muestra que en los últimos 7 años se han registrado casos de intoxicación por consumo de hongos en diferentes estados de la República Mexicana. Se obtuvo el registro de 31 noticias de los principales diarios locales. Estas noticias corresponden con 7 estados diferentes. En la Tabla 2 se muestra la información obtenida.

Se considera que esta información subestima el impacto de las intoxicaciones por consumo de hongos silvestres. A decir de la SSA, las comunidades de mayor marginación son las más afectadas. Algunas de las razones por las cuales no hay cifras exactas es porque en este tipo de intoxicaciones es difícil manejar de manera adecuada al paciente, porque muchos de los síntomas son parecidos a un problema gastro-intestinal no grave. Las personas se controlan con remedios caseros y tardan en acudir al doctor provocando, que en los casos de intoxicación severa, el daño sea mayor (Ruiz Sánchez *et al.*, 1999). Aunado a lo anterior, se suma el hecho de que es difícil diagnosticar un micetismo, ya que no todos los cuadros clínicos son iguales. Para poder hacer un diagnóstico preciso se necesita una muestra del hongo consumido o al menos la descripción general para poder identificar la especie involucrada y así saber el tratamiento correspondiente. Lamentablemente la mayoría de las veces no se cuenta con la muestra del hongo, la información respecto a los síntomas y tratamientos recomendados para cada caso es desconocida por el sector salud, sobre todo a nivel local. Por otro lado, no se conocen todas las especies tóxicas de México, no se ha confirmado la toxicidad en otras y las investigaciones

epidemiológicas sobre los micetismos son escasas. Otro factor importante a considerar es la falta de vinculación entre micólogos especialistas y las instituciones del Sector Salud.

Recomendaciones para evitar intoxicaciones por consumo de hongos silvestres

Es fundamental que al recolectar hongos silvestres se observen cuidadosamente las características distintivas de cada hongo. Se recomienda no consumir hongos con una membrana en forma de anillo (velo parcial) debajo del sombrero (píleo), con el pie (estípote) ensanchado en la base, con un saco en la base (volva) y completamente blancos, ya que se podría tratar de una especie mortal del grupo de las Amanitas blancas. Se debe tener cuidado con los hongos rojos con verrugas o escamas blancas en el píleo y que tengan anillo, estípote y volva de color blanco, ya que se puede tratar de *A. muscaria*. Es recomendable no consumir hongos con la parte inferior del sombrero en forma de esponja (himenio poroso) y que se manchen de azul al maltrato o al corte, si no se conoce certeramente la especie. Las especies del género *Gyromitra*, conocidas se deben hervir y desechar el agua varias veces, además lavarlas bien antes cocinarlas. Cuando se junten hongos con forma de huevo es necesario cortarlos por la mitad y observar que muestren un color totalmente blanco e indiferenciado, si se observan estructuras parecidas a láminas se puede tratar de estados juveniles de algún hongo del género *Amanita*, que sea venenoso.

Si se van a consumir hongos que no se conocen es recomendable guardar un fragmento de éstos. Se recomienda no revolver varias clases de hongos, se debe procurar consumir sólo aquellos ya conocidos. Si no se tiene experiencia en la recolección de hongos es preferible comprarlos con los hongueros o con las personas que los venden en los mercados. Si se consumen hongos silvestres no se deben tomar bebidas alcohólicas, ya que pueden provocar alguna reacción adversa. Algunas personas pueden presentar cierta sensibilidad a los hongos, si se tienen antecedentes sobre esto se debe tener cuidado al consumir este tipo de alimento o simplemente abstenerse de comerlo. En caso de intoxicación, acudir inmediatamente al médico más cercano, identificar cuánto tiempo paso después de haber consumido los hongos y la aparición de los síntomas, esta información es importante para determinar de qué tipo de intoxicación se trata. Llevar un registro preciso de los síntomas y la hora de su aparición. Es importante que aunque se controlen los malestares con remedios tradicionales se acuda a la unidad de Salud más cercana antes de que la intoxicación avance más.

Consideraciones finales

Las investigaciones en torno a los hongos tóxicos tuvieron su mayor auge durante los años 1970s y 1980s, en este período el aporte sobre las especies de México cobraron singular importancia, gracias a

estos listados se pudo comprobar la toxicidad de varias especies, principalmente del género *Amanita*. Sin embargo, este esfuerzo se vio interrumpido propiciando que en la actualidad no se cuente con un listado veraz sobre las especies tóxicas existentes en el país. Se evidencia la necesidad de realizar estudios taxonómicos que ayuden a conocer la identidad de las especies encontradas en el Continente Americano. Contar con este conocimiento es de suma importancia para establecer acciones que eviten intoxicaciones por consumo de hongos silvestres. Por ello es prioritario realizar estudios taxonómicos para identificar las especies con potencial tóxico. También, es fundamental realizar estudios focalizados que nos permitan conocer las especies tóxicas más abundantes y así hacer frente a los problemas de intoxicaciones de manera local, al tener información sobre las especies de cierta región.

Las investigaciones epidemiológicas acerca de los micetismos son escasas, por lo cual no se cuenta con información precisa sobre el mecanismo de acción de cada especie e incluso no se ha confirmado la toxicidad de muchas. Se sugiere realizar estudios toxicológicos de especies mexicanas que permitan compararlas con las especies reportadas en la literatura extranjera. Contar con estos datos permitirá asegurar el grado de toxicidad de las especies y al conocer el mecanismo de acción para establecer protocolos médicos claros aplicables en las dependencias de salud correspondientes.

Por otro lado, la información existente sobre los saberes locales respecto a los hongos tóxicos es producto de estudios relativos al conocimiento tradicional de los hongos comestibles, evidenciando la estrecha relación que mantienen. Pareciera evidente la importancia de este conocimiento para el aprovechamiento de las especies comestibles; sin embargo, la información sobre este tipo de hongos es reducida, en muchas comunidades del país no se sabe nada acerca de este aspecto. En otros casos la información es general y no se ha profundizado en su estudio, por lo cual no se cuenta con datos precisos sobre: ¿Cómo son categorizados los hongos tóxicos por las personas? ¿Cuáles son las especies que reconocen como tóxicas? ¿Cómo les llaman? ¿Qué criterios utilizan para reconocerlas, categorizarlas y nombrarlas? Además, de aspectos sobre su biología, ecología, fenología, usos y remedios locales contra intoxicaciones. Como se mencionó a lo largo del texto estos saberes han permitido frenar las intoxicaciones en las comunidades en las que existe aprovechamiento de este recurso.

Lamentablemente, la subsistencia de este tipo de saberes se encuentra amenazada ante la drástica transformación de las estructuras sociales, económicas y culturales ocurridas en las últimas décadas. Esto como consecuencia de la implementación de un modelo de vida basado en políticas de libre mercado que han roto dichas estructuras y sobre todo las prácticas tradicionales de los pueblos originarios. Ocasionando que las nuevas generaciones pierdan el interés por este tipo de prácticas, lo cual propicia la concentración de dichos saberes, en pocas personas especializadas, limitando la transmisión de los conocimientos a las nuevas generaciones. Aunado a esto, existen comunidades que

aún necesitan recurrir a los bosques para obtener sus alimentos, como sucede en el caso de los hongos. Estos hechos pueden representar un riesgo latente de intoxicación para las personas (Ruan-Soto *et al.*, 2012), quienes recolectan el recurso pero no dominan con precisión las características que permiten separar a las especies tóxicas de las comestibles.

Como se mencionó anteriormente no se cuenta con datos precisos sobre las intoxicaciones en el país. Sin embargo, los datos con los que se cuentan, evidencian un incremento en el número de intoxicaciones, siendo la causa principal, la falta de conocimiento de las especies por parte de los recolectores. La documentación y difusión de los saberes locales es una de las estrategias principales que permitirán preservar las prácticas tradicionales que facultan el uso y manejo de los hongos silvestres sin riesgo a intoxicarse. Por ello, es fundamental realizar estudios focalizados sobre los hongos tóxicos que ayuden a rescatar los saberes de los pueblos originarios.

Otras estrategias que permiten la difusión, rescate y fortalecimiento del conocimiento tradicional de los pobladores es la realización de exposiciones, ferias de hongos, talleres y pláticas en las cuales se difundan los saberes locales, donde se propicie la creación de espacios de diálogo que permitan el intercambio, la transmisión y enriquecimiento de éstos. Del mismo modo, otra estrategia es la elaboración de guías y libros especializados dirigidos a los pobladores de las comunidades, donde se muestren fotografías de los hongos locales o de regiones parecidas, evidenciando las características a observarse en cada caso.

Resulta imprescindible realizar estudios regionales sobre casos de intoxicación registrados en las instancias correspondientes del sector salud, con la finalidad de conocer datos precisos sobre el impacto real de las especies, así como las zonas de mayor incidencia. Permitiendo focalizar los esfuerzos preventivos en estos lugares.

Para fortalecer estas acciones es fundamental realizarlas en conjunto entre los diferentes sectores involucrados. Fomentar la vinculación entre micólogos y personal médico del sector salud favorecerá la elaboración de protocolos médicos asegurando que el tratamiento de las intoxicaciones se de manera eficaz. Otro sector con el cual se deben generar vínculos de trabajo y colaboración es con los gobiernos locales, informándolos tanto de aspectos biológicos como etnomicológicos de la región, con la finalidad de sensibilizarlos frente a estas prácticas tradicionales y evitar acciones que las prohíban y las descalifiquen. Si se generan los vínculos necesarios se deberán realizar campañas que promuevan el consumo de hongos silvestres informado y seguro, con la finalidad de generar estrategias para la prevención de intoxicaciones.

Agradecimientos

A la Biól. Lilia Pérez Ramírez, Dr. Roberto Garibay Orijel, M. en C. Felipe Ruan Soto, Dr. Ángel Moreno Fuentes y M. en C. Marco Antonio Vázquez por facilitar los documentos que permitieron realizar el presente escrito. Muchas gracias por su apoyo y fraterna colaboración. A D.G. Daniel Pérez Rendón por los comentarios realizados al escrito. Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, por el apoyo brindado a través de la Beca (385074), para la realización de los estudios de posgrado de la primera autora con el desarrollo del proyecto de investigación sobre hongos tóxicos.

Glosario*

Alergia. Conjunto de fenómenos de carácter respiratorio, nervioso o eruptivo, debido a la absorción de sustancias que producen en el organismo una reacción especial de rechazo.

Anuria. No hay excreción de orina.

Asma bronquial. Inflamación de los bronquios, por ello la obstrucción de los tubos bronquiales encargados de conducir el aire.

Ataxia. Descoordinación de los movimientos voluntarios.

Deslumbramiento. Pérdida momentánea de la vista producida por un exceso brusco y repentino de luz.

Estado anímico. Estado psicológico que refleja las vivencias afectivas y emocionales de cada persona.

Hemoglobinuria. Concentraciones altas de hemoglobina en la orina.

Hepatorrenal. Hace referencia al hígado y los riñones.

Ictericia. Coloración amarillenta de la piel y las mucosas provocada por el aumento de la producción de bilirrubina.

Micetismo (s). Intoxicación y/o envenenamiento por hongos.

Micosis. Enfermedad infecciosa causada por hongos microscópicos.

Micotoxicosis. Envenenamiento por micotoxinas.

Micotoxina. Sustancias tóxicas presentes en los mohos.

Oliguria. Disminución de la producción de orina.

Poliuria. Eliminación de un volumen de orina superior al normal (3 litros en adultos y 2-2.5 en niños en un período de 24 horas).

* Fuente: Lincoff y Mitchel, 1977; Bersinsky y Besl, 1990; Ulloa y Hanlin, 2012.

Literatura citada

Alavez-Vargas, M., 2006. *Conocimiento micológico tradicional en San Miguel Cerezo, Pachuca, Hidalgo: el caso de Boletaceae sensu Chevalier*. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias, UNAM, México.

Alvarado-Rodríguez, R. 2006. *Aproximación a la etnomicología zoque en la localidad de Rayón, Chiapas, México*. Tesis de Licenciatura, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, México.

Alvarado-Rodríguez, R. 2010. *Conocimiento micológico local y micetismo: una aproximación a la etnomicología Tzeltal de Kotolte', Tenejapa, Chiapas, México*. Tesis de Maestría, El Colegio de la Frontera Sur, México.

Aniceto-Crisóstomo, E. 1982. *Los hongos de la región mazahua*. Dirección General de Culturas Populares, S.E.P. México.

Aroche, R. M. 1986. Una nueva especie de *Amanita*. *Rev. Mex. Mic.* 2: 335-342.

Aroche, R. M., E. Pérez-Silva y P. Fuentes. 1982. Estudio de *Amanita porphyria* y *A. brunnescens* de la sección *Mappae* en México. *Bol. Soc. Mex. Mic.* 17: 158-165.

- Aroche, R. M., J. Cifuentes, F. Loera, P. Puentes, J. Benavides, H. Galicia, E. Menéndez, O. Aguilar y V. Valenzuela. 1984a. Macromicetos tóxicos y comestibles de una región comunal del Valle de México. *Bol. Soc. Mex. Mic.* 19: 291-318.
- Aroche, R. M., M. Villegas, J. Cifuentes, F. Lorea y J. Bonavides. 1984b. New data on the distribution and taxonomy of *Amanita phalloides* in Mexico. *Bol. Soc. Mex. Micol.* 19: 275-281.
- Ayala, N., I. Manjarrez, G. Guzmán y H. Thiers. 1988. Los hongos en la Península de Baja California, III. Las especies conocidas de género *Amanita*. *Rev. Mex. Mic.* 4: 69-74.
- Bresinsky, A. y H. Besl. 1990. *A colour atlas of poisonous fungi: a handbook for pharmacists, doctors, and biologists*. Wolfe, Londres, Inglaterra.
- Cerlatti, B. A. 1961. *Teonanácatl y psilocibina*. Annalecta, Sandoz, Suiza.
- Chang, S. T. y J. A. Buswell. 1997. Mushroom nutraceuticals. *W. J. Microbiol. Biotech.* 12: 473-476.
- Chinchilla, E. F., R. M. Aroche, E. Pérez-Silva y P. Fuentes. 1982. Aspectos taxonómicos, químicos y farmacológicos de *Amanita verna* (Agaricales). *Bol. Soc. Mex. Mic.* 17: 130-139.
- De Ávila, A., A. L. Welden y G. Guzmán. 1980. Notes on the ethnomycology of Hueyapan, Morelos, México. *J. Ethnopharmacol.* 2: 311-321.
- Dibble, C. E. y A. J. O. Anderson. 1963. *General History of the Things of New Spain, Fray Bernardino de Sahagun*, Book 11 – Earthly Things. Translated from Aztec into English with notes and illustrations in thirteen parts. Part XII. Publ. by the School of American Research and the University of Utah. Monographs of the School of American Research and the Museum of New Mexico. Santa Fe, Mexico, number 14, part XII.
- Domínguez-Gutiérrez, M. H. 2011. *La diversidad fúngica a través de los ojos lacandones de Nahá Chiapas*. Tesis de Licenciatura en Biología, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, México.
- Eliade, M. 1960. *El chamanismo y las técnicas arcaicas del éxtasis, México*. Fondo de Cultura Económica, 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: 109-132.
- Estrada-Torres, A. 1989. *La etnomicología: avances, problemas y perspectivas*. Tesina predoctoral, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, I.P.N. México.
- Galindo, R. C. 1998. *Micetismos recopilación y síntesis bibliográfica*. Servicios de Salud del Estado de Puebla, Departamento de Epidemiología, México. 39 pp.
- García-Santiago, W. 2011. *Conocimiento micológico tradicional en el ejido Ribera el Gavilán, Ocozocoautla de Espinosa, Chiapas*. Tesis de Licenciatura en Biología. Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. México.
- 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 Elizondo, M. 1991. Ethnobotany of the southern tepehuan of Durango, México: I. Edible mushrooms. *J. Ethnobiol.* 11(2): 165-173.
- Guzmán, G. 1977. *Identificación de los hongos: comestibles, venenosos, alucinantes y destructores de madera*. Limusa, D.F. México. 236 pp.
- Guzmán, G. 1980. Las intoxicaciones producidas por los hongos. *Ciencia y Desarrollo* 32: 129-134.
- Guzmán, G. 1981. Distribution of *Amanita nauseosa*. *Mycotaxon* 12: 522-524.
- Guzmán, G. 1982. Nuevos datos sobre el género *Psilocybe* y descripción de una nueva especie en México. *Bol. Soc. Mex. Mic.* 17: 89-94.
- Guzmán, G. 1987. Un caso especial de envenenamiento mortal producido por hongos de Veracruz. *Rev. Mex. Mic.* 3: 203-209.

- Guzmán, G. 1997. *Los nombres de los hongos y lo relacionado con ellos en América Latina*. Instituto de Ecología y CONABIO, Xalapa, México.
- Guzmán, G. 1998. Inventorying the fungi in Mexico. *Biodiv. Conserv.* 7: 369-384.
- Guzmán, G. 2003. Traditional uses and abuses of hallucinogenic fungi: problems and solutions. *Int. J. Med. Mush* 5: 57-59.
- Guzmán, G. 2008. Diversity and use of traditional mexican fungi; A review. *Int. J. Med. Mush* 10 (3): 209-217.
- Guzmán, G. 2011. El uso tradicional de los hongos sagrados: pasado y presente. *Rev. Etnobiol.* 9: 1-21.
- Guzmán G. y A. M. Pérez-Patraca. 1972. Las especies conocidas del genero *Panaeolus* en México. *Bol. Soc. Mex. Mic.* 6: 17-21.
- Guzmán, G., L. Montoya y V. M. Bandala. 1988. Nuevos registros de los hongos alucinógenos del género *Psilocybe* en México. *Rev. Mex. Mic.* 4: 255-265.
- Heim, R. y R. G. Wasson. 1958. *Les champignons allucinogènes du Mexique: etudes ethnologiques, taxonomiques, biologiques, phiciologiques et chimiques*. Archives du Museum National d' Historie Naturelle, 7e serie, Tomo VI. París.
- Hernández, F. 1959. *Obras completas, Historia Natural de Nueva España*. 2 vols. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Hernández, L. R. y M. Loera Chávez. 2008. *El hongo sagrado del Popocatepetl*. Escuela Nacional de Antropología e Historia, Instituto Nacional de Antropología e Historia. México. 171 pp.
- Hernández Rico, G. N. 2011. *Taxonomía y Etnomicología del género Amanita Pers., en el municipio de Acaxochitlán, Hidalgo*. Tesis de Maestría. Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería Área Académica de Biología. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México.
- Hernández-Totomoch, O. 2000. *Etnomicología de San Isidro Buensuceso, estado de Tlaxcala*. Tesis de licenciatura. Universidad Autónoma de Tlaxcala. Ixtacuixtla, Tlaxcala.
- Herrera, T. y E. Pérez-Silva. 1984. Descripción de algunas especies del género *Amanita*. *Bol. Soc. Mex. Mic.* 19: 265-281.
- Hunn, E. 1982. The utilitarian factor in folk biology classification. *Am. Anthropol.* 84: 830-847.
- Johnson, J. B. 1939. Elements of Mazatec withcraft. *Am. Anthropol.* Vol. 41.
- Lincoff, G. y D. H. Mitchel. 1977. *Toxic and hallucinogenic mushroom poisoning*. Van Nostrand Reinhold Company. Nueva York, EUA.
- López-Martínez R. 1993. Alergias por hongos, micotoxicosis y micetismos. En: Tay J. (Ed.) *Microbiología y parasitología médicas*. Méndez-Cervantes, México. 136-140 p.
- Lowy, B. 1972. Mushroom symbolism in Maya Codices. *Mycologia* 64(4): 816-821.
- Lowy, B. 1974. *Amanita muscaria* and the thunderbolt legend in Guatemala and México. *Mycologia* 66: 188-191.
- 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. S.E.P. Soc. Mex. Mic. e Instituto de Biología, UNAM, México.
- Mariaca, R., L. C. Pérez-Silva y C. A. Castaños Montes. 2001. Proceso de recolección y comercialización de hongos comestibles silvestres en el Valle de Toluca, México. *Cien. Erg. Sum* 8(1): 30-40.
- Medina, A. F. G. 2006. *Etnomicología Mam en la Reserva de la Biósfera volcán Tacaná, Chiapas, México*. Tesis de licenciatura. Universidad de ciencias y artes de Chiapas, Escuela de Biología, Chiapas.
- Montoya, E. A. 1992. *Análisis comparativo de la etnomicología de tres comunidades ubicadas en las faldas del Volcán la Malintzi, Estado de Tlaxcala*. Tesis de licenciatura. ENEP-I, UNAM, México.
- Montoya, E. A. 1997. *Estudio etnomicológico en San Francisco Temezontla, estado de Tlaxcala*. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias, UNAM, México.
- Montoya, E. A., A. Estrada-Torres y J. Caballero, 2002. Comparative ethnomycological survey of three localities from la Malinche volcano, Mexico. *J. Ethnobiol.* 22(1): 103-131.

- Montoya, A., O. Hernández-Totomoch, A. Estrada-Torres, A. Kong y J. Caballero. 2003. Traditional knowledge about mushrooms in a Nahuatl community in the state of Tlaxcala, Mexico. *Mycologia* 95(5): 793-806.
- Montoya, E. A., A. Estrada-Torres, A. Kong y C. Mapes, 2004. Conocimiento tradicional de los hongos en San Francisco Temezontla, Tlaxcala, México. En: Monroy R. y H. Colín (eds). *Aportes etnobiológicos Red Regional de Recursos Bióticos*, UAEM. 163-214 p.
- Montoya, A., C. Méndez-Espinoza, R. Flores-Rivera, A. Kong y A. Estrada-Torres. 2007. *Hongos tóxicos de Tlaxcala*. Libro técnico No 2. Instituto de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias-Universidad Autónoma de Tlaxcala, México.
- Morales T. E. y M. Villegas Ríos. 2007. Distribución del género *Amanita*. En: Luna, I., J.J. Morrone y D. Espinosa (eds.). *Biodiversidad de la faja volcánica Transmexicana*, UNAM, México, D.F.
- Moreno-Fuentes, A. 2002. *Estudio etnomicológico comparativo entre comunidades rarámuris de la Alta Tarahumara, en el Estado de Chihuahua*. Tesis de Doctorado, Facultad de Ciencias, UNAM, México.
- 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 *Rarámuri* de México. *Rev. Mex. Mic.* 12: 31-39.
- Moreno-Fuentes, A., E. Aguirre-Acosta y L. Pérez-Ramírez. 2004. Conocimiento tradicional y científico de los hongos en el estado de Chihuahua, México. *Rev. Etnobiol.* 4: 89-105.
- Ott, J. 1975. Notes on recreational use of hallucinogenic mushrooms. *Bol. Soc. Mex. Mic.* 9: 131-135.
- Palomino-Naranjo, A. 1992. *Etnomiconología Tlahuica de San Juan Atzingo, Estado de México*. Tesis de Licenciatura. ENEP-I. UNAM, México.
- Pardavé, D. L. M. 1996. Hongos venenosos del estado de Aguascalientes. *Inv. y Cien.* 18: 38-44.
- Pérez-Moreno, J., A. Pérez Moreno y R. Ferrera-Cerrato. 1994. Multiple fatal mycetism caused by *Amanita virosa* in Mexico. *Mycopathologia* 125 (1): 3-5.
- Pérez-Moreno, J., R. Ferrera-Cerrato. 1995. A review of mushroom poisoning in Mexico. *Food Addit Contam* 12(3):355-360.
- Pérez-Moreno, J., A. Lorenzana-Fernández, V. Carrasco-Hernández y A. Yescas-Pérez. 2010. Los hongos comestibles silvestres del parque nacional Ixta-Popo, Zoquiapan y anexos. Colegio de Posgraduados, SEMARNAT, CONACyT, Texcoco.
- Pérez-Quijada, J. 1993. Las tradiciones del chamanismo en la mazateca baja. Trances de posesión. *Anales de Antropología* Vol. 30 No. 1. Instituto de Investigaciones Antropológicas, UNAM, México.
- 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.
- Pérez-Silva, E. y G. Guzmán. 1976. Primer registro en México del hongo venenoso *Amanita virosa*. *Bol. Soc. Mex. Mic.* 10: 23-26.
- Pérez-Silva, E. y T. Herrera. 1986. Macromicetos tóxicos: *Clorophyllum molybdites* causante de micetismo gastrointestinal en México. *Rev. Soc. Mex. Hist. Nat.* 38: 27-33.
- Pérez-Silva, E. y T. Herrera. 1991. *Iconografía de macromicetos de México; I Amanita*. Publicaciones Especiales 6. Instituto de Biología, UNAM, México.
- Pérez-Silva, E. y T. Herrera. 1992. Un caso de aplicación de medicina tradicional en intoxicación por hongos de acción mortal del género *Amanita* en México. *Micol. Neotrop. Apl.* 5:83-88.
- Pérez-Silva, E. y T. Herrera. 2003. Macromicetos asociados a un caso de intoxicación mortal en Querétaro. En: Soto, L. A. (ed.). *Ayala-Castañares: Promotor e impulsor de la investigación científica*. Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM, México.

- Ramírez-Terrazo A. 2009. *Estudio etnomicológico comparativo entre dos comunidades aledañas al Parque Nacional Lagunas de Montebello, Chiapas*. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias, UNAM, México.
- Ravicz, R. 1985. La Mixteca en el estudio comparativo del hongo alucinante. *Anales del INAH* 13(42): 73-92.
- Reko, V. A., 1936. *Magiscge gifte*. Rausch- und betäubungsmittel de Neuen Welt. Alemania.
- Reygadas-Prado, F., M. Zamora-Martínez y J. Cifuentes, 1995. Conocimiento sobre los hongos silvestres comestibles en las comunidades de Ajusco y Topilejo, D.F. *Rev. Mex. Mic.* 11: 85-108.
- Robles, L. 2007. Conocimiento tradicional sobre los macromycetes en dos comunidades Tzeltales de Oxchuc, Chiapas, México. *Etnobiol.* 5: 21-35.
- Ruan-Soto, J. F. 2005. *Etnomicología de la Selva Lacandona: percepción, uso y manejo de hongos en Lacanjá-Chansayab y Playón de la Gloria, Chiapas*. Tesis de Maestría. El Colegio de la Frontera Sur, México. 114 pp.
- Ruan-Soto, F. 2007. 50 años de etnomicología en México. *Lacandonia* 1(1): 97-108.
- Ruan-Soto, F., R. Garibay-Orijel y J. Cifuentes. 2004. Conocimiento micológico tradicional en la planicie costera del Golfo de México. *Rev. Mex. Micol.* 19: 57-70.
- Ruan-Soto, F., R. Mariaca, J. Cifuentes, F. Limón, L. Pérez-Ramírez y S. Sierra-Galván. 2007. Nomenclatura, clasificación y percepciones locales acerca de los hongos en dos comunidades de la selva Lacandona, Chiapas, México. *Etnobiol.* 5: 1-20.
- Ruan-Soto, F., J. Cifuentes, R. Mariaca, F. Limón, L. Pérez-Ramírez, S. Sierra. 2009. Uso y manejo de hongos silvestres en dos comunidades de la Selva Lacandona, Chiapas, México. *Rev. Mex. Mic.* 29: 61-72.
- Ruan-Soto, F., R. Mariaca y R. Alvarado-Rodríguez. 2012. Intoxicaciones mortales por consumo de hongo: una cadena de errores. *Ecofronteras ECOSUR* 44.
- Ruiz-Sánchez, D., J. Tay-Zavala, J. T. Sánchez-Vega y H. Martínez-García. 1999. Los micetismos y su relevancia en la medicina. *Rev. Ibero. Micol.* 16: 121-129.
- Schultes, R. E. 1939. *The identification of Teonanacatl, a narcotic basidiomycete of the Aztecs*. Botanical Museum Leaflets, Harvard University 7(3).
- Turner, N. y A. F. Szczawinski. 1997. *Common poisonous plants and mushrooms of north america*. Timber press, Portland. 311 pp.
- Tulloss, R. E., C. L. Ovrebo y R. E. Halling. 1992. Studies on *Amanita* (Amanitaceae) from Andean Colombia. *Memoirs of the New York Botanical Garden* 66: 23-34.
- Ulloa, M. y R. T. Hanlin. 2012. *Illustrated Dictionary of Mycology*. 2ª edición. APS Press, St. Paul, Minnesota. 782pp.
- Valencia-Flores, I. 2006. *Uso tradicional de los hongos silvestres en San Pedro Nexapa, Estado de México*. Tesis de licenciatura. Facultad de Ciencias, UNAM, México. 121 p.
- Venegas Juárez, N. 2006. *Etnomicología de los mazatecos de Huautla de Jiménez, Oaxaca, México*. Memoria de Residencia Profesional. Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca.
- Villegas, M., J. Cifuentes, R. M. Aroche y P. Fuentes. 1982. Primer registro de *Amanita phalloides* en México. *Bol. Soc. Mex. Mic.* 17: 140-146.
- Wasson, V. P. y R. G. Wasson. 1957. *Mushrooms, Russia and History*. Pantheon Books, EUA.
- Wasson, R. G. 1959. The hallucinogenic mushrooms of México. An adventure in ethnomycological exploration. *Trans. New. York. Acad. Sci.* 2(21).
- Wasson, R. G. 1983. *El hongo maravilloso Teonanácatl; Micolatría en Mesoamérica*. Fondo de Cultura Económica, México.
- Wasson R. G. 1995. Ethnomycology: Discoveries about *Amanita muscaria*. Paint to fresh perspectives. En: Von Reis, S. V. y R. E. Schultes (eds.). *Ethnobotany: Evolution of a discipline*. Timber Press, Nueva York. 385-390 pp.

Páginas de internet consultadas

<http://www.indexfungorum.org/names/names.asp>

<http://asociacionetnobiologica.org.mx/aem/>

<http://www.wordreference.com/es/>

<http://revistamexicanademicologia.org/>

<http://www.amanitaceae.org/>

<http://huatulconoticias.com/?p=15065>

http://e-consulta.com/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=31587:mueren-padre-e-hijo-por-comer-hongos-silvestres&catid=277:policia-puebla&Itemid=267

http://e-consulta.com/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=31587:mueren-padre-e-hijo-por-comer-hongos-silvestres&catid=277:policia-puebla&Itemid=267

http://e-consulta.com/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=31587:mueren-padre-e-hijo-por-comer-hongos-silvestres&catid=277:policia-puebla&Itemid=267

http://www.pueblaonline.com.mx/index.php?option=com_k2&view=item&id=18599:joven-pereci%C3%B3-intoxicada-al-comer-hongos-silvestres-en-el-seco&Itemid=155

<http://impreso.milenio.com/node/8088719>

Tabla 1. Clasificación de los micetismos*.

Mecanismos de daño	Síndromes	Tiempo de incubación	Sustancia tóxica	Géneros	Síntomas
	Síndrome ciclopeptídico o faloidiano	6 a 12 hrs.	Amatoxina	<i>Amanita</i>	A) Fase de latencia (6 a 24 hrs.); B) Fase gastrointestinal (12 a 24 hrs.): dolores abdominales, vómito y diarrea; C) Segunda fase de latencia (12 a 24 hrs.): cambio en la coagulación de la sangre, primeros signos de daño hepático; D) Fase hepatorenal: súbito empeoramiento acompañado de distensión del hígado, ictericia, malestar y sangrado intestinal, oliguria a anuria, y trastorno de la conciencia; E) Después de 4 a 7 días se da un coma hepático.
			Falotoxina	<i>Galerina</i>	
			Virotoxina	<i>Lepiota</i>	
Destrucción celular, daño hepático, renal y muerte	Síndrome gyrométrico por monometilhidrazina	6 a 12 hrs.	Gyromitrina <i>N</i> -metil- <i>N</i> -formil hidrazina Metilhidrazina	<i>Gyromitra</i>	A) Fase inicial gastrointestinal: agotamiento, sensación de estar hinchado, vértigo, dolor de cabeza y de estómago, vómito continuo y puede haber diarrea acuosa o sanguinolenta; B) Fase libre de síntomas; C) Fase hepatorenal: daño al hígado y hemólisis, ictericia, hemoglobinuria o anuria y aumento en el tamaño y presión del hígado; D) Síntomas neurológicos: inquietud, excitación, fuerte llanto, delirio, dilatación de pupilas, calambres musculares convulsiones, después de 2 a 3 días colapso circulatorio y paro respiratorio que puede provocar la muerte ⁴ .
Daño renal	Síndrome orellanus	2 a 17 días	Orellanina	<i>Cortinarius</i>	A) Etapa de latencia: gastrointestinales; B) Cansancio, falta de apetito, dolor de cabeza, sed intensa, boca seca, enrojecimiento de labios y lengua, poliuria, vómito, diarrea, temblores, temperatura, dolores en la región lumbar, articulaciones y músculos; C) Etapas avanzadas constipación y daño renal (de oliguria a anuria).
Alteración al sistema nervioso periférico	Síndrome muscarínico	30 min. a 2 hrs.	Muscarina	<i>Inocybe</i> <i>Clitocybe</i> <i>A. muscaria</i> y <i>pantherina</i> ³	A) Salivación, lagrimeo y sudoración; B) Contracción de las pupilas, deslumbramiento y disturbios de la visión; C) Gastrointestinales; D) Disminución de la presión sanguínea, disminución del pulso y asma bronquial.
	Síndrome coprínico¹	20 min. a 2 hrs.	Coprina	<i>Coprinus</i>	A) Enrojecimiento intenso de la cara, cuello, nuca y pecho, en casos severos se extiende a otras partes del cuerpo; B) Sabor metálico en la boca seguido de palpitaciones e incremento del pulso cardíaco; C) Algunas veces se presenta dolor de cabeza, dificultad para respirar, ansiedad, vértigo, sudoración, alteraciones al ritmo cardíaco y colapso; D) El paciente se recupera después de 2 a 4 hrs.

Alteración al sistema nervioso central	Síndrome panterínico	30 min. a 3 hrs.	Ácido ibotenico Muscimol	<i>Amanita</i>	A) Fase inicial similar a una intoxicación alcohólica: confusión, ataxia, fuerte excitación, visión borrosa y cansancio; B) Primera etapa: diarrea, náuseas, sudoración y salivación ⁵ ; C) Dependiendo de la persona y del entorno en el que se encuentre puede presentar depresión, ansiedad, indiferencia o euforia, delirio, alteración de la visión de los colores y alucinaciones, sensación de embriaguez con agudeza mental; D) Temblores, calambres y espasmos musculares; E) Termina después de 10 a 15 horas con un profundo sueño.
	Síndrome psilocibínico	15 min. a 2 hrs.	Psilocina Psilocibina	<i>Psilocybe</i> <i>Conocybe</i> <i>Panaeolina</i> <i>Gymnopilus</i>	A) Físicos: dolor de cabeza, confusión, vértigo, alteración del equilibrio, debilidad muscular, reducción del ritmo cardíaco, presión arterial baja y entumecimiento de las extremidades; B) Psicotrópicos: dependiendo del estado anímico los efectos que dominan pueden ser positivos (sentimientos de felicidad) o negativos (ansiedad y depresión), liberación de inhibiciones, risas, ataques de rabia, sentimientos eróticos, alucinaciones, delirio, modificación de la percepción del espacio y el tiempo; C) Los efectos terminan después de 6-10 hrs.
Alergia a los alimentos	Síndrome paxillus²	1 a 2 hrs.	Un antígeno del hongo forma anticuerpos.	<i>Paxillus</i>	A) Colapso, cólico abdominal, vómitos y diarrea. B) Síntomas asociados con la insuficiencia renal. C) Característica típica de este síndrome es que el paciente muestra ciertas reacciones de incompatibilidad; D) Este síndrome al igual que todas las alergias se manifiesta en los individuos sensibles a los compuestos de los hongos de este género.
Irritación Gastrointestinal	Síndrome gastrointestinal	15 min a 2 hrs.	Ácido agárico Ácido cambóxico Ácido lúridico Liophylina Bufotenina Entre otras	<i>Agaricus</i> <i>Boletus</i> <i>Entoloma</i> <i>Hebeloma</i> <i>Hygrocybe</i> <i>Tricholoma</i> <i>Lactarius</i> <i>Russula</i> <i>Scleroderma</i>	A) Náuseas, vómito, diarrea y cólicos abdominales. B) En casos graves calambres musculares, alteraciones circulatorias, sudoración y salivación. C) Los malestares pasan después de dos días.

¹ Considerado como falso envenenamiento por ser provocado sólo al combinarlo con alcohol, sensibilidad al alcohol de hasta 72 hrs. ² Considerado como falso envenenamiento por provocar una reacción alérgica producida por un antígeno del hongo. ³ Contienen cantidades limitadas de muscarina. ⁴ Se diferencia del síndrome faloidiano por que los niveles de aminotransferasas son normales. ⁵ Síntomas de la fase inicial de intoxicación por muscarina. *Fuente: Lincoff y Mitchel 1977, Bersinsky y Besl 1990.

Tabla 2. Resumen de noticias con registro de casos de intoxicación por consumo de hongos silvestres*.

Número de noticias por estado	Municipio	Número de casos	Especies involucradas	Acciones
10 Hidalgo	Zacualtipán, Acaxochitlán y Cuautepec	2005 al 2007: 43 envenenamientos. 2008: 16 intoxicados. 2009: 2 intoxicados. 2010: 11 intoxicados. 2011: 19 intoxicados. Total: 43 envenenamientos, 48 intoxicados	<i>Amanita phalloides</i> <i>Amanita muscaria</i>	Llamados de alerta para impedir el consumo de hongos silvestres Secretaría de Salud (SSA). Perifoneas. Decomisos y destrucción de hongos silvestres vendidos en mercados y tianguis. Publicar información en los periódicos locales. Se invitó a los pobladores a no consumir hongos silvestres.
9 Puebla	Teziutlán, Zacatlán y Huejotzingo	2005: 1 envenenado, 30 intoxicados. 2006: 14 intoxicados graves. 2009: 2 envenenamientos, 28 intoxicados. 2010: 2 envenenamientos. Total: 5 envenenamientos, 72 intoxicados	No hay información	Se invitó a los pobladores a no consumir hongos silvestres. Prohibición de su comercialización. Información sobre síntomas. Se publicó información en los periódicos locales. Decomisos y destrucción de hongos silvestres vendidos en mercados y tianguis.
7 Chiapas	San Juan Chamula, Ocozacoautla, Tenejapa y San Cristóbal	2005: 12 envenenamientos, 57 intoxicados. 2006: 10 envenenamientos. Hasta julio 2011: 5 intoxicados. Total: 22 envenenamientos, 62 intoxicados	<i>Amanita virosa</i>	Llamados de alerta para impedir el consumo de hongos silvestres. La SSA declaró que los pobladores han perdido la habilidad para reconocer cuáles son tóxicos y cuáles no. Desplegó alerta preventiva. Se invitó a los pobladores a no consumir hongos silvestres. Brigadas de salud y campañas de difusión. Prohibición de su comercialización.
2 Tlaxcala	Totolac, Calpulalpan, Ixtacuixtla y Panotla	2010: 1 envenenamiento, 9 intoxicados. 2011: 4 intoxicados. Total: 1 envenenamiento, 13 intoxicados.	No hay información	Llamados de alerta para impedir el consumo de hongos silvestres (SSA).
1 Chihuahua	Batopilas	2008: 1 envenenado	No hay información	La Subprocuraduría de Justicia tomó conocimiento de los hechos.
1 Oaxaca	San Esteban Atatlahuca	2010: 3 envenenamientos de una familia	No hay información	Jurisdicción Sanitaria alertó a la población para que evite el consumo de hongos silvestres. Realización coordinada de actividades de prevención, pláticas informativas, entre otras.
1 Veracruz	Córdoba	2008: Una familia	Hongos alucinógenos	No hay información

Envenenamiento: muerte por consumo de hongos. Intoxicación: consumo de hongos tóxicos sin ocurrir la muerte.

***Fuente:** Notas periodísticas de los siguientes medios; *Azteca noticias Puebla*, *Criterio la verdad impresa*, *Crónica, Durango al día*, *El Herald de Chiapas*, *El Herald de Chihuahua*, *El sol de Córdoba*, *El Sol de Córdoba*, *El sol de México*, *El sol de Puebla*, *El sol de Puebla*, *El sol de Tlaxcala*, *El sol de Tulancingo*, *El Universal*, *Expreso Chiapas*, *La Jornada de Oriente*, *La prensa*, *Milenio* y *Notimex*.