

Artículo original

Acceso abierto

Importancia cultural de los hongos silvestres útiles en San Pedro Tlalcuapan, Parque Nacional La Malinche, Tlaxcala

Eribel Bello Cervantes

Laura Guideoni Caamal Caamal

Adriana Montoya Esquivel

Rosa Irma Trejo Vázquez

Joaquín Cifuentes Blanco

Correspondencia: lebire_320@hotmail.com
Maestra en Ciencias

Correspondencia: laura_guide10@hotmail.com
Centro de Investigación en Ciencias Biológicas. Universidad Autónoma de Tlaxcala.

Correspondencia: ametnomicol@hotmail.com
Doctora en Ciencias (Biología).
Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Ciencias.

Correspondencia: itrejoig@gmail.com
Doctora en Ciencias (Biología).
Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Ciencias.

Correspondencia: jcifuentesblanco@hotmail.com
Doctor en Ciencias (Biología).
Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Ciencias.

Fecha de recepción:

1-junio-2018

Fecha de aceptación:

21-febrero-2019

Resumen

Por muchos años, los habitantes del Parque Nacional La Malinche (PNLM) han usado sus recursos naturales, generando conocimiento y movimiento en la economía local. Entre los recursos que destacan, los hongos, como recurso forestal no maderable, se presentan con un alto valor de intercambio y como fuentes considerables de ingresos para muchas familias. El objetivo de este trabajo es analizar la importancia cultural (IC) de los hongos en la comunidad de San Pedro Tlalcuapan, con respecto a otras comunidades ubicadas dentro del PNLM. Mediante entrevistas, recorridos etnomicológicos y listados libres, se enlistaron los hongos útiles de mayor importancia, sus usos, lugares de crecimiento y temporada de fructificación; asimismo, se evaluaron trabajos micológicos en 10 comunidades con diferentes rasgos culturales, mediante un Análisis de Escalamiento Multidimensional No Métrico (AEMNM), con la intención de aportar elementos sobre la importancia de la riqueza biocultural de los hongos y su conservación, bajo su diversidad cultural, espacial y biológica.

Palabras clave: hongos silvestres, San Pedro Tlalcuapan, Puebla, La Malinche.

Abstract

For many years, the inhabitants of the National Park La Malinche (PNLM) have used their natural resources, generating knowledge and movement in the local economy. Among the resources that stand out, mushrooms, as a non-timber forest resource, are presented with a high exchange value and as considerable sources of income for many families. The objective of this work is to analyze the cultural importance (CI) of the fungi in the community of San Pedro Tlalcuapan, with respect to other communities located within the PNLM. Through interviews, ethnomicological tours and free listings, useful fungi of greater importance were listed, their uses, places of growth and fruiting season; Likewise, mycological studies were evaluated in 10 communities with different cultural features, through a Multidimensional Non-Metric Climbing Analysis (MNMCA), with the intention of providing elements on the importance of the biocultural richness of fungi and their conservation, under their cultural diversity, spatial and biological.

Keywords: wild mushrooms, San Pedro Tlalcuapan, Puebla, La Malinche.

Introducción

El uso de los recursos naturales por el ser humano es una actividad que se ha realizado desde hace miles de años en todo el mundo (Gómez y Kraus, 1994), creando relaciones entre la sociedad y la naturaleza, lo cual ha permitido la sobrevivencia (Reichel, 1968; Descola, 1988; Van der Hammen, 2003; Challenger, 2003; Toledo y Barrera, 2008).

Este conocimiento tradicional generado a lo largo de varios años es parte importante de la diversidad, ya que se ha demostrado que la diversidad cultural humana está asociada con la biológica (Nietschmann, 1992; Challenger, 2003; Boege, 2008), conformando el complejo biocultural y originado históricamente como producto de los miles de años de interacción entre las culturas y sus ambientes naturales (Toledo y Barrera, 2008). Presiones sociales, económicas y ecológicas, han dado lugar a una serie de variantes del uso de los recursos naturales y esto ha ocasionado que esta herencia biocultural se encuentre amenazada o en peligro (Ochoa y González, 2000; Toledo y Barrera, 2008; González, 2009).

Este hecho hace evidente la importancia de los territorios indígenas para la conservación, ya que dichos pueblos son los que manejan y protegen diversas áreas de recursos naturales (Toledo y Barrera, 2008), por lo que es de gran relevancia articular los saberes locales con el conocimiento científico. Esta vinculación permitirá tener un mejor panorama de las amenazas hacia la diversidad y promover la generación de alternativas viables en pro de la conservación y/o manejo sustentable, ya que el cuidado de las áreas naturales solo podrá ser posible si es realizado por los dueños de estos territorios.

Uno de los recursos naturales utilizados por las comunidades originarias son los hongos, los cuales desde épocas prehispánicas han formado parte relevante de la cultura de diferentes grupos indígenas. En la actualidad, se constituyen como un recurso forestal no maderable con alto valor de cambio y una fuente importante de ingresos para muchas familias del país (Zamora, Alvarado y Domínguez, 2000). Aunado a esto, dichos organismos tienen un importante papel ecológico en los ecosistemas como descomponedores, recicladores, micorrizógenos (asociación mutualista de un hongo con las raíces de una planta que facilitan un mejor crecimiento y desarrollo en ambos) y patógenos (Winterhoff, 1992; Dighton, 2003).

Los bosques producen anualmente una gran variedad de hongos silvestres que son usados principalmente como alimento, medicina, combustible, cosméticos, juguetes, para prácticas rituales y para su comercialización (Villarreal y Guzmán, 1985; Zamora y Nieto,

1995; Montoya, Hernández, Estrada, Kong y Caballero, 2003; Montoya, Kong, Estrada, Cifuentes y Caballero, 2004; Garibay, Cifuentes, Estrada y Caballero 2006; Garibay, Ruan y Estrada, 2010).

El Parque Nacional La Malinche es una montaña que forma parte de los principales cuerpos volcánicos de la Cordillera Volcánica Transmexicana (Villers, Rojas y Tenorio, 2006), con bosques templados que son el hogar de una gran variedad de hongos (Acosta y Kong, 1991) con un registro de hasta 93 especies útiles que forman parte de la economía local (Montoya, Kong, Estrada, Cifuentes y Caballero, 2004). Sin embargo, el deterioro y la densidad de población en las áreas boscosas se ha incrementado rápidamente, generando un cambio en el uso de los recursos naturales.

San Pedro Tlalcuapan es una comunidad ubicada al noroeste del volcán. Por muchos años los habitantes dependieron de los recursos naturales que les brindaba la montaña, entre ellos los hongos. Hace ocho años, un grupo de habitantes reconoció que estaban viviendo un proceso de pérdida de sus recursos naturales, desapego a la cultura y un cambio en el conocimiento tradicional, prácticas que han llevado al deterioro de los ecosistemas. Preocupados por dicha situación, miembros de la comunidad y autoridades han mostrado interés en valorar, reafirmar y apoyar la conservación de su herencia biocultural, así como promover acciones para alcanzar un desarrollo sustentable.

La situación descrita para San Pedro Tlalcuapan es común a la mayoría de las comunidades aledañas a La Malinche, por lo que se hace necesario y urgente documentar el conocimiento biocultural, complementando la información ya recabada en el parque, lo cual permitirá tener una base para la generación de estrategias de conservación y manejo a nivel local acorde con las características particulares de cada comunidad o grupo de comunidades.

En el presente artículo se describe el conocimiento tradicional micológico de San Pedro Tlalcuapan y la Importancia Cultural (IC) de los hongos, medida con indicadores como la frecuencia de mención y los usos. La IC de los hongos se compara con la información que se ha obtenido en otras 10 comunidades ubicadas en las faldas de la montaña, mediante un Análisis de Escalamiento Multidimensional No Métrico.

1. Marco teórico

Durante varios años se han realizado diversos estudios en México que describen el conocimiento tradicional en torno a los hongos (Villarreal y Guzmán, 1985; Moreno, Garibay, Tovar y Cifuentes, 2001; Montoya, Estrada y Caballero, 2002; Montoya, Hernández, Estrada, Kong y Caballero, 2003; Bautista, Moreno, Pulido, Valadez y Ávila, 2010) y al mismo tiempo se han desarrollado métodos cuantitativos que permiten conocer los hongos de mayor importancia y las razones que la determinan (Garibay, Caballero, Estrada y Cifuentes, 2007).

La IC que tiene un organismo hace referencia al papel que éste desempeña dentro de una cultura particular (Hunn, 1982), puede estar determinada por diversos factores ecológicos y culturales (Turner, 1988) y permite hacer inferencias sobre los sistemas de nomenclatura tradicional, apropiación, uso y valoración de los recursos (Garibay, Caballero, Estrada y Cifuentes, 2007).

Diversas investigaciones etnobiológicas han desarrollado modelos estadísticos que permiten cuantificar el grado de IC de los recursos vegetales silvestres. Entre los métodos empleados destacan el consenso de informantes, la sumatoria de usos (Phillips y Gentry, 1993; Phillips, 1996), el índice de significancia cultural (ISC) propuesto por Turner (1988), quien toma en cuenta la frecuencia de aparición de una especie, su distribución, características físicas y potencial de utilidad. Otros índices surgen a partir del de Turner, tal es el caso del Índice Étnico de Importancia Cultural (EICS) propuesto por Stoffle (1990), quien agrega la categoría de calidad de usos, y finalmente el Índice de Importancia Cultural de Plantas Alimenticias (CFSI) que sugiere Pieroni (2001), el cual suma las variables de alimento multifuncional y apreciación de sabor.

Los indicadores más usados para determinar la importancia cultural que tienen los hongos han sido: la riqueza de nombres locales que se mencionan, el número de usos (Estrada, 1989), así como la frecuencia y el orden de mención (Montoya, Kong, Estrada, Cifuentes y Caballero, 2004). Éstos últimos se obtienen mediante la técnica de listado libre.

El listado libre es la técnica más útil para aislar y definir un dominio cultural (entendiendo como dominio al grupo de categorías u otus que integran un conjunto de estudio), permite estudiar o hacer inferencias acerca de la estructura cognitiva de las personas, considerando el orden y frecuencia en que se nombran los otus y el uso de modificadores. De dichos listados se puede obtener información sobre los componentes

más importantes del dominio con un esfuerzo mínimo (Weller y Romney, 1988): consiste en pedir a la persona que mencione un número fijo de objetos de cierto dominio de interés. Con dichos listados se obtienen dos parámetros: la frecuencia de mención, obtenida al sumar el número de veces que fue nombrado un hongo; y el orden de mención, que se obtiene al considerar la posición jerárquica (estatus) en la que el hongo es nombrado. Finalmente, se considera a los organismos de mayor importancia aquellos más mencionados y los que se encuentran en los primeros estatus (Dougherty, 1985; Brewer, 2002). Por otro lado, Garibay y colaboradores (2007) estimaron, mediante un índice, la importancia cultural de las especies de macromicetos, aplicando el EICS propuesto por Pieroni (2001), adaptado a la naturaleza específica de los hongos.

En La Malinche, desde 1998, se han realizado diversos estudios, algunos de los cuales han utilizado la frecuencia y el orden de mención para determinar la IC de los hongos en diferentes comunidades de distintas ascendencias (Montoya, Estrada y Caballero, 2002; Montoya, Hernández, Estrada, Kong y Caballero, 2003; Montoya, Kong, Estrada, Cifuentes y Caballero, 2004). Se ha establecido la relación entre la IC y la disponibilidad de los hongos en el bosque, mediante un estudio ecológico comparando las laderas este y oeste del PNLM, así como la relación entre la IC y los precios de venta (valor económico). Con base en los resultados obtenidos se sugiere la regionalización ecológica y cultural de las comunidades de La Malinche (Montoya, Torres, Kong, Estrada y Caballero, 2012).

2. Metodología

2.1 Sitio de estudio

El Parque Nacional La Malinche forma parte de los principales cuerpos volcánicos de la Cordillera Volcánica Transmexicana (Villers, Rojas y Tenorio, 2006). Se localiza entre los estados de Tlaxcala y Puebla, con una extensión de 1,326 km² (Castillo, 2006), entre los paralelos 19° 06' 30" - 19° 20' 19" latitud norte y los 97° 55' 32" - 98° 09' 55" de longitud oeste, con intervalo altitudinal que va de 2,300 msnm, hasta los 4,460 (INEGI, 2006). El PNLM fue decretado el seis de octubre de 1938 durante el gobierno de Lázaro Cárdenas (Corona, 2005).

Dentro de la poligonal del PNLN están distribuidos 12 municipios de Tlaxcala y cuatro del estado de Puebla (CONANP, 2013). Presenta tres tipos principales de clima: templado subhúmedo con lluvias en verano C(w1) (w) con una temperatura media anual de 15.3°C, semifrío y subhúmedo con lluvias en verano y clima frío (García, 1988).

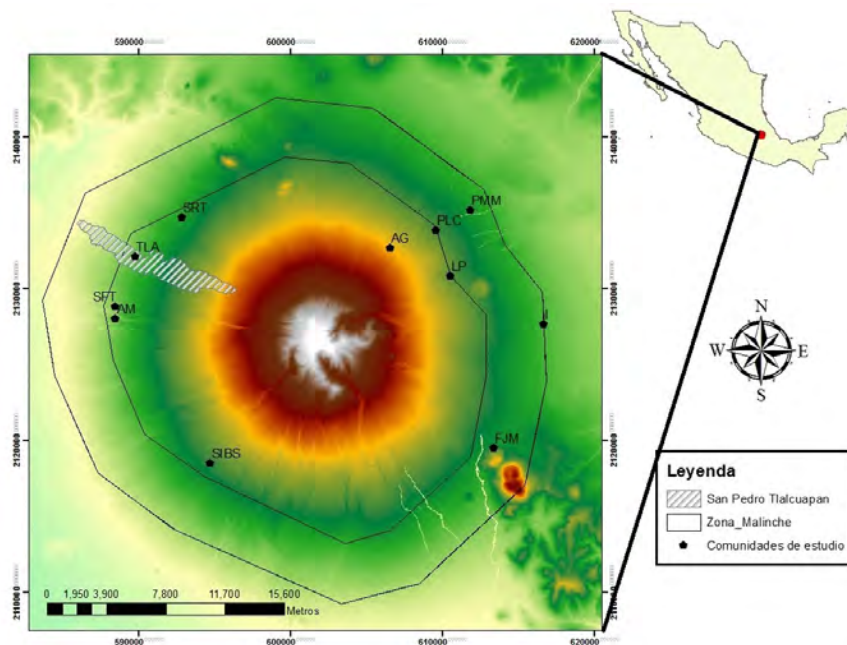
Forma parte de la cuenca hidrológica del río Atoyac-Zahuapan y aporta volúmenes considerables a las aguas subterráneas. En 1976, la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH) calculaba que la precipitación de La Malinche provocaba un escurrimiento anual de aproximadamente 430m³/ha.

Los tipos de vegetación presentes en la montaña son: bosque de *Quercus*, bosque de *Pinus*, bosque mixto de *Pinus-Quercus*, bosque de *Alnus*, bosque de *Pinus hartwegii*, bosque de *Abies*, zacatonal de alta montaña, además de áreas destinadas a la agricultura de temporal y agricultura de riego (Villers, Rojas y Tenorio, 2006). En la mayor parte de la superficie del PNLN, el suelo es de tipo andosol vítrico, en las partes más altas se presenta el litosol y en las partes altas de algunas barrancas o cañadas se encuentra el regosol (INEGI, 1987).

Dentro del PNLN habitan comunidades indígenas, la mayoría de ascendencia nahua y una de origen otomí, quienes han resguardado una riqueza cultural entre la que se encuentra la comprensión y el cuidado de su entorno, historias y tradiciones con respecto al volcán, el aprovechamiento eficiente del agua y otros recursos, así como del resguardo de una gama de germoplasma vegetal de especies cultivadas.

El conocimiento tradicional en torno a los hongos de la comunidad de San Pedro Tlalcuapan, se comparó con 10 comunidades con diferente ascendencia, ubicadas dentro del PNLN (ver Figura 1), cuatro son comunidades de ascendencia nahua, cinco son mestizos y una comunidad (Ixtenco) de ascendencia Ñuhmu (ver Cuadro 1).

Figura 1. Ubicación de las comunidades de estudio en el PNLM, Tlaxcala, México



Fuente: Bello, 2018.

Cuadro 1. Comunidades del PNLM de las que se obtuvo información sobre el conocimiento y la importancia de los hongos silvestres

Comunidad	Ascendencia	Latitud	Longitud
Los Pilares	Mestizo	19° 15' 57"	97° 56' 54"
San Isidro Buensuceso	Nahua	19° 09' 17"	98° 06' 33"
Colonia Francisco Javier Mina	Mestizo	19° 11' 25"	97° 55' 37"
Colonia Altamira de Guadalupe	Mestizo	19° 17' 04"	97° 58' 57"
San Francisco Tetlanohcan	Nahua / Mestizo	19° 15' 40"	98° 10' 19"
Pueblo de La Cruz	Mestizo	19° 18' 28"	97° 57' 39"
Pueblo de Mariano Matamoros	Mestizo	19° 18' 06"	97° 57' 18"
San Rafael Tepatlaxco	Nahua / Mestizo	19° 17' 55"	98° 07' 11"
Ixtenco	Ñuhmu	19° 15' 08"	97° 53' 48"
Acxotla del Monte	Nahua	19° 15' 09"	98° 09' 55"
San Pedro Tlalcuapan	Nahua	19° 16' 51"	98° 09' 06"

Fuente: elaboración propia, con base en Torres, 2009.

San Pedro Tlalcuapan se ubica al noroeste del Parque Nacional La Malinche (19° 16' 50.02" N, 98° 09' 06.30" W), en el municipio de Santa Ana Chiautempan, estado de Tlaxcala. Se encuentra a una altitud de 2411 msnm, en un área caracterizada por una precipitación y una temperatura media anual de 85.65 mm y 15.75°C, respectivamente. Presenta una población de 3,613 personas, la mayoría entre los 20 y 59 años de edad (45% de la población) y tan solo 10% de la población son adultos mayores. Un 13% de la población aún habla náhuatl como lengua materna.

Los Pilares está ubicado al este del PNLM, en el municipio de Huamantla, Tlaxcala. Se encuentra a una altitud de 2,678 msnm. Presenta una población de 1,280 habitantes, 0.008% son hablantes de lengua indígena. San Isidro Buensuceso está situado al sureste del PNLM, en el municipio de San Pablo del Monte, Tlaxcala. Se encuentra a una altitud de 2,619 msnm. Presenta una población de 8,769 habitantes, 71% de los habitantes son hablantes de náhuatl.

La colonia Francisco Javier Mina está situado en el municipio de Zitlaltepec de Trinidad Sánchez Santos, Tlaxcala, al este del PNLM. Se encuentra a una altitud de 2,634 msnm. Presenta una población de 1,114 habitantes, 0.45% son hablantes de lengua indígena. La colonia Altamira Guadalupe está situado en el municipio de Huamantla, Tlaxcala. Ubicado al noreste del PNLM a 2,870 msnm. Presenta una población de 412 habitantes, de los cuales nadie habla ni una lengua indígena.

San Francisco Tetlanohcan está situado en el Municipio de San Francisco Tetlanohcan, Tlaxcala al oeste del PNLM, a 2,435 msnm. Presenta una población de 9,858 habitantes, de los cuales el 13% son hablantes de una lengua náhuatl. Pueblo de La Cruz está situado en el municipio de Huamantla, Tlaxcala, ubicado al noreste del PNLM a 2,700 msnm. No hay hablantes de lengua indígena.

El pueblo de Mariano Matamoros está situado en el municipio de Huamantla, Tlaxcala, ubicado al noreste del PNLM, a 2,690 msnm. No hay hablantes de lengua indígena. San Rafael Tepatlaxco está situado en el municipio de Chiautempan, Tlaxcala, al noroeste del PNLM a una altitud de 2,545 msnm. Presenta una población de 2,003 habitantes, de los cuales 2.4% son hablantes de náhuatl.

Ixtenco es un municipio de Tlaxcala, ubicado al este del PNLM, a una altitud de 2,550 msnm, presenta una población de 6,791 habitantes, de los cuales el 7% hablan alguna lengua indígena. Acxotla del Monte se localiza en el municipio Teolocholco del estado de Tlaxcala,

al oeste del PNLN, a una altitud de 2,420 msnm. Presenta una población de 2,133 habitantes, de los cuales 16% son hablantes de náhuatl (INEGI, 2010).

3. Recopilación y análisis de información sobre la IC de los hongos en San Pedro Tlalcuapan

Antes de iniciar con la presente investigación se solicitó la autorización de las autoridades de la comunidad; del mismo modo, se informó sobre el proyecto y se solicitó el consentimiento de cada persona entrevistada.

En la temporada de lluvias de 2017 se realizaron recorridos etnomicológicos con las personas de mayor conocimiento respecto a los hongos (personas que se autodenominan “hongueros”), con el objetivo de conocer el uso de los mismos, sus nombres comunes, temporada de fructificación y lugar de crecimiento. Los hongos se recolectaron, caracterizaron e identificaron mediante el uso de claves específicas dependiendo del género. Se deshidrataron y se depositaron en el herbario TLXM (Herbario de la Universidad Autónoma de Tlaxcala). Se realizaron entrevistas a un total de 135 personas, tanto a hombres como a mujeres con edades entre los ocho y 90 años.

La estructura de dicha entrevista incluyó tres aspectos: 1) los datos sociodemográficos del entrevistado, incluyendo: nombre, género, procedencia, edad y ocupación; 2) listado libre de hongos comestibles, en el que se le solicitó a cada persona que mencionara 20 hongos que conoce (entrevistas estructuradas); 3) preguntas sobre el uso y recolección de los hongos (entrevistas semiestructuradas).

Para la evaluación de la importancia cultural de los hongos silvestres útiles, se tomó como indicador de importancia la frecuencia de mención obtenida de los listados libres, para que de esta manera fuera comparable con los estudios previos realizados en el PNLN. Se realizó estadística descriptiva para conocer el uso y relevancia que tienen los hongos en la comunidad.

3.1 Recopilación y análisis de información sobre la IC de los hongos en La Malinche, Tlaxcala

Para conocer la IC de los hongos en el PNLN, se llevó a cabo una revisión bibliográfica sobre los estudios del conocimiento tradicional desarrollados en dicha montaña, recabando

información de 10 comunidades. Con la finalidad de agrupar a las comunidades con base en el conocimiento tradicional en torno a los hongos, se integró una base de datos con información sobre: 1) las especies utilizadas, 2) las de mayor importancia, utilizando el indicador de frecuencia de mención y 3) los usos que se les da en cada comunidad. Estos datos fueron procesados mediante un Análisis de Escalamiento Multidimensional No Métrico (NMDS), en el programa R (R Core Team, 2016).

4. Resultados

4.1 Importancia cultural de los hongos en San Pedro Tlalcuapan

Frecuencia de mención

La mayoría de personas entrevistadas (80%) conocen más de dos hongos útiles, con un promedio de ocho. En total se registraron 70 nombres tradicionales de los cuales 39 están en español y 30 en náhuatl. Dichos nombres corresponden con 46 etnotaxa y 50 especies (ver Cuadro 2), los hongos con mayor mención son el tecax (*Russula complex. delica*), el amarillo (*Amanita basii*) y el pante (*Boletus aff. edulis*) (ver Figura 2).

Cuadro 2. Especies de hongos y nombres tradicionales obtenidos en la comunidad de San Pedro Tlalcuapan, Chiautempan, Tlaxcala

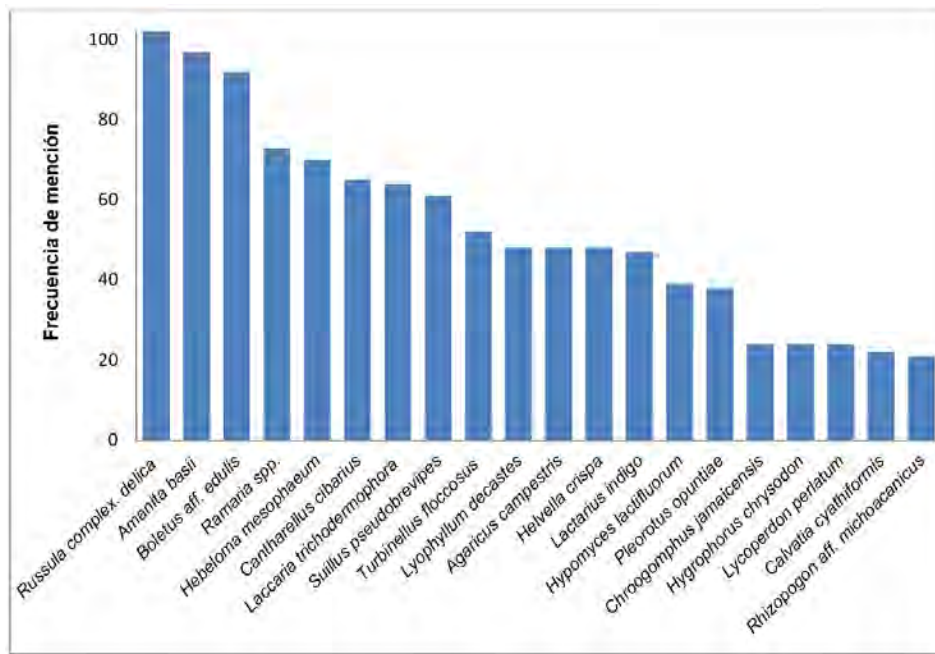
No	Nombre científico	Nombre en español	Nombre en náhuatl
1	<i>Agaricus bisporus</i> J.E. Lange	Champiñón	
2	<i>Agaricus campestris</i> L.	Llanero, hongo de pasto	Ayutzi
3	<i>Agaricus</i> sp.	Llanero de monte	
4	<i>Amanita</i> aff. <i>rubescens</i> Pers	Mantequilla	
5	<i>Amanita amerifulva</i> Tulloss	Venadito, casco de soldado	
6	<i>Amanita basii</i> Guzmán & Ram.-Guill	Amarillo, flor	Ayoxochitl
7	<i>Amanita elongata</i> Peck	Yema	
8	<i>Amanita</i> sp.		Cuehcuex
9	<i>Armillaria</i> aff. <i>mellea</i>		Xopitzal
10	<i>Auricularia auricula-judae</i> Bull.	Oreja ratón tronco	Quimixnacas
11	<i>Boletus</i> aff. <i>edulis</i> Bull.		Pante

12	<i>Calvatia cyathiformis</i> Fr.		Tzefamil
13	<i>Cantharellus</i> aff. <i>cibarius</i> Fr.		Tecosa
14	<i>Chroogomphus jamaicensis</i> (Murrill) O.K. Mill.	Borracho	Tlapaltecosa
15	<i>Clavaria</i> sp.	Escobetilla blanca	Xelwas
16	<i>Clavariadelphus truncatus</i> Donk.	Acocote	
17	<i>Gymnopus dryophilus</i> (Bull.) Murrill	Xolete pata amarilla	Xoletl
18	<i>Hebeloma</i> aff. <i>mesophaeum</i> (Pers.) Quéf.	Xolete de chambusquina	Xoletl
19	<i>Helvella crispa</i> Bull.	Oreja de ratón, soldadito	Xocuepich
20	<i>Hygrophorus chrysodon</i> (Batsch) Fr.	Señorita, palomita	Totoltenanacatl
21	<i>Hypomyces lactifluorum</i> (Schwein.) Tul. & C. Tul.	Chilnanzi naranja	Chilnanzi, chilnanacatl
22	<i>Hypomyces macrosporus</i> Seaver	Chilnanzi café	Xhilnanzi, chilnanacatl
23	<i>Infundibulicybe gibba</i> Pers.	Cueros, sombrillitas	Nacas cuero
24	<i>Infundibulicybe</i> sp.		Totomoxnanacatl
25	<i>Laccaria</i> sp.		Xoxocoyuli cihuatl
26	<i>Laccaria trichodermophora</i> G.M. Muell.		Xoxocoyuli
27	<i>Lactarius deliciosus</i> (L.) Gray	Enchiladito	Tlapaltecax, ocotecax
28	<i>Lactarius indigo</i> (Schwein.) Fr.	Tecax azul	Tlapaltecax
29	<i>Lactarius salmonicolor</i> R. Heim & Leclair	Enchilado de oyamel	Ayometecax
30	<i>Lycoperdon perlatum</i> Pers.	Huevito blanco, tzefamil chico	Popote
31	<i>Lyophyllum</i> aff. <i>decastes</i> (Fr.) Singer.		Tzenzo
32	<i>Lyophyllum</i> sp.		Oco-tzenzo
33	<i>Macrolepiota procera</i> (Scop.) Singer		Tulnanacatl

34	<i>Morchella snyderi</i> M. Kuo & Methven	Chipotle	
35	<i>Pholiota lenta</i> (Pers.) Singer	Xolete de ocote	Ocoxoletl
36	<i>Pleurotus opuntiae</i> (Durieu & Léville) Sacc.	Hongo de maguey	Mesonanatl
37	<i>Ramaria</i> aff. <i>rasilispora</i> Marr & D.E. Stuntz	Escobeta amarilla	Xelhuas
38	<i>Ramaria</i> aff. <i>suecica</i> (Fr.) Donk	Escobeta café, escobilla de ocote	Xelhuas
39	<i>Ramaria</i> cf. <i>cystidiophora</i> (Kauffman) Corner,	Escobeta café	Xelhuas
40	<i>Ramaria rubricarnata</i> Marr & D.E. Stuntz	Escobeta amarilla	Xelhuas
41	<i>Ramaria rubripermanens</i> Marr & D.E. Stuntz	Escobeta rosa	Xelhuas
42	<i>Reticularia lycoperdon</i> Bull. (Myxomycete)	Caca de luna	Cuahtechol
43	<i>Rhizopogon</i> aff. <i>michoacanicus</i> Trappe & Guzmán	Huevito	Xiteltl
44	<i>Russula brevipes</i> Peck	Tecajete	Tecax
45	<i>Russula delica</i> complex	Tecajete	Tecax
46	<i>Russula xerampelina</i> (Schaeff.) Fr.	Pastelito	
47	<i>Suillus pseudobrevipes</i> A.H. Sm. & Thiers	Pancita	Poposo
48	<i>Tricholoma flavovirens</i> (Pers.) S. Lundell	Railita, kailita	
49	<i>Turbinellus floccosus</i> (Schwein.) Singer	Corneta	Tlapitzal
50	<i>Ustilago maydis</i> (DC.) Corda		Cuitlacoche

Fuente: elaboración propia, con base en el trabajo de campo.

Gráfica 1. Frecuencia de mención de los 20 hongos silvestres más mencionados en San Pedro Tlalcuapan, Tlaxcala



Fuente: elaboración propia, con base en el trabajo de campo.

Figura 2. Hongos más importantes con base en la frecuencia de mención



Nota: de izquierda a derecha: tecax, ayoxochitl, pante, tecosa, xelhuas, xoletl, xoxocoyuli, poposo.

Fuente: elaboración propia, con base en el trabajo de campo.

La actividad de recolección

El 75% de los entrevistados recolectan los hongos para autoconsumo y 3% para venta y autoconsumo; por otro lado, 17% de los entrevistados obtienen los hongos mediante la compra y el 8% no los consumen. Durante la temporada de lluvias, el consumo promedio es de dos veces por semana; además, el 93% de los entrevistados suben a la montaña para recolectar hongos al menos una vez por semana, siendo una actividad complementaria a otras que se realizan en el monte como trabajar los terrenos, ir por leña, recolección de plantas medicinales silvestres o frutas, ir a caminar e incluso ir de día de campo.

La recolección es una actividad familiar que involucra al menos dos generaciones (ver Figura 3). Las familias salen de su casa por la mañana (alrededor de las 7:00 am), especialmente los domingos. En el proceso participan niños, jóvenes, adultos y ancianos, y se observó en más de una ocasión que la persona de mayor edad que integra el grupo de recolección es el/la que sabe más y el que enseña a los más jóvenes; por lo tanto, la transmisión del conocimiento en torno a los hongos se realiza principalmente de manera vertical y es considerada por las personas de la comunidad como una enseñanza ancestral.

Figura 3. a) Familia Ramírez-López, recolectores de hongos de San Pedro Tlalcuapan. b) Familia de recolectores de hongos de San Pedro Tlalcuapan, pertenecientes a tres generaciones (abuelo, hijo y nieto)



Fuente: elaboración propia.

4.2 Importancia cultural de los hongos en La Malinche, Tlaxcala

Se encontraron un total de seis trabajos realizados en el PNLN (1998 al 2018), cinco de ellos fueron artículos (Montoya, Estrada y Caballero, 2002; Hernández, Estrada, Kong y Caballero, 2003; Montoya, Kong, Estrada, Cifuentes y Caballero, 2004; Montoya, Torres, Kong, Estrada y Caballero, 2012; Pacheco, Rosetti, Montoya y Hudson, 2015) y una tesis de licenciatura (Torres, 2009). En todos ellos se incluye el registro del conocimiento etnomicológico de comunidades aledañas a la montaña. En el presente artículo se retoma información específica de 10 comunidades y se integró la obtenida en San Pedro Tlalcuapan en 2017, dando un total de 11 (ver Cuadro 1).

Hongos útiles y frecuencia de mención

Se realizó un listado único de las especies útiles reportadas para cada comunidad, incluyendo las de San Pedro Tlalcuapan, constituyendo de esta manera un total de 63 hongos con algún uso. Para que los datos fueran comparables, con la frecuencia de mención en cada comunidad, se obtuvo el porcentaje de personas que mencionaron cada especie, las especies con mayor frecuencia de mención fueron *Amanita basii*, *Turbinellus floccosus*, *Bolletus* aff. *edulis*, *Lyophyllum decastes* y *Russula* complex. *delica* (ver Cuadro 3).

Cuadro 3. Hongos con mayor frecuencia de mención en las 11 comunidades de estudio

Comunidad	<i>Amanita basii</i> (%)	<i>Boletus aff. edulis</i> (%)	<i>Turbinellus floccosus</i> (%)	<i>Lyophyllum aff. decastes</i> (%)	<i>Russula complex. delicata</i> (%)
AG	100	100	50	95	60
PMM	100	100	55	95	50
FJM	100	95	55	40	40
LC	95	90	65	95	15
SRT	90	45	50	65	75
SIBS	85	100	100	85	45
LP	85	95	35	95	60
AM	85	80	85	95	70
SFT	80	55	100	90	65
IX	80	30	10	85	10
SPT	72	69	39	36	76

Fuente: elaboración propia, con base en Torres, 2009.

Donde:

AG= Colonia Altamaria de Guadalupe.

PMM= Pueblo de Mariano Matamoros.

FJM=Colonia Francisco Javier Mina.

LC=Pueblo de La Cruz.

SRT= San Rafael Tepatlaxco.

SIBS= San Isidro Buensuceso.

LP= Los Pilares.

AM= Axotla del Monte.

SFT= San Francisco Tetlanocan.

IX=Ixtenco.

SPT= San Pedro Tlalcuapan.

Uso y recolección de los hongos

La mayoría de las personas de las comunidades va por los hongos al monte y hace recorridos de entre tres y 10 kilómetros, con una inversión de hasta ocho horas al día en la recolección.

Durante esta actividad participan hombres y mujeres; preferentemente los hombres van a los lugares de difícil acceso, donde hay una pendiente pronunciada, en cañadas o a sitios más lejanos; la mujer es la que los separa, los guisa y en ocasiones los vende (Pacheco, Rosetti, Montoya y Hudson, 2015).

En Ixtenco pocas personas los recolectan, los obtienen mediante la compra y los consumen poco; sin embargo, fue en esta comunidad en donde se encontró la mayor cantidad de usos de los hongos silvestres (ver Cuadro 4).

El principal uso de los hongos es como alimento, los platillos más mencionados en las comunidades son el caldo o sopa de hongos, y fritos o asados; sin embargo, hay otros guisos más elaborados en los que se incluyen a los hongos, tales como el mole, pipián y texmole (ver Cuadro 5).

Cuadro 4. Usos que se le dan a los hongos en cada comunidad de estudio

Comunidad	Usos							
	AL	CO	IN	ME	COM	COS	OR	FO
LP	X	X	X	X	X	-	-	-
SIBS	X	X	X	X	-	-	-	-
FJM	X	X	-	X	-	-	-	-
AG	X	X	-	-	-	-	-	-
SFT	X	X	-	-	-	-	-	-
PLC	X	X	-	-	-	-	-	-
PMM	X	X	-	-	-	-	-	-
SRT	X	X	-	-	-	-	-	-
I	X	X	X	X	X	X	X	X
AM	X	X	-	-	-	-	-	-
SPT	X	X	-	X	-	-	-	-

Fuente: elaboración propia, con base en el trabajo de campo.

Donde:

AG = Altamira de Guadalupe.

AM = Acxotla del Monte.

FJM = Francisco Javier Mina.

I = Ixtenco.

LP = Los Pilares.

PLC = La Cruz.

PMM = Mariano Matamoros.

SFT = San Francisco Tetlanohcan.

SIBS = San Isidro Buensuceso.

SRT = San Rafael Tepatlaxco.

AL = Alimento.

CO = Comercio.

IN = Insecticida.

ME = Medicina.

COM = Combustible.

OR = Ornamental.

FO = Forrajeo.

Cuadro 5. Formas de preparación de los hongos mencionados en los diferentes estudios que se han realizado en el PNLM, Tlaxcala

Guiso	Hongos
Caldo o sopa, con pollo, epazote o hierba buena y sal	<i>A. basii</i> , <i>Hebeloma</i> aff. <i>mesophaeum</i> , <i>Lyophyllum</i> spp. <i>Agaricus</i> spp, <i>Hygrophorus chrysodon</i> , <i>Infundibulicybe gibba</i> .
Asados y al horno	<i>Lactarius indigo</i> , <i>Chroogomphus jamaicensis</i> , <i>Cantharellus</i> aff. <i>cibarius</i> , <i>Pleurotus opuntiae</i>
Frito con manteca y sal	<i>Boletus</i> aff. <i>edullis</i> , <i>Rhizopogon michoacanicus</i>
Mezclada con huevo	<i>Ramaria</i> spp.
Frito con chile, epazote y sal	<i>A. bassi</i> , <i>A. rubescens</i> , <i>Lyophyllum</i> aff. <i>decastes</i> , <i>Agaricus campestris</i>
Rellenos con puré de papa, queso, carne molida y capeado	<i>Mochella</i> spp.
Molido en metate con epazote y chile, preparado en quesadillas	<i>Pleurotus opuntiae</i> , <i>Lactarius salmonicolor</i> , <i>Russula</i> spp., <i>Hypomyces</i> spp.
Con frijoles	<i>A. campestris</i> , <i>Cantarellus</i> aff. <i>cibarius</i> y <i>Laccaria trichodermophora</i>
Mole o pipián	<i>Turbinellus floccosus</i>
Tamales con masa	<i>Lyophyllum</i> spp. <i>Hebeloma</i> aff. <i>mesophaeum</i>
En hoja de tamal con venas de chile y cebolla	<i>Suillus pseudobrevipes</i> , <i>Boletus</i> spp.
Texmole	<i>Hebeloma</i> aff. <i>Mesophaeum</i> , <i>Suillus pseudobrevipes</i>

Fuente: elaboración propia, con base en el trabajo de campo.

Otra actividad común es la comercialización: la mayoría de las personas realiza la venta de los hongos en sus comunidades, pero hay otro grupo de hongueros que también los vende en algunos mercados municipales o estatales, tales como el Mercado de Santa Ana Chiautempan, el de Tlaxcala, el mercado de Apizaco o en San Pablo del Monte; incluso hay personas que los venden en Puebla o en la Ciudad de México. En este último caso, se ha registrado la venta internacional por pobladores de Javier Mina.

El hongo útil como insecticida es *Amanita muscaria*, sirve para matar las moscas en una preparación con azúcar. Los que se registraron como hongos medicinales fueron *Ustilago maydis* y *Lycoperdon perlatum*, de los cuales se usan las esporas para quemaduras o heridas. El primero de éstos también es utilizado como cosmético para refrescar o darle suavidad a la piel, las esporas de este hongo son mezcladas con limón y esta masa se coloca en la piel como una mascarilla. Algunos hongos como *Fomitopsis pinicola* y *Polyporus tsugae* son usados como combustible y como adorno en la temporada navideña, ambos usos solo se han reportado en la comunidad de Ixtenco (ver Cuadro 4). Estas dos especies también se utilizan como yesca (para iniciar fuego) por los ñuhmu, de Ixtenco.

Conocimiento y usos de los hongos en el Parque Nacional La Malinche, Tlaxcala

Los resultados obtenidos al comparar los usos de los hongos y la frecuencia de mención, en 11 comunidades ubicadas en los alrededores del PNLM, mediante un análisis de escalamiento multidimensional (NMDS) (ver Figura 4). Este análisis de ordenación dio un valor de *stress* de 0.098, lo que significa que la ordenación refleja de manera muy confiable la realidad.

El espacio en la gráfica se dividió en cuatro cuadrantes por líneas punteadas, donde se puede observar la distribución de los hongos en este espacio. Los que se ubican en la parte central (donde cruzan las líneas, todos con valores de 0) son los hongos más importantes para todas las comunidades, por ejemplo: *Boletus* aff. *edulis*, *Amanita basii*, *Lyophyllum* aff. *decastes*, *Laccaria trichodermophora* y *Russula* complex. *delica*. Éstos son hongos que fueron mencionados con el más alto valor de frecuencia por los habitantes de las comunidades estudiadas. El resto de las especies de hongos se distribuyen con base en la mayor o menor frecuencia que tuvieron en el grupo de comunidades a las que se encuentran más cerca.

Sobre los usos, se puede notar que, los más mencionados y por ello más importantes (con valores de cero), también se ubicaron hacia el centro de la gráfica; en este caso, el

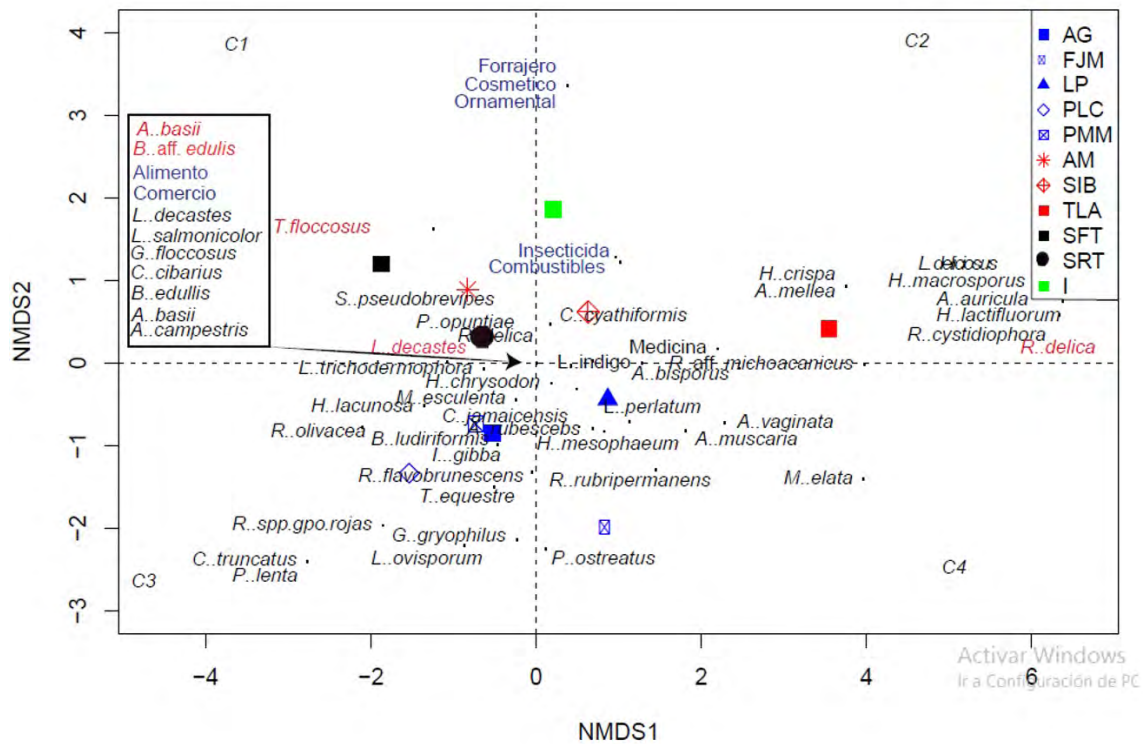
uso alimentario y la actividad de venta de hongos. El siguiente en importancia fue el uso medicinal, seguido de insecticida y combustible. Los menos importantes, dado que fueron menos mencionados, son el uso forrajero, cosmético y ornamental, que por ello se ubican muy alejados del centro de la gráfica, ya que fueron mencionados solo en Ixtenco.

La agrupación de las comunidades está en función tanto de los hongos que mencionaron en las comunidades, como de los usos que señalaron. De este modo, se observa que las comunidades mestizas se ubican en la parte inferior de la gráfica (cuadrantes 3 y 4). En el C3, con mayor semejanza entre ellas, se agrupan: Mariano Matamoros, La Cruz y Altamira de Guadalupe; lo que era de esperarse, ya que geográficamente se ubican muy cerca entre sí. En el mismo espacio, puede observarse el nombre de las especies de hongos que contribuyeron para su agrupación. Resaltan *Russula olivacea*, *Pholiota lenta*, *Clavariadelphus truncatus*, *Tricholoma equestre* y *Gymnopus dryophilus*, porque son hongos que preferentemente se usan por las personas de ahí y no en las otras comunidades. Las otras especies de hongos ubicados en este espacio son también mencionadas en las otras comunidades con mayor o igual porcentaje. En el C4 se ubican Javier Mina y Los Pilares, alejadas una de otra tanto en la gráfica como en la realidad geográfica. Los hongos que, con similar frecuencia de mención, contribuyeron a la similitud entre estas comunidades, son: *Hebeloma* aff. *mesophaeum*, *Ramaria rubripermanens*, *Amanita muscaria*, *Lycoperdon perlatum* y *Morchella* aff. *elata*. Cabe Resaltar que *Lyophyllum ovisporum* solo fue mencionado en Francisco Javier Mina, seguramente por ello se ubica en la parte inferior de la gráfica.

En la mitad superior de la gráfica se ubican las comunidades en las que aún se habla náhuatl en mayor o menor grado, e Ixtenco, que es también un grupo originario (Ñuhmu). Los hongos más importantes (con base en el indicador empleado) fueron: *Turbinellus floccosus*, *Suillus pseudobrevipes*, *Pleurotus opuntiae*, *Russula* complex. *delica*, *Calvatia cyathiformis*, *Helvella crispa* y *Armillaria* aff. *mellea*. Las comunidades más parecidas entre sí fueron San Rafael Tepatlaxco, San Francisco Tetlanohcan y Acxotla del Monte, todas cercanas geográficamente entre sí. Integrando otro grupo, pero con ciertas diferencias entre ellos, se ubican: Ixtenco, San Isidro Buensuceso y San Pedro Tlalcuapan. Ixtenco en este caso es distinto, ya que fue en donde más usos de los hongos se mencionaron. San Isidro Buensuceso se ubica a la mitad entre las otras comunidades, cabe resaltar que el hongo de mayor importancia en esta comunidad es *T. floccosus* (*tlapitzal*). La comunidad más separada en el gráfico fue San Pedro Tlalcuapan, en la que se mencionaron hongos particulares como:

Lactarius deliciosus, *Hypomyces macrosporus*, *Auricularia auricula*, *Hypomyces lactifluorum* y *Ramaria cystidiophora*, aunque el hongo más importante en esta comunidad es *Russula complex. delica*, también mencionado en las otras comunidades.

Figura 4. Ordenación de las 11 comunidades de acuerdo con los hongos mencionados por cada población, los usos (Nombres en azul) y los hongos de mayor frecuencia de mención (nombres en rojo)



Fuente: Elaboración propia con base en datos de campo y una comparación con la información bibliográfica de Montoya *et al.*, 2002; Montoya *et al.*, 2003; Torres, 2009; Montoya *et al.*, 2012.

Donde:

- C1 = Cuadrante 1.
- C2 = Cuadrante 2.
- C3 = Cuadrante 3.
- C4 = Cuadrante 4.

5. Discusión

A pesar del deterioro ambiental y la presión ejercida por diversos factores tanto económicos como sociales, aún persiste una cercanía hacia el uso tradicional de los recursos por parte de los pobladores de La Malinche. En particular, en San Pedro Tlalcuapan el conocimiento con respecto a los hongos es amplio, prueba de ello es la cantidad de hongos útiles reportados y nombres tradicionales que son enunciados por personas de la comunidad, tal como lo mencionó Estrada (1989).

En los estudios realizados anteriormente en La Malinche, los hongos de mayor mención han sido *A. basii* y *Boletus* aff. *Edulis*, lo que coincide con lo encontrado ahora en Tlalcuapan; sin embargo, tomando en cuenta el indicador de frecuencia de mención que se usó en este artículo, se observa que el hongo de mayor importancia es *Russula* complex. *delica*. Este hongo fue del que se recolectó en mayor cantidad en los recorridos hechos con los hongueros; además, se encontró en la mayoría de los meses de la temporada de hongos, lo que podría explicar la importancia que tiene en la comunidad (Montoya *et al.*, 2003). Los recursos más abundantes en algunas ocasiones son los más apreciados. Otra evidencia de su importancia es el hecho de que las personas han desarrollado recetas para su preparación y consumo, dado que es una especie cuya consistencia es dura, lo muelen en el metate, y lo preparan con epazote y chile para hacer quesadillas, o lo fríen bastante y hacen guisos particulares, lo que hace resaltar el sabor único y particular de este hongo. Se requieren más estudios de tipo histórico para indagar la manera en que se desarrolló el gusto por el hongo tecax (*Russula* complex. *delica*) en esta comunidad.

En San Pedro Tlalcuapan, la recolección de hongos en general es para autoconsumo y solo una mínima parte de los recolectores los venden. Esto es un indicador de que los hongos no son importantes únicamente por cuestiones económicas, sino porque se considera un alimento de alto valor nutricional, además de ser la recolección y preparación actividades relacionadas con un conocimiento ancestral que aún se transmite de generación en generación de manera oral y práctica.

Los datos obtenidos muestran que el principal uso de los hongos en La Malinche es como alimento. Otra actividad fundamental que se realiza con los hongos es la comercialización, pues hasta antes de 2013 se consideraba como poco importante el uso medicinal; sin embargo, recientemente se ha demostrado la necesidad de hacer estudios

particulares, cuidadosos y detallados, para obtener información que se encuentra en especialistas locales, como es el caso específico de los médicos tradicionales quienes resguardan información valiosa sobre las propiedades de los hongos (Bautista, 2013). De este modo, seguramente se incrementará el conocimiento occidental, sobre otros aspectos de este grupo de organismos. La riqueza de hongos útiles, la variedad de guisos y la temporalidad permite a los habitantes de las comunidades del parque disfrutar de una gama de sabores, propiedades nutrimentales y medicinales durante más de medio año.

El análisis de ordenación aplicado (NMDS) permitió reconocer las semejanzas y disimilitudes entre las comunidades que se encuentran dentro del PNLN, basadas en el conocimiento y uso de los hongos que se presentan en la zona. Fue una herramienta útil para corroborar la regionalización de La Malinche en dos grupos: por un lado, se encuentran las comunidades con presencia indígena; y por otro lado las comunidades mestizas. El resultado es semejante a lo obtenido por Montoya *et al.* (2012), en un estudio similar, pero que fue realizado con diferentes variables y métodos ecológicos.

Además, en este caso se integró a San Pedro Tlalcuapan en el análisis y los resultados son consistentes con la misma tendencia. Se destaca el hecho del mayor conocimiento en las comunidades que conservan parte de la identidad cultural. Los diferentes grupos encontrados en el análisis, además de corresponder con la ascendencia de las comunidades, éstos coinciden en su ubicación geográfica, ya que la mayoría de poblaciones con ascendencia indígena se encuentran ubicadas hacia el lado este de la montaña, a excepción de Ixtenco, que está en el lado oeste al igual que el resto de las comunidades. La cercanía entre ellas explica sus similitudes posiblemente debido al flujo de información entre sus habitantes.

Se observa que San Pedro Tlalcuapan es una comunidad particular, a pesar de encontrarse geográficamente entre San Francisco Tetlanocan y San Rafael Tepatlaxco; en el análisis no se agrupó con dichas comunidades como era de esperarse, debido a que hay especies de hongos mencionadas aquí que no fueron mencionadas en ninguna otra comunidad. Cabe resaltar igualmente que es en la única comunidad en la que el hongo de mayor importancia es *Russula complex. delica*.

Los estudios realizados revelan la importancia cultural de los hongos en La Malinche; se confirma que los hongos de mayor importancia son los mismos a nivel regional, incluso coinciden con los hongos más importantes en otras regiones de Tlaxcala (Alonso, Montoya, Kong, Estrada y Garibay, 2014), pero estudios a nivel de comunidad muestran que hay

diferencias en la preferencia por especies particulares. Esto puede estar relacionado con la heterogeneidad en el conocimiento y uso de las especies, la manera particular de prepararlas y aspectos históricos o culturales que no se han analizado en estos estudios.

Este trabajo es un aporte metodológico que ha permitido reconocer las diferencias en el conocimiento de los hongos en La Malinche y contribuye con la generación de estrategias de conservación y manejo de los recursos en diferentes áreas del PNLM.

Conclusiones

San Pedro Tlalcuapan es una comunidad que muestra particularidades y también comparte aspectos del conocimiento tradicional micológico con otras comunidades, al ubicarse en el territorio del Parque Nacional La Malinche. Las especies de hongos más importantes son *Russula complex. dellica*, *Amanita basii* y *Boletus aff. edulis*.

El conocimiento sobre los hongos en La Malinche es diferencial y persiste alrededor de las comunidades ubicadas en las faldas de la montaña, cuyas características culturales son distintas. Para conservar la riqueza biocultural en torno a los hongos, es necesario considerar la diversidad cultural, espacial, ecológica y biológica, así como incrementar la investigación de aspectos históricos y ecológicos, que permitan entender el origen de la variación en la importancia cultural y el efecto de las prácticas de manejo tradicional en la diversidad de hongos. Al mismo tiempo, se requiere trabajar en conjunto con las comunidades en la recopilación, revaloración y difusión del conocimiento tradicional. La finalidad de estos estudios es preservar el patrimonio biocultural que aún permanece vivo, pero gravemente amenazado.

Agradecimientos

Gracias a los hongueros, autoridades y a todas las personas de la comunidad de San Pedro Tlalcuapan que participaron en esta investigación, abriendo las puertas de su comunidad y compartiendo con los autores tan valioso conocimiento en los recorridos al bosque y entrevistas. De igual manera, agradecemos al Dr. Alexander Correa Metrio, del Instituto de Geología, UNAM, su ayuda y enseñanza en el análisis de datos categóricos. De igual manera se le agradece a CONACyT y al programa UNAM-PAPIIT (IN301118).

Referencias bibliográficas

- Acosta R., K. (1991). Guía de las excursiones botánicas y micológicas al Cerro El Peñón y Cañada Grande del estado de Tlaxcala IV Congreso Nacional de Micología. *Folleto de divulgación*, 8, Gobierno del estado de Tlaxcala, Tlaxcala, México.
- Alonso Aguilar, L. E., Montoya, A., Kong, A., Estrada Torres, A. y Garibay Orijel, R. (2014). The cultural significance of wild mushrooms in San Mateo Huexoyucan, Tlaxcala, Mexico. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*. 10 (27), 1-14.
- Bautista González, J. A. (2013). Conocimiento tradicional de los hongos medicinales en seis localidades diferentes del país. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México.
- Bautista Nava, E., Moreno Fuentes, A., Pulido M., K. T., Valadez Azúa, R. y Ávila, R. (2010). Bases bioculturales para el aprovechamiento y conservación de los hongos silvestres comestibles en el municipio de Tenango de Doria, Hidalgo, México. En Moreno Fuentes, A., Valadez Azúa, R., Pulido, M. T., Mariaca, R., Mejía, P. y Gutiérrez, T. (Eds.). *Etnobiología y sistemas biocognitivos tradicionales: paradigmas en la conservación biológica y el fortalecimiento cultural*. Pachuca, México: Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo/Asociación Etnobiológica Mexicana/Sociedad Latinoamericana de Etnobiología.
- Boege, E. (2008). *El patrimonio biocultural de los pueblos indígenas de México. Hacia la conservación in situ de la biodiversidad y agrobiodiversidad en los territorios indígenas*. México: Instituto Nacional de Antropología e Historia, Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas.
- Brewer, D. (2002). Supplementary interviewing techniques to maximize output in free listing tasks. *Field Methods*, 14, 108-118.
- Castillo, M. E. (2006). Delimitación de unidades ambientales biofísicas en el volcán La Malinche con base en el análisis de unidades morfogenéticas. Tesis de Maestría en Geografía. Facultad de Filosofía y Letras. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Challenger, A. (2003). Conceptos generales acerca de los ecosistemas templados de montaña de México y su estado de conservación. En Sánchez, O., Vega, E., Peters, E. y

- Monroy Vilchis, O. (Eds.). *Conservación de ecosistemas templados de montaña en México*. (pp. 17-44). México: INE.
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) (2013). *Programa de Manejo Parque Nacional La Montaña Malinche o Matlalcuéyatl*. México: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México.
- Corona Vargas, M. C. (2005). Conservación del Parque Nacional La Malinche. En Fernández y López (Comp.). *Biodiversidad del Parque Nacional La Malinche, Tlaxcala*. (pp. 175-197). México.
- Descola, P. (1988). *La selva culta, simbolismo y praxis achuar*. Quito, Ecuador: Abya Yala, Quito.
- Dighton, J. (2003). *Fungi in ecosystem processes*. Florida, USA: CRC, Boca Raton.
- Dougherty J., W. D. (1985). *Direction in Cognositive Antropology*. Chicago, USA: University of Illinois Press/Urban and Chicago.
- Estrada Torres, A. (1989). La etnomicología: Avances, problemas y perspectivas. Examen predoctoral Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, I.P.N., México.
- García, E. (1988). *Modificaciones al sistema climático de Koppen*. México: SIGSA.
- Garibay Orijel, R. J., Caballero, A., Estrada Torres y Cifuentes, J. (2007). Understanding cultural significance, the edible mushrooms case. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 3 (4), 1-18.
- Garibay Orijel, R., Ruan Soto, F. y Estrada Martínez, A. (2010). El conocimiento micológico tradicional, motor para el desarrollo del aprovechamiento de los hongos comestibles y medicinales. En Martínez Carrera, D. (Ed.). *Hacia un desarrollo sostenible del sistema de producción-consumo de los hongos comestibles y medicinales en Latinoamérica: avances y perspectivas en el siglo XXI*. (pp. 243-270). México: Red Latinoamericana de Hongos Comestibles y Medicinales.
- Garibay Orijel, R., Cifuentes, J., Estrada Torres, A. y Caballero, J. (2006). People using macro- fungal diversity in Oaxaca, Mexico. *Fungal diversity*, 21, 41-67.
- Gómez Pompa, A. y Kraus, A. (1992). Taming the wilderness myth. *Bioscience*, 42, 71-79.
- González Espinosa, M., Ramírez Marcial, N., Galindo Jaimes, L., Camacho Cruz, A., Golicher, D., Cayuela, L. y Rey Benayas, J. M. (2009). Tendencias y proyecciones del uso del suelo y la diversidad florística en Los Altos de Chiapas, México. *Investigación Ambiental. Ciencia y política Pública*, 1 (1), 40-53.

- Hunn, E. (1982). The utilitarian factor in folk biological classification. *American Anthropologist*, 84, 830-847.
- INEGI (1987). *Anexo cartográfico del estado de Tlaxcala*. México.
- INEGI (2006). *Anuario estadístico de Tlaxcala Tomo I*. México.
- Montoya, A., Kong, A., Garibay Orijel, R., Méndez Espinoza, C., Tulloss, R. E. y Estrada Torres, A. (2014). Availability of wild edible fungi in La Malinche National Park, México. *Journal Mycolgy*. 2014, 1-15.
- Montoya, A., Torres García, E. A., Kong, A., Estrada Torres, A. y Caballero, J. (2012). Gender differences and regionalization of the cultural significance of wild mushrooms around La Malinche Volcano, Tlaxcala. *Mycologia*, 104 (4), 826-834.
- Montoya, A., Kong, A., Estrada Torres, A., Cifuentes, J. y Caballero, J. (2004). Useful wild fungi of La Malinche National Park, Mexico. *Fungal Diversity*, 17, 115-143.
- Montoya, A., Hernández Totomoch, O., Estrada Torres, A., Kong, A. y Caballero, J. (2003). Traditional knowledge about mushrooms in a Nahua community in the state of Tlaxcala, México. *Mycologia*, 95 (5), 793-806.
- Montoya, A., Estrada Torres, A. y Caballero, J. (2002). Comparative Ethnomycological survey of three localities from La Malinche Volcano, Mexico. *Journal of Ethnobiology*, 22, 103-131.
- Moreno Fuentes, A., Garibay Origel, R., Tovar Velasco, J. A. y Cifuentes, J. (2001). Situación actual de la etnomicología y el mundo. *Etnobiología*, 1, 75-84.
- Nietschmann, B. Q. (1992). *The interdependence of biological and cultural diversity*. USA: Center of World Indigenous Studies, Olympia.
- Ochoa Gaona, S. y González Espinosa, M. (2000). Land use and deforestation in the highlands of Chiapas, Mexico. *Applied Geography*, 20, 17-42.
- Pacheco Cobos, L., Rosetti, M. F., Montoya, A. y Hudson, R. (2015). Towards a traditional ecological knowledge-based monitoring scheme: a proposal for the case of edible mushrooms. *Biodiversity and Conservation*, 24 (5), 1,253-1,269.
- R Core Team (2016). *R: A Language and Environment for Statistical Computing*. USA: R Foundation for Statistical Computing.
- Reichel Dolmatoff, G. (1968). *Desana: simbolismo de los indios Tukano del Vaúpes*. Colombia: Universidad de los Andes, Departamento de antropología/Editorial Revista Colombiana.

- Toledo, V. M. y Barrera Bassols, N. (2008). *La memoria biocultural, La importancia ecológica de las sabidurías tradicionales*. Barcelona, España: Icaria editorial.
- Torres, E. A. (2015). Estudio ecológico y frecuencia de mención de los hongos silvestres en el Parque Nacional La Malinche. Tesis para obtener el título de Bióloga. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Van der hammen, C. (2003). *The indigenous Resguardos of Colombia*. USA: International Union for Conservation of Nature, Amsterdam.
- Villarreal, L. y Guzmán, G. (1985). Producción de los hongos comestibles silvestres en los bosques de México. *Revista Mexicana Micología*, 1, 51-90.
- Villers, R. L., Rojas, G. F. y Tenorio, L. P. (2006). *Guía botánica del parque Nacional Malinche, Tlaxcala-Puebla*. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Weller, S. C. y Romney, A. K. (1988). *Systematic data collection. Qualitative research methods*. USA: SAGE publications.
- Winterhoff, W. (1992). *Fungi in Vegetation Science Kluwer*. Union Europea: Academic Publishers, Dordrecht.
- Zamora, M., Alvarado, G. y Domínguez, J. M. (2000). *Hongos silvestres comestibles de Tlaxcala Parte I*. México: INIFAP.
- Zamora Martinez, M. y Nieto de Pascual, P. (1995). Natural production of wild edible mushrooms in the southwestern rural territory of Mexico City, Mexico. *Forest Ecology Management*, 72, 13-20.