

# ETNOMICOLOGÍA Y VENTA DE HONGOS COMESTIBLES SILVESTRES EN EL TIANGUIS DE SAN ANTONIO ACAHUALCO, ESTADO DE MÉXICO

# ETHNOMICOLOGY AND SALE OF WILD EDIBLE MUSHROOMS AT TIANGUIS IN SAN ANTONIO ACAHUALCO, STATE OF MEXICO

**Jasso Arriaga, X.**

ETNOMICOLOGÍA Y VENTA DE HONGOS COMESTIBLES SILVESTRES EN EL  
TIANGUIS DE SAN ANTONIO ACAHUALCO, ESTADO DE MÉXICO

ETHNOMICOLOGY AND SALE OF WILD EDIBLE MUSHROOMS AT TIANGUIS IN  
SAN ANTONIO ACAHUALCO, STATE OF MEXICO



**Etnomicología y venta de hongos comestibles silvestres en el tianguis de San Antonio Acahualco, Estado de México****Ethnomicology and sale of wild edible mushrooms at tianguis in San Antonio Acahualco, State of Mexico**

Xochitl Jasso Arriaga

ETNOMICOLOGÍA Y  
VENTA DE HONGOS  
COMESTIBLES  
SILVESTRES EN EL  
TIANGUIS DE SAN  
ANTONIO ACAHUALCO,  
ESTADO DE MÉXICOETHNOMICOLOGY AND  
SALE OF WILD EDIBLE  
MUSHROOMS AT  
TIANGUIS IN SAN  
ANTONIO ACAHUALCO,  
STATE OF MEXICO

POLIBOTÁNICA

Instituto Politécnico Nacional

Núm. 59: 329-346. Enero 2025

DOI:  
10.18387/polibotanica.59.21

**Xochitl Jasso-Arriaga.** *Autora de correspondencia:* [xjasso4@yahoo.com.mx](mailto:xjasso4@yahoo.com.mx)  
<https://orcid.org/0000-0001-9037-8688>  
*Universidad Autónoma del Estado de México. Centro Universitario UAEM  
Temascaltepec, Estado de México, México*

**RESUMEN:** La presente investigación registró el conocimiento tradicional, la forma de recolección, consumo y venta de hongos comestibles silvestres en la comunidad de San Antonio Acahualco, Estado de México, México. Se calculó el índice de importancia cultural (CIs) y frecuencia relativa de citación (CFR) de los hongos comestibles silvestres. Se determinó el índice de presencia relativa de especies en el tianguis (PRET). La recolección, consumo y venta de los hongos inician con el ciclo de lluvias de julio a octubre. Los hombres y mujeres forman dos grupos diferentes en la recolección de hongos. Se identificaron 16 especies de las más recolectadas y consumidas por ambos grupos; estas especies tienen el puntaje más alto del CIs, se caracterizan porque son las más buscadas y algunas tienen un mayor precio en el mercado. Las personas con limitación económica ofrecen los hongos en menos de \$50.00 MXN en comparación con los puestos de venta que triplican el precio. Los jóvenes del grupo dos recolectan cuatro días a la semana. Durante la temporada de venta se registró la dinámica de la venta de 31 hongos comestibles silvestres en el tianguis de San Antonio Acahualco. Los hongos son recolectados por ser una alternativa para el sustento familiar a través del consumo y venta. La comercialización se realiza al interior del poblado y en ciudades más próximas. Se concluye que la forma de recolección determina la conservación del hábitat de los hongos. Por lo tanto, se recomienda establecer reglas de recolección debido a la importancia ecológica, alimentaria y económica de los hongos.

**Palabras clave:** hábitat, recolección, consumo, PRET, venta.

**ABSTRACT:** This research scored the traditional knowledge, the way of collecting, consuming, and selling wild edible mushrooms in the community of San Antonio Acahualco, State of Mexico, Mexico. The index of cultural importance (CIs) and relative frequency of citation (CFR) of wild edible mushrooms were calculated. The index of relative presence of species in the market (PRET) was determined. The collection, consumption, and sale of mushrooms begins with the rainy season starting in July through October. Men and women participate form two different groups in the collection of mushrooms. It were identified sixteen species as the most collect and consumed by both groups; these species have the highest score of the CIs, characterized by being the most sought after and some have a higher price in the market. People with economic limitations offer mushrooms for less than \$50.00 MXN compared to the stores that increase the price three times. The youth in group two collect four days a week. During the sales season, the sales dynamics of 31 wild edible mushrooms were recorded at the San Antonio Acahualco market. Mushrooms are collected as an alternative for family sustenance through consumption and sale. They are sold within the town and in nearby cities. It is concluded that the method of collection determines the conservation of the mushrooms' habitat. It is recommended to establish rules for collection due to the ecological, nutritional and economic importance of mushrooms.

**Key words:** habitat, collection, consumption, PRET, sale.

## INTRODUCCIÓN

El conocimiento de los hongos en México es milenario, desde tiempos prehispánicos. Éstos fueron utilizados por los indígenas en la alimentación, en la medicina, en las festividades y en diversas prácticas religiosas. En la lengua originaria náhuatl, a los hongos se les daba el nombre genérico de *Nanácatl*, que significa *carnes*, plural de *nácatl*: *carne* (Dubovoy, 2012; Mariaca Méndez *et al.*, 2001). Es un recurso alimenticio natural que solo el bosque proporciona; pero es finito, ya que depende de la conservación de elementos bióticos y abióticos del bosque. Los hongos juegan un papel importante en la continuidad de procesos de ecosistemas y la prestación de servicios, incluido el suministro de alimentos e ingresos para comunidades rurales (Stojek *et al.*, 2022; Straatsma *et al.*, 2001 y FAO, 2011). Actualmente, los ecosistemas naturales están siendo amenazados por la expansión de actividades productivas, como son las plantaciones forestales comerciales, dando lugar a la pérdida y degradación de bosques nativos, afectando a las especies nativas. Asimismo, la deforestación es la principal impulsora de la pérdida de biodiversidad en todo el mundo (Fontúrbel *et al.*, 2022), y el cambio climático está vulnerando la continuidad de los hongos en el mediterráneo (Alday *et al.*, 2017).

Egli *et al.*, (2006) y (Leonard & Evans (1997) han demostrado que el tránsito continuo por el bosque reduce la producción de cuerpos fructíferos en un 70%. Ruiz-Almenara *et al.* (2019) evidencian que la recolección de hongos con las medidas necesarias y correctas no alteran al medio ambiente y al hábitat de los macromicetos. Es necesario mencionar que la recolección de hongos de forma continua y depredadora impacta de forma negativa, hasta degradar la flora del bosque, por lo que es necesario advertir del grave peligro que sufre el hábitat de los hongos, sobre todo durante su temporada (Ceballos, 2008).

Una medida de solución es registrar y conservar el conocimiento etnomicológico tradicional, debido a que las personas y comunidades que poseen dicho conocimiento identifican el hábitat de los hongos, conocen las fechas de fructificación, poseen el conocimiento de las características del suelo para la reproducción de hongos y desarrollan técnicas de recolección de forma ecológica (López-García *et al.*, 2020).

En el presente trabajo se identificaron los motivos y las fechas de recolección de los hongos, quién realiza la colecta, las especies más buscadas y consumidas. Investigaciones previas han demostrado que la recolección de hongos debe cumplir con procesos específicos para evitar deterioros y lesiones tanto del producto como del lugar de producción. Como ejemplo, se puede mencionar el mantener micelio en su lugar y parte del estípite, recolectar hongos de gran tamaño y dejar los hongos de menor tamaño, limpiarlos y sacudirlos en el lugar de recolección (Leonard & Evans, 1997, Bello-Cervantes *et al.*, 2021). La conservación del bosque depende de la población local, y acontece en el momento de recolectar recursos forestales no maderables, por lo tanto, la colecta de estos debe favorecer la conservación del hábitat de hongos, por su importancia ecológica, alimentaria y económica.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó durante el 2017 en San Antonio Acahualco, municipio de Zinacantepec, Estado de México, México (Figura 1). Se localiza al suroeste de la Zona Metropolitana de la Ciudad de Toluca (ZMCT), a una altitud de 2,810 msnm, su clima es templado subhúmedo con lluvias de mayo a octubre (PDM, 2022). El área de asentamientos humanos está conformada por 228 ha. y la superficie de cultivos es de 1,467 ha. Además, una parte del ejido es bosque de pino, encino y oyamel con una superficie de 1,280 ha. La población total es de 17,709 habitantes (INEGI, 2020).



**Figura 1.** Área de estudio. San Antonio Acahualco, Estado de México, México.  
**Figure 1.** Study area. San Antonio Acahualco, State of Mexico, Mexico.

Se identificaron a informantes clave, siguiendo la metodología de Signorini *et al.* (2009). En ese contexto, se realizó un censo de población y se contemplaron los siguientes aspectos: edad (personas con más de 75 años), ser originarios de la comunidad, poseer el conocimiento tradicional relacionado a la recolección de hongos comestibles silvestres y la conexión con el bosque. Se obtuvo un listado de 61 personas, posteriormente se sortearon 12 números de entre las 61 personas. Se diseñó y se aplicó una entrevista semiestructurada considerando la forma de recolección, qué hongos recolectan, en dónde se localizan, cómo se consumen, cómo aprendieron a recolectarlos. Se visitó el tianguis de San Antonio Acahualco durante julio a octubre para cotejar el conocimiento tradicional, así como la actividad comercial de los hongos. Se utilizó un diario de campo, en el cual se registró: el sexo de quien atendía el puesto de venta de los hongos, número de puestos, número de especies por puesto, precio, cantidad (en kilogramos) y fecha. Se aplicó la misma entrevista semiestructurada a los vendedores. Posteriormente, se calculó la frecuencia relativa de citación (*CFR*) por medio de la fórmula 1, para cada una de las especies en complemento con la información proporcionada por informantes clave (Signorini *et al.*, 2009). Y la presencia relativa de las especies en el tianguis (*PRET*) de Acahualco se realizó adaptando la fórmula 1 en la 2, donde:

$$FRC = \frac{NC}{N} \quad (\text{Fórmula 1})$$

*CFR* = frecuencia relativa de citación. *NC* = es el número de citaciones de la especie por los informantes, *N* = es el número total de informantes.

$$PRET = \frac{NEP}{N} \quad (\text{Fórmula 2})$$

NEP= Número de puestos en dónde se encontró la especie, y N= número total de puestos de hongos. El propósito de calcular este índice fue para analizar la disponibilidad y consumo de hongos en el tianguis de Acahualco.

El índice de importancia cultural de los hongos ( $CI_S$ ) fue calculado a partir de la ecuación 3 (Signorini *et al.*, 2009):

$$CI_S = \sum_{u=u_1}^{u_{NC}} - \sum_{i=i_1}^{i_N} UR_{ui} / N \quad (\text{Fórmula 3})$$

Donde:  $u$ = es la categoría de uso (registro de los diferentes patillos por especie, proporcionados por las personas que poseen el conocimiento etnomicológico),  $NC$ = es el número total de diferentes categorías de uso (de cada especie “ $i$ ”),  $UR$ = es el número total de usos reportados para cada especie,  $N$ = es el número total de informantes.

En el tianguis se adquirieron ejemplares de las diferentes especies para determinar el nombre científico, siguiendo la metodología de Cifuentes & Villegas (1986).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### *Conocimiento tradicional de los hongos comestibles*

San Antonio Acahualco ha dejado de ser un pueblo otomí y de chaguas derivado del abandono de la comunicación en lenguas originarias. También, ha cambiado la indumentaria, las creencias culturales y de tribu han sido modificadas de manera paulatina y definitiva, al menos en generaciones más recientes. Sin embargo, las personas nativas de mayor edad conservan el conocimiento tradicional de los hongos. Esto se identifica a partir de la muestra de este sector seleccionado, ya que el 100% mencionaron que desde niños fueron involucrados en la identificación, recolección y consumo de este tipo de productos. Es posible sostener que, actualmente, tienen un promedio de experiencia de 50 años. La transmisión del conocimiento de una generación sucede desde temprana edad; son instruidos sobre los lugares en donde crecen los hongos, los sustratos, o la asociación con ciertas especies de árboles, arbustos y herbáceas (Contreras *et al.*, 2018). La investigación de Estrada-Flores *et al.* (2019) registraron que los niños son instruidos a partir de los cuatro a seis años.

Las personas que poseen el conocimiento tradicional se niegan en revelar los lugares en donde nacen los hongos a personas jóvenes que no poseen este conocimiento, por lo que su recolección es de forma continua y sin técnica tradicional. Esto ha sido reafirmado por (Perete & Velázquez, 2023) porque aseguran que el conocimiento micológico de especies comestibles fue heredado de generación en generación, y actualmente sólo los recolectores tradicionales disponen de dicha información. Sin embargo, las personas que poseen este tipo de conocimiento de San Antonio Acahualco afirmaron que han observado que la disponibilidad de los hongos en el bosque está determinada por la disminución de la vegetación (hierbas), el tránsito continuo, los incendios forestales, la tala, la extracción del musgo, las sequías, la extracción continua y forma de cosecha de los hongos.

Remarcaron que año con año el bosque está perdiendo humedad: el suelo cada año se seca, hasta llegar a formar polvillo y con ello la disminución de cantidad de hongos. Esta es una evidencia que reporta (García, 2014), los hongos abarcan los meses de mayo a septiembre, durante el ciclo de lluvias, porque la humedad es indispensable para que aparezca este recurso, además de registrar que existen zonas específicas. En concreto, se puede buscar hongos destacando los bosques de pino (68%), milpa (58%), los bosques de ocote (53%) y roble (21%).

Las personas con conocimiento tradicional de San Antonio Acahualco clasifican a los macromicetos como hongo de agua, de verano y de hielo, además los cocinan a partir de su consistencia o estructura; de igual modo, saben identificar los hongos comestibles, tóxicos y alucinógenos. Conocen el efecto de cada uno de ellos; por ejemplo, los alucinógenos, se consumen crudos y cierta cantidad, provocando efectos físicos (incremento en la fuerza muscular

por un periodo de tiempo), pierden la noción de la realidad y tiempo, ven visiones, provocan hambre, dan felicidad y otros efectos. En cambio, los tóxicos pueden causar dolor de estómago, vómito y causa hasta la muerte. No revelaron el nombre de los hongos por seguridad y salud. Sin embargo, (Burrola-Aguilar *et al.*, 2012) evidencian que los recolectores de Amanalco, Estado de México, conocen los sitios de fructificación para cada especie y localmente se conocen sitios donde se encuentran poblaciones abundantes y productivas. Esta información no se comparte con otras personas; se considera un secreto familiar, para asegurar el volumen de recolección y venta.

#### *Recolección y venta de hongos por hombres y mujeres*

Hombres y mujeres del poblado de San Antonio Acahualco recolectan y venden hongos comestibles silvestres de julio a octubre, actividad registrada en el Valle de Toluca por Mariaca *et al.* (2001) demuestran que entre junio y diciembre llegan a los mercados los recolectores de ambos sexos a comerciar hongos comestibles silvestres, actividad que inicia en el seno de la economía familiar rural y cuya realización implica conocimientos específicos que se transmiten de padres a hijos. Se identificó un grupo mayoritario y otro minoritario de recolectores de hongos comestibles silvestres y de otros recursos forestales no maderables.

El grupo mayoritario estuvo conformado por la predominancia de hombres. Éstos explicaron los motivos y la división de actividades. En primer lugar, mencionaron el esfuerzo físico que realizan, porque caminan más de 10 kilómetros, el peso del *chiquihuite* (es otra condicionante. Éste un medio ancestral y sirve para transportar o guardar objetos, hecho con palma o fibra natural), por la seguridad de la mujer ante animales salvajes y por otros peligros. Además, las mujeres, en sus días fértiles no pueden acceder al bosque. En cuanto a la división de actividades, la mujer es responsable de limpiar (retira la tierra y materia vegetal adherida) y clasificar los hongos (los venenosos y maduros comestibles son desechados). Las especies jóvenes son destinadas para el consumo y venta. La mujer domina diferentes procedimientos de cocinarlos, por ejemplo, en caldos, quesadillas, zarandeados, guisados en su propio jugo y crudos. Las recetas ancestrales son más laboriosas y con pocos ingredientes locales y las que tienen más ingredientes son creadas y compartidas entre mujeres jóvenes de la comunidad.

En cuanto a los hongos destinados para venta, la mujer se encarga de ofrecerlos a vecinos, familiares y conocidos. En caso de que no sea posible la venta en torno a su contexto inmediato, se traslada al núcleo urbano más próximo, como es Zinacantepec y Toluca. Algunos recolectores deciden venderlos un día a la semana en la ciudad de México, en el mercado de Jamaica o la Merced para obtener más ingresos, por lo general ya conocen algunos acaparadores y sólo compran el hongo mazorca (*Morchella* spp.) deshidratado, el resto de los hongos comestibles (*Boletus* spp. (pancita), *Russula brevipes* (Peck) (oreja), *Lactarius deliciosus* (L.) Gray (enchilados), *Ramaria* spp. (patita de pájaro), *Clitocybe gibba* (Pers.) P. Kumm (tejamanilero), *Helvella* spp. (gachupín), *Lyophyllum* spp. (clavito) y *Amanita calyptroderma* (G. F. Atk. & V. G. Ballen) (tecomates) los tienden en el suelo y el promedio vendido es de 35 kg.

El segundo grupo minoritario, estuvo conformado por mujeres, por lo general dependen de un esposo con un trabajo temporal y sueldo mínimo. Ellas buscan formas de como aportar a la economía familiar. Para ello, establecen diferentes alternativas, como es la recolección y venta de hongos comestibles silvestres, la recolección de quelites (plantas comestibles), la venta de tierra de monte, además de que se alquilan desde el mes de noviembre para armar pacas de musgo. Este grupo, diversifica la venta de recursos forestales no maderables, a diferencia del primer grupo. Los lugares de venta de estos recursos son en el tianguis de San Antonio Acahualco (miércoles y domingo) y el mercado municipal de Zinacantepec (un día a la semana). La actividad de recolección es de forma grupal con lazos familiares o de amistad. Las mujeres realizan todo el proceso completo desde la recolección, clasificación y venta de hongos. Esta dinámica ha sido reportada por Zamora *et al.* (2007) en sus estudios realizados en Tancítaro, Michoacán, quien destaca que es una actividad propia de mujeres. El promedio de venta de hongos es de 10 kg y los precios varían de acuerdo con la cantidad y costo de hongos de los otros puestos. La venta de los hongos y los otros recursos forestales no maderables los prolongan más de seis meses, por lo general inician desde los meses de marzo a junio, marcado con el inicio de las lluvias. Los trabajos suelen terminar en febrero. Las personas que poseen el conocimiento tradicional no aprueban esta forma de manejo, argumentan que es una forma de vulnerar el bosque a tasas que no se podrá recuperar ni en 100 años.

*Los hongos comestibles silvestres herencia de los antepasados y mujeres*

Las mujeres adultas mencionaron que la comida de los antiguos, hasta el día de hoy, son los hongos y es comida natural. Remarcaron la mayoría de ellas que “el bosque nos da de comer”. Recurso alimentario de mayor importancia en la región de los purépechas, relacionan al hongo como comida buena, comida del cerro, comida natural (Servín & Alarcón-Cháires, 2018). Este sector de las mujeres recomienda diversas formas de cocinarlos, siempre y cuando los compradores pregunten la forma de como cocinarlos. Como prueba dominan el conocimiento de preparación de acuerdo con la consistencia de los hongos; es decir, los hongos blandos y acuosos son cocinados asados, guisados, crudos en taco acompañados con cebolla, jitomate, chile y limón y en quesadillas. Los hongos de textura dura y fibrosa son hervidos en agua, condimentos y carne. Así, las mujeres adultas dominan recetas ancestrales y se caracterizan por tener menos ingredientes y más procedimientos. Mientras que las mujeres jóvenes dominan pocas recetas y actuales, agregando ingredientes y procedimientos nuevos, por ejemplo, utilizan el papel aluminio como una herramienta para cocinarlos, agregan crema y mantequilla para su cocción. Asimismo, carecen del conocimiento tradicional para la distinción entre los hongos comestibles silvestres y no comestibles, ellas reconocen, que han tenido problemas estomacales, así que han resuelto no recolectar hongos que no conozcan. Sólo recolectan las más comerciales y son fáciles de cocinar, como: *Boletus* spp. (palcita), *Russula brevipes* (Peck) (oreja), *Lactarius deliciosus* (L.) Gray (enchilados), *Ramaria* spp. (patita de pájaro), *Clitocybe gibba* (Pers.) P. Kumm (tejamanilero) y *Helvella* spp. (gachupín).

**Dinámica de venta de hongos silvestres comestibles más citados por los dos grupos de recolectores**

El tianguis de Acahualco se desarrolla los miércoles y domingos. Durante el período de julio a octubre del 2017 en el tianguis de Acahualco se registró nueve puestos de hongos; un mínimo de uno; el promedio fue de cuatro. El número mayor se observó el 31 de julio con nueve espacios de venta. Del total de puestos, uno fue constante en toda la temporada (miércoles y domingo) con un promedio de 35 kg con diferentes especies. El 30% eran atendidos por personas con ingresos limitados y sus hongos eran económicos en comparación con el resto, el promedio de hongos que vendieron por día fue de 8 kg a precios del rango de \$20.00 a \$50.00 MXN. Mientras el resto de los puestos, el promedio fue de 32 kg por día y el precio varió entre \$40.00 a \$200.00 MXN. Para el caso de la localidad del Aguacate Sur, Municipio de Tancítaro, Michoacán, la cantidad promedio aprovechada varía según el tipo de consumidor y el precio es prácticamente el mismo en la comunidad y en la cabecera municipal con un promedio de \$35.00 MXN por kg (Zamora *et al.*, 2007). El 60% de puestos de hongos era atendido por mujeres. El promedio de hongos que vendieron fue de 40 kg. Llegan al tianguis alrededor de las seis de la mañana para tender el puesto en aproximadamente 45 minutos; posterior a ello, ya están listas para vender. Por lo general la venta de hongos termina alrededor de las 11:00 am, algunos puestos terminan antes de las nueve de la mañana. Estas mujeres emplean el resto del día para realizar actividades del hogar y del campo. En cambio, los hombres desde que amanece atienden a los animales de traspatio, luego se dirigen a la venta de hongos, posteriormente van a la milpa a quitar hierba (herbáceas), abonan y realizan actividades de albañilería. La diversidad de actividades productivas asegura ingresos para los hogares de las mujeres y hombres que recolectan hongos, por lo que es importante conservar el hábitat de los hongos y la milpa porque son fuente de alimentos e ingresos. El grupo de las mujeres continúan con la recolección de hongos jueves, viernes, sábado y martes. Dicha actividad es consistente con lo reportado por Joekes *et al.* (1996) quienes asumen que la diversidad de actividades que realizan las mujeres en el aprovechamiento y explotación de recursos forestales no maderables es resultado de las pocas oportunidades que tienen para emplearse en actividades del sector secundario y terciario. El grupo de hombres sólo recolectan hongos dos días a la semana.

Los recolectores jóvenes que no poseen el conocimiento tradicional acopian hongos a familias que esporádicamente los recolectan y los venden en el mercado municipal de Zinacantepec, pueblos circunvecinos y en la ciudad de Toluca.

La venta en la Ciudad de México es realizada por cinco familias recolectoras de hongos. Distribuyen principalmente *Morchella* spp. (mazorcas). deshidratadas a restaurantes, laboratorios de suplementos y en empresas (que enlatan y exportan principalmente a Europa y Estados

Unidos). Carr y Biggs (2008) reportan que los recursos forestales no maderables es un sector estratégico para la reducción de la pobreza y son la base de la seguridad alimentaria, afirma que hay 150 especies de recursos forestales no maderables en el comercio internacional, en los que se incluyen los hongos, dicha actividad de aprovechamiento involucra a trabajadores y productores.

Las familias que venden hongos en el tianguis de Acahualco obtienen un ingreso promedio de \$1,000.00 MXN por día, el cual se destina para solventar gastos familiares como alimentación y vestido. Para el caso de la comercialización de hongos hacia fuera de la comunidad, se registró que el precio de venta es mayor. Por ejemplo, el kilogramo en fresco de *Morchella* spp. (mazorca) tiene un precio de \$500.00 a \$800.00 MXN y 100 gramos deshidratada obtuvo el promedio de \$1,000.00 MXN.

Los factores que determinan el precio de los hongos son: a) El nivel económico de las personas, b) El tiempo empleado en la recolección, c) La cantidad disponible de los hongos. d) Los precios de cada puesto de hongo y e) Comida y traslado para llegar al bosque (caminando hacen una hora). Ejemplo, si emplean un día y si los hongos son escasos, entonces el precio promedio es de \$70.00 MXN por kg. Las personas que poseen el conocimiento tradicional señalaron que los clavitos y las mazorcas disminuye su cantidad, cada año que pasa, debido a los cambios del clima, el suelo del bosque pierde humedad, y la vegetación deja de salir, solo los árboles están resistiendo. A estos factores se suma la extracción del musgo, la perlilla que es un arbusto (es utilizado para hacer Figuras navideñas como venados), así como la hierba de chivo, el tabaquillo, el trébol de monte y orégano de monte son herbáceas aromáticas (son utilizadas en infusiones como agua de tiempo, para el dolor de estómago y nervios). Esto indica que se debe hacer un estudio de la dinámica del suelo, su interacción con herbáceas/arbustos y como intervienen en la continuidad de los hongos. Debido a que las familias de los recolectores de hombres y mujeres dependen de los hongos como fuente de alimentación diversificada e ingresos complementarios. Adicionalmente, Zamora *et al.* (2007) indican que los servicios y productos ecológicos que ofrece el bosque están siendo comprometidos, como los ojos de agua y la diversidad de flora, fauna y de los hongos macromicetos.

Las especies de la tabla 1 fueron mencionadas por las personas que poseen el conocimiento tradicional y personas que carecen de él (son el 60%). El precio de estas varía de acuerdo con los incisos a) a la e): *Morchella* spp. (mazorcas), *Lyophyllum* spp. (clavitos), *Helvella* spp. (gachupin), *Ramaria* spp. (patita de pájaro), *Boletus* spp. (pancita) y *Clitocybe gibba* (Pers.) P. kumm (tejamanilero) tienen un precio alto (>\$60.00 MXN/kg), mientras que *Boletus aff. luridiformis* (Rostk) (galambos), *Cantharellus cibarius* (Fr.) (duraznillo o flor de calabaza), *Lactarius deliciosus* (L.) Gray (enchilados) y *Amanita calyptroderma* (G. F. Atk. & V. G. Ballen) (tecomates) tienen un precio intermedio (\$40.00 MXN/kg) y los hongos con el menor precio (≤\$30.00 MXN/kg) son: *Gomphus* sp., *Russula brevipes* (Peck) (oreja), *Agaricus* spp. (pipila), *Bovista* spp.; *Lycoperdon* spp. (ternerita), *Suillus pungens* (Thiers & A. H. Sm.) (viejitas) y *Amanita* sp. (mantecadas).

**Tabla 1.** Precios e índices de 16 hongos comestibles

**Table 1.** 16 food mushrooms index of prices

No.	Nombre común	Nombre científico	Precio (MXN/Kg)	CI <sub>s</sub>	CFR <sub>IC</sub>	PRET <sub>e</sub>
1	Oreja	<i>Russula brevipes</i> (Peck)	\$30.00	0.67	0.67	0.83
2	Enchilado	<i>Lactarius deliciosus</i> (L.) Gray	\$40.00	0.42	0.42	0.66
3	Corneta	<i>Gomphus</i> sp.	\$30.00	0.83	0.58	0.65
4	Patita de Pájaro	<i>Ramaria</i> spp.	\$70.00	0.51	0.50	0.63
5	Pancita	<i>Boletus</i> spp.	\$60.00	0.92	0.75	0.57
6	Mantecada	<i>Amanita</i> sp.	\$25.00	0.25	0.17	0.56
7	Gachupin	<i>Helvella</i> spp.	\$70.00	1.25	0.83	0.47
8	Tejamanilero	<i>Clitocybe gibba</i> (Pers.) P. Kumm	\$70.00	0.83	0.67	0.47
9	Amarillo	<i>Cantharellus cibarius</i> (Fr.)	\$40.00	0.59	0.58	0.44



No.	Nombre común	Nombre científico	Precio (MXN/Kg)	CI <sub>s</sub>	CFR <sub>IC</sub>	PRET <sub>e</sub>
10	Clavito	<i>Lyophyllum</i> spp.	\$70.00	0.92	0.91	0.34
11	Pipila	<i>Agaricus</i> spp.	\$30.00	0.17	0.17	0.28
12	Tecomate	<i>Amanita calyptroderma</i> (G. F. Atk. & V. G. Ballen)	\$40.00	0.51	0.50	0.25
13	Ternerita	<i>Bovista</i> spp.; <i>Lycoperdon</i> spp.	\$30.00	0.17	0.17	0.24
14	Mazorca	<i>Morchella</i> spp.	\$200.00	0.75	0.58	0.22
15	Jalambo	<i>Boletus aff. luridiformis</i> (Rostk)	\$50.00	0.42	0.42	0.15
16	Viejita	<i>Suillus pungens</i> (Thiers & A. H. Sm.)	\$30.00	0.50	0.42	0.10

CI<sub>s</sub>: Índice de importancia cultural, CFR: Citación de frecuencia relativa. PRET: Presencia relativa de la especie en el tianguis

*Helvella* spp. (gachupines) presentaron el mayor índice de importancia cultural (1.25) y el segundo mayor índice de frecuencia relativa de citación (0.83), tuvieron un índice medio de presencia en el tianguis de Acahualco y el segundo mayor precio de venta (\$70.00 MXN). Los informantes clave mencionaron que los gachupines se venden en fresco y ellos los deshidratan para consumo familiar durante la temporada de secas.

*Morchella* spp. (mazorcas) no obstante que fueron las especies que tuvieron el mayor precio (\$200.00 MXN) de venta, su presencia relativa en el tianguis de Acahualco fue una de las más bajas (0.22), esto coincide con los datos mencionados por los vendedores quienes indicaron que el principal punto de venta es en restaurantes y laboratorios. Esto es consistente con lo encontrado por Rodríguez-Muñoz *et al.* (2010) quienes mencionan que en comunidades del municipio de Texcoco los acopiadores del hongo mazorquita lo deshidratan y venden en restaurantes. También, los hombres los venden por mayoreo en la ciudad de México, y las mujeres lo hacen al menudeo en mercados locales.

*Lyophyllum* spp. (clavitos) fueron las especies que ocuparon el segundo lugar del índice de importancia cultural (0.92) y coincide con la mayor citación reportada por los informantes clave (0.91); sin embargo, su presencia relativa en el tianguis fue baja, no obstante que el precio de venta es el segundo de los más altos. Esto se debe a que los clavitos tienen una temporada corta (15 días) de fructificación. Además, los recolectores de hongos mencionaron que en los últimos años esta especie ha disminuido en el bosque y de forma general reconocen, que cada año, disminuye la cantidad y tamaño de éste y de todos los hongos.

*Russula brevipes* (Peck) (orejas) no obstante de situarse en la quinta posición de importancia cultural y frecuencia relativa de citación (0.67) obtuvo el primer lugar de presencia relativa en el tianguis, esto puede estar asociado al bajo costo de venta (\$30.00 MXN), que lo hace accesible a cualquier bolsillo y a la alta disponibilidad en el bosque. Asimismo, dicha especie forman micorrizas (Villarruel-Ordaz & Cifuentes, 2007), por lo que la continuidad de las especies forestales y *Russula brevipes* depende de la existencia de una de la otra. La Figura 3 presenta el ciclo de presencia en el tianguis de la *Russula b.* con registro de cuatro meses. La presencia continua de esta especie en el tianguis afirma lo que mencionaron las personas que poseen el conocimiento tradicional: los recolectores jóvenes recolectan de forma continua y extraen toda la cantidad disponible. Entonces, se debe estudiar y conservar las características del hábitat de *Russula b.* para un manejo adecuado.

*Agaricus* spp. (pipilas), *Bovista* spp. y *Lycoperdon* spp. (terneritas) tuvieron una menor frecuencia relativa, bajo índice de importancia cultural, la presencia en el mercado fue baja y de menor precio (\$30.00 MXN). En comparación con las especies de mayor importancia cultural son las que más se consumen y tienen un precio mayor de \$60.00 MXN. Estos datos indican que el consumo de las especies de importancia cultural son las más consumidas y están expuestas a ser sobreexplotadas.

Las especies que tuvieron el mayor índice de citación (CFR) y de importancia cultural son: *Boletus* spp. (pancita), *Helvella* spp. (gachupin), *Clitocybe gibba* (tejamanilero), *Lyophyllum* spp. (clavito) y *Morchella* spp. (mazorca), pero tuvieron menor presencia relativa en el tianguis, por lo que es necesario realizar una investigación si los recolectores están extrayendo estas especies

por encima de su capacidad de reproducción o si estas especies son naturalmente escasas. Asimismo, en los estudios de Carr & Biggs (2008) establecen que, en comunidades latinoamericanas aledañas a bosques, el 75% de su ingreso resulta de la sobreexplotación de los recursos forestales no maderables. Mwangi *et al.* (2009) señalan que en países en desarrollo hay un deterioro de bosques y selvas, lo cual compromete la disponibilidad de recursos naturales para la seguridad alimentaria, así como la pérdida de beneficios ecológicos, económicos y sociales. El manejo y conservación de los recursos naturales es un problema que afecta a las comunidades rurales en países en desarrollo, por lo que se debe trabajar en medidas ecológicas para la continuidad de ecosistemas.

*Calendarización de la disponibilidad de hongos comestibles silvestres en el tianguis*

Los hongos de la tabla 2 es la suma de las especies mencionadas por los dos grupos de recolectores; además, se organizaron de acuerdo con su presencia en el tianguis, en donde se registraron 15 especies adicionales de julio a octubre, dando un total de 31 especies de hongos, de éstas el 52% son de importancia cultural, distribuidas en 14 familias. La familia de mayor presencia fue *Tricholomataceae*, que está integrada por ocho especies, seguida por *Russulaceae* con cuatro especies, posteriormente *Boletaceae* con tres especies y 16 especies conformaron dos y una familia fúngica (Tabla 2).

**Tabla 2.** Hongos comestibles silvestres comercializados en el tianguis de San Antonio Acahualco  
**Table 2.** Wild mushrooms offered in the San Antonio Acahualco's community market

Nombre Común	Familia	Nombre científico
Pipilas/pollitos	AGARICACEAE	<i>Agaricus</i> spp.
Champañón de monte	AGARICACEAE	<i>Agaricus silvicola</i> (Vittadini) Peck
Tecomate	AMANITACEAE	<i>Amanita calyptroderma</i> (G. F. Atk. & V. G. Ballen)
Mantecadas	AMANITACEAE	<i>Amanita novinupta</i> (Tollus & J. Lindgr.)
Pancita	BOLETACEAE	<i>Boletus</i> spp.
Viejitas	BOLETACEAE	<i>Suillus pungens</i> (Thiers & A. H. Sm.)
Galambos	BOLETACEAE	<i>Boletus</i> aff. <i>luridiformis</i> (Rostk)
Duraznillo, Flor de calabacita	CANTHARELLACEAE	<i>Cantharellus cibarius</i> (Fr.)
Clarín	CLAVARIADELPHACEAE	<i>Clavariadelphus truncatus</i> (Quel.) Donk
Corneta blanca	GOMPHACEAE	<i>Gomphus kauffmanii</i> (AH Sm.) Corner
Corneta roja	GOMPHACEAE	<i>Gomphus</i> sp.
Gachupines	HELVELLACEAE	<i>Helvella</i> spp.
Bolsita de toro/pantalones	HELVELLACEAE	<i>Gyromitra infula</i> (Schaeffer: Fries) Quelét
Hongo de lala/Dulce	HYGROPHORACEAE	<i>Hygrophorus</i> aff. <i>gliocyclus</i> (Fr.)
Escobetas	HYGROPHORACEAE	<i>Tremellodendropsis</i> aff. <i>tuberosa</i> (Grev.) Crawford
Terneritas	LYCOPERDACEAE	<i>Bovista</i> spp.; <i>Lycoperdon</i> spp.
Mazorcas	MORCHELLACEAE	<i>Morchella</i> spp.
Huesitos/papas	PEZIZEACEAE	<i>Sarcosphaera crassa</i> (Santi) Pouzar
Patita de pájaro	RAMARIACEAE	<i>Ramaria</i> spp.
Enchilados	RUSSULACEAE	<i>Lactarius deliciosus</i> (L.) Gray
Orejas	RUSSULACEAE	<i>Russula brevipes</i> (Peck)
Orejas azules	RUSSULACEAE	<i>Lactarius indigo</i>
Hongo manalco/Ardillitas	RUSSULACEAE	<i>Russula</i> spp.

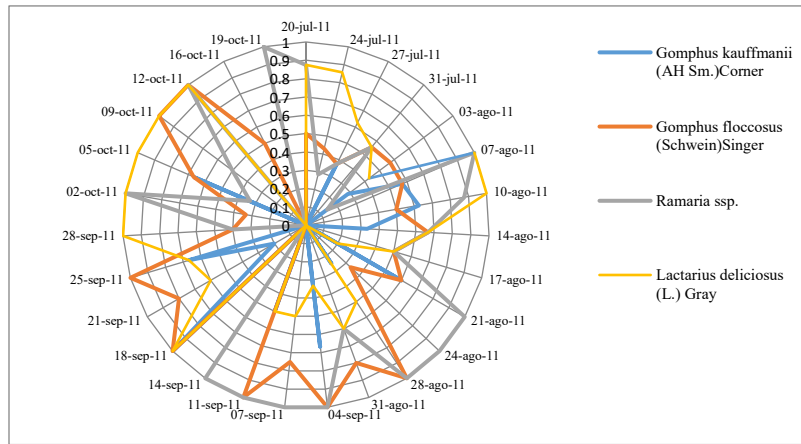
Nombre Común	Familia	Nombre científico
Tejamanilero	TRICHOLOMATACEAE	<i>Clitocybe gibba</i> (Pers.) P. Kumm
Clavitos	TRICHOLOMATACEAE	<i>Lyophyllum</i> spp.
Canario/Picudos	TRICHOLOMATACEAE	<i>Tricholoma aff. bufonium</i> (Pers.) Gille
Cola de rata/clavo de bosque	TRICHOLOMATACEAE	<i>Tricholoma</i> sp.
Clavo de pericón	TRICHOLOMATACEAE	<i>Lyophyllum</i> sp.
Cuchalero	TRICHOLOMATACEAE	<i>Collybia</i> sp.
Corralejo/Corralito	TRICHOLOMATACEAE	<i>Laccaria laccata</i> (Scop.) Cooke
Galleta	TRICHOLOMATACEAE	<i>Melanoleuca aff. melaleuca</i> (Pers.:Fr.) Murr.

Nota: La mayor parte de estas establece una asociación mutualista entre los árboles del ex Parque Nacional Nevado de Toluca.

De estas familias fúngicas registradas siete coinciden (Boletaceae, Amanitaceae, Tricholomataceae, Russulaceae, Agaricaceae, Lycoperdaceae, Morchellaceae) con las reportadas en los estudios de Zamora et al. (2007). Sin embargo, la mayoría de las familias fúngicas registradas han sido reportadas en la investigación de Estrada-Martínez et al. (2009) para cuatro mercados regionales y comunidades de Sierra Nevada. Los resultados indican la similitud de ambos ecosistemas. Para el caso particular los recolectores de Acahualco extraen todos los hongos que conocen y usan para la venta.

Los recolectores realizan búsquedas continuas durante los cuatro meses, por lo que es importante establecer medidas ecológicas. Debido a otras investigaciones, se evidencia que esporomas de hongos están disponibles de junio a octubre en Ixtlán de Juárez, Oaxaca (Garibay-Orijel et al., 2009). Por lo que, en esta temporada debe haber espacios de tiempo para regular la recolecta. La continuidad del ecosistema forestal depende de la forma de recolección de las 31 especies extraídas, ya que el 72% de los géneros son micorrizicos, tales como: *Amanita*, *Boletus*, *Cantharellus*, *Clavariadelphus*, *Ramaria*, *Russula*, *Gomphus*, *Helvella*, *Laccaria*, *Sarcosphaera*, *Lactarius*, *Tricholoma* (Medel et al., 2012; Mendoza, 2004; Pera et al., 1998; Sánchez & Mata 2012; Villarruel-Ordaz & Cifuentes, 2007), y *Hygrophorus* (Ceballos Luis, 2008). La conservación del bosque debe ser de una forma que garantice la continuidad de los hongos, debido a que Stojek et al. (2022) evidencian que la riqueza de árboles, la riqueza de especies de plantas, el pH del suelo y la propia riqueza de hongos determinan el papel esencial en la producción de esporocarpos. Así como condiciones de luz, los regímenes de precipitación y cantidad de lluvia, temperatura y humedad edáfica propios, calidad y textura del suelo, retención de agua, presencia de árboles jóvenes, salud del arbolado, la cobertura, composición y estructura arbórea son elementales básicos para la producción fúngica (Sakamoto, 2018; Velasco et al., 2010; Pinna et al. 2010; Savoie & Largeteau 2011; Straatsma et al. 2001). Dicha información ofrece las bases para realizar un manejo ecológico de los hongos, pero sobre todo se deben conservar factores bióticos del bosque.

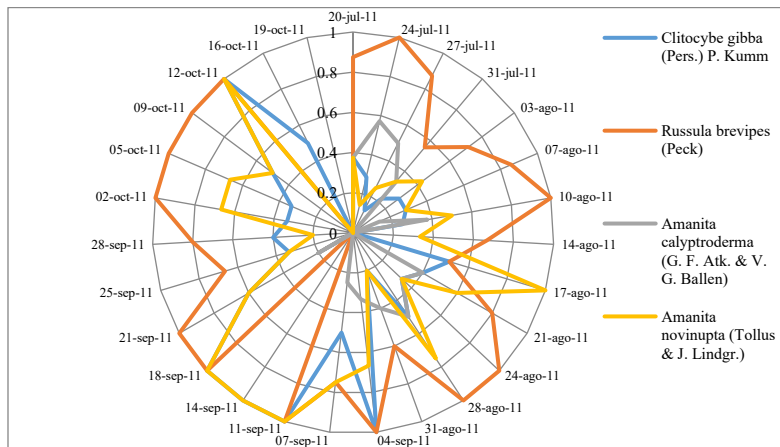
Las Figuras 2, 3 y 4 muestran las especies que extraen los recolectores durante la temporada de lluvias. De acuerdo con el conocimiento tradicional, estas especies son consideradas como hongos de agua y recomiendan que sólo se deben recolectar al principio de la temporada de lluvia.



**Figura 2.** Calendarización de PRET en el tianguis de San Antonio Acahualco.

**Figure 2.** PRET calendaring at San Antonio Acahualco tianguis.

*Lactarius deliciosus* (enchilados) ocuparon el primer lugar en estar presentes en el tianguis. En los cuatro meses presentó tres picos máximos, dos al inicio de la temporada de hongos, con períodos del 20 al 24 de julio; luego del 7 al 10 de agosto; y el otro fue al final del ciclo (28 de septiembre al 12 de octubre) (Figura 2). En segundo lugar, está la *Ramaria* spp. (patita de pájaro) cuyo inicio de venta fue del 7 al 10 de agosto y su máxima presencia fue del 21 de agosto al 14 de septiembre (Figura 2). Para el caso de las *Gomphus* sp. (cornetas rojas) y *Gomphus kauffmanii* (cornetas blancas) el inicio de venta fue a partir del 20 y 27 de julio respectivamente, las cornetas rojas tuvieron tres picos máximos de presencia (28 de agosto al 11 de septiembre, 18 al 25 de septiembre y del 9 al 12 de octubre). Estas especies tuvieron presencia continuamente durante los cuatro meses, algunos de sus picos máximos se traslapan y otros se complementan haciendo que la actividad de extracción aparezca como continua (Figura 2).

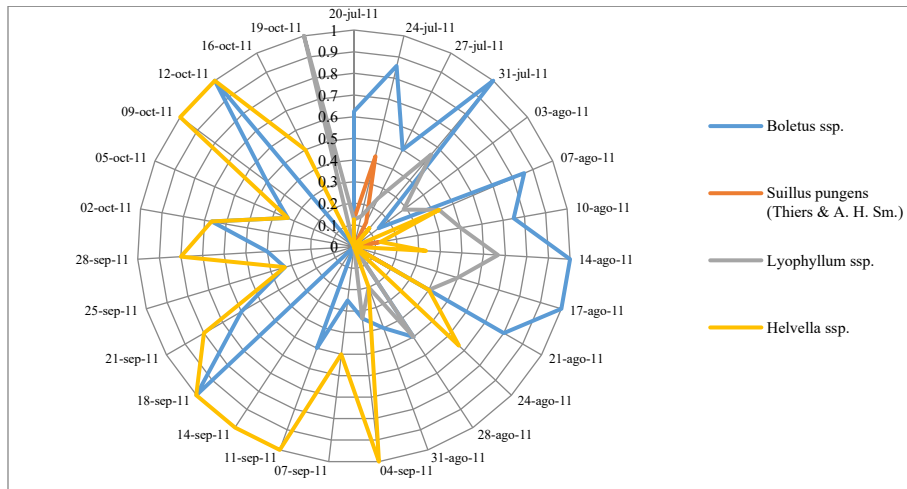


**Figura 3.** Presencia relativa de hongos comestibles silvestres en el tianguis

**Figure 3.** Relative presence in the community market of four wild edible mushrooms

*Russula brevipes* (orejas) fueron los hongos de mayor presencia durante los cuatro meses, solo estuvieron ausentes el 14 de septiembre (Figura 3). *Amanita calyptroderma* (tecomates) fue la especie de menor presencia y periodo de venta (20 de julio al 21 de septiembre). La venta de *Amanita novinupta* (mantecadas) fue de manera cíclica con 5 picos de presencia, siendo el pico de máxima venta del 7 al 18 de septiembre (Figura 3). Contrario a *Amanita calyptroderma* (tecomates) que sólo están presentes al inicio de la temporada. La presencia de *Clitocybe gibba* (tejamanilero) se acentúa poco después que inicia la temporada y al final (Figura 3).

En la Figura 4, *Boletus* spp. (palcitas) su presencia fue mayor en comparación con *Helvella* spp. (gachupines), *Lyophyllum* spp. (clavitos) y *Suillus pungens* (viejitas). *Boletus* spp. presentaron dos picos máximos al inicio (20 julio al 21 agosto) y al final (18 septiembre al 12 octubre) de la temporada y un intermedio (24 agosto al 14 septiembre) con una presencia menos del 50%. *Helvella* spp. (gachupines) tuvo presencia poco después de iniciar la temporada; el 7 de agosto empezó a incrementar su presencia, para el 4 de septiembre tuvo su primer auge, del 11 al 18 de septiembre se acentuó y tuvo un último pico máximo del 9 al 12 octubre. *Suillus pungens* (viejitas) sólo estuvieron presentes al inicio de la temporada (20 julio al 10 de agosto) y *Lyophyllum* spp. (clavitos) estuvieron presentes al inicio (20 julio al 21 agosto y 28 agosto al 4 septiembre) y al final (19 octubre) de la temporada.

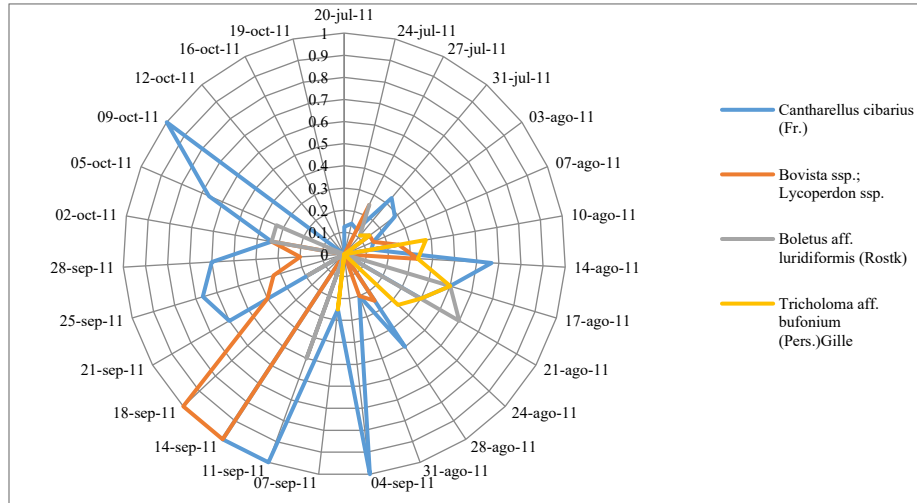


**Figura 4.** Presencia relativa de hongos comestibles en el tianguis  
**Figure 4.** Relative presence in the community market of edible mushrooms

Durante cuatro meses se realiza la recolección de 12 especies descritas anteriormente, al menos siete familias fúngicas están presentes de forma continua (Gomphaceae, Ramariaceae, Russulaceae, Tricholomataceae, Amanitaceae, Boletaceae y Helvellaceae) y se encuentran disponibles para diversificar la preparación de platillos (FAO, 2011) en San Antonio Acahualco. Los informantes clave consideran a *Boletus* spp. (palcita), *Suillus pungens* (viejitas), *Lyophyllum* spp. (clavitos) como hongos de agua por su consistencia acuosa. Esto permite formular preguntas de investigación como: cuáles son las condiciones básicas del hábitat de los *Boletus* spp., *Suillus p.* y *Lyophyllum* spp. y cuál es la diferencia de hábitat con las especies de las Figuras 5, 6 y 7. Además, es importante zonificar el bosque e identificar los espacios activos en donde se manifiesta la simbiosis para programar la recolección para dar continuidad y disponibilidad de los hongos comestibles silvestres.

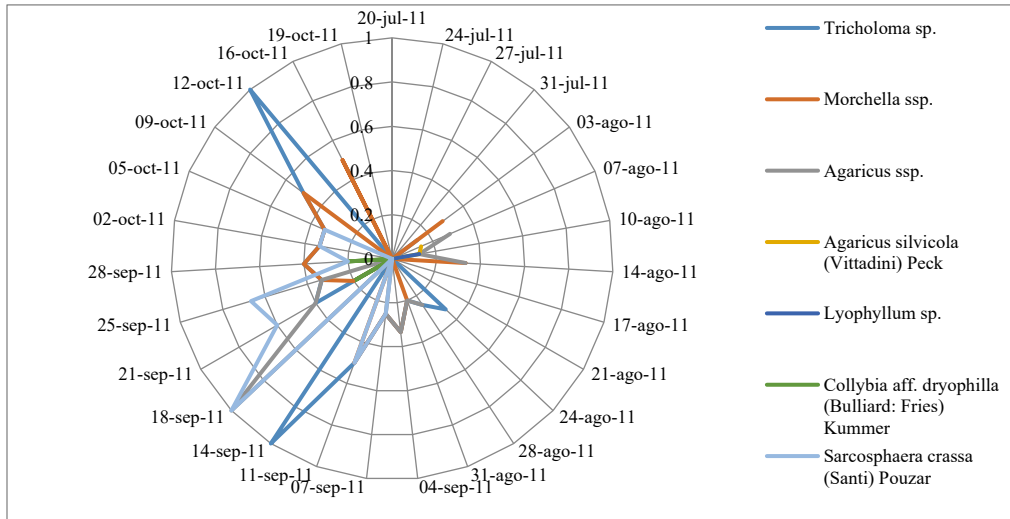
Por el comportamiento de aparición de las especies en el tianguis se deduce que el resto de las 19 especies la fructificación es lenta, porque requieren de condiciones de acumulación de humedad, temperatura y descomposición de materia orgánica. Hombres y mujeres expresaron las características del hábitat de los hongos de la siguiente manera: “las hierbas son la cobija de los hongos, el abono es la hojarasca de los árboles y el suelo tiene que estar húmedo para que brote el hongo”. Este conocimiento tradicional coincide con la ciencia, debido a que las condiciones bióticas y abióticas determinan el ciclo de hongos. En otras palabras, la cantidad de lluvia, temperatura, árboles jóvenes, por cantidad de la producción de carbohidratos, ph y textura del suelo o retención de agua (Sakamoto 2018; Velasco *et al.*, 2010; Pinna *et al.*, 2010b; Savoie & Largeteau, 2011; Straatsma *et al.* 2001).

Las Figuras 5, 6 y 7 muestran las especies que anuncian el término de la temporada de los hongos de agua, y el final de la comercialización de éstos en el tianguis de Acahualco. Los siguientes hongos son identificados como hongo de aire y de hielo.



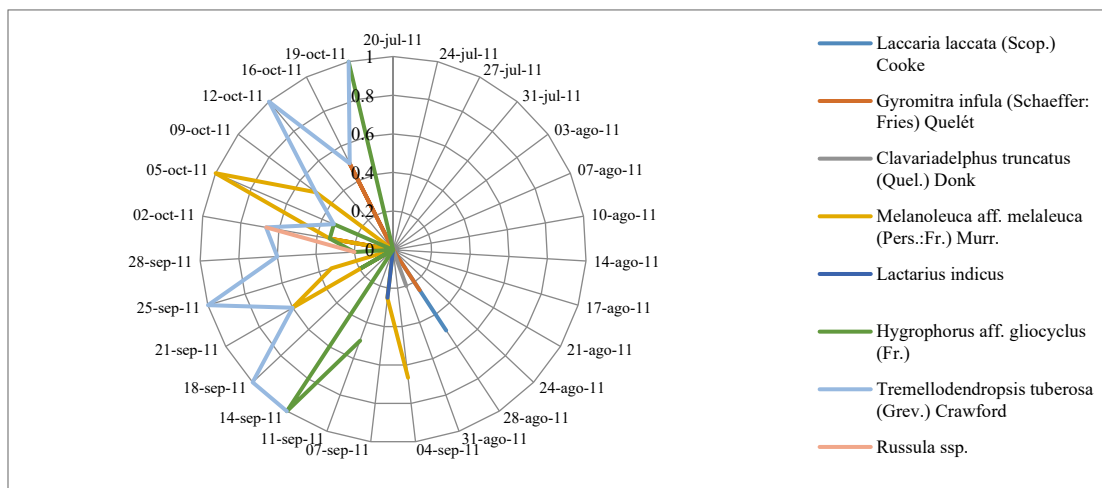
**Figura 5.** Calendarización de la presencia relativa de los hongos silvestres en el tianguis  
**Figure 5.** Scheduling of the relative presence in the community market of wild mushrooms

*Cantharellus cibarius* (duraznillo): el 14 de agosto empezó a incrementar su presencia y tuvo tres picos máximos (4 septiembre, 11 al 14 septiembre y 9 octubre) (Figura 5). Para el caso de *Bovista* spp. y *Lycoperdon* spp. (terneritas) sólo tuvieron un punto de auge (14 al 18 septiembre). El *Boletus* aff. *luridiformis* (galambos) y *Tricholoma* aff. *bufonium* (canarios o picudos) su presencia fue relativamente baja, por lo que es importante realizar trabajo de campo para identificar los motivos de su disponibilidad.



**Figura 6.** Presencia de siete especies en el tianguis de Acahualco  
**Figure 6.** Presence of seven species in the community market of Acahualco

*Tricholoma* sp. (cola de rata/clavo de bosque) alcanzó dos puntos máximos (14 septiembre y 12 octubre) y *Sarcosphaera crassa* (huesitos/papas) logró un punto máximo (18 septiembre) ocupando el primer y segundo lugar con mayor presencia en el tianguis, esto permite cuestionar si la población es mayor en comparación *Morchella* spp. (mazorca), *Agaricus* spp. (pipila), *Agaricus silvicola* (champiñón de monte), *Lyophyllum* spp. (clavitos) y *Lyophyllum* sp. (clavitos de pericón). Así como cuestionar si están bajo alguna categoría de presión (Figura 6).



**Figura 7.** Presencia de ocho especies en el tianguis de Acahualco  
**Figure 7.** Presence of eight species in the community market of Acahualco

La Figura 7 muestra que sólo tres de las ocho especies de hongo (*T. tuberosa*, *H. aff. gliocyclus* y *M. aff. melaleuca*) tienen mayor presencia en el tianguis. Solo son comercializadas durante 2 meses (septiembre y octubre), no hay venta de ellos fuera de este período. Las especies de menor presencia como *L. laccata*, *G. infula*, *C. truncatus*, *L. indicus* y *Russula* spp. permiten cuestionar que está pasando con su población, así como el estado de conservación del bosque de Acahualco. El comportamiento de los consumidores, las necesidades y el nivel económico de los recolectores, así como la presencia/cantidad de los hongos durante los cuatro meses son la clave para establecer estrategias de conservación del hábitat de hongos; por lo que se debe recurrir al método científico y al conocimiento etnomicológico para establecer reglas de recolección del hongo, conservando elementos bióticos y abióticos del bosque, estos serían la conservación de la textura del suelo, evitar el tránsito continuo, mantener las condiciones de sombra, luz y retención de agua, reforestar en claros talados y con especies forestales locales, debido a que la presencia de árboles jóvenes, salud del arbolado, la cobertura, composición y estructura arbórea son elementales básicos para la producción de los hongos. Además, los árboles permiten los regímenes de precipitación y cantidad de lluvia, temperatura y humedad edáfica propia, calidad y textura del suelo. En cuanto a la aportación del conocimiento tradicional y la dinámica del consumo/venta de los hongos, es el aporte de las dos tablas y seis Figuras; en estas últimas se respetó el orden de presencia de las especies en el tianguis de Acahualco con el objetivo de que sean consideradas en la sustentación de la fenología de éstas en futuras investigaciones de conservación y manejo.

Los estudios etnomicológicos permiten conocer las formas en que se generan, transmiten y evolucionan los conocimientos micológicos tradicionales, además de analizar las formas de apropiación de los recursos por parte de las comunidades humanas y generar información que pueden ser útiles en el desarrollo de proyectos, en donde el conocimiento tradicional aporta alternativas de producción, utilización y manejo tanto rural como industrial de los macromicetos (Salinas-Rodríguez *et al.*, 2017; Estrada-Martínez *et al.*, 2009).

## CONCLUSIONES

San Antonio Acahualco ha dejado de ser un pueblo Otomí, pero aún hay vestigios de la herencia cultural de los hongos comestibles silvestre. Se identificaron dos grupos de recolectores de hongos, uno posee el conocimiento tradicional, por lo que conocen las características del hábitat de los hongos y bajo este conocimiento tienen técnicas de recolección que conservan la disponibilidad de los hongos, además de que están preocupados del futuro del bosque. El segundo grupo, no posee el conocimiento tradicional y representan el 60% de los recolectores, su colecta

es de forma continua y extraen todos los hongos comestibles. Los hombres y mujeres que recolectan hongos comestibles para la venta lo hacen con el fin de contribuir al sustento familiar, sin embargo, están extrayendo todos los hongos comestibles de importancia cultural. La forma de extracción es continua durante julio a octubre (evidenciada por el PRET). Sin embargo, los recolectores con escasos recursos sólo toman lo necesario para subsistir. De alguna forma han observado que solo se debe tomar cantidades básicas para dar continuidad a la diversidad alimenticia de su propio entorno.

## LITERATURA CITADA

- Aguilar Cuevas A. Y. (2012). *Inoculación de Morchella esculenta y Pisolithus tinctorius en Fraxinus uhdei (Wenzig) Lingelsh (1907)*.  
<https://cdigital.uv.mx/search?spc.page=1&query=Aguilar%20Cuevas%20A.%20Y.%202012>
- Alday, J. G., Martínez de Aragón, J., de-Miguel, S., & Bonet, J. A. (2017). Mushroom biomass and diversity are driven by different spatio-temporal scales along Mediterranean elevation gradients. *Scientific Reports*, 7(1), 45824. <https://doi.org/10.1038/srep45824>
- Burrola-Aguilar, C., Montiel, O., Garibay-Orijel, R., & Zizumbo-Villarreal, L. (2012). *Traditional knowledge and use of wild edible mushrooms in the region of Amanalco, State of Mexico* (Vol. 35).
- Carr, M., & Biggs, S. (2008). *Gender and non-timber forest products Promoting food security and economic empowerment The following people reviewed the content: Rama Rao and Bhargavi Motukuri (International Network for Bamboo and Rattan), Kate Schreckenber (Overseas Development Institute), Nazneen Kanji (Aga Khan Development Network), Sophie Grouwels (Food and Agriculture Organization of the United Nations)*.
- Ceballos Luis. (2008). *Hongos del Arboreto y del monte Abantos*.  
<https://es.scribd.com/doc/196007369/Cuaderno-de-Hongos-Reducido>
- Cifuentes Blanco J., Villegas R. M., P.-R. L. (1986). Hongos. In C. F. In Lot, A. (Ed.), *Manual de herbario* (CNF. A. C.).
- Contreras Cortés Leonardo Ernesto Ulises, L., Vázquez García, A., & Ruan-Soto, F. (2018). Ethnomycology and mushroom selling in a market from Northwest Puebla, México. *Scientia Fungorum*, 47, 47.
- Dubovoy Celia. (2012). 1968 conocimiento de los hongos en el México antiguo. *Etnobiología*, 10(1), 82–84.
- Egli, S., Peter, M., Buser, C., Stahel, W., & Ayer, F. (2006). Mushroom picking does not impair future harvests - Results of a long-term study in Switzerland. *Biological Conservation*, 129(2), 271–276. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2005.10.042>
- Bello-Cervantes, E. B.-C., Metrio, A. C.-, Montoya, A., Trejo, I., & Blanco, J. C. (2021). Variation of Ethnomycological Knowledge in a Community from Central Mexico. *Journal of Fungal Diversity*, 1(1), 6–26. <https://doi.org/10.14302/issn.2766-869X.jfd-19-2718>
- Estrada-Flores, J. G., Martínez-Hernández, J., Valdés-Piña, M. G., Arriaga-Jordán, C. M., & Albarrán-Portillo, B. (2019). Recolección de hongos comestibles silvestres en el contexto del pastoreo de alta montaña en la localidad de Agua Blanca en el Nevado de Toluca, México. *Agro Productividad*, 12(5). <https://doi.org/10.32854/agrop.v0i0.1399>
- Estrada-Martínez Emma, Guzmán Gastón, Cibrián Tovar David, & Ortega Paczka Rafael. (2009). Contribución al conocimiento etnomicológico de los hongos comestibles silvestres de mercados regionales y comunidades de la Sierra Nevada (México). *Interciencia*, 34(1), 25–33. <https://www.redalyc.org/pdf/339/33934104.pdf>
- FAO. (2011). *Los bosques para una mejor nutrición y seguridad alimentaria*.  
<https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/dcc042e3-0e68-42ad-8cbe-fb016ed9e0ec/content#:~:text=Los%20bosques%20as%C3%AD%20como%20los,frutos%20nueces%20y%20hojas%20comestibles>.
- Fontúrbel, F. E., Betancurt-Grisales, J. F., Vargas-Daza, A. M., & Castaño-Villa, G. J. (2022). Effects of habitat degradation on bird functional diversity: A field test in the Valdivian rainforest. *Forest Ecology and Management*, 522, 120466. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2022.120466>



- García Santiago William. (2014). *Hongos silvestres comestibles: su papel en los esquemas alimentarios de los pobladores de Oxchuc Chiapas, México*. [Maestría en Ciencias en Recursos Naturales y Desarrollo Rural]. El Colegio de la Frontera Sur.
- Garibay-Orijel, R., Martínez-Ramos, M., & Cifuentes, J. (2009). Disponibilidad de esporomas de hongos comestibles en los bosques de pino-encino de Ixtlán de Juárez, Oaxaca. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 80(002). <https://doi.org/10.22201/ib.20078706e.2009.002.615>
- INEGI. (2020). *Censos de Población y Vivienda*. <https://www.inegi.org.mx/>
- Joekes, S., Green, C., & Leach, M. (1996). *Integrating Gender into Environmental Research and Policy*. [https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as\\_sdt=0%2C5&q=Integrating+Gender+into+Environmental+Research+and+Policy+&btnG=](https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=Integrating+Gender+into+Environmental+Research+and+Policy+&btnG=)
- Leonard, P., & Evans, S. (1997). A scientific approach to a policy on commercial collecting of wild fungi. *Mycologist*, 11(2), 89–91. [https://doi.org/10.1016/S0269-915X\(97\)80047-X](https://doi.org/10.1016/S0269-915X(97)80047-X)
- López-García, A., Pérez-Moreno, J., Jiménez-Ruiz, M., Ojeda-Trejo, E., Delgadillo-Martínez, J., & Hernández-Santiago, F. (2020). Conocimiento tradicional de hongos de importancia biocultural en siete comunidades de la región chinanteca del estado de Oaxaca, México. *Scientia Fungorum*, 50, e1280. <https://doi.org/10.33885/sf.2020.50.1280>
- Mariaca Méndez Ramón, Silva Pérez Luz del Carmen, & Castaños Montes Carlos Alberto. (2001). Proceso de recolección y comercialización de hongos comestibles silvestres en el Valle de Toluca, México. *Ciencia Ergo Sum*, 8(1), 30–40. <https://cienciaergosum.uaemex.mx/article/view/7932/6505>
- Medel, R., Baeza, Y., Mata, G., & Trejo, D. (2012). Ascomicetos ectomicorrízicos del Parque Nacional Cofre de Perote, Veracruz, México. *Revista Mexicana de Micología*, 35, 43–47.
- Mendoza Díaz, Ma. M. (2004). *Determinación de los hongos asociados con encinos y su importancia ecológica en la porción noroeste de la sierra de Pachuca, Hidalgo*.
- Mwangi, E., Meinzen-Dick, R., & Sun, Y. (2009). *Does Gender Influence Forestry Management? Exploring Cases from East Africa and Latin America*. <http://www.cid.harvard.edu/cidwp/grad/040.html>.
- PDM. (2022). *Plan de Desarrollo Municipal 2022-2024 del Honorable Ayuntamiento de Zinacantepec*. <https://zinacantepec.gob.mx/pdf/Plan%20Definitivo.pdf>
- Pera, J., Alvarez, I. F., & Parlade, J. (1998). Eficacia del inoculo miceliar de 17 especies de hongos ectomicorrízicos para la micorrización controlada de: *Pinus pinaster*, *Pinus radiata* y *Pseudotsuga menziesii*, en contenedor. *Investigación Agraria. Sistemas y Recursos Forestales*, 7(1 y 2), 139-153
- Perete Lara, J., & Velazquez, A. L. (2023). Micofagia como alimento base de la gastronomía tradicional en Xalatlaco, Estado de México. *ÁNFORA*, 30(55), 201–226. <https://doi.org/10.30854/anf.v30.n55.2023.943>
- Pinna, S., Gévry, M.-F., Côté, M., & Sirois, L. (2010a). Factors influencing fructification phenology of edible mushrooms in a boreal mixed forest of Eastern Canada. *Forest Ecology and Management*, 260(3), 294–301. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2010.04.024>
- Rodríguez-Muñoz, G., Martelo, E. Z., & Martínez-Corona, B. (2010). *Mujeres y hombres: manejo de recursos del bosque Santa Catarina del Monte, Estado de México*. (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Ed.)
- Ruiz-Almenara, C., Gándara, E., & Gómez-Hernández, M. (2019). Comparison of diversity and composition of macrofungal species between intensive mushroom harvesting and non-harvesting areas in Oaxaca, Mexico. *PeerJ*, 7, e8325. <https://doi.org/10.7717/peerj.8325>
- Sakamoto, Y. (2018). Influences of environmental factors on fruiting body induction, development and maturation in mushroom-forming fungi. *Fungal Biology Reviews*, 32(4), 236–248. <https://doi.org/10.1016/j.fbr.2018.02.003>
- Salinas-Rodríguez Mariela, Gómez-Reyes Víctor Manuel, & Blanco García Arnulfo. (2017). Conocimiento tradicional de los hongos silvestres comestibles y venenosos de dos localidades del municipio de Pátzcuaro, Michoacán. *Biológicas*, 19(1), 28–34.
- Sánchez Vázquez, J. E., & Mata, G. (2013). *Hongos comestibles y medicinales en Iberoamérica: investigación y desarrollo en un entorno multicultural*.

**Recibido:**  
18/junio/2024

**Aceptado:**  
06/enero/2025

- Savoie, J.-M., & Largeteau, M. L. (2011). Production of edible mushrooms in forests: trends in development of a mycosilviculture. *Applied Microbiology and Biotechnology*, 89(4), 971–979. <https://doi.org/10.1007/s00253-010-3022-4>
- Servín Campuzano, L. S., & Alarcón-Cháires, P. E. (2018). Conocimiento tradicional de los hongos silvestres comestibles en la comunidad p'urhépecha de Comachuén, Nahuatzen, Michoacán. *Acta Universitaria*, 28(1), 15–29. <https://doi.org/10.15174/au.2018.1277>
- Signorini, M. A., Piredda, M., & Bruschi, P. (2009). Plants and traditional knowledge: An ethnobotanical investigation on Monte Ortobene (Nuoro, Sardinia). *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 5(1), 6. <https://doi.org/10.1186/1746-4269-5-6>
- Stojek, K., Gillerot, L., & Jaroszewicz, B. (2022). Predictors of mushroom production in the European temperate mixed deciduous forest. *Forest Ecology and Management*, 522, 120451. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2022.120451>
- Straatsma, G., Ayer, F., & Egli, S. (2001). Species richness, abundance, and phenology of fungal fruit bodies over 21 years in a Swiss forest plot. *Mycological Research*, 105(5), 515–523. <https://doi.org/10.1017/S0953756201004154>
- Velasco Bautista, E., Zamora-Martínez, M. C., Nieto De Pascual Pola, C., Iroel Martínez-Valdez, J., & Montoya, A. (2010). Modelos predictivos de la producción de hongos silvestres comestibles en bosques de coníferas, Tlaxcala, México. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales*, 1(1), 95–104.
- Villarruel-Ordaz José Luis, & Cifuentes Blanco Joaquín. (2007). Macromicetos de la Cuenca del Río Magdalena y zonas adyacentes, Delegación la Magdalena Contreras, México, D. F. *Revista Mexicana de Micología*, 25, 59–68.
- Zamora Equihua, V., Gómez Peralta, M., Marrufo, G. V., Del Pilar, M., & Torres, A. (2007). Conocimiento etnomicológico de hongos silvestres comestibles registrados para la zona de Tancítaro, Michoacán. In *BIOLÓGICAS* (Issue 9).