



**BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA  
DE PUEBLA**

**Facultad de Ciencias Biológicas**

**“Etnomicología de San Rafael Ixtapalucan  
Municipio de Santa Rita Tlahuapan  
Puebla.**

**TESIS PROFESIONAL**

**Que para obtener el título de Bióloga  
Presenta Mónica García Hernández**

**Asesor de Tesis:  
Biólogo Eloy Herrera Vázquez**

**Puebla, Pue., octubre de 2017**



## CONTENIDO

|   |    |
|---|----|
| I. INTRODUCCIÓN.....  | 1  |
| II. MARCO TEÓRICO.....  | 5  |
| 2.1. Etnomicología .....  | 5  |
| 2.1.1. La Etnomicología en México.....                          | 7  |
| 2.2. Conocimiento tradicional sobre los hongos silvestres.....  | 8  |
| 2.2.1. Clasificación tradicional de los hongos silvestres ..... | 10 |
| 2.3. Uso de los hongos .....                                    | 11 |
| 3.1. Etnomicología en Puebla .....                              | 14 |
| III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....                           | 16 |
| IV. JUSTIFICACIÓN .....   | 16 |
| V. OBJETIVOS .....  | 17 |
| 5.1. Objetivo General .....                                     | 17 |
| 5.2. Objetivos particulares .....                               | 17 |
| VI. ÁREA DE ESTUDIO .....                                       | 18 |
| 6.1. Descripción del área de estudio.....                       | 18 |
| 6.1.1. Localización.....  | 18 |
| 6.1.2. Clima .....  | 19 |
| 6.1.3. Condiciones edáficas y climáticas.....                   | 19 |
| 6.1.4. Flora y fauna .....                                      | 20 |
| 6.1.2. Población.....   | 20 |
| 6.2. Actividades económicas .....                               | 21 |
| VII. MATERIALES Y MÉTODOS .....                                 | 22 |
| 7.1. Trabajo de campo.....                                      | 22 |
| 7.1.1. Colecta de hongos.....                                   | 22 |
| 7.2. Caracterización de los hongos.....                         | 23 |
| 7.2.1. Entrevistas .....  | 23 |

|   |    |
|---|----|
| 7.3. Diagrama de trabajo .....  | 25 |
| VIII.RESULTADOS .....   | 26 |
| 8.1. Los hongos son plantas o son algo diferente.....   | 26 |
| 8.2. ¿Conoce el cuitlacoche? ¿Qué es? y ¿Para qué lo utiliza?.....  | 26 |
| 8.3. ¿Cuántos hongos conoce y cómo se llaman? .....   | 27 |
| 8.4. Usos de los hongos .....   | 28 |
| 8.5. ¿Cómo nacen? .....   | 29 |
| 8.6. Lugares en que fructifican los hongos .....  | 29 |
| 8.7. Época en que nacen .....   | 30 |
| 8.8. Frecuencia en el consumo de hongos durante la temporada .....  | 31 |
| 8.9. Lugar de compra o recolección de hongos .....  | 31 |
| 8.10. Preservación de los hongos.....   | 32 |
| 8.11. Conocimiento de los hongos no comestibles.....  | 32 |
| 8.12. Criterios para distinguir a los hongos venenosos de los comestibles, lugar y época e crecimiento .....                                | 32 |
| 8.13. Efectos por el consumo de hongos no comestibles.....  | 33 |
| 8.14. ¿Conoce a alguien de este poblado que se haya envenenado por comer hongos malos, venenosos o locos (o que le hayan hecho daño)? ..... | 33 |
| 8.15. Síntomas observados en personas que comieron hongos no comestibles .....  | 33 |
| 8.16. Tratamiento en caso de intoxicación fúngica .....   | 34 |
| 8.17. Remedios empleados en caso de envenenamiento por hongos .....   | 34 |
| 8.18. Hongos no comestibles .....   | 34 |
| 8.19. Uso medicinal de los hongos .....   | 34 |
| 8.20. Formas para sembrar los hongos .....  | 35 |
| 8.21. Plantas y animales que necesiten de los hongos .....  | 35 |
| 8.22. Venta de hongos.....  | 36 |
| 8.23. Lugares de venta de los hongos.....   | 36 |

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 8.24. | Hongos que se comercializan.....   | 37 |
| 8.25. | Precios de los hongos .....  | 37 |
| 8.26. | Nombres de las partes de un hongo.....   | 37 |
| 8.27. | Formas de preparación de los hongos para su consumo .....  | 37 |
| 8.28. | ¿Los hongos son alimento frio o caliente? .....  | 38 |
| 8.29. | ¿Conoce hongos contrarios, cómo los identifica? .....  | 38 |
| 8.30. | ¿Cuál es la importancia de los hongos? .....   | 39 |
| 9.    | Especies de hongos registradas .....   | 40 |
| 9.1.  | Hábitat de los hongos en San Rafael Ixtapalucan .....  | 42 |
| IX.   | DISCUSIÓN.....   | 43 |
| 9.1.  | Concepto de hongo.....   | 43 |
| 9.1.  | El huitlacoche.....  | 43 |
| 9.2.  | Frecuencia de mención de los hongos .....  | 44 |
| 9.3.  | Usos de los hongos comestibles empleados en la comunidad.....  | 46 |
| 9.4.  | Criterios empleados para distinguir a los hongos comestibles de los no comestibles o venenosos. .... | 46 |
| 9.5.  | Especies de hongos considerados venenosas .....  | 47 |
| 9.6.  | Remedio contra intoxicaciones provocadas por el consumo de hongos.....                               | 47 |
| 9.7.  | Preservación de hongos .....   | 48 |
| 9.8.  | Época de crecimiento de los hongos .....   | 48 |
| 9.9.  | Lugares en que crecen los hongos .....   | 48 |
| 9.10. | Concepto de frio y caliente .....  | 49 |
| 9.11. | Comercialización de los hongos .....   | 49 |
| 9.12. | Número de especies y nombres en español o náhuatl.....   | 50 |
| 9.13. | Nombres asignados a las estructuras del cuerpo fructífero.....                                       | 51 |
| 9.14. | Hábitat de los hongos .....  | 51 |
| X.    | CONCLUSIÓN.....  | 53 |

|  |    |
|--|----|
| XI. BIBLIOGRAFÍA.....  | 55 |
| Anexo 1. Secuencia básica de eventos en la mayoría de los ciclos de vida fúngicos..... | 67 |
| Anexo 2. Estructuras de un hongo .....   | 68 |
| Anexo 3. Caracterización de los hongos Comestibles .....                               | 69 |
| Anexo 4. Hongos no comestibles colectados en San Rafael Ixtapalucan.....               | 80 |
| Anexo 5. Forma de preparar los hongos.....   | 81 |
| Anexo 6. Cuestionario para las entrevistas .....                                       | 82 |

## ÍNDICE DE FIGURAS

|  |    |
|--|----|
| Figura 1. <i>Morchella esculenta</i> sobre sustrato húmico en San Rafael Ixtapalucan Puebla.....   | 2  |
| Figura 2. A) Hongos piedra de Mesoamérica, B) Xochipilli, Dios Azteca de las flores (Tomado de Valencia 2012).....                       | 8  |
| Figura 3. Tomada en un estereomicroscopio Leica Zoom® 2000 con una magnificación de 45X, de una raíz de <i>Pinus pseudostrobus</i> ..... | 13 |
| Figura 4. Ubicación geográfica de la comunidad de San Rafael Ixtapaluca, Puebla.....   | 18 |
| Figura 5 Concepto de cuitlacoche.....  | 26 |
| Figura 7. Concepto local de hongo.....   | 27 |
| Figura 8. Frecuencia de mención de los hongos.....   | 28 |
| Figura 9. Información sobre el lugar en que nacen los hongos.....  | 29 |
| Figura 10. Animales que comen hongos silvestres.....   | 36 |
| Figura 11. Concepto de caliente o frío.....  | 38 |

## ÍNDICE DE TABLAS

|   |    |
|---|----|
| Tabla 1. Clasificación de los nombres para los hongos.....  | 11 |
| Tabla 2. Calendario fenológico de las especies de San Rafael Ixtapalucan según la información proporcionada por sus pobladores..... | 30 |
| Tabla 3. Características de reconocimiento de hongos silvestres comestibles.....  | 33 |
| Tabla 4. Mención de hongos contrarios.....  | 39 |
| Tabla 5. Listado general de hongos comestibles en San Rafael Ixtapalucan, Puebla.....   | 40 |

## RESUMEN

En San Rafael Ixtapalucan, se registraron nueve familias taxonómicas de hongos, se obtuvieron quince nombres tradicionales, de los cuales seis están en náhuatl y doce en español. Los nombres son asignados por su color o forma, tales como blancos, amarillos, ramas, escobetas. La clasificación tradicional de los hongos es pragmática (se basa en uso). De tal manera que los dividen en hongos comestibles y no comestibles, a estos últimos no les asignan ningún nombre ya que no los utilizan y solo mencionan que no sirven, o desconocen los usos. Se recabó información sobre la ecología, fenología y abundancia de los hongos silvestres. Durante los meses lluvia se realizaron recorridos etnomicológicos y se visitó el mercado municipal los días domingo, para adquirir las especies de hongos comestibles. dentro de las especies mas populares tenemos a *Boletus cf. pinophilus* Pilát & Dermek (pananacatl), *Ramaria cf. flavobrunnescens* var. *aromatica* Marr & D.E. Stuntz (escobeta) y *Russula delica* Fr., (borreguito), *Lactarius* spp (enchilados); y esto se debe a su abundancia tal y como las personas lo perciben y lo fácil que es encontrarlas. El hongo que es más apreciado por su sabor y es recolectado de abril a mayo es *Lyophyllum* sp (tlalcocomo).

Palabras calves: Etnomicología, hongos silvestres, espora, micorriza, micelio.

## I. INTRODUCCIÓN

Los hongos son organismos heterótrofos, multicelulares, eucariotas y están compuestos de largos filamentos ramificados llamados hifas, que contienen núcleo. Varían en tamaño y forma (Solomon *et al.*, 2013). Se reproducen por esporas, carecen de clorofila, tienen estructuras somáticas filamentosas y ramificadas, rodeadas de una pared celular de quitina e ingieren su alimento por absorción (Ruiz-Herrera, 2001).

La reproducción sexual de los hongos es mediante esporas, las cuales se encuentran latentes cuando estas se dispersan, pero cambia siempre y cuando se presentan las condiciones adecuadas para su germinación. Al germinar producen una primera hifa. Las hifas crecen por alargamiento de las puntas y también por ramificación. La proliferación de hifas se llama micelio. Este micelio llega a formar grandes cuerpos fructíferos o carpóforos, se clasifican según su función: micelio vegetativo, si se encarga de la nutrición, y en micelio reproductivo, si su función es la de formar órganos de reproducción y multiplicación (Silva *et al.*, 2010). Presentan variaciones en sus ciclos de vida. La mayoría de los hongos se reproducen tanto sexualmente como asexualmente (Anexo 1) (Solomon *et al.*, 2013). Moreno Fuentes (2014) considera que la relación entre los múltiples grupos humanos y los hongos es muy singular puesto que los atributos ecológicos, citológicos, fisiológicos e incluso moleculares son distintos a la biología de las plantas y los animales.

La distribución de los hongos es diversa en los bosques dependiendo del clima, ya sea templado, frío o cálido. En México existe una variedad de bosques; principalmente de coníferas y encinos (Herrera-Suárez, 2003). Los hongos se distribuyen en los diferentes ambientes, un ejemplo son los trópicos, que son los ecosistemas menos explorados y más amenazados (Guzmán, 1995), donde la abundancia de los hongos saprobios tienen distribución amplia, pero hay especies y formas de distribución restringida o endémica, en particular las simbióticas y parásitas, todas ellas ligadas a un determinado hábitat (Figura 1) (Aguirre *et al.*, 2014).



Figura. 1. *Morchella esculenta* (L.) Pers, sobre sustrato húmico de San Rafael Ixtapalucan Puebla.

La diversidad de especies de este reino está distribuida en diferentes regiones del planeta; es decir; son cosmopolitas o euricoras; sin embargo, otras especies solo se encuentran en lugares específicos y con ciertas características ecológicas; a éstas se les llama endémicas o estenocoras. A las cuales se les debe dar una mayor prioridad de conservación, ya que su entorno con facilidad es destruido por el hombre y por tal motivo dichas especies han ido desapareciendo, o están en peligro de extinción (Herrera-Suárez, 2003).

Los hongos tienen gran importancia para el ambiente ya que son desintegradores de la materia orgánica, ayudando a restablecer el suelo y las relaciones que tienen con otros organismos como planta-hongo (micorrizas), o animal-hongo (parasitarias) (Guzmán, 1995). Quienes contribuyen con el reciclaje de la materia orgánica son los hongos saprobios y simbiotes, sin embargo, los patógenos pueden modificar la composición y estructura de una comunidad vegetal (Chávez-León *et al.*, 2009).

En los bosques de coníferas y de encinos, los hongos micorrizógenos intervienen en el equilibrio ecológico (Edouard, 2003; Sánchez-Vázquez *et al.*, 2010), algunos ejemplos son: *Amanita caesarea*, *Amanita muscaria*, *Boletus edulis*, *Gomphus floccosus*, *Russula brevipes*, *Lactarius deliciosus*, *Lactarius indigo* y *Suillus granulatus*. Algunos son recolectados para el consumo de las comunidades indígenas y campesinas de la región. Los destructores de madera como *Serpula lacrymans*, *Poria vaporaria*, *Lentinus lepideus* por mencionar algunos, tienen gran importancia forestal, ya que estos causan grandes pérdidas económicas, disminuyendo la producción y calidad de la madera (Reyes-López *et al.*, 2010).

En Asia y Norteamérica el aprovechamiento de los hongos silvestres y cultivados es una industria sustentable y redituable con gran desarrollo en los últimos años. Sin embargo, Latinoamérica se ha rezagado a pesar del gran potencial genético y el vasto conocimiento tradicional que hay sobre los hongos en la zona. El conocimiento tradicional ha servido en gran parte para el aprovechamiento de los hongos y sirve de base para nuevas exploraciones científicas (Garibay-Orijel *et al.*, 2010).

Como en ciertas regiones o países, algunos hongos son apreciados por sus propiedades medicinales o comestibles; como ejemplo se puede mencionar, el consumo del hongo *Ganoderma lucidum* (Curtis) P. Karst., desde tiempos remotos ha sido usado en el oriente como remedio tradicional, mientras que en México apenas comienza a utilizarse (Valencia del Toro *et al.*, 2012).

En México se cuenta con una amplia diversidad de especies de hongos, por tal motivo, al ser un recurso abundante se obtienen diversos beneficios de ellos, por poner un ejemplo en Morelos, existe una tradición ancestral por el consumo de los hongos comestibles silvestres. Es tan solo una de las razones para la conservación de las zonas boscosas considerando la diversidad fúngica y a la rica herencia cultural que se presenta en las regiones (López *et al.*, 2010). Se considera a los hongos como una fuente económica y productiva para los pueblos o comunidades rurales que se encuentran en las regiones boscosas del país quienes se realizan un manejo sustentable de los hongos silvestres (Villarreal-Ruiz, 1996; Aguirre-Acosta *et al.*, 2014).

Y a pesar de la importancia ambiental, los estudios sobre la biodiversidad a nivel mundial, poco o nada han tomado en consideración a los hongos (Sánchez, 2010). Se estima unas miles de especies de hongos, ocupando el segundo lugar en la cantidad de especies después de los insectos. Por tal motivo, su estudio debe ser incluido en los programas sobre la biodiversidad, conservación y utilización del medio ambiente (Guzmán, 1995).

En un país como México, donde las bases de la etnomicología ya están establecidas, es necesario hacer aún más estudios para describir el vasto conocimiento por parte de las poblaciones indígenas (Guzmán, 2001). La región del suroeste de México por ejemplo, cuenta con una diversidad étnica, climas, relieves, tipos de vegetación, recursos biológicos y con la presencia de diferentes poblaciones indígenas (Edouard, 2003), recientemente se han comenzado a realizar estudios que describan el conocimiento tradicional sobre los hongos, los conceptos de frío y caliente, a pesar de que hay muchos grupos étnicos que consumen.

En México existe un deterioro del entorno de los bosques, alterando no solo a las especies fúngicas sino también, ocurre un fenómeno erosivo de las tradiciones, lo que fomenta la aculturación. Lo anterior muestra la necesidad de llevar a cabo un fortalecimiento de las tradiciones, y programas de protección al ambiente, impulsando el desarrollo de estudios micológicos y etnomicológicos (Estrada *et al.*, 2009; Sánchez *et al.*, 2010). Es importante aprovechar este conocimiento estrecho entre las personas y los hongos antes de su pérdida (Guzmán, 2001). “El único camino para conocer los hongos comestibles y diferenciarlos de los venenosos, es estudiar las características que los difieren como especies, tales como la forma y el color de todas sus partes” (Guzmán, 1979).

Por tal motivo es importante más estudios etnomicológicos en el país, de manera particular en la sierra de Puebla, para conocer las especies fúngicas que existen en sus variados ecosistemas y la relación que tienen con los pobladores de esas regiones. En el estado de Puebla se han realizado pocos estudios al respecto a pesar de la riqueza biológica y cultural con la que cuenta. Este trabajo pretende hacer una contribución al conocimiento biocultural de la entidad.

## II. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Etnomicología

La etnomicología es una rama de la etnobotánica y se define como el estudio de los usos que el hombre hace de los hongos, desde los comestibles a los medicinales. (Illana, 2007). Estudia las relaciones entre los grupos humanos y los hongos, y busca entender cómo hombres y mujeres los conciben, cómo y qué especies nombran y clasifican, los conocimientos tradicionales de la biología y ecología, usos y prácticas en que estén involucrados y, sobre todo, cómo aparecen en la cosmovisión, así como los saberes tradicionales que de ellos se desprenden; involucra la obtención de temas de otros campos como: historia, religión, aspectos lingüísticos, mitología, arte, arqueología (Cappello-García *et al.*, 2006; Illana, 2007; Domínguez-Romero *et al.*, 2015; Ruan-Soto *et al.*, 2016).

Con la publicación del libro *Mushrooms Russia & History* de los esposos Wasson en 1957, se da a conocer el papel que han jugado los hongos en las culturas europeas y asiáticas. El mismo año, publica en la revista *Life* el uso de los hongos mágicos en las sociedades primitivas, iniciando así la investigación y dando impulso a una nueva área de la ciencia, a la que posteriormente se le llamó Etnomicología (Ruan-Soto, 2007; Illana, 2007).

En el 2007 se cumplieron los primeros 50 años de formalizar a la Etnomicología, como una disciplina que estudia el vínculo que hay entre dos formas de vidas sumamente diversas y complejas: las sociedades humanas y los hongos (Ruan-Soto, 2007).

Los estudios etnomicológicos tienen un aporte útil desde un punto de vista académico, así como también para las personas interesadas en el uso y manejo de hongos silvestres, representando un sinnúmero de perspectivas y objetivos. Como la recopilación de los nombres que se le dan a los hongos o a elementos relacionados con ellos (Garibay-Orijel, 2009; Garibay-Orijel *et al.*, 2010; Domínguez-Romero *et al.*, 2015).

En la valoración cuantitativa etnomicológica, se consideran distintos parámetros para definir la importancia del papel que una entidad biológica juega dentro de una cultura particular (Pieroni, 2001; Bautista-Nava, 2007). Los datos históricos y antropológicos disponibles provienen de diversos pueblos de México, América Central y del Sur, Europa África y Asia

(Hernández-García *et al.*, 2006; Guzmán, 2011). Algunos otros temas abordados por la etnomicología son también el registro de las formas de uso de los hongos (Pellicer-González *et al.*, 2002; Moreno-Fuentes *et al.*, 2004; Ruan-Soto *et al.*, 2004; Cappello-García *et al.*, 2006; Carranza-Díaz, 2006; Moreno-Fuentes *et al.*, 2006; Gomez-Peralta *et al.*, 2007; Grajales-Vásquez *et al.*, 2007; Estrada-Martínez *et al.*, 2009; Ruan-Soto *et al.*, 2009; Burrola-Aguilar *et al.*, 2012; Rodríguez-Muñoz *et al.*, 2012). También los análisis de las causas sociales y biológicas que motivan el uso (Ruan-Soto *et al.*, 2004; Hernández-García *et al.*, 2007; Herrera, 2007; Rodríguez-Muñoz *et al.*, 2012; Marín-Castro *et al.*, 2014). Hay listados de hongos útiles, como comestibles, medicinales, alucinógenos y tóxicos (Andrade-Gallegos *et al.*, 2003; Rodríguez-Ramírez, 2007; Bautista-Nava *et al.*, 2008; Chávez-León *et al.*, 2009; Guzmán, 2011; Martínez-Carrera *et al.*, 2011; Biosca-Voltes, 2012; Bautista-González, 2013).

Se han realizado algunos estudios sobre los hongos tóxicos o mortales: características para su reconocimiento, métodos tradicionales para contrarrestar sus efectos, e impacto social del envenenamiento (Ruan-Soto *et al.*, 2004; Mata *et al.*, 2005; Montoya *et al.*, 2007; Caamal-Caamal *et al.*, 2016). Registro de los nombres comunes y su correlación con los nombres científicos (Montoya *et al.*, 2003; Pérez-López *et al.*, 2015). El significado y estructura de la nomenclatura tradicional de los hongos (Ruiz-Herrera, 2001; Reyes-López, 2003; Cruz-Acevedo, 2009; Alonso-Aguilar *et al.*, 2014) y la clasificación tradicional de los hongos (Reyes-López, 2003, 2010). La identificación de las especies que son más importantes para la población (Bautista-Nava, 2007; Galindo-Flores *et al.*, 2015) y se han realizado análisis de la importancia que tienen los hongos en la dieta de las personas (Gaitán-Hernández *et al.*, 2006; Morales *et al.*, 2007; Velasco-Bautista *et al.*, 2010; Naranjo-Jiménez *et al.*, 2011). Además algunos estudios se han enfocado en los procesos económicos en que se ven envueltos los hongos (recolecta, distribución, comercialización) (Mariaca-Méndez *et al.*, 2001; Pellicer-González *et al.*, 2002; Gómez-Peralta *et al.*, 2007; Morales *et al.*, 2010). Por mencionar algunos. Todos los estudios realizados hasta el momento han contribuido con el fortalecimiento de la Etnomicología y han permitido perfilar, aunque de manera gruesa, temáticas claras de investigación a futuro, ya que la parte metodológica se ha ido consolidando.

### 2.1.1. La Etomicología en México

En México inició de manera precaria la micología en las décadas de 1940 y 1950, en investigaciones sobre levaduras, hongos fitopatógenos y hongos de interés médico y posteriormente sobre macromicetos (Guzmán, 1995). A mediados de los 1950's iniciaron los estudios etnomicológicos en el estado de Oaxaca, con el redescubrimiento de los hongos usados por los indígenas mazatecos, de los que María Sabina, "la sabia de los hongos" era la representante (citado por Wasson, 1993; Sánchez-Vázquez, 2010).

Debido a las ricas tradiciones que aún se conservan en el país, la Etomicología tiene raíces profundas desde hace más de 500 años. En los códices de las variadas culturas y los escritos de la época de La Colonia, se muestran numerosas referencias sobre el conocimiento y el uso de los hongos en la época prehispánica. "La connotada obra de Fray Bernardino de Sahagún, de 1569-1582 (*Códices Magliabecchiano y Florentino* y la *Historia de las Cosas de la Nueva España*), donde están representados e ilustrados con precisión el uso de los hongos comestibles y los sagrados" (Guzmán, 2001).

Para los aztecas, los hongos tenían sorprendentes efectos relacionados con las funciones mentales, por lo tanto a estos les llamaban "teonanácatl", y varios autores se referían a ciertos hongos y los llamaban con el mismo nombre, sin precisar a qué especies correspondían; fue a partir de la mitad del siglo XX, cuando se concretó la identificación de las especies alucinógenas del género *Psilocybe* en México, de forma especial, para llevar a cabo las ceremonias de los hongos sagrados (Herrera, 2003). Son considerados hongos venenosos siempre y cuando al ser ingeridos por una persona, resulten tóxicos. Esta toxicidad es variable según la especie, los efectos que causa, quien lo consumió y la cantidad que haya sido ingerida (Bustamante *et al.*, 2006).

Desde tiempos remotos donde los indígenas utilizaron a los hongos para su consumo dadas sus propiedades culinarias, farmacológicas o psicoterapéuticas, solo quedan representados en la actualidad en las esculturas de piedra de los hongos de Mesoamérica, algunas han sido ubicadas en el período preclásico de la cultura Maya, hacia 500 A.C. Tenían un significado espiritual, de protección a sus propietarios contra daños, para mostrar los límites de propiedad o para invocar la lluvia (Figura 2) (Valencia, 2012; Ruan-Soto, 2016).



Figura 2. A) Hongos piedra de Mesoamérica, (Tomado de Valencia, 2012).

Reyes-López (2010) considera que los estudios etnomicológicos en México han instruido en mayor parte a un conocimiento general en torno a los hongos, incluyendo aspectos como nombres tradicionales, usos, lugares de recolección, fechas de crecimiento, criterios de diferenciación o identificación para hongos venenosos, formas de preparación entre otros.

Esto los ha conducido a tener el concepto de hongo y algunas agrupaciones de hongos que hacen las personas con base en la fenología y sitios de recolección de estos organismos, siendo escasos los que se enfocan al estudio formal de la percepción de un hongo<sup>1</sup> y de las clasificaciones tradicionales, conceptos que están estrechamente relacionados (Ruan-Soto, 2016).

## 2.2. Conocimiento tradicional sobre los hongos silvestres

El conocimiento sobre los hongos comienza de manera incipiente en el siglo XVI, y se difundía de manera aislada en Europa (Guzmán, 1995). De tal manera que las investigaciones de la segunda mitad del siglo XX ayudaron de forma importante al conocimiento profundo de los

---

<sup>1</sup> La importancia de los hongos enterrados, nombre común Tlalcocomo, *Lyophyllum* sp.

hongos psicotrópicos, para el avance académico de este campo, la base principal fue aportada por el conocimiento que adquirieron los indígenas sobre ciertos hongos, y su disposición, a veces no muy fácil de compartir este conocimiento acumulado y más o menos cambiado con el paso del tiempo, aunque a menudo alterado en el ámbito del conocimiento popular (Herrera, 2003).

Es un fenómeno el consumo de hongos silvestres, principalmente distribuido en las zonas rurales en donde se pueden encontrar de forma natural, y una de estas zonas es el Valle de Toluca, México. Principalmente durante el periodo de lluvias que alcanza una frecuencia de dos o más veces a la semana dependiendo de la zona de la comunidad y el acceso a esta (Mariaca-Méndez *et al*, 2001). En Tlaxcala, Oaxaca, Morelos, Puebla, Chiapas, al sur de México, por mencionar algunos, se han desarrollado varios trabajos que han abordado ciertos aspectos de la relación entre los pueblos y los hongos (Lira-Franco, 2002; Montoya *et al.*, 2003; Ruan-Soto *et al.*, 2004; Estrada *et al*, 2009; Ruan-Soto *et al.*, 2009; Garibay-Orijel, 2009; López *et al.*,; 2010; Velasco-Bautista *et al.*, 2010 Lara-Vázquez *et al.*, 2013) por mencionar solo algunos.

Hay una relación entre la gente y el medio ambiente por los nombres comunes que les asignan a las especies de organismos que existen en su entorno, el cual se refleja una interacción viva y dinámica entre ellos (Sánchez *et al.*, 2010). Con el paso del tiempo estos nombres comunes pueden ir perdiéndose, y otros tienden a ser remplazados por elementos nuevos de un entorno siempre cambiante. Ya que las lenguas no son sistemas estáticos, por el contrario, se encuentran en constante transformación y evolución (Garibay-Orijel, 2009).

A los hongos se les considera menos ilustres que una planta, un animal y presentar una estacionalidad muy marcada a lo largo del año, ya que sus esporomas (estructura comestible y visible) tienen una vida muy corta, de tal manera que se descomponen con facilidad y en un tiempo muy reducido, en algunos casos pocas especies presentan propiedades citológicas y estructurales que les permiten durar más, y aun así su permanencia es limitada (Heilmann-Clausen *et al.*, 2015). Esta es una característica que los ubica como grupo, pero si se considera una especie o un grupo de especies en particular, esta permanencia es menor y se limita a escasos días o semanas, dependiendo de sus características biológicas y de las condiciones ambientales limitadas (Moreno, 2014).

En la actualidad sigue la actividad de recolectar hongos, gracias a muchos pueblos indígenas que aún mantienen sus hábitos y costumbres, aunque con el tiempo están desapareciendo estas tradiciones. Son pocos los jóvenes que se interesan continuar con las costumbres de los adultos y esto conllevará como resultado a la pérdida de información cultural en muchos grupos indígenas (Biosca-Voltes, 2012).

### 2.2.1. Clasificación tradicional de los hongos silvestres

El interés por los hongos se mantiene hasta el presente; ya que los grupos étnicos tienen su propia nomenclatura para la recolección de hongos basada en su aprecio y conocimiento de la naturaleza (Biosca-Voltes, 2012). La nomenclatura tradicional que responde a sus necesidades generales que experimenta el hombre por ordenar y jerarquizar lo que lo rodea y así comunicarse entre ellos (Reyes-López, 2003). En esta organización los nombres muestran uno de los dos tipos léxicos universales llamados nombres primarios y nombres secundarios (Tabla 1) (Lara-Vázquez *et al.*, 2013). Registrar e interpretar los nombres que les asignan a los hongos tiene importancia, su significado lingüístico y científico permite establecer un diálogo entre el investigador, con los buscadores de hongos de cada localidad (Garibay-Orijel, 2009; Reyes-López, 2003).

Como en varias zonas del país, la gente de campo aplica nombres populares a los variados hongos, por ejemplo “llaneros”, “tejamanileros”, “trompetas”, entre otros (Montoya *et al.*, 2003). A pesar de esto, existe la costumbre de asignar varios nombres a la misma especie de hongo y en otros casos se observa un nombre para varias especies. Un ejemplo de la nomenclatura tradicional es el “llanero” asignado a *Agaricus campestris*, *Agaricus bitorquis* o *Agaricus subperonatus* (son comestibles); pero también es utilizado para designar a *Agaricus xanthodermus* que es tóxico (Guzmán, 1979). La importancia cultural de las especies varía de acuerdo con la localidad y probablemente tiene alguna relación con la vegetación en la que crecen (Burrola-Aguilar *et al.*, 2012).

Tabla 1. Clasificación de los nombres muestra dos tipos de léxicos universales para los hongos.

| Primarios                                     |                                       |  | Secundarios  |
|---|---------------------------------------|--|--|
| Simple  | Productivo o auto explicativo         | Improductivos o no explicativos                          | Referido a un grupo o taxón. Primer lexema indica la forma (señorita, pajarito etc.), segundo lexema diferenciar entre especies que tienen la misma forma. |
| Soldadito = <i>Helvella lacunosa</i> (Afzl.)” | Hongo de besana = <i>Agaricus</i> sp. | Monedero rojo = <i>Gyromitra esculenta</i> (Pers.) Fr.”. | (Ej. señorita de oyamel, señorita de ocote, señorita café, señorita blanca, señorita amarilla y señoritas delgadas)  |

En México hay cerca de 140,000 especies de hongos de las cuales se han descrito alrededor del 4.5% (Ramírez, 1995). Existe una carencia en el conocimiento sobre la biodiversidad de los hongos que existen. Las zonas cálidas húmedas son las menos estudiadas y desde un punto de vista taxonómico, siguen siendo poco conocidas en México (Alatorre, 1996).

### 2.3. Uso de los hongos

Existen en la actualidad varias especies de macromicetos que son utilizados como agentes curativos para una infinidad de enfermedades. En México, por su gran diversidad, existen especies relacionadas o diferentes que tienen uso potencial para la medicina tradicional (Valencia del Toro *et al.*, 2012). Una forma sencilla y práctica de conservar a los hongos medicinales es mediante el deshidratado y posteriormente pulverizarlos para su encapsulamiento y su venta en las tiendas naturistas o entre las comunidades asiáticas de Norteamérica (Alatorre, 1996).

Varios hongos participan en el tratamiento de enfermedades; como por ejemplo *Calocybe gambosa* (Fr.) que tiene propiedades hipoglucémicas y se puede utilizar para combatir la diabetes. En cuanto a los alucinógenos, como *Amanita muscaria* (L.) Lam., *Psilocybe mexicana* R. Heim, *P. corprophila*, etc., tienen aplicaciones en psiquiatría. *Coprinus atramentarius* (Bull.)

Fr. para combatir el alcoholismo, Los géneros *Clavaria* y *Ramaria* como purgantes, *Fomes fomentarius* y *Lycoperdon*, *Bovista*, etc., como hemostáticos. *Lactarius deliciosus* (L.) Gray, puede ser utilizado como indicador de la función renal, ya que cuando los riñones están bien, al comerlos, la orina toma un color rojizo (Calonge, 1990). Sin embargo, estudios sobre especies tóxicas permitirá una variedad de investigaciones posteriores. (Schenk-Jager *et al.*, 2016). El género *Pleurotus* incluye especies comestibles de alto valor nutricional cultivadas en la región iberoamericana que destacan además, por sus propiedades medicinales (Morris-Quevedo *et al.*, 2012).

Los hongos son fuente de múltiples beneficios como de importantes perjuicios (Andrade-Gallegos *et al.*, 2003). En el caso de la producción industrial, los hongos revisten una gran importancia porque producen ácidos orgánicos usados para bebidas no alcohólicas, sales efervescentes y medicamentos. Sin embargo, se investiga más usos de los hongos como agentes de control biológico y para reducir las plagas de plantas, tales como insectos, nematodos, malas hierbas y microorganismos patógenos, así como para el mejoramiento del suelo por los residuos industriales en los cultivos agrícolas. Para una mayor producción de los cultivos en los suelos deficientes de nutrimentos se utiliza la adición de esporas de hongos micorrizogenos: asociación simbiótica entre los hongos y raíces de las plantas (Cappello-García *et al.*, 2006; Olivares-Reyes, 2008).

La ectomicorriza es una simbiosis mutualista, que se establece entre más de siete mil especies de hongos y centenares de especies de árboles de importancia forestal. Dentro de los hongos ectomicorrízicos existen especies comestibles de gran valor en el mercado nacional y algunas que tienen amplias perspectivas de uso a nivel internacional como miembros de los géneros *Amanita*, *Boletus*, *Cantharellus* y *Tricholoma* (Burrola-Aguilar *et al.*, 2012).

En un estudio de hongos comestibles ectomicorrizógenos, utilizaron plántulas de *Pinus pseudostrobus*, las cuales se inocularon con *Laccaria laccata* (Scop.) y en el primer mes de edad se observaron pelos absorbentes y hasta formar una estructura que corresponde con la de una micorriza (Figura 3) (Olivares-Reyes, 2008).



Figura 3. Fotografía tomada en un estereomicroscopio Leica Zoom® 2000 con una magnificación de 45X, de una raíz de *Pinus pseudostrobus* después de cuatro meses de la inoculación con *Laccaria laccata* la raíz corta de Pinus presenta un aspecto hinchado (tomado de OLIVARES, 2008).

Otro estudio notable en el desarrollo de especies como: *Pinus hartwegii*, *P. patula*, *P. montezumae*, *P. pseudostrobus* y *P. greggii* con la inoculación de diversas especies comestibles de los géneros *Suillus*, *Laccaria* y *Hebeloma*, se produjo un aumento en los contenidos nutrimentales de las plantas, como son nitrógeno, fósforo y potasio. (Pérez-Moreno, 2012).

Por otro lado los hongos saprófitos presentan otras características, que han sido aprovechadas para su cultivo, oxidan ciertos compuestos y los metabolizan, ya que haya finalizado la producción de hongos sobre la pulpa de café por ejemplo, puede ser utilizado el desecho para forraje sin inconvenientes en el ganado. Un sustrato degradado por los hongos puede usarse como abono orgánico en los mismos cultivos de café o en otros diferentes, sin causar acidificación del suelo tal y como sucede cuando se añade directo a los campos de cultivo (Alatorre, 1996).

### 3.1. Etnomicología en Puebla

Son escasos los trabajos realizados en el estado de Puebla, a pesar de ser un lugar rodeado de montañas, cuenta con una gran biodiversidad en cuanto a vegetación y climas variados que presenta. Por lo tanto varias especies de hongos siguen sin describirse y algunas en peligro de extinción por la explotación de los recursos maderables y de suelos para la agricultura.

Lira-Franco (2002) realizó un estudio etnomicológico en San Juan Tepulco municipio de Acajete, Puebla acerca de la época y lugar de crecimiento de los hongos y los criterios usados en la identificación de los hongos comestibles y los no comestibles. Y describió 33 especies de hongos y encontró 42 nombres comunes en náhuatl y 34 en español.

En una investigación realizada en Santa Isabel Tepetzala Municipio de Acajete, en el Estado de Puebla se registraron 49 especies de hongos, de las cuales 35 son comestibles y las otras 14 especies son no comestibles. Usan 42 nombres comunes en español y 36 nombres en náhuatl (Reyes-López, 2003).

Estrada-Martínez *et al.*, (2009) mencionan que de 67 especies de hongos comestibles silvestres, 65 de estos son comercializados en cuatro mercados regionales y varios en comunidades rurales, todas en la región de la Sierra Nevada, ubicada en diferentes entidades del Estado de México, Puebla y Tlaxcala y al E y NE de la Ciudad de México. Determinaron el valor diferencial de importancia etnomicológica de las especies identificadas, por medio de la medición del valor de venta, así como de la presencia y la temporalidad de los hongos en los mercados, a lo largo de un año, en 1998.

Vázquez *et al.* (2010) obtuvieron un registro de 320 especies de hongos en 45 localidades, distribuidas en 10 municipios de la sierra norte de Puebla, 130 especies distribuidas en ocho géneros y ocho especies de Ascomycetos y 122 especies en 73 géneros de Basidiomycetes. Las familias más representativas fueron Polyporaceae con 29 especies, Tricholomataceae con 12 y Amanitaceae con 11. Al comparar con otros estudios, los datos de diferentes trabajos realizados para el estado de Puebla, se muestra que la riqueza específica de la región de la Sierra Norte es alta.

Biosca-Voltes (2012) encontró criterios de identificación de hongos comestibles por los pobladores de San Miguel Canoa. Se encontraron 47 especies de hongos, 40 nombres en náhuatl y 14 en español. Se obtuvieron parejas de hongos tóxicos do los comestibles, para las personas los hongos no son representativos en los ingresos obtenidos por su venta.

Pérez-López *et al*, (2015) llevaron a cabo un estudio en el Pinal que se encuentra en el municipio de Acajete, Puebla, se registraron 86 especímenes de macromicetos y determinaron 25 especies que pertenecen a 2 clases, 8 órdenes, 17 familias y 19 géneros. De estas 25 especies, 19 son Basidiomycetes y 6 Ascomycetes. Las especies encontradas tienen gran importancia gastronómica.

### III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

De los recursos obtenidos a partir de un bosque tenemos los recursos maderables y los no maderables, de los cuales los hongos corresponden con los no maderables, entre ellos se encuentran los de importancia económica, alimenticia y medicinal. Teniendo poblaciones cercanas a las montañas y carecer de estudios etnomicológicos es un problema latente. A pesar de ello, existen pocos estudios sobre el conocimiento tradicional y el uso de los hongos en muchas comunidades del estado de Puebla, y con el paso del tiempo, las nuevas generaciones van perdiendo el interés por este tipo de recurso, aunado al deterioro de los bosques donde habitan estos organismos tan importantes. Los hongos son componentes biológicos importantes en un ecosistema e indicadores, en el estado de Puebla existen poblaciones con gran conocimiento tradicional de los hongos que no han sido estudiadas. Y con el paso del tiempo la gente pierde el interés de conocer la importancia que tienen en su hábitat y ecológicamente, teniendo así una disminución en su aprovechamiento.

### IV. JUSTIFICACIÓN





El estudio etnomicológico en San Rafael Ixtapalucan servirá para documentar las costumbres, conocimientos, tradiciones y uso de los hongos silvestres. Siendo un lugar que cuenta con gran extensión de bosque, por estar ubicado en las faldas del volcán Iztaccíhuatl y esto permitirá conocer cuál es la diversidad y la abundancia de especies de hongos. De las cuales, algunas de ellas pueden encontrarse en riesgo o peligro de extinción y desaparecer aún sin haber sido registradas por los micólogos. Y para la gente no sólo son hongos, existe una relación estrecha que se ha formado desde hace milenios y se ha mantenido hasta esta época, tal y como lo demuestran otros estudios. Al haber transmitido esta cultura de los hongos, saber cómo reconocerlos, y compartiendo este conocimiento a las siguientes generaciones, no solo respecto a los que son comestibles, también su uso religioso e incluso medicinal.

## V.OBJETIVOS

### 5.1. Objetivo General

Realizar un estudio etnomicológico y determinar la importancia cultural de los hongos para la comunidad de San Rafael Ixtapaluca Municipio de Santa Rita Tlahuapan Puebla.

### 5.2. Objetivos particulares

-  Describir la cosmovisión de los pobladores del sitio de estudio con respecto a los hongos.
-  Registrar los criterios de reconocimiento de las especies comestibles y no comestibles por los lugareños.
-  Determinar si hay especies de hongos que utilicen con fines curativos, que sean alucinógenas y que se usen en rituales.
-  Describir las formas de conservar y preparar los hongos.

## VI. ÁREA DE ESTUDIO

### 6.1. Descripción del área de estudio

#### 6.1.1. Localización

El Ejido San Rafael Ixtapalucan, pertenece al municipio de Santa Rita Tlahuapan, Puebla, el cual se localiza en la región de la Sierra Nevada, denominada Región Izta-Popo. Geográficamente se ubica en las coordenadas  $19^{\circ} 18' 03''$  y  $19^{\circ} 13' 36''$  de latitud norte;  $98^{\circ} 40' 32''$  y  $98^{\circ} 42' 47''$  de longitud oeste. El municipio colinda al Norte con el estado de Tlaxcala, al Sur con el municipio de San Salvador el Verde, al Este con los municipios de San Matías Tlalancaleca y estado de Tlaxcala, al Oeste con el estado de México y Volcán Iztaccíhuatl. Figura 4 (Rodríguez-Huerta, 2004).

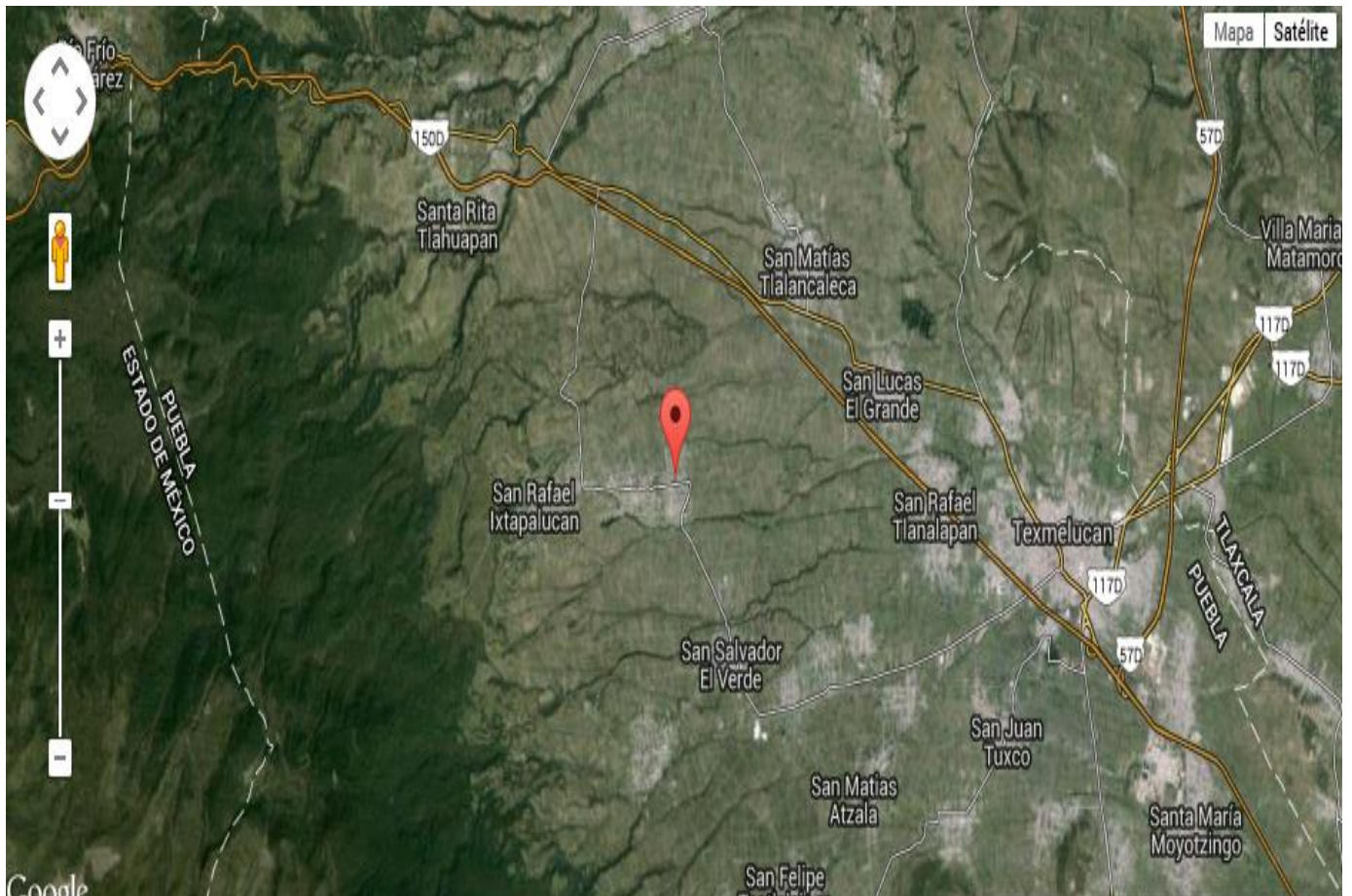


Figura 4. Ubicación geográfica de la Comunidad de estudio San Rafael Ixtapaluca. ([www.google.com.mx/maps/place/San+Rafael+Ixtapalucan](http://www.google.com.mx/maps/place/San+Rafael+Ixtapalucan))

## 6.1.2. Clima

San Rafael Ixtapalucan presenta un clima templado semifrío subhúmedo con lluvias en verano, definiéndose como el más húmedo de los templados semifríos. La temperatura media anual es de 10.4° C, el mes más frío es diciembre con 7.9° C y el más cálido es abril con 11.9° C; con una precipitación total anual de 1074.3 mm. El mes más seco es febrero con 10.3 mm y el más húmedo es el mes de julio con 196.5 mm, el porcentaje de lluvia invernal es de 3.6. El cociente de precipitación y temperatura corresponde a 103.2 (Chávez y Trigo, 1996, citado en Rodríguez-Huerta, 2004).

## 6.1.3. Condiciones edáficas y climáticas

Los suelos que presenta la zona se conforman a partir de las erupciones volcánicas del Popocatepetl e Iztaccíhuatl. Según la clasificación de suelos del sistema FAO-UNESCO, los suelos dominantes en la zona de estudio son:

### a) Suelos profundos del Popocatepetl.

Andosoles húmicos, localmente recubiertos de arena eútrica formados por una ceniza volcánica de color café claro, levemente humoso y contiene localmente carbonato. Este tipo de suelo es predominante en la comunidad de San Rafael Ixtapalucan (Administración Pública Municipal, 2014).

### b) Suelos compactos

Cambisoles y Andosoles; los primeros son suelos de barro, poco desarrollados, de color café oscuro y amarillento, de textura arena limosa o migajón. Los Andosoles son suelos bien desarrollados, de profundidad media a profundos y muy sueltos con textura arenosa limosa. Estos tipos de suelo también se encuentran en menor proporción, para la comunidad de San Rafael Ixtapalucan (Administración Pública Municipal, 2014).

#### 6.1.4. Flora y fauna

Se distinguen tres tipos de vegetación, de acuerdo con el inventario forestal llevado a cabo en el área en el año 2004, los cuales son: bosque de pino, pino-encino y oyamel. Las especies más comunes son *Pinus montezumae*, *P. hartwegii*, *P. ayacahuite*, *P. leiophylla* y *P. teocote*. Al estar localizado en las faldas del volcán, la vegetación del municipio es en su mayoría la propia de las zonas de bosque, encontrándose de manera predominante el encino, el pino y oyamel, además de pastizal inducido para el pastoreo de ganado. Para la fauna está representada por mamíferos pequeños: *Stylivillus floridanus* (Conejo montés), *Sciurus aureogaster* (Ardilla), *Mephitis macroura* (Zorrillo), *Dasyurus novemcinctus* (Armadillo), *Pappogeomys* sp (Tuza), *Didelphys virginiana*, *Brassoroscis astutus* (Cacomiztle), *Nasua nausa* (Tejon), *Liomys pictus* (Ratón de campo), *Romerolagus liazi* (Teporingo), *Odocoileus virginianus* (Venado), *Canis latrans* (Coyote); Aves: *Accipiter striatus* (Halcón), *Buteo* sp. (Águila), *Sphyrapicus varius* (Pájaro carpintero), *Turdus magratorius* (Zenzontle), *Falco* sp (Gavilán), *Aphelocoma unicolor* (Pájaro azul), *Myadestes* spp (Jilguero), *Philortyx fasciatus* (Codorniz listada), *Cyananthus sordidos* (Colibrí); Reptiles: *Crotalus* sp (Víbora de cascabel), *Sceloporus* spp. (Lagartija), *Barisia moreletii* (Escorpión) (Huerta-Rodríguez, 2004).

#### 6.1.2. Población

La localidad de San Rafael Ixtapalucan, perteneciente al municipio de Tlahuapan, con una población de 3206. Presenta un alto grado de marginación. Un 8.26% de la población es analfabeta de 15 años o más. El 22.65% de población de 15 años o más sin primaria completa. Un 1.23 % de viviendas en la comunidad no tienen el servicio de energía eléctrica. Otro 4.51% no tiene drenaje ni retrete. Un 19.55% de las viviendas viven con piso de tierra. Viviendas sin agua entubada, 2.26% y viviendas sin sanitario, 4.60%. El 0.2% de los adultos habla alguna lengua indígena. (INEGI, 2015).

## 6.2. Actividades económicas

Presentan ganadería de tipo extensivo, principalmente el ganado caprino, ovino y bovino. Los ingresos de los ganaderos a nivel regional, se estima en \$30,560 anuales, colocándose en la actividad con menores ingresos. La fruticultura se práctica a nivel de huerto familiar, entre las especies más cultivadas están el ciruelo (*Prunus domestica*), el peral (*Prunus communis*), el manzano (*Malus domestica*), el nogal (*Juglans regia*), el tejocote (*Crataegus mexicana*), el capulín (*Prunus serotina*), durazno (*Prunus persica*) y la higuera (*Ficus pumila*). (Lara-Visconti, 2010). La agricultura es de subsistencia en la que prevalecen los métodos tradicionales. Se desarrolla una agricultura de temporal correspondiendo con un 89.7% de la superficie agrícola. Sólo 120 has (10.3%) reciben el beneficio de riego: el pozo Mamazapa, el jagüey los Teocholitos y el manantial de Tejomulco. Los cultivos principales son: maíz (*Zea maiz*), frijol (*Phaseolus vulgaris*), ayocote (*Phaseolus cineus*), haba (*Vicia faba*), en menor proporción picante (*Capsicum frutescens*), cebada (*Hordeum vulgare*), chícharo (*Pisum sativum*) y arvejón (*Pisum aestivum*). La floricultura es escasa, pero existen plantaciones en melgas de gladiola (*Gladiolus grandiflorus*) y cempasúchil (*Tagetes erecta*) (Rodríguez-Huerta, 2004).

En 1973 se establecieron los talleres industriales de calcetín, por parte de productores locales, para el año de 1995 se tenían registrados 80 talleres o microempresas. El principal mercado de esta industria son los estados de Puebla, México, Tlaxcala y Morelos. La industria textil genera 1500 empleos permanentes y 500 temporales, debido a esto, se ha elevado el nivel de bienestar de un amplio sector de la población (Rodríguez-Huerta, 2004).

## VII. MATERIALES Y MÉTODOS

### 7.1. Trabajo de campo

Se llevaron a cabo 10 salidas al campo en temporada de lluvias durante los meses de abril a diciembre del 2015. Las salidas se realizaron cada quince días con el fin de obtener mayor información y número de especímenes. Se hicieron los recorridos etnomicológicos y las actividades programadas con las personas encargadas de la reserva “Rancho San Gabriel” de la comunidad; así como las visitas guiadas por personas que se dedican a recolectar los hongos. Esto permitió ubicar algunos lugares en donde crecen ciertas especies y describir los criterios de recolección empleados por las personas. Los recorridos se efectuaron en camioneta, debido a lo accesible de los caminos y la distancia en que se encontraban los hongos.

#### 7.1.1. Colecta de hongos

Parte de los ejemplares estudiados, proceden de gente de la comunidad que suben a recolectar ya sea para su venta o para autoconsumo. Asimismo, se realizaron toma fotográfica de los ejemplares para usarlos como material de apoyo durante las entrevistas.

Se consideró la recolección de hongos en buen estado y en distintas fases de desarrollo, debido a que algunas características solo se aprecian en estados juveniles, no son aceptables ejemplares incompletos, en estado de descomposición, o decolorados por la lluvia, la extracción de los ejemplares se realizó con la ayuda de una pala de jardín y se limpió la mayor parte del suelo, para nuestros fines no es necesaria la recolección de micelio (Boa, 2005).

Se colocó una etiqueta con número de recolecta en la bolsa, la cual se utilizó después para la numeración en la libreta de campo. Todos los ejemplares recolectados de una misma especie se guardaron en una sola bolsa de papel encerado o en papel encerado, se procuró no maltratarlos ni romperlos. Se colocaron en una canasta tratando de que los más grandes se colocaran al fondo de la canasta (Alvarado-Vázquez *et al.*, 2009).

## 7.2. Caracterización de los hongos

El material colectado fue llevado al Laboratorio Integral de Biología vegetal y Micología de la Facultad en Ciencias Biológicas de la BUAP. Para su caracterización se utilizó guías generales y literatura especializada según el género. Los ejemplares se caracterizaron en fresco considerando su tamaño, forma y color entre otros (Delgado-Fuentes *et al.*, 2005). Se tomaron en cuenta características como el color y se relacionó con el grado de madurez del ejemplar puesto que éste puede variar por la insolación la lluvia o el tiempo. La identificación correcta del color se hizo con ayuda de las tablas de colores de Munsell (1954). Posteriormente se deshidrataron con una secadora a 60°C aproximadamente para evitar que las paredes celulares se dañen y finalmente, se hace la revisión microscópica de los mismos.

Para una identificación precisa, se realizaron preparaciones de las laminillas, de la cutícula, estípites, esporas u otra estructura que nos facilite su identificación, para ello las muestras de tejido se trataron con diversos reactivos como la solución de Melzer, KOH3 y azul de algodón. Mediante claves especializadas de Familias y Géneros, se llegó a la identificación de las especies estudiadas (Moreno-Horcajada *et al.*, 1986; García-Jiménez, 1999). La identificación de los ejemplares se realizó en el el laboratorio de biología del Centro de Investigación en Ciencias Biológicas CICB de la UAT, con el apoyo de la Dra. Adriana Montoya Esquivel.

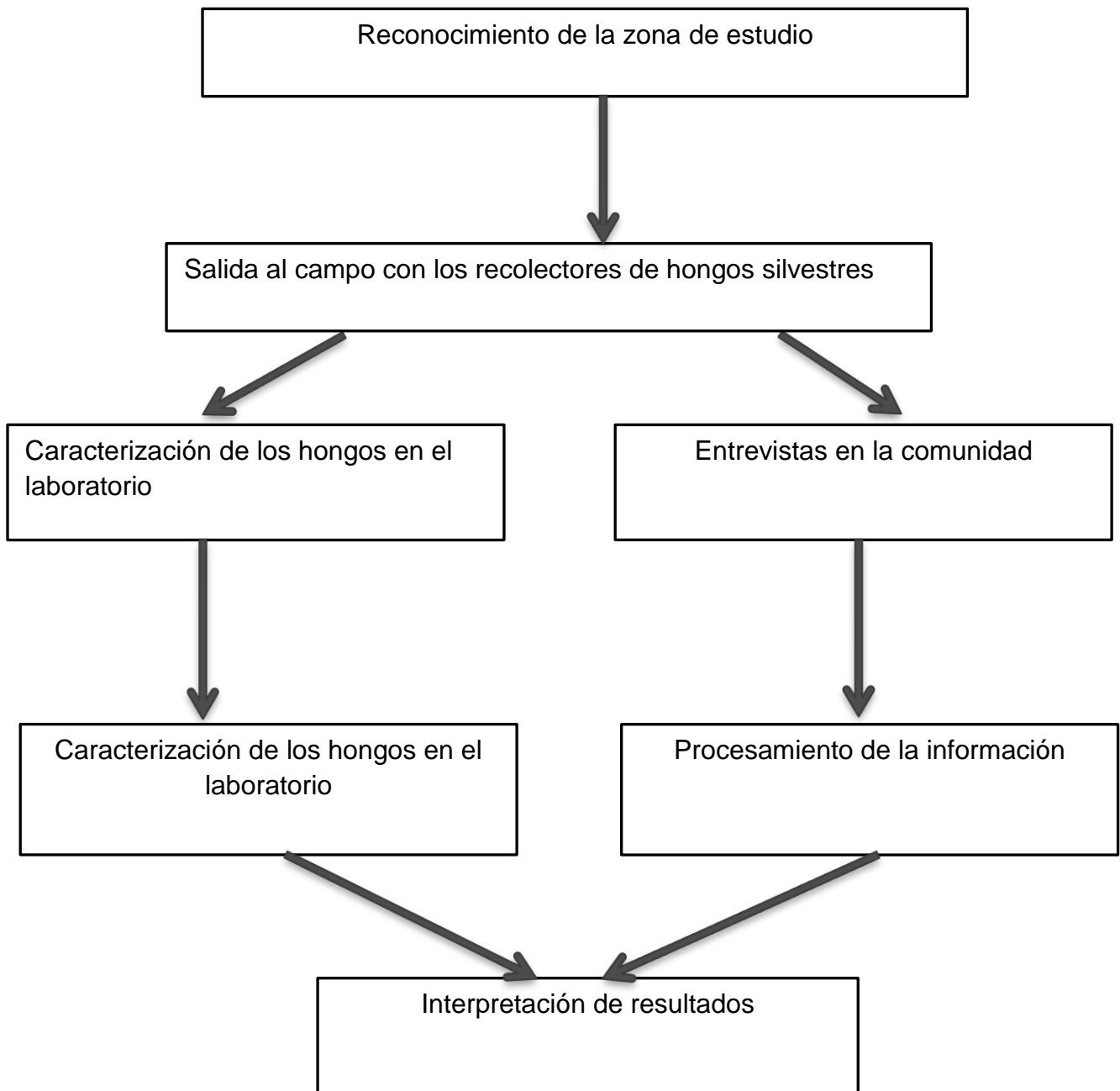
### 7.2.1. Entrevistas

En el proceso de entrevistas se llevó a cabo mediante un listado de preguntas estructuradas (Rojas-Soriano, 2002) enfocadas o dirigidas a la gente seleccionada, para obtener información de los hongos, cuestionando a la gente acerca de la ubicación de los hongos en la naturaleza, dónde crecen, cuando se recolectan, cuales son comestibles, que criterios usan para su identificación, si son una fuente económica alternativa para la comunidad, los precios que se manejan, la morfología, su ubicación en el sistema tradicional frio caliente, y el concepto de hongo.

Las preguntas realizadas se muestran en el (Anexo 3). La información de las entrevistas se recabó al momento, y dependiendo de la disponibilidad se mostraron los ejemplares frescos o fotografías, sin embargo a la gente le es más complicado reconocerlos de este modo.

Para realizar las entrevistas, se tomó una muestra representativa de la población y así obtener datos significativos acerca de las preguntas. La entrevista se aplicó a 205 personas de ambos sexos y diferentes edades, desde jóvenes de secundaria hasta personas de la tercera edad, abarcando un 0.05% de la población total (Aguilar-Barojas, 2005). Las respuestas obtenidas se agruparon y las frecuencias de mención de cada una de ellas se transformaron en datos porcentuales.

### 7.3. Diagrama de trabajo



## VIII. RESULTADOS

### 8.1. Los hongos son plantas o son algo diferente

Pocas personas asocian a los hongos con las plantas; tal y como se observa en la Figura 5, el 11% hace mención que son plantas; otro 10% respondieron que son diferente y no lo relacionan con plantas ya que pueden mencionar ciertas diferencias con cada grupo, pero no aclaran si son hongos u otra cosa. Un 73% dicen que los hongos son algo que brota o aparece en cierta época del año y no pueden ser cultivados como las plantas. Un porcentaje menor no saben que son.

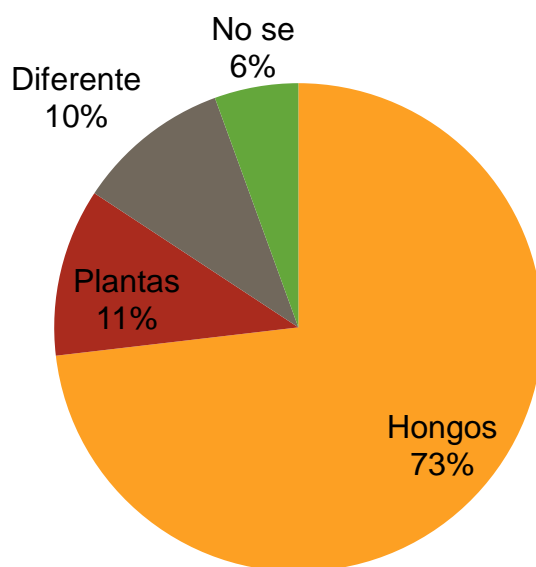


Figura 5. Los hongos son plantas o son algo diferente

### 8.2. ¿Conoce el cuitlacoche? ¿Qué es? y ¿Para qué lo utiliza?

Algunos de los entrevistados creen que el cuitlacoche *Ustilago maydis* (DC.), es parte del maíz, sin embargo mencionan que es un hongo del maíz, otros creen que es una enfermedad o plaga que sale principalmente en el grano que es donde se desarrolla, de los entrevistados el

80% respondió que es un hongo y lo utilizan como alimento en los diferentes platillos como guisados y quesadilla; hay diferentes formas de prepararlo y depende de los gustos culinarios de cada persona. Sin embargo para algunos no está incluido dentro de su dieta ya que no les agrada su sabor y además no saben lo que es. También lo usan como cicatrizante, primero es secado al sol y después pulverizado. El 9% respondió que es una enfermedad de los granos del maíz y lo consideran como plaga. Y 11% no supo que es o no lo asocia con nada porque lo desconoce (Figura 6).

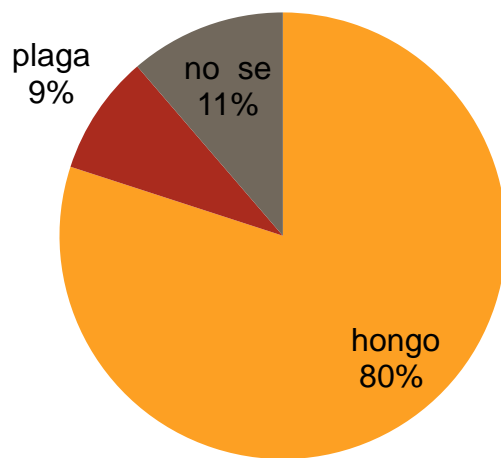


Figura 6. Concepto de cuitlacoche

### 8.3. ¿Cuántos hongos conoce y cómo se llaman?

Los hongos son conocidos dependiendo de su abundancia y sabor, en relación a ello es como los buscan. A través de esta pregunta, se recuperó los nombres en español y náhuatl que les dan a los hongos en San Rafael Ixtapalucan. Así obteniendo un promedio de cinco hongos que conoce una persona. Se puede marcar una diferencia en el conocimiento, en cuanto a la cantidad de hongos entre las personas que se dedican a coleccionar y de la gente que no lo hace. Los hongos más conocidos son: *Boletus cf. pinophilus* (pananacatl), *Ramaria* spp (escobeta), *Russula delica* (blancos), *Lactarius* spp (enchilados); el 70% de los entrevistados mencionan estos hongos y son más apreciados en la zona de estudio. En la Figura 7, se muestra el número de mención del hongo con el nombre que lo conocen los pobladores de la región. Para la gente que frecuenta al campo o monte, los hongos forman una parte importante de su vida, ya que se

encuentran más en contacto con su medio natural; por tal motivo conocen un gran número de hongos comestibles.

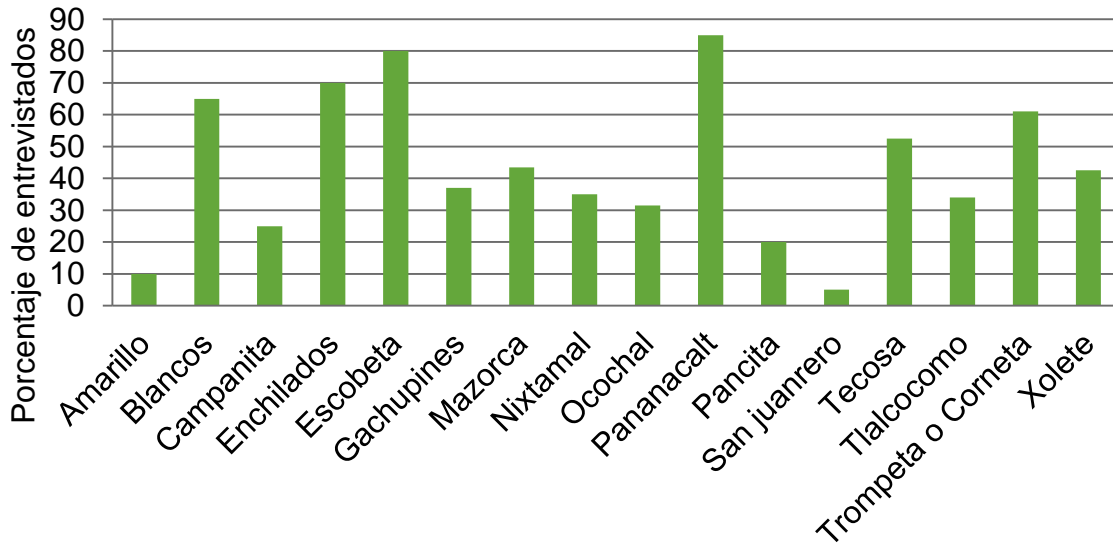


Figura 7. Frecuencia de mención de los hongos

#### 8.4. Usos de los hongos

Mencionan que son alimento y nada más, no conocen alguno que tenga propiedades curativas ni alucinógenas, que sean utilizados por los curanderos del pueblo. Todos los entrevistados mencionaban lo mismo o parecido, que solo eran para comer. Ya sea en diferentes platillos, solo ese uso conocen, acerca de los hongos; quizás tenga otros pero desconocen totalmente. Algunos mencionaban que a lo mejor sean medicinales pero que al momento ellos no los conocían y solo tenían importancia para su consumo.

### 8.5. ¿Cómo nacen?

Respondieron que nacen de la tierra y con la lluvia, por lo tanto hay hongos donde hay humedad. Donde se desarrolla y nutre el hongo es de material vegetal, hojarasca, troncos en descomposición. Donde la materia orgánica le sirve a la “semilla” del hongo para crecer, también hay otros que nacen sobre el estiércol, se encuentran en diferentes sustratos. A diferencia del hongo enterrado, nace antes de que comiencen las lluvias y todos los demás surgen con la presencia de las lluvias (Figura 8).

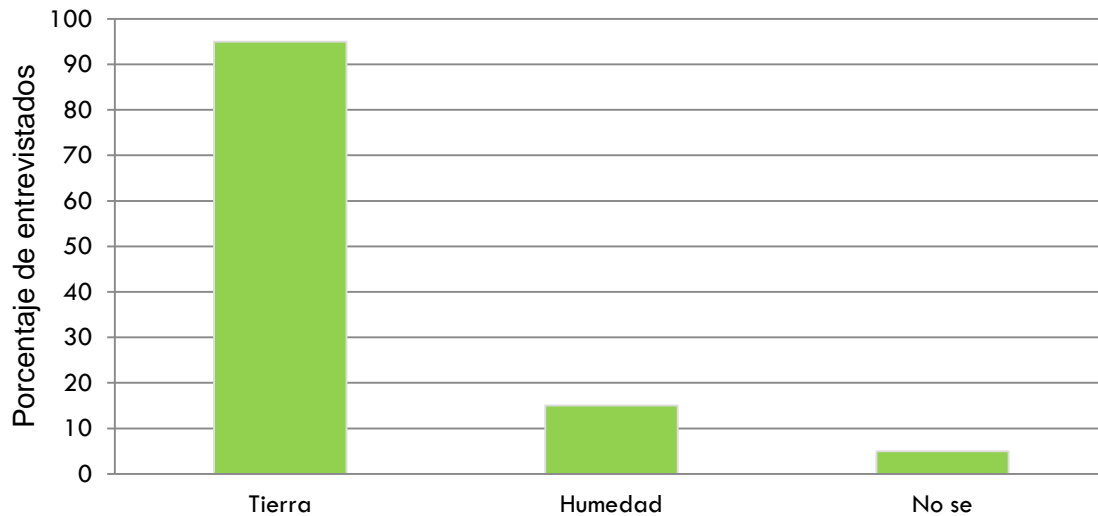


Figura 8. Como nacen los hongos

### 8.6. Lugares en que fructifican los hongos

Mencionan que los hongos crecen donde hay árboles, hojarasca, poca luz, con bastante humedad es un lugar adecuado para su desarrollo, y se encuentran distintos tipos de vegetación y otros simplemente son característicos de cierta zona o paraje como ellos los tienen identificados. Las personas mencionaron: que en el monte, el campo, en los jardines, en el patio, al momento de la entrevista no saben definir con exactitud el sitio donde es posible encontrar una especie en particular. Sin embargo los recolectores si conocen que especies como *Morchella conica*, *Morchella esculenta* y *Laccaria trichodermophora* los pueden localizar en zonas de bosque donde predomina *Abies religiosa* mejor conocida como oyamel, para el caso de especies como *Boletus grp. pinophilus*, *Cantarellus grp. cibarius* y *Russula delica* Fr., los pueden encontrar en bosque mixto de oyamel y ocote (*Pinus spp.*). Quienes están

familiarizados con la recolección de hongos saben la época de fructificación y los sitios donde pueden encontrarlos.

## 8.7. Época en que nacen

Las entrevistas realizadas muestran que las personas de la comunidad saben que los hongos nacen en la temporada de lluvias, excepto *Lyophyllum* sp. (Tlalcocomo), ya que el inicio de la fructificación es en abril y termina en mayo, es muy difícil de encontrar ya que se crece ligera o completamente enterrado. La gente que se dedica a los hongos fácilmente los encuentra, pero para las personas que normalmente no suben al monte les es casi imposible encontrarlos. Otros en cambio se encuentran durante varios meses y en gran abundancia, por ejemplo; *T. floccosus*, *L. trichodermophora* y *R. delica* (Tabla 2).

Tabla 2. Calendario fenológico de las especies especie de San Rafael Ixtapalucan según la información proporcionada por sus pobladores.

| Especies de hongos  | Ab<br>ril | May<br>o | Juni<br>o | Julio | Ago | Sep | Nov |
|---|-----------|----------|-----------|-------|-----|-----|-----|
| <i>Amanita franchetii</i> (Boud.)   |           |          | x         | x     |     |     |     |
| <i>Boletus</i> cf. <i>pinophilus</i> Pilát & Dermek                                 |           | x        | x         | x     | X   |     |     |
| <i>Cantharellus cibarius</i> Fr.  |           |          |           | x     | X   |     |     |
| <i>Laccaria trichodermophora</i> G.M. Muell.  |           |          | x         | x     | X   | X   |     |
| <i>Clitocybe gibba</i> (Pers.) P. Kumm.   |           |          |           | x     | X   |     |     |
| <i>Helvella lacunosa</i> Afzel., Kongl.   |           |          |           |       |     | X   | x   |
| <i>Hygrophorus chrysodon</i> (Batsch) Fr.   |           |          |           | x     | X   | X   | x   |
| <i>Ramaria</i> cf. <i>flavobrunnescens</i> var. <i>Aromatica</i> Marr & D.E. Stuntz |           |          | x         | x     | X   | X   | x   |
| <i>Ramaria</i> sp. Fr. ex Bonord  |           |          | x         | x     | X   | X   | x   |
| <i>Turbinellus floccosus</i> (Schwein.)   |           |          | x         | x     | X   |     |     |
| <i>Hebeloma mesophaeum</i> (Pers.)  |           |          |           |       | X   | X   | x   |
| <i>Lyophyllum</i> sp P. Karst.  | x         | x        |           |       |     |     |     |
| <i>Lyophyllum</i> sp P. Karst.  |           |          |           | x     | X   | X   |     |
| <i>Morchella conica</i> Pers.   |           |          |           |       | X   | X   | x   |
| <i>Morchella esculenta</i> (L.) Pers.   |           |          |           |       | X   | X   | x   |

| Tabla 2. Continuación                           |  |   |   |   |   |   |   |
|---|--|---|---|---|---|---|---|
| <i>Lactarius deliciosus</i> (L.) Gray           |  | x | x | x | x | X | x |
| <i>Lactarius salmonicolor</i> R. Heim & Leclair |  | x | x | x | x | X | x |
| <i>Russula delica</i> Fr.                       |  |   |   |   | x | X | x |
| <i>Suillus</i> sp. Gray                         |  |   | x | x | x |   |   |

### 8.8. Frecuencia en el consumo de hongos durante la temporada

Las personas mencionaron que sí llegan a comer hongos, es de dos a tres veces durante todo el año, porque no suben a recolectar debido a la distancia, y los que recolectan solo los venden a conocidos, se debe a que algunos ya no se dedican a salir a campo, solo las personas que van más seguido al campo son las que aprovechan en el trascurso del viaje a recolectar ya sea para su consumo o dependiendo de la abundancia de los hongos y la necesidad, los venden con las personas conocidas o simplemente los regalan. Algunos mencionaban que no les gustan los hongos y otros que no conocen de hongos. Algunas personas respondían que solo comen hongos comerciales o más bien cultivados, como champiñón (*Agaricus* spp.) y setas (*Pleurotus* spp.).

### 8.9. Lugar de compra o recolección de hongos

Varias personas comentan que ahí en el pueblo la gente que llega a buscar hongos, los ofrecía a los mismos vecinos cercanos o ellos mismos sabían con quién ir para comprar hongos. Las personas que se dedican a recolectar los ofrecían y si no, tenían algún familiar o conocido que se los proporcionaba. Otras ocasiones ellos mismos los recolectaban si podían. Otros mencionan que había personas de otros pueblos que traen a vender hongos silvestres al mercado del pueblo y solo así es como llegaban a comerlos, por eso son pocas veces las que llegan a incluirlos en su dieta.

## 8.10. Preservación de los hongos

Algunas personas si conservan los hongos, los ponen a secar en el sol o los cuelgan para que pierdan humedad y no se pudran. Las especies que se pueden guardar son: *Ramaria* spp., *L. trichodermophora*. Cuando se deshidrataban totalmente las guardan y se comen cuando no es temporada. Las demás se comen al instante si no se echan a perder al siguiente día. Y para otros hongos, las personas dicen que no conocen alguna forma para guardarlos ya que se recomienda comerlos el mismo día si no se ponen negros o les salen gusanos por eso no se recomienda guardarlos.

## 8.11. Conocimiento de los hongos no comestibles

De las personas entrevistadas nadie sabe de otros hongos que no sean comestibles ya que desconocen otros usos y omitieron hacer mención, todos solo se enfocan en los comestibles, ya que para ellos son los únicos que tienen importancia tanto en la alimentación propia como para venta. Es por ello que los consideran importantes. Mencionan algunos que tal vez tengan propiedades curativas o algunas funciones para curar pero que ellos las desconocen.

## 8.12. Criterios para distinguir a los hongos venenosos de los comestibles, lugar y época e crecimiento

Los distinguen por varias características que resaltan a la vista de una persona que ya tiene los conocimientos que ha adquirido a través del tiempo de generación en generación. Todos se basan en las características particulares para lograr identificarlos tales como el color del píleo, la forma de la “pata”, el olor de los hongos, la presencia de escamas o “pellejos” como ellos les llaman, lugar en el que crecen, ya sea en el suelo o estiércol de los animales. Estas son algunas de las características en que las personas se basan para diferenciar a los hongos comestibles de los que no lo son (Tabla 3).

| Tabla 3. Características de reconocimiento de hongos silvestres comestibles. |   |
|--|---|
| Hongos comestibles   | Hongos no comestibles                               |
| Píleo sin presencia de “pellejitos”  | Con pellejitos en el píleo                          |
| Estípite no cambia de color al ser cortado                                   | Coloración oscura en el estípite al cortar          |
| Olor agradable   | Olor desagradable                                   |
| Crecen en troncos, humícolas y terrícolas                                    | Nacen en troncos, humícolas, terrícolas y estiércol |
| No viscoso   | Viscoso   |
| Presencia de larvas  | No hay larvas                                       |

### 8.13. Efectos por el consumo de hongos no comestibles

De acuerdo con los encuestados, dicen que las personas que han consumido por error hongos venenosos, tienden a presentar malestares estomacales como vómito, náuseas, dolor de cabeza y hasta perder la conciencia, si no se atienden. Y si no son atendidos pueden morir, ya que algunos son muy perjudiciales para la salud. Otros mencionan que les da vómito y con eso expulsan al hongo que les causó daño.

### 8.14. ¿Conoce a alguien de este poblado que se haya envenenado por comer hongos malos, venenosos o locos (o que le hayan hecho daño)?

La mayoría responde que no conoce gente que se haya envenenado ya que son muy cuidadosos al comer los hongos y la gente que los desconoce simplemente no los come. Sin embargo pocos conocen personas que se han intoxicado y otros que han escuchado. Pero ningún familiar o conocido cercano.

### 8.15. Síntomas observados en personas que comieron hongos no comestibles

Los síntomas que se recuerdan de personas que les ha sucedido una intoxicación son: vómito, mareo y dolor estomacal. Las personas a menudo, son trasladadas al hospital para

hacerles un lavado de estómago y no dejar que se agraven más. Porque si no se atienden pronto, consideran que se pueden morir. A las personas entrevistadas, jamás les ha hecho daño comer hongos. Las personas que desconocen de hongos no se arriesgan a comer los silvestres.

#### 8.16. Tratamiento en caso de intoxicación fúngica

Todas las personas coinciden con su respuesta, quien los atiende es el médico y no hay nadie más que los cure. Algunos mencionan remedios caseros en caso de intoxicación como tomar leche, limón, ajo y cebolla para provocar el vómito. Eso remedios caseros les permitirá llegar con el médico y así tener una revisión oportuna, atinada a su malestar de intoxicación por los hongos.

#### 8.17. Remedios empleados en caso de envenenamiento por hongos

Algunos mencionan la ingesta de leche, jugo de limón, el ajo y la cebolla ayudan a contrarrestar la intoxicación y les ayuda a llegar al médico para que no se agrave la persona. Otros dicen que la mezcla de mezcal y la leche ayudan a cortar el veneno del hongo.

#### 8.18. Hongos no comestibles

Nadie menciona otros hongos que no sean comestibles o venenosos, solo conocen esas categorías y hongos sin beneficio. Solo mencionan que tal vez haya pero se necesitan hacer estudios para conocerlos porque ellos no los conocen.

#### 8.19. Uso medicinal de los hongos

Desconocen en lo absoluto de otros hongos que tengan otro uso, para ellos solo son los comestibles y ya. Sin embargo, hay registros de especies de *Psilocybe* en la montaña del Iztaccíhuatl, pero los pobladores desconocen su existencia y también desconocen que tenga

propiedades medicinales. Ya que para ellos el único uso es el alimentario. Solo utilizan *A. muscaria* como control biológico, contra insectos.

## 8.20. Formas para sembrar los hongos

Para la gente no hay ningún método para llevar a cabo la siembra de hongos silvestres. Nadie sabe cómo cultivar hongos y menos los silvestres, dicen que no se pueden y que solo nacen que no se pueden tener en casa es imposible ya que son del campo. Y los únicos que menciona que se pueden cultivar son champiñón y seta. Además, comentan que se cultivan en invernaderos.

## 8.21. Plantas y animales que necesiten de los hongos

Nadie sabe de plantas que necesiten de los hongos, sin embargo saben qué tipo de vegetación encontrar hongos como *Morchella* sp en abies religiosa y *Boletus* grp. *pinophilus* en pino, como indicadoras para encontrar los hongos, no los relacionan con como ninguna necesidad planta-hongo. Solo una persona que había tenido contacto con investigadores anteriormente hizo mención de las micorrizas -dijo que sí eran importantes para los árboles y los hongos al estar juntos, se nutrían ambos. En cuanto animales si mencionan algunos como son: la ardilla, conejo, venado, víboras y gusanos, tal y como se muestra en la (Figura 9).

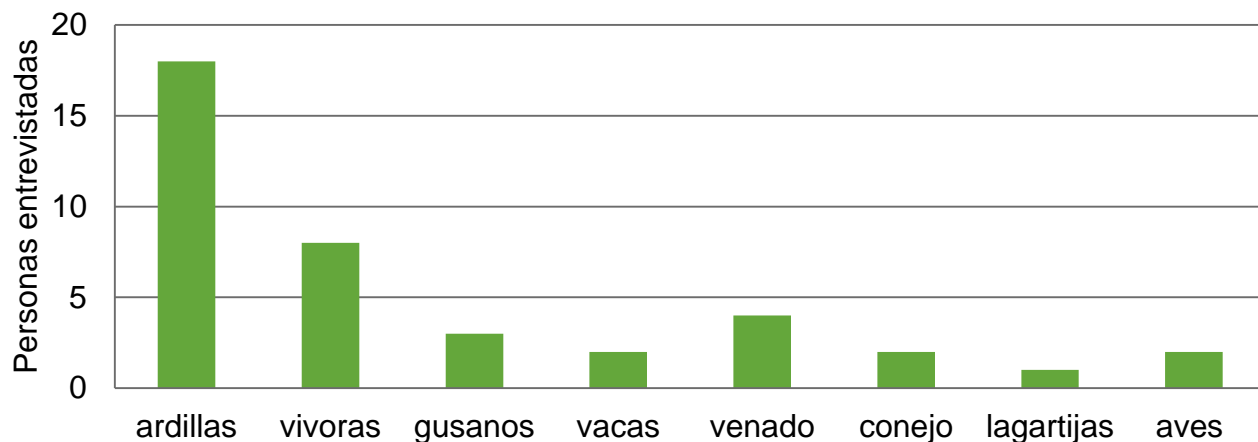


Figura 9. Animales que comen hongos silvestres

## 8.22. Venta de hongos

Un bajo porcentaje de personas afirman que han vendido hongos, algunas veces cuando llegan a recolectar una gran cantidad, entonces los ofrecen en el pueblo con las personas cercanas. De la muestra no se encontró a nadie que se dedicara exclusivamente a la comercialización de hongos en temporada de lluvias. Si llegan a vender hongos es muy esporádico y en temporada, la mayoría de personas sí conoce de hongos silvestres, los recolectan y si son bastantes los venden, si no, solo son para autoconsumo y nada más.

## 8.23. Lugares de venta de los hongos

Las personas que mencionan que alguna vez vendieron hongos, dicen que los ofrecían en el pueblo y si no a los pueblos cercanos. No hay gran comercio por los hongos en tianguis o mercados si no que ahí mismo en el poblado ofrecen los hongos; sin embargo, los pobladores de Rio Frio si son los que se dedican a vender más los hongos y hasta llegan a ofrecerles ahí en San Rafael Ixtapalucan.

## 8.24. Hongos que se comercializan

Los hongos que más se venden varían dependiendo de las recolectas, es la manera en que llegan a tener para la venta y los que son más abundantes y fáciles de encontrar son: *L. deliciosus*, *L. salmonicolor*, (enchilados), *R. delica* (blancos o borreguitos), *T. floccosus* (corneta) y *R. cf. flavobrunnescens* var. *aromatica* (escobeta).

## 8.25. Precios de los hongos

Están entre \$20 y hasta \$70, dependiendo de la especie, lo difícil de conseguirlos y la abundancia de estos. Los precios son variables ya que no todos tienen el mismo valor por su poco o mucha abundancia y de fácil o difícil acceso.

## 8.26. Nombres de las partes de un hongo

Con respecto a las estructuras de hongos, existe una tendencia a darle poca importancia a sus estructuras, solo reconocen o nombran al píleo como “sombrero” y al estípite “patita”, los que tienen escamas (pellejos) o sobre el píleo (sombrero) presentan ajonjolí, son algunos de los nombres que resaltan más para describir a las estructuras de los hongos, relacionándolos con algún objeto que tiene la misma forma (Anexo 2).

## 8.27. Formas de preparación de los hongos para su consumo

Los entrevistados saben prepararlos de diferentes maneras, tienen muchas recetas o platillos con los que pueden acompañar los hongos, algunas de sus recetas que compartieron están en el (Anexo 3). Dependiendo el hongo es su forma de preparación, para así obtener un sabor agradable.

### 8.28. ¿Los hongos son alimento frío o caliente?

La mayoría menciona que los hongos son frío porque nacen en tiempos de lluvias y donde hay humedad, que necesitan para desarrollarse. Algunos lo asocian a caliente por la forma de comerlos. Hay diferencia en los que dicen que son fríos o calientes (Figura 10).

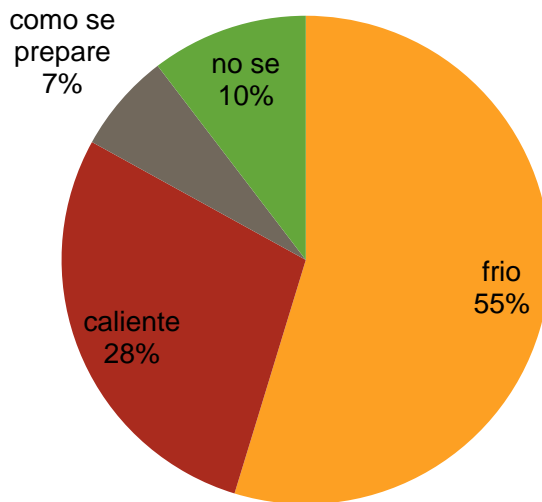


Figura 10. Concepto de caliente o frío

### 8.29. ¿Conoce hongos contrarios, cómo los identifica?

La mayoría de los entrevistados no conoce hongos contrarios. Hablamos de hongos contrarios distinto de la dualidad frío y caliente, que está relacionada con la comestibilidad o toxicidad y que pueden ser muy similares morfológicamente. Algunos hongueros mencionaron las características que deben presentar los comestibles; la ausencia de pellejito sobre el píleo (sombrero), o la consistencia y olor. En la Tabla 4 se describen algunas especies y sus características por las cuales se distinguen los hongos.

Tabla 4. Mención de algunos hongos contrarios y sus caracteres que los distingue.

| Hongos contrarios   |  |
|---|--|
| Comestible  | No comestible  |
| <p><i>Laccaria trichodermophora</i> G. M. Muell. Color del estípite (pata) color purpura, píleo (sombbrero) color café con centro colorido a morado. Es terrícola y nace cerca de <i>Abies religiosa</i></p>  | <p><i>Laccaria</i> sp. Presenta un color más en intenso todo el píleo</p>  |
| <p><i>Russula delica</i> Fr. Es blanco sin una capa húmeda es más brillante el sombrero textura uniforme</p>  | <p><i>Russula</i> sp. presenta una coloración café y tiene una capa muy gelatinosa o húmeda, con olor desagradable</p>                       |
| <p><i>Amanita franchetii</i> (Boud.) Amarillos lisos, sabor agradable.</p>  | <p><i>Amanita</i> sp. Amarillos con escamas (pellejitos) sobre el sombrero</p>   |
| <p><i>Lactarius deliciosus</i> (L.) Gray<br/><i>Lactarius salmonicolor</i> R. Heim &amp; Leclair El píleo (sombbrero) presenta una coloración anaranjada, con el centro marcado de bordes de color café a blanco. El estípite presenta poros y tiene un olor agradable.</p> | <p><i>Lactarius</i> sp. Se observa una coloración verdosa en el centro del píleo, el estípite presenta una coloración oscura al cortarlo</p> |

### 8.30. ¿Cuál es la importancia de los hongos?

En los resultados obtenidos se observó que las personas manejan la categoría de consumo como lo más importante, y a la venta de los hongos no se le atribuye mucha importancia debido a la poca ganancia. De tal forma que no son muchas las personas que se dediquen a recolectar hongos silvestres y se presenta una tendencia a perder el interés por la búsqueda.

Para la gente, todos los hongos mencionados y conocidos son para comer, no mencionan ningún medicinal o alucinógeno. Creen que hay hongos venenosos los cuales les pueden hacer

daño pero no les asignan algún nombre particular, simplemente mencionan que les hace daño si es ingerido accidentalmente.

## 9. Especies de hongos registradas

De las especies recolectadas en San Rafael Ixtapalucan, se realizaron las descripciones taxonómicas de cada una y se registró su nombre común o por el que son conocidos en la región. Para conocer el nombre científico y las autorías, se ha considerado preferentemente el criterio de Index Fungorum (2017) y Mycobank (2017).

Un aspecto que nos llamó la atención, es que para algunos hongos que no son de la misma especie pero si del mismo género se les designa con el mismo nombre común, por ejemplo, *Lactarius deliciosus* y *L. salmonicolor*, son conocidos como enchilados, *Entoloma* sp. Y *Lyophyllum* sp. Entre otros, son conocidos como xoletes.

Los nombres en lengua náhuatl ya son pocos, la mayoría son en español como pancita, amarillos basados en características que puedan presentar (Tabla 5).

| Tabla 5. Listado general de hongos comestibles en San Rafael Ixtapalucan Puebla. |   |                    |   |
|--|---|--------------------|---|
| Familia  | Especie   | Nombre tradicional | Significado de los nombres en Náhuatl (Tepox-Cuatlayotl, 2017)  |
| Amanitaceae  | <i>Amanita franchetii</i> (Boud.)                   | Amarillos          |   |
| Boletaceae   | <i>Boletus</i> cf. <i>pinophilus</i> Pilát & Dermek | Pananácalt         | Las palabras <i>pa</i> , teñir, pintar y <i>nanácatl</i> , hongo. En este sentido, <i>Pananácatl</i> alude a un hongo teñido o pintado. <i>Nacatl</i> , carne. Un hongo pintado y de consistencia carnosa   |
| Cantharellaceae  | <i>Cantharellus cibarius</i> Fr.                    | Tecosa             | Tecosa se relaciona con la palabra <i>Tecozahuitl</i> , ocre, amarillo.   |
| Entolomataceae   | <i>Entoloma</i> sp. Fr. ex P. Kumm.,                | Xolete             | <i>Xoletl</i> se toma como sinónimo de <i>nanácatl</i> , hongo. El sustantivo <i>xoletl</i> comparte su raíz con el verbo, <i>xoleua</i> , despellejarse, magullarse al golpearse. Hongo <i>xoletl</i> es de consistencia frágil y tiende a magullarse rápidamente. |

| Tabla 5. Continuación |   |                     |  |
|-----------------------|---|---------------------|--|
| Gomphaceae            | <i>Ramaria</i> cf. <i>flavobrunnescens</i> var. <i>aromatica</i> Marr & D.E. Stuntz | Escobeta            |  |
|                       | <i>Ramaria</i> sp. Fr. ex Bonord.,  | Escobeta            |  |
|                       | <i>Turbinellus floccosus</i> (Schwein.)   | Corneta, Trompeta   |  |
| Helvellaceae          | <i>Helvella lacunosa</i> Afzel.   | Gachupines          |  |
| Hydnangiaceae         | <i>Laccaria trichodermophora</i> G.M. Muell.  | Xolete              |  |
| Hygrophoraceae        | <i>Hygrophorus chrysodon</i> (Batsch) Fr.   | Nixtamal            | <i>Nextli</i> , cal, ceniza y <i>tamalli</i> , tamal. <i>Nextamalli</i> significa maíz cocido en cal. El hongo tiene el color blanco-amarillo del nixtamal, por tal motivo recibe este nombre                                      |
| Hymenogastraceae      | <i>Hebeloma mesophaeum</i> (Pers.)  | Ocochal, Ocochalito | La palabra <i>ocozacatl</i> , paja de pino; palabra compuesta de <i>ocotl</i> , pino llamado ocote, <i>zacatl</i> , zacate o paja. Recibe el nombre de Ocoxatl por crecer en el ocozacatl, es decir, entre las hojas de los pinos. |
| Lyophyllaceae         | <i>Lyophyllum</i> sp. P. Karst.   | Tlalcocomo          | Las palabras <i>tlalli</i> , tierra y <i>comoloa</i> , excavar, abrir fosos. El nombre Tlalcocomo el hongo que excava la tierra.   |
|                       | <i>Lyophyllum</i> sp. P. Karst.   | Xolete              |  |
| Morchellaceae         | <i>Morchella cónica</i> Pers.   | Mazorquitas         |  |
|                       | <i>Morchella esculenta</i> (L.) Pers.   |                     |  |
| Russulaceae           | <i>Lactarius deliciosus</i> (L.) Gray   | Enchilados          |  |
|                       | <i>Lactarius salmonicolor</i> R. Heim & Leclair                                     |                     |  |
|                       | <i>Russula delica</i> Fr.   | Borreguitos         |  |
| Suillaceae            | <i>Suillus</i> sp. Gray   | Pancita             |  |
| Tricholomataceae      | <i>Clitocybe gibba</i> (Pers.) P. Kumm.   | Campanita           |  |

## 9.1. Hábitat de los hongos en San Rafael Ixtapalucan

De acuerdo a la información que se recabó, existe un conocimiento del sitio donde pueden desarrollarse distintas especies, por ejemplo, las especies de *Lactarius*, *Morchella*, *Laccaria*, *Entoloma*, *Clitocybe*, y *Helvella*, son específicos de zonas donde predomina *Abies religiosa*.

Las especies de *Russula* en los bosques de oyamel (¿no será aquí ocote? porque oyamel ya lo mencionaste) así como también *Cantharellus* y *Amanita*.

Algunos hongos está relacionado con el sitio donde crecen, por lo tanto el hábitat del *Hebeloma mesophaeum*( ocochal) sea las acículas en descomposición de los pinos.por otro lado el *Lyophyllum* sp (tlalcocomo), que se desarrolla de forma subterránea pero que al colectarlo cuando no está maduro, no emerge aún de la superficie del suelo.

## IX. DISCUSIÓN

A través de los estudios etnomicológicos es posible recopilar una gran cantidad de información tradicional en relación a los nombres comunes de los hongos, así como diversos aspectos relacionados con ellos en América Latina (Moreno-Fuentes, 2001).

### 9.1. Concepto de hongo

Algunas de las personas en San Rafael Ixtapalucan claramente difieren que los hongos son un grupo aparte de animales y plantas como en el trabajo de Mapes *et al.* (1981; Citado en Mapes, 2001), quienes mencionan el gran conocimiento que los purépechas tienen de los hongos en general. "Señor, los hongos no son plantas, los hongos no son animales, los hongos son hongos", sabia respuesta de un indígena purépecha, interrogado al preguntarle ¿qué son los hongos? e insinuarle que éstos podrían ser plantas o animales. Se demuestra con ello, que el conocimiento indígena sobre los hongos, en muchos casos, superó al científico, ya que los hongos como un reino biológico independiente de las plantas, apenas se había definido recientemente en el medio científico (Guzmán, 2001).

Para los entrevistados, los portadores del conocimiento son las generalmente las personas de mayor edad y las personas que se encuentran en constante relación con el campo, debido a sus actividades. Con respecto a san Rafael, los resultados obtenidos son similares a lo reportado por Grajalez-Vazquez; *et al.* (2007). Los conocimientos se van transmitiendo desde la niñez, los saberes sobre la identificación, recolección y usos de los hongos (Cruz-Acevedo, 2009; Rodríguez-Muñoz *et al.*, 2012). Así como las ideas sobre su naturaleza ya que los habitantes claramente los reconocen como hongos y no como plantas (Bandala *et al.*, 2014). Esto concuerda con la definición científica de hongos y además refleja el conocimiento de las características particulares de estos organismos, por las personas de San Rafael.

### 9.1. El huitlacoche

La idea de que el huitlacoche es un hongo porque nace sobre los granos de maíz y en tiempos de lluvias. Para los entrevistados, las causas por las que aparece este hongo son

diversas. Aun cuando poca gente lo concibe como una enfermedad en sentido estricto, sí es visto como un elemento que afecta el maíz y sólo algunos lo clasifican como hongo. Se concibe a este hongo como un alimento en (Montoya *et al.*, 2003; Mariaca-Méndez *et al.*, 2008).

## 9.2. Frecuencia de mención de los hongos

El hongo que se menciona con mayor frecuencia por su consumo es *Lyophyllum* sp. Con base en la abundancia percibida los más mencionados son: *Boletus* grp. *pinophilus* (Pananacatl), *Turbinellus floccosus* (Trompeta), *Ramaria* sp. (Escobeta), *Suillus* sp. (Pancita). El 70% de los entrevistados mencionan estos hongos en San Rafael Ixtapalucan. Las preferencias por un hongo pueden ser debidas al sabor, por el tamaño, lo que depende de cada región. Por ejemplo en otros sitios se ha reportado que entre las especies de Gomphales que más se consumen, en el municipio de Villa del Carbón Estado de México están: *Ramaria araiospora* var. *araiospora*, *R. celerivirescens*, y *R. rubripermanens* var. *rubripermanens*. El 84% de los entrevistados en esta investigación mencionó que prefiere estas especies por su tamaño (algunos basidiomas pueden sobrepasar los 500 g), su consistencia carnosa y sabor suave. Otro factor importante que determina su alto consumo es la abundancia de estos hongos, sobre todo en los meses de agosto y septiembre, ya que son encontrados frecuentemente el mercado, incluso en áreas perturbadas cercanas a la población (Aguilar-Cruz *et al.*, 2010).

No siempre los hongos preferidos por los pobladores son los abundantes o fácil de encontrar sino todo lo contrario como lo menciona Aguilar-Cruz *et al.* (2010), ya que, las dos especies de *Gomphus*, llamadas cornetas o trompetas, son muy apreciadas por los pobladores de Villa del Carbón México; sin embargo, son difíciles de conseguir, sobre todo en el mercado. En este municipio únicamente se les encuentra en los bosques de *Pinus–Abies*, los cuales se localizan en las partes más altas y alejadas de la cabecera municipal, y mejor conservadas.

La importancia cultural de estos organismos fue analizada por Domínguez-Romero *et al.* (2015) quienes la obtuvieron con el uso de dos indicadores: Frecuencia y Orden de Mención, y también encontraron que la principal categoría antropocéntrica es la alimentaria.

Para San Miguel Canoa, Municipio de Puebla los hongos apreciados son: Ayoxochitl (*Amanita caesarea*), Xotoma (*Boletus pinophilus* y *B.edulis*) y Tlapitzal (*Gomphus floccosus*). En

Tlaxcala las setas preferidas debido a su sabor es *Gomphus floccossus* ("tlapitzal"), *Ramaria* spp. ('Xelhuasnana'catl") y *Boletus* spp. (Xotoma') cada familia tiene su propia forma especial de preparar y comer hongos (Montoya *et al.*, 2003).

En otro estudio las especies más valoradas fueron *G. floccossus*, *Ramaria* spp. y *Boletus pinophilus* y las especies más abundantes *Laccaria bicolor*, *Morchella* spp., *Clitocybe* spp. y *H. lacunosa* en la región de Amanalco, Estado de México (Burrola-Aguilar *et al.*, 2012). Y ciertos hongos ya no son mencionados, porque no son recolectados con frecuencia, o no hay importancia en mencionarlos como lo dice Guzmán (2001).

En Santa Catarina Del Monte, Estado de México los hongos más apreciados por su sabor, son: escobetas (*Ramaria flavobrunnescens*), cornetas (*Gomphus floccosus*), pancitas blancas (*Boletus aestivalis*), tableros (*Gymnopilus* sp.) hasta los que menos se aprecian o gustan como enterrados (*Lyphillum decastes*), duraznillos (*Cantharellus cibarius*) y hongo de ocote (*Pholiota lenta*) (Rodríguez-Muñoz *et al.*, 2012).

Para las zonas templadas *Hypomyces lactifluorum*, *Amanita caesarea* y *Russula brevipes*; en los bosques mesófilos *Pleurotus albidus*, *Armillaria* spp. y *Polyporus sulphureus*; para las selvas tropicales fueron *Pleurotus albidus*, *Cantharellus cibarius*, *C. odoratus* y *Armillaria* spp. En Tenango de Doria, Estado de Hidalgo cada tipo de ecosistema tiene sus propias especies fúngicas de importancia cultural (Bautista-Nava *et al.*, 2008).

De acuerdo con los pobladores, la abundancia de los hongos ha ido disminuyendo en tiempos recientes. Debido a las quemadas en época de secas, para las siembras del temporal y que en muchas ocasiones quedan fuera de control. Otra causa de deforestación que hay en la región es el programa PROCAMPO del gobierno federal, al ofrecer recursos económicos a los campesinos para la siembra de maíz, éstos han tumbado extensas áreas de bosques para obtener mayores recursos, ya que las aportaciones que el gobierno hace, van de acuerdo a la superficie por sembrar. En muchos casos solamente se ha tumbado el monte sin que realmente se cultive (Alatorre, 1996).

### 9.3. Usos de los hongos comestibles empleados en la comunidad

Los usos dados por las personas de la comunidad fueron: alimento y estos pueden ser preparado de diferentes formas dependiendo de cada gusto (Anexo 5). En Tlaxcala se clasifican por uso. Los residentes de San Isidro Buensuceso dividen a los hongos en dos categorías: hongos buenos (cualinanatl) y hongos no comestibles (pitzunanacatl). Los más importantes son los hongos comestibles. Esto se evidencia por los muchos nombres que les han sido dados (Montoya *et al.*, 2003; Cruz-Acevedo, 2009; Bautista-González, 2013).

Los hongos pueden ser consumidos crudos o con cierto grado de cocimiento; en el primero de los casos, es importante tener la certeza plena de que éstos no presentan ningún tipo de toxinas; por ejemplo, *Boletus edulis* o *Pleurotus djamor*, son hongos que pueden comerse perfectamente crudos sin algún tipo de riesgo (Moreno-Fuentes, 2014).

### 9.4. Criterios empleados para distinguir a los hongos comestibles de los no comestibles o venenosos.

La creencia popular menciona que para saber si un hongo es venenoso basta con cocerlo con una moneda de plata dentro de la olla en que se guisan, y si esta ennegrece entonces el hongo se dice que es venenoso; igualmente que si son comidos por animales salvajes son comestibles, o bien, que si azulean durante la cocción son dañinos. Sin embargo científicamente se sabe que la única forma de saber si un hongo es venenoso o comestible es reconocer e identificar con seguridad la especie a la que pertenece (Cappello-García *et al.*, 2006).

Los criterios de identificación para los hongos silvestres en San Rafael Ixtapalucan, son similares a lo que señalaron Estrada-Torres y Aroche (1987) para la parte sur del Valle de Toluca. Algunas de las coincidencias importantes son las siguientes; La forma básica de

preparación de hongos comestibles para el consumo, la manera de conservación de los hongos en ensartas<sup>2</sup> y el alto número de especies consumidas (Mariaca-Méndez *et al.*, 2001).

En San Rafael Ixtapalucan el conocimiento que se tiene sobre los hongos comestibles es específico. Se desconoce el uso de los alucinógenos y medicinales y otros no los consideran, esto se debe a la industrialización que ha surgido desde 1973 (Huerta-Rodríguez, 2004). Una situación similar se presentó en Nuevo San Juan Parangaricutiro, donde también hay una pérdida considerable del conocimiento etnomicológico, ya que muy pocas especies son utilizadas o comercializadas por sus habitantes. (Villarreal-Ruiz, 1996).

### 9.5. Especies de hongos considerados venenosas

Para los habitantes de San Rafael Ixtapalucan consideran que el principal hongo venenoso y fácil de reconocer por las escamas que presenta es: *Amanita muscaria*, de la misma forma, en San Isidro, Tlaxcala se considera que es un hongo ampliamente conocido en el área y considerada venenosa por mayoría de los entrevistados (Montoya *et al.*, 2003; 2007).

### 9.6. Remedio contra intoxicaciones provocadas por el consumo de hongos

El remedio que mencionan con frecuencia es la ingesta de leche, ayuda y aligera el malestar. No hay remedio seguro más que evitar comer hongos silvestres si no se está seguro de que sea comestible (Biosca-Voltes, 2012). No se deben ingerir hongos si no han sido debidamente identificados; que las especies aunque parecidas, pueden variar de una región a otra. En general las personas que se dedican a la venta y/o recolección difícilmente se equivocan en el reconocimiento de los hongos comestibles, razón factible de alto grado de confianza (Montoya *et al.*, 2007). En San Rafael hay un conocimiento de los hongos y las personas difícilmente se equivocan.

---

<sup>2</sup> Pasar una cosa por un hilo o un alambre para formar una sarta *ensartar las cuentas del collar*.

## 9.7. Preservación de hongos

Se encontró que hay formas de conservar hongos como: *Ramaria* spp, *Laccaria trichodermophora*, colgados y sobre la estufa. Y son para comer cuando no es temporada, o bien después de un proceso de deshidratación, envasado tradicional o almacenaje (Hernández-Velázquez, 2007). Dependiendo de la cultura, las mencionadas son las siguientes: incluir o no en su preparación los pies o estípites si llegan a presentarlos; en ocasiones y dependiendo del tipo de hongo, el epicutis o “piel” del sombrero puede ser retirado previamente para evitar cualquier peligro de intoxicación (Villarreal-Ruiz, 1996; Rodríguez-Muñoz et al. , 2012; Moreno-Fuentes, 2014).

## 9.8. Época de crecimiento de los hongos

Para *Lyophyllum* sp, su fenología comienza en abril y termina en mayo. Las especies pueden variar y no todas están definidas a inicios de lluvias. A través del Eje Neovolcánico, los hongos figuran, en mayor o menor medida, como un importante recurso alimentario en la época de lluvias de cada región del país, especialmente en el verano y otoño, aunque hay especies que igualmente aparecen en el invierno (totalcoscatl, ztacnanacatl (*Pleurotus djamor*)) e incluso en la primavera (*Lyophyllum* y *Neolentinus*) (Moreno-Fuentes, 2014).

## 9.9. Lugares en que crecen los hongos

Por otra parte, el conocimiento sobre la distribución tanto espacial como estacional de las especies, les permite a los recolectores optimizar el uso de este recurso en ciertas épocas del año, ya que cada hongo tiene zonas o parajes como en San Rafael Ixtapalucan dentro del bosque y periodos de abundancia específicos, (Ramírez, 1995; Villarreal-Ruiz, 1996).

Prácticamente todos los grupos humanos, incluso aquellos de zonas áridas y semidesérticas, tienen importante conocimiento y aprovechamiento de estas formas de vida. Los ambientes o biomas donde crecen los hongos silvestres comestibles son variados; *Abies*

*religiosa*, pino-encino, oyamel, sabinos, para Moreno-Fuentes (2014) hay hongos de los llanos o potreros (*Agaricus*, *Calvatia*, *Macrolepiota*, entre otros), de la milpa o del cafetal (*Ustilago*, *Lentinus*, *Auricularia*, *Calvatia*, *Amanita*), del magueyal (*Pleurotus opuntiae*), del bosque de pino (*Amanita*, *Boletus* y muchos más), del encino (*Cantharellus*, *Hypomyces*, *Russula*, entre varios), del oyametal (*Morchella* y *Helvella*, por ejemplo), de bosques mixtos (diversas especies), así como de bosques de niebla (*Pleurotus albidus*, entre otros).

Cada tipo de ecosistema tiene sus propias especies fúngicas de importancia cultural. Por ello, los tomadores de decisiones antes de plantear cualquier estrategia de aprovechamiento y conservación en la zona, deberán considerar las particularidades del ecosistema y las necesidades culturales de las comunidades (Bautista Nava *et al.*, 2008; Sánchez *et al.*, 2010).

Con respecto al sustrato los hongos humícolas son los más abundantes y recolectados en bosques de *Quercus* sp. y en *Abies-Quercus* principalmente (Hernández-Velázquez, 2007).

## 9.10. Concepto de frío y caliente

Los criterios de frío o caliente está relacionado con su forma de uso y fructificación como lo menciona Montoya *et al.* (2003). Frío porque necesitan de la humedad y caliente por la forma de cocinarlos.

## 9.11. Comercialización de los hongos

Para la comunidad de San Rafael Ixtapalucan los hongos no presentan un factor para su economía. En un estudio por Villarreal-Ruiz (1996), los hongos tienen un impacto dual en las comunidades rurales; como fuente alimenticia dentro de su reducida dieta y constituyen una fuente de empleo e ingresos económicos, aunque temporal, pero que desempeñan una importante función dentro de la gama de actividades productivas que la población rural desarrolla durante el año para satisfacer sus necesidades de sobrevivencia.

Los hongos que se llegan a vender es casa por casa, en el mercado de la comunidad o en los pueblos cercanos a esta. En un estudio realizado por Mariaca (2001) se encontró o se observó en las comunidades recolectoras, localidades más grandes y menos cercanas a las montañas, los mercados semanales o tianguis juegan una importante función en su distribución.

Es poco la venta de los hongos para San Rafael Ixtapalucan y los precios van de \$25 a \$60, de acuerdo con la disponibilidad de cada especie y su demanda en el mercado, generalmente los hongos de mayor precio son los que están presentes al principio y final de la temporada de fructificación. Las especies comercializadas se deben en gran parte al tipo de vegetación del que proceden los hongos, a la distancia entre los bosques donde se recolecta, a la localidad donde se comercializa. Además de que cada localidad tiene preferencias por el consumo de determinados hongos, los cuales son puestos a la venta en el mercado (Burrola-Aguilar *et al.*, 2012).

## 9.12. Número de especies y nombres en español o náhuatl

Se identificaron 21 especies de hongos comestibles, 11 nombres en español, en estudios similares a la etnomicología los nombres para los hongos son en su lengua, sin embargo, la gente no tiene claro su significado. Esto conlleva a que inclusive muchos nombres locales de hongos sean en español (Grajalez-Vazquez *et al.*, 2007). En un estudio por Aguilar-Cruz *et al.* (2010) las personas de Villa del Carbón denominan a la mayoría de las especies de *Ramaria* como patitas de pájaro o simplemente patitas, seguido de una palabra que generalmente hace referencia a una asociación con otros organismos (patita de ocote), a un color (patita de pájaro roja), o a su consistencia (patitas correosas, patitas temblonas).

La mayor parte de los nombres comunes describen una característica física o hacen referencia a objetos familiares con una característica similar. En algunos casos el mismo nombre común es mencionado para varias especies del mismo género o grupos de especies relacionadas. Por ejemplo en Amanalco, el nombre de calabacitas es usado para *Cantarellus cibarius* e *Hygrophoropsis aurantica* y el nombre de gachupines para varias especies de *Helvella* y *Gyromitra* (Burrola-Aguilar *et al.*, 2012).

Los nombres tradicionales que utilizan son: “yemas o yemitas, yemas amarillas o marías y cocos. Las características morfológicas que toman en cuenta son: sin ajonjolí (escamas), con pañuelito (velo) y con botita (volva). Las especies del complejo *Caesarea*, son las de mayor preferencia en la zona (Hernández-Rico *et al.*, 2010).

Existen 6 nombres en náhuatl que aún se conservan de los hongos en San Rafael Ixtapalucan, Garibay-Orijel (2009) nombres están relativamente conservados por lo que se infiere que son especies de alto valor cultural.

Son pocos los nombres encontrados en náhuatl, se están perdiendo con el paso del tiempo como lo menciona Bautista-Nava *et al.* (2008) en la actualidad son algunos de los problemas que enfrenta el hombre (Mariaca-Méndez *et al.*, 2001; Cappello-García *et al.*, 2006)

### 9.13. Nombres asignados a las estructuras del cuerpo fructífero

Las partes de los hongos Anexo 2, no presentan rico vocabulario en San Rafael Ixtapalucan a diferencia de Cruz-Acevedo, (2009) los mazahuas de la region del estado de Michoacán, distinguen una serie de características morfológicas en su lengua, por ejemplo, nombran cada parte de un hongo. El sombrero pileo, la carne contexto, las escamas, el anillo, el pie (estipite), el cascarron (la volva), las esporas, la viscosidad que presentan algunas especies sobre el sombrero.

Los nombres tradicionales que utilizan son: “yemas o yemitas, yemas amarillas o marías y cocos. Las características morfológicas que toman en cuenta son: sin ajonjolí (escamas), con pañuelito (velo) y con botita (volva). Las especies del complejo caesarea, son las de mayor preferencia en la zona (Hernández-Rico *et al.*, 2010).

### 9.14. Hábitat de los hongos

Se calcula que hay 1 500 000 de especies de hongos, y que este ocupa el segundo lugar en cantidad de especies después de los insectos. Los hongos están muy bien

representados en todos los medios (Guzmán, 1995). De acuerdo con la localidad varia la importancia cultural de las especies, aparentemente determinada por el tipo de vegetación en que están inmersas y los hongos disponibles (Burrola-Aguilar *et al.*, 2012).

De acuerdo con los pobladores, la abundancia de los hongos ha ido disminuyendo en tiempos recientes. Debido a las quemas en épocas de secas, para las siembras del temporal y que en muchas ocasiones quedan fuera de control. Otra causa de deforestación que hay en la región es el programa PROCAMPO del gobierno federal, al ofrecer recursos económicos a los campesinos para la siembra de maíz, éstos han tumbado extensas áreas de bosques y obtener mayores recursos, ya que las aportaciones que el gobierno hace van de acuerdo a la superficie por sembrar. En muchos casos solamente se ha tumbado el monte sin que realmente se cultive (Alatorre, 1996).

## X. CONCLUSIÓN

Los hongos encontrados en San Rafael Ixtapalucan tienen un papel importante con la gente de la comunidad. Se registraron 21 especies de hongos comestibles, de 9 familias, 12 nombres en español y 9 en náhuatl.

El 73 % de los entrevistados definen a los hongos, como un grupo aparte. Mencionando a *Lyophyllum* sp P. Karst., (Tlalcocomo) como al hongo que aprecian más y los que son abundantes: *Boletus* grp. *pinophilus* Pilát & Dermek, *Turbinellus floccosus* (Schwein.), *Ramaria* sp. Fr. ex Bonord., *Ramaria* cf. *flavobrunnescens* var. *Aromatica* Marr & D.E. Stuntz. No hay mención de alguno medicinal o alucinógeno.

Establecen que los hongos nacen con la presencia de lluvias a excepción de *Lyophyllum* sp., sp (Tlalcocomo) que fructifica de abril a mayo, todos nacen de forma natural en el bosque y no hay forma de cultivarlos.

Comen hongos silvestres 2 a 3 veces al año, por recolectarlos o algún conocido se los vende o regala. Se pueden guardar especies como: *Laccaria trichodermophora*, *Ramaria* sp., y *Ramaria* cf. *flavobrunnescens* var. *aromatica* para comerlos cuando no sea temporada.

Características como: olor, color, sabor, escamas y el sustrato donde crecen, son notorias para la gente que recolecta, aun encontrando hongos contrarios los identifican de ellos. Los malestares que presenta una persona que ingiere hongos venenosos son dolor estomacal, vómito y dolor de cabeza. Sin embargo, no conocen de alguien cercano que le haya hecho daño comer hongos silvestres.

Las especies *Morchella* spp. y *Laccaria trichodermophora*, siempre las recolectan cerca de *Abies*, mencionando que hay una interacción entre ellos. Y animales como conejo, ardilla y gusanos se alimentan de hongos.

Solo algunos han vendido hongos en la comunidad, poblados cercanos o en el mercado de San Martín Texmelucan y venden los más abundantes, sus precios van de los \$20 a los \$70 pesos el Kg.

Nombres como patita, sombrero, poros, pellejos, es como conocen las estructuras del hongo. El concepto de frio lo asocian por la humedad que necesitan para crecer y caliente es mencionado por su preparación. Hay diferentes formas de cocinar a los hongos. La importancia que tienen los hongos en San Rafael Ixtapalucan es autoconsumo.

Los estudios sobre los hongos están contribuyendo al conocimiento de las especies existentes en nuestro estado, y que están siendo aprovechadas por los recolectores de las comunidades para uso.

## XI. BIBLIOGRAFÍA

- Administración Pública Municipal. (2014). *Manual de Organización*. Puebla: Puebla.
- Aguilar-Barojas S. (2005). *Fórmulas para el cálculo de la muestra en investigaciones de salud*. Tabasco Villahermosa, México: Profesora de bioestadística en la DACS-UJAT. Coordinadora de la Red Estatal de Laboratorios, Secretaría de Salud del estado de Tabasco.
- Aguilar-Cruz Y, Villegas M. (2010). Especies de Gomphales comestibles en el municipio de Villa del Carbón Estado de México. *Revista mexicana de micología* 31: 1-8, 5.
- Aguirre-Acosta E, Ulloa M, Aguilar S, Cifuentes J, Valenzuela R. (2014). Biodiversidad de hongos en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad, Supl. 85: S76-S81, 2014, 6.*
- Alatorre E. (1996). *Etnomicología en la Sierra de Santa Marta*. Xalapa, Ver. 1996: Proyecto financiado por la comisión nacional para el conocimiento y uso de la biodiversidad Conabio.
- Alonso-Aguilar LE, Montoya A, Kong A, Estrada-Torres A, Garibay-Orijel R. (2014). The cultural significance of wild mushrooms in San Mateo Huexoyucan, Tlaxcala, Mexico. *Journal Ethnobiology Ethnomedicine*, 17.
- Alvarado-Vázquez MA, Salcedo-Martínez SM, Vargas-López VR. (2009). Planta: Órgano de difusión del departamento y cuerpo académico de botánica, FCB-UANL. *Departamento de Botánica, Fac. Ciencias Biológicas, UANL. No. 7 Junio, 24.*
- Andrade-Gallegos RH, Sánchez-Vázquez JE. (2003). *La diversidad de hongos en Chiapas. un reto pendiente*. Tapachula, Chiapas. 30700 México: El Colegio de la Frontera Sur.
- Bandala VM, Montoya L, Villegas R, Cabrera TG, Gutiérrez MJ, Acero T. (2014). “Nangañaña” (*Tremelloscypha gelatinosa*, Sebacinaceae), hongo silvestre comestible del bosque tropical deciduo en la depresión central de Chiapas, México. *Acta Botanica Mexicana*, 106: 149-159.

- Bautista-González JA. (2013). *Conocimiento tradicional de hongos medicinales en seis localidades diferentes del país*. Tesis. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Bautista-González JA. (2013). *Conocimiento tradicional de hongos medicinales en seis localidades diferentes del país*. Tesis. Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Bautista-Nava E. (2007). *"Taxonomía y conocimiento tradicional de Cantharellus Fr. (Fungi, Cantharellaceae) en el Noroeste del Estado de Hidalgo"*. Tesis. Pachuca de Soto, Hidalgo: Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Centro de Investigaciones Biológicas.
- Bautista-Nava E, Moreno-Fuentes A, Pulido-Silva M T, Valadez-Azúa R, Ávila-Pozos R. (2008). Bases bioculturales para el aprovechamiento y conservación de los hongos silvestres comestibles en el Municipio de Tenango de doria, Hidalgo México. *Laboratorio de Micología; Laboratorio de Etnobotánica, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México*, 6.
- Biosca-Voltes M. (2012). *Estudió preliminar etnomicología de san miguel canoa, municipio de Puebla, Puebla (México)*. Tesis. Puebla: Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP) Escuela de Biología.
- Boa E. (2005). *Los hongos silvestres comestibles Perspectiva global de su uso e importancia para la población*. Roma: FAO.
- Burrola-Aguilar C, Garibay-Orijel R, Hernández-Téllez M. (2012). Los hongos comestibles silvestres del estado de México: propuesta para su aprovechamiento. En M. G. Sanchez JE, *Hongos Comestibles y Medicinales en Iberoamérica investigación y desarrollo en un entorno multicultural* (pág. 398). Tapachula, Chiapas: ISBN 978-607-7637-73-8. Printed and made in Mexico.
- Burrola-Aguilar C, Montie O, Garibay-Orijel R, Zizumbo-Villarreal L. (2012). Conocimiento tradicional y aprovechamiento de los hongos comestibles silvestres en la región de Amanalco, Estado de México. © *Revista Mexicana de Micología*, 16.

- Bustamante DE, Domenicucci T, Guariglia C, Hidalgo J, López W, Ludueña M, Rodriguez M, Romeu M. (2006). *Atlas visual de la ciencia* . 95: Editorial sol 90.
- Caamal-Caamal LG, Montoya A, Trejo-Hernández L, Castillo-Guevara C. (2016). Estado del arte relativo al conocimiento tradicional de los hongos silvestres en el estado de Tlaxcala, México. *Mexican Journal of Biotechnology, Special Issue*, 15.
- Cappello-García S, López-Hernández ES, Sánchez-León V. (2006). Educación ambiental para conocimiento y uso de hongos en una comunidad chontal. Olcuatitán, Nacajuca. Tabasco. *División Académica de Ciencias Biológicas. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco*, 11.
- Carranza-Díaz Z. (2006). *Selección e identificación de especies de hongos ectomicorrizógenos del Estado de Hidalgo más competentes en medio de cultivo sólido*. Tesis. Tulancingo de Bravo, Hidalgo: Universidad Autonoma del Estado de Hidalgo, Instituto de Ciencias Agropecuarias.
- Chapela IH. (2001). Proyección de la etnomicología. *Etnobiología 1* :92-97, 11.
- Chávez- León G, Gómez-Reyes VM, Gómez-Peralta M. (2009). Riqueza de macromicetos del parque nacional barranca del Cupatitzio, Michoacán, México. *Centro de Investigación Regional Pacifico Centro, INIFAP*, 25.
- Cruz-Acevedo J. (2009). *"Conocimiento tradicional de los nombres de los hongos en la región Mazahua de Zitácuaro, Michoacán, México"*. Tesis. Morelia, Michoacán: Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.
- Delgado-Fuentes A, Villegas-Río M, Cifuentes-Blanco J. (2005). *Glosario Ilustrado de los caracteres macroscópicos en Basidiomycetes con himenio laminar*. México: Facultad de ciencias, UNAM. ISBN:970-32-1579-3. 66 P.
- Domínguez-Romero D, Arzaluz-Reyes JI, Valdés-Valdés C, Romero-Popoca NP. (2015). Uso y manejo de hongos silvestres en cinco comunidades del municipio de Ocoyoacac, Estado de México. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 133 - 143.
- Edouard F. (2003). El mercado de los hongos silvestres en México. *NEP–WCMC. METHODUS Consultora S.C*, 43.

- Estrada-Martínez E, Guzmán G, Tovar DC, Ortega Paczka R. (2009). Contribución al conocimiento etnomicológico de los hongos comestible silvestres de mercados regionales y comunidades de la sierra nevad (México). *Interciencia JAN. VOL. 34 N° 1*, 9.
- Estrada-Torres A. (2001). Aspectos metodológicos de la etnomicología. *Etnobiología 1* :85-91, 16.
- Estrada-Torres A, Aroche RM. (1987). "Acervo etnomicológico en tres localidades del municipio de de Acambay, estado de México". *Rev. Mex. de Micología*, 3: 109-137.
- FAO. (2004). Wild Edible Fungi, a Global Overview of Their Use and Importance to People. *Non-Wood Forest Products 17. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy.*, 20.
- Feregrino-Feregrino CA, Morales-Garza MR, Martínez-García M, Monsalvo-Reyes A, Campos-Contreras JE. (2013). Descripción molecular de hongos macromicetos del género Amanita de Villa del Carbón, México, empleando la región LSU rDNA. *Investigación universitaria multidisciplinaria*, 9.
- Gaitán-Hernández R, Salmones D, Pérez-Merlo, Mata G. (2006). *Manual práctico del cultivo de setas Aislamiento, siembra y producción*. Xalapa, Veracruz, México: Instituto de Ecología A.C.
- Galindo-Flores G, Castillo-Guevara C, Alberto-Campos L, Lara C. (2015). Caracterización de las ectomicorrizas formadas por *Laccaria trichodermophora* y *Suillus tomentosus* en *Pinus montezumae*. *Botanical Sciences 93 (4)*: 855-863, 9.
- García-Jiménez J. (1999). Estudio sobre la taxonomía, ecología y distribución de algunos hongos de la familia Boletaceae (Basidiomycetes, Agaricales) de México. Tesis. *Linares, N.L. Universidad Autónoma de Nuevo Leon. Facultad de Ciencias Forestales*, 561.
- Garibay-Orijel R. (2009). Los nombres zapotecos de los hongos. *REVISTA MEXICANA DE MICOLOGÍA 30*: 43-61, 10.
- Garibay-Orijel R, Ruán-Soto F, Estrada-Martínez E. (2010). El conocimiento micológico tradicional, motor para el desarrollo y del aprovechamiento de los hongos comestibles y medicinales. En N. C. D. Marínez Carrera, *Hacia un desarrollo sostenibles del sistema de*

*Producción-Consumo de los hongos comestibles y medicinales en Latinoamérica: Avances y perspectivas en el siglo XXI* (pág. 648). México: Printed and made in México.

- Gomez-Peralta M, Gómez- Reyez VM, Angón-Torres MP, Castro- Piña L. (2007). Comercialización de hongos silvestres comestibles en los mercados y tianguis de Morelia, Michoacán. *Biológicas*, No. 9, 81-86.
- Google. (2017). Obtenido de [www.google.com.mx/maps/place/San+Rafael+Ixtapalucan](http://www.google.com.mx/maps/place/San+Rafael+Ixtapalucan)
- Grajales-Vásquez A, elasco-Alvarado RK, Sánchez-Molina DY, Reyes-Mérida IY, Serrano-Ramírez JL, Ruan-Soto F. (2007). Estudio etnomicológico en San Antonio Linda Vista, municipio de la Independencia, Chiapas. *Sección de Micología, Herbario Eizi Matuda*, 14.
- Gregory DC. (2007). *Kyto species of clitocibe-Ampulloclitocybe, and infundilocibe from genus clitocybe of california. California*, 1-17.
- Guzmán G. (2001). Presentación del primer encuentro nacional de etnomicólogos. *Instituto de Ecología, A. C. Apartado Postal 63, Xalapa, Ver. Código Postal 91000. Etnobiología 1: 65-68,2001*, 5.
- Guzmán G . (2011). El uso tradicional de los hongos sagrados: pasado y presente. *Instituto de Ecología, A.C., Xalapa, 91070, Veracruz, México*, 21.
- Guzmán G. (1979). *Identificación de los hongos comestibles, venenosos, alucinantes y destructores de la madera*. México: Limusa, S. A. México 1 D. F. ISBN 968 -18 -0123 -7.
- Guzmán G. (1995). La diversidad de hongos en México. *CENCIAS*, 6.
- Halme P, Heilmann-Clausen J, Rama T, Kosonen T, Kunttu P. (2012). Monitoring fungal biodiversity—towards an integrated approach. *Fungal Ecol*;5(6), 750-758.
- Heilmann-Clausen J, Barron ES, Boddy L, Dahlberg A, Griffith GW, Nordén J, Ovaskainen O, Perini C, Senn-Irlet B, Halme P. (2015). A fungal perspective on conservation biology. *Conserv Biol*. 29(1) *pmid:25185751*, 61–68.
- Hernández-García MA, Granados-Sánchez D. (2007). El Parque Nacional Iztaccíhuatl-Popocatepetl-Zoquiapan y El Impacto Ecológico-Social de su Deterioro. *Revista Chapingo. Serie Ciencias Forestales y del Ambiente*, Vol. 12, Núm. 2, 10.

- Hernández-Rico GN, Moreno-Fuentes AM. (2010). Hongos comestibles del género Amanita en el mercado de Acaxochitlán, Hidalgo, México. *Etnobiología*, 8: 31-38.
- Hernández-Velázquez H. (2007). *Macromicetos de una región de Mineral del Chico, Hidalgo: una aproximación a la Etnomicología. Tesis*. Pachuca De Soto, Hidalgo: Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.
- Herrera- Suárez T. (2003). Impresiones de un breve recorrido de la memoria través de más de medio siglo en la UNAM. *D.R. © Universidad Nacional Autónoma de México*, 32.
- Herrera T. (2007). Los hongos en la cultura mexicana: bebidas y alimentos tradicionales fermentados, hongos alucinógenos. *Etnobiología*, 5: 108-116.
- Illana C. (2007). Robert Gordon Wasson: un pionero de la etnomicología. *Dpto. Biología Vegetal. Facultad de Biología. Universidad de Alcalá*, 6.
- Index-Fungorum. (Mayo de 2017). Obtenido de <http://www.indexfungorum.org/names/names.asp>
- INEGI. (2015). Obtenido de <http://www.inegi.org.mx/>
- Kuo M. (2010). The mushroom Genus Laccaria in North America. *Laccaria trichodermophora*. Retrieved from the MushroomExpert.Com Web site: [http://www.mushroomexpert.com/laccaria\\_trichodermophora.html](http://www.mushroomexpert.com/laccaria_trichodermophora.html), 1.
- Lara Visconti C. (2010). *Transformación y valoración del paisaje en la presiosita, Santa Rita Tlahuapan, Pueblay el programa de ordenamiento ecologico regional del volcán del Popocatépetl. Tesis*. Puebla: Colegio de Postgraduados.
- Lara-Vázquez F, Romero-Contreras AT, Burrola-Aguilar C. (2013). Conocimiento tradicional sobre los hongos silvestres en la Comunidad Otomí de San Pedro Arriba; Temoaya, estado de México. *1Instituto de Ciencias Agropecuarias y Rurales, Universidad Autónoma del Estado de México. Carretera Toluca-Atlacomulco km 14.5. Unidad San Cayetano. 50200. Toluca México*, 29.
- Lira-Franco N. (2002). *Etnomicología de San Juan Tepulco, Municipio De Acajete Puebla. Tesis*. Puebla: Benemerita Universidad Autónoma de Puebla.

- López EL, Portugal MD, Mora N, Bautista V. (2010). Biodiversidad fúngica (macromicetos) de la reserva Ecológica "Coredor biológico Chinchinautzin", Estado de Morelos México. En D. M. Carrera, N. Curvetto, M. Sobal, & P. M. Mora, *Hacia un desarrollo sostenible del sistema de producción- Consumo de los Hongos comestibles y medicinales en Latinoamérica: Avances y perspectivas en el siglo XXI* (pág. 648). México: Printed and made in México.
- Mapes C. (2001). Variación cognitiva y métodos de estudio en etnomicología. *Etnobiología* 1 :92-97, 10.
- Mariaca-Méndez R, Ruan-Soto F, Cano-Contreras EJ. (2008). Conocimiento tradicional de *Ustilago maydis* en cuatro grupos mayenses del sureste de México. *Etnobiología*, 15.
- Mariaca-Méndez R, Silva-Pérez LC, Castaños- Montes CA. (2001). Proceso de recolección y comercialización de hongos comestibles silvestres en el Valle de Toluca, México. *Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal Sistema de Información Científica*, 12.
- Marín-Castro MA, Castelán-Vega RC, Ramos-Casselis E. (2014). Los hongos: entre la magia y la ciencia. *Elementos* 95, pp. 17 - 22, 6.
- Martínez-Carrera D, Morales P, Sobal M, Bonilla M, Martínez W, Mayett Y. (2011). Los hongos comestibles, funcionales y medicinales: su contribución al desarrollo de las cadenas agroalimentarias y la seguridad alimentaria en México. *COLPOS, Campus Puebla, Biotecnología de Hongos*, 18.
- Mata G, Trigos A, Salmones D. (2005). Aportaciones de Gastón Guzmán al conocimiento de los hongos alucinógenos. *Revista Mexicana de Micología*, 21, 3.
- Montoya A, Hernández-Totomoch O, Estrada-Torres A, Kong A. (2003). Traditional knowledge about mushrooms in a Nahua community in the state of Tlaxcala, México. *Mycologia* 95(5) , 793–806.
- Montoya A, Méndez-Espinoza C, Flores-Rivera R, Kong a, Estrada-Torres A. (2007). Hongos Tóxicos de Tlaxcala. Libro Técnico No. 2 INIFAP. CENID-COMEF. UAT. México, D.F. . *Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, Forestales y Pecuarias* , 99.

- Morales P, Sobal M, Bonilla M, Martínez W, Ramírez-Carrasco P, Tello I, Spezzia T, Lira N, De Lima R, Villa S, Montiel E, Matinez-Carrera D. (2010). Los hongos comestibles y medicinales en México: recursos genéticos, biotecnología, y desarrollo del sistema de producción-consumo. En D. M. Carrera, N. Curvetto, M. Sobal, & P. M. Mora, *Hacia un desarrollo sostenible del sistema de producción-Consumo de los Hongos comestibles y medicinales en Latinoamérica: Avances y perspectivas en el siglo XXI* (pág. 648). México: Printed and made in México.
- Morales P, Sobal M, BonillaM, Martínez W Martínez-Carrera D. (2007). El Centro de Vinculación con el Sistema de Producción-Consumo de los Hongos Comestibles (CVINHCO) del Colegio de Postgraduados. *Colegio de Postgraduados en Ciencias Agrícolas, Campus Puebla, Biotecnología de Hongos Comestibles, Puebla 72001, Puebla, México*, 10.
- Moreno-Fuentes A. (2014). Un recurso alimentario de los grupos originarios y mestizos de México: los hongos silvestres. *Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. ISSN: 0185-1225*, 33.
- Moreno-Fuentes A, Bautista-Nava E. (2006). El "hongo blanco patón", *Pleurotus albidus*, en Hidalgo. Su primer registro en México. *Revista Mexicana de Micología*, núm. 22, pp. 41-47, 5.
- Moreno-Fuentes A, Aguirre-Acosta E, Pérez-Ramírez L. (2004). Conocimiento tradicional y científico de los hongos en el estado de chihuahua, México. *Etnobiología 4: 89-105*, 17.
- Moreno-Fuentes A, Garibay-Orijel R, Tovar-Velasco JA, Cifuentes J. (2001). Situación actual de la etnomicología en México y el mundo. *Etnobiología 1* , 75-84.
- Moreno-Horcajada G, Garcia-Manjón JL, Zugaza A. (1986). *La guía incafo de los hongos de la Península Ibérica*. Madrid: Incafo.Tomo 1. ISBN:84-85389-44-1. 650 .
- Morris-Quevedo HJ, Llauradó-Maury G, Lebeque-Pérez Y, Fontaine-Álvarez R, Bermúdez-Savón RC, García-Oduardo N, Gutiérrez-Muñoz A. (2012). Productos inmunocéuticos derivados del hongo comestible-medicinal *Pleurotus* sp. cultivado sobre pulpa de café en cuba. En M. G. Sánchez JE, *Hongos Comestibles y Medicinales en Iberoamérica: investigación y desarrollo en un entorno multicultural* (pág. 398). Tapachula, Chiapas: D.R. © El Colegio de la Frontera Sur, ISBN 978-607-7637-73-8.

Munsell . (1954 ). *Soil Color*. USA: Charts. Batimore. Maryland 21218.

Mycobank. (Mayo de 2017). Obtenido de <http://www.mycobank.org/>

Naranjo-Jiménez N, Colmenero-Robles A, Rosas-Medina I, Ortega-Chavez M. (2011). El cultivo de hongos comestibles para el desarrollo comunitario. *Secretaría de Investigación y Posgrado, Instituto Politécnico Nacional*, 5.

Olivares-Reyes AR. (2008). *Estudio de algunos hongos ectomicorrizogenos comestibles*. Tesis. Tulancingo de Bravo, Hidalgo: Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo Instituto de Ciencias Agropecuarias.

Pellicer-González E, Martínez-Carrera D, SánchezM, Aliphath M, Estrada-Torres A. (2002). Rural management and marketing of wild edible mushrooms in México. *roceed. IV International Conference on Mushroom Biology and Mushroom Products, Cuernavaca, Mexico*, 433-443.

Pérez-López RI, Mata G, Aragón-García A, Jiménez-García D, Romero-Arenas O. (2015). Diversidad de hongos silvestres comestibles del Cerro el Pinal, Municipio de Acajete, Puebla, México. *Centro de Agroecología, Instituto de Ciencias, ICUAP- BUAP.*, 13.

Pérez-Moreno J. (2012). Los hongos comestibles ectomicorrízicos y su biotecnología. En M. G. Sánchez JE, *Hongos Comestibles y Medicinales en Iberoamérica investigación y desarrollo en un entorno multicultural* (pág. 398). Tapachula, Chiapas: ISBN 978-607-7637-73-8. Printed and made in Mexico.

Pieroni A. (2001). Evaluation of the cultural significance of wild food botanicals traditionally consumed in northwestern Tuscany, Italy. *J. Ethnobiol*, 89-104.

Ramírez J. (1995). "Los hongos, inflorescencias de la tierra poco valoradas". *CONABIO. Biodiversitas*, 4.

Reyes-López RC. (2003). *Estudio Etnomicológico en Santa Isabel Tepetzala, Municipio de Acajete Puebla*. Puebla: Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

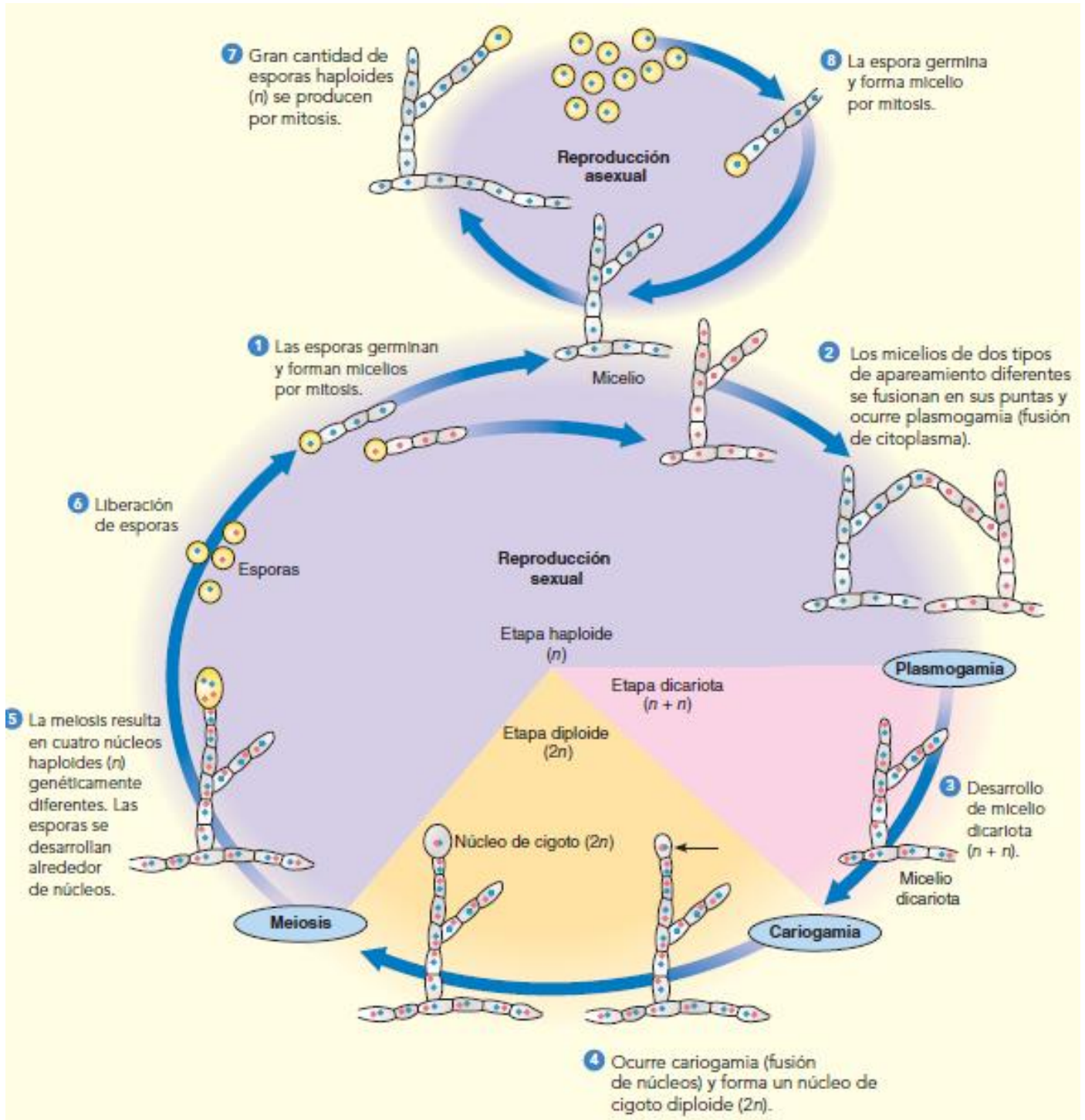
Reyes-Lopez RC. (2010). *Clasificación tradicional de los hongos silvestres en San Isidro Buensuceso, Municipio de San Pablo del Monte, estado de Tlaxcala*. Tesis. Tlaxcala: Universidad Autónoma de Tlaxcala.

- Rodríguez Huerta F. (2004). Criterios e indicadores para evaluar la sustentabilidad del manejo forestal en puebla: caso ejido San Rafael Ixtapalucan. Tesis. *Chapingo, Texcoco, Edo. de México*, 151.
- Rodríguez-Muñoz G, Zapata-Martelo E, Rodríguez MN, Vázquez-García V, Martínez-Corona B, Vizcarra-Bordi I. (2012). Saberes tradicionales, acceso, uso y transformación de hongos silvestres comestibles en Santa Catarina del Monte, en el Estado de México. *Universidad Autónoma del Estado de México*, 17.
- Rodríguez-Ramírez EC. (2007). *Taxonomía de la Familia Boletaceae, en los bosques templados de Zacualtipán, Hidalgo, México*. Tesis. Pachuca de Soto, Hidalgo, México: Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.
- Rojas-Soriano R. (2002). *Guía para realizar investigaciones sociales*. México: © Plaza y Valdés, S. A. de C.V. 437 pp.
- Ruan-Soto F. (2007). 50 años de etnomicología en México. *S/N C.P. 29039, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México*, 12.
- Ruan-Soto F, Cifuentes J, Mariaca R, Limón F, Pérez-Ramírez L, Sierra S. (2009). Uso y manejo de hongos silvestres en dos comunidades de la Selva Lacandona, Chiapas, México. *Revista Mexicana de Micología*. 21-61-72, 7.
- Ruan-Soto F, Garibay-Orijel R, Cifuentes J. (2004). Conocimiento micológico tradicional en la planicie costera del Golfo de México. © 2004 *Revista Mexicana de Micología*. 19: 57-70, 8.
- Ruan-Soto F, Ordaz-Velázquez M. (2016). Aproximaciones a la etnomicología maya. *Revista Pueblos y fronteras digital*. ISSN 1870-4115, 17.
- Ruiz-Herrera, J. (2001). El asombroso reino de los hongos. *Departamento de Ingeniería Genética de la Unidad Irapuato del Cinvestav*, 7.
- Sánchez JE, Andrade RH, Moreno L. (2010). Los hongos comestibles y el desarrollo rural en el Sureste Mexicano. En C. N. Martínez-Carrera D, *Hacia un desarrollo sostenible del sistema de producción-consumo de los hongos comestibles y medicinales en Latinoamérica: Avances y perspectivas en el siglo XXI* (pág. 648). Estado de México: Colegio de Postgraduados. ISBN 970-9752-01-4.

- Sánchez-Vázquez JE, Andrade Gallegos RH, Coello M. (2010). Los hongos comestibles en el sureste de México. © *Red Latinoamericana de Hongos Comestibles y Medicinales: Producción, Desarrollo y Consumo*. ISBN 970-9752-01-4, 151-168.
- Schenk-Jäger KM, Egli S, Hanimann D, Senn-Irlet B, Kupferschmidt H, Büntgen U. (2016). Introducing Mushroom Fruiting Patterns from the Swiss National Poisons Information Centre. *PLoS ONE* 11(9), 15.
- Silva SR, Fritz FC, Cubillos AJ, Díaz CM. (2010). “*Utilización de desechos de podas del arbolado urbano como sustrato para la producción de hongos comestibles (Shiitake) en la comuna de La Pintana*”. Chile: Facultad de Ciencias Forestales y de la Conservación de la Naturaleza, Universidad de CONAMA-FPA.
- Solomon PE, Berg RL, Martin WD. (2013). *Biología, Novena edición*. México, D.F: © D.R. por Cengage Learning Editores, S.A. de C.V. ISBN: 978-607-481-934-2.
- Tepox-Cuatlayotl P. 2017. Profesor de lengua náhuatl.
- Valencia del Toro G, Garín-Aguilar ME. (2012). Propiedades medicinales de los hongos comestibles. En M. G. Sánchez VJE, *Hongos Comestibles y Medicinales en Iberoamérica: investigación y desarrollo en un entorno multicultural* (pág. 398). Tapachula, Chiapas: D.R. © El Colegio de la Frontera Surco.
- Vázquez-Mendoza S, Valenzuela-Garza R. (2010). Macromicetos de la Sierra Norte del Estado de Puebla, México. *Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional. Laboratorio de Micología. Tel 57296000, ext. 62329, 16.*
- Velasco-Bautista E, Zamora-Martínez MC, Pascual-Pola CN, Martínez-Valdez JI, Montoya A. (2010). Modelos predictivos de la producción de hongos silvestres comestibles en bosques de coíferas, Tlaxcala, México. *Revista Mexicana de Ciencias. For: 96 Vol. 1. Núm. 1, 10.*
- Villarreal-Ruiz L. (1996). *Los Hongos Silvestres: Silvestres: Componentes de la Biodiversidad y Alternativa para la Sustentabilidad de los Bosques Templado de México*. México, D.F: Instituto de Recursos Genéticos y Productividad. Informe final SNIB-CONABIO. Proyecto No. C066.

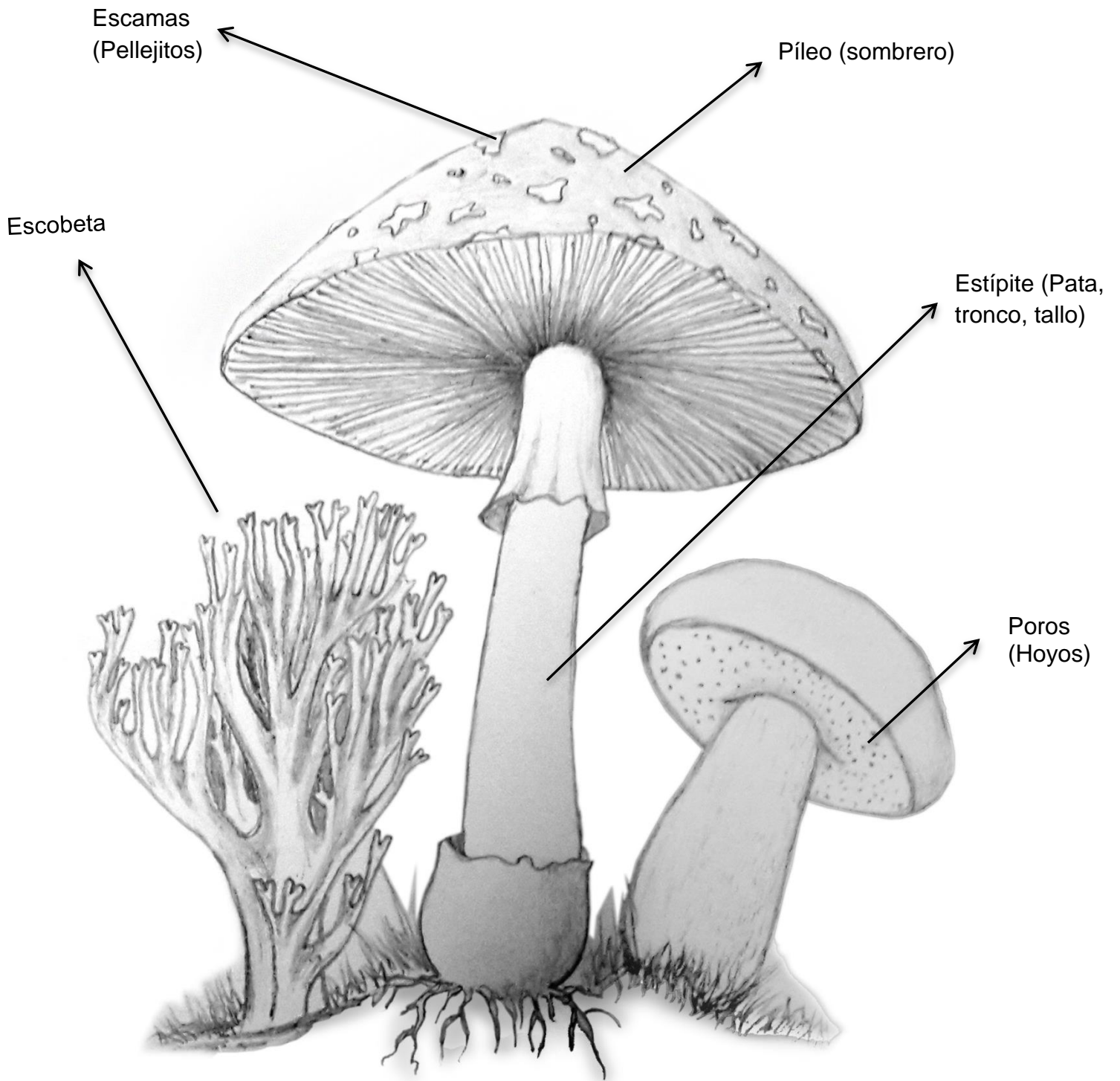
Vite, D. F. (1995). *Determinación del Ciclo Vital y Control Químico del Barrenador Rhagoletis zoqui Bush. (Díptera: Tephrytidae) de la Nuez de Castilla (Juglans regia L.) en Puebla.*  
PUEBLA: Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla.

## Anexo 1. Secuencia básica de eventos en la mayoría de los ciclos de vida fúngicos



La mayoría de los hongos pueden reproducirse de manera tanto asexual (que permite proliferación rápida) como sexual (que produce nuevos genotipos) (Solomon *et al.*, 2013).

## Anexo 2. Estructuras de un hongo



(Lámina de Raymundo Huerta Robles, Facultad de Ciencias Biológicas, BUAP, 2017, Puebla, Pue.)

### Anexo 3. Caracterización de los hongos Comestibles

***Amanita franchetii* (Boud.)** Amarillos

Amanitaceae, Agaricales, Agaricomycetidae, Agaricomycetes, Agaricomycotina, Basidiomycota, Fungi



Caracteres macroscópicos: Fructificación tipo solitario, estipitado, terrícola. Píleo globoso al inicio después un poco convexo, con disco obtuso, margen decurvado, el borde entero, superficie estriada, con algo de humedad. Poco sedoso, parches, contexto heterogéneo. Laminillas muy juntas, adheridas, estrechas, borde, liso. Estípites, central, cilíndricos, inserto, carnoso-poroso, subbulboso, velo ocreada.

***Boletus cf. pinophilus* Pilát & Dermek** Pananacalt

Boletaceae, Boletales, Agaricomycetidae, Agaricomycetes, Agaricomycotina, Basidiomycota, Fungi



Caracteres macroscópicos: Fructificación dispersa, estipitado, terrícolas. Píleo Café oscuro a rojizo 3/4 2.5YR en el centro y a la orilla más claro o café amarillento obscuro 4/6 1OYR 1; convexo, centro y umbonado; margen recto, borde entero, su superficie glutinosa, ceroso orbicular, hemisférico y con un contexto homogéneo. Sin láminas, con tubos verdosos

oliva, son separables con facilidad del píleo y no llegan al estípite. Estípite central, clavado, carnosos-fibrosos, esponjosos. Sabor agradable y ligeramente dulce.

***Cantharellus cibarius* Fr., Tecosa**

Cantharellaceae, Cantharellales, Incertae sedis, Agaricomycetes,  
Agaricomycotina, Basidiomycota, Fungi



Caracteres macroscópicos: Fructificación gregaria, terrícola. Píleo amarillo, turbinado, sin centro, margen ligeramente enrollado, borde poco ondulado, superficie estriada, poco húmedo, mate, contexto homogéneo. Pliegues bifurcados, decurrentes algo separadas, ventricosas, amarillos. Estípites carne fibrosa. Sabor agradable, algo dulce.

***Clitocybe gibba* (Pers.) P. Kumm., Campanita**

Tricholomataceae, Agaricales, Agaricomycetidae, Agaricomycetes,  
Agaricomycotina, Basidiomycota, Fungi



Caracteres macroscópicos: Fructificación gregario, estipitado, terrícola. Píleo café claro, centro infundibuliforme, deprimido, arqueado y ondulado, margen arqueado, borden ondulado. Cutícula separable, lisa, algo sedosa, en el margen de color beige rosáceo o color ocre crema, hemisférico, y más tardes convexo. Contexto homogéneo. Sus láminas apretadas, muy decurrentes, de color blanco. Con estípite central, cilíndrico, fibroso. Elástica, escasa, blanca y esponjosa. Olor afrutado, sabor dulce, suave y agradable.

***Entoloma* sp. Fr. ex P. Kumm.**

Entolomataceae, Agaricales, Agaricomycetidae, Agaricomycetes, Agaricomycotina, Basidiomycota, Fungi



Caracteres macroscópicos: Fructificación cespitoso, estipitado, terrícola. Píleo café oscuro, convexo, centro obtuso, ovoide, margen decurvado, borden entero, estriado y sus superficie húmeda, glabro. Contexto heterogéneo. Láminas adnatas, anchas, separadas, sinuosas, desiguales, borde liso. Estípite central, quebradizo, esponjoso. Sabor agradable algo dulce.

***Hebeloma* sp. (Fr.) P. Kumm. Ocochal**

Hymenogastraceae, Agaricales, Agaricomycetidae, Agaricomycetes, Agaricomycotina, Basidiomycota, Fungi.



Caracteres macroscópicos: Fructificación tipo solitario, estipitado, terrícola. Píleo color café, convexo, centro umbunado, ovoide, margen recto, borden entero, húmedo, brillo zonado. Contexto heterogéneo. Laminas muy juntas, sinuadas, borde dentado, lamélulas furcado. Estípite central, subclavado, carnoso –poroso, cavernoso.

***Hebeloma* sp. (Fr.) P. Kumm.**

Hymenogastraceae, Agaricales, Agaricomycetidae, Agaricomycetes,  
Agaricomycotina, Basidiomycota, Fungi.



Caracteres macroscópicos: Fructificación cespitoso, estipitado, terrícola. Píleo café claro, plano-convexo, centro algo obtuso, ovoide. Margen incurvado, borde ondulado, tuberculado, húmedo. Sedoso, con arrugas algo rivuloso, contexto heterogéneo. Laminas juntas, remotas, anchas, borde fimbriado. Estípite central, subclavado, cartilaginoso, cavernoso. Olor y sabor agradable.

***Helvella lacunosa* Afzel.** Gachupines

Helvellaceae, Pezizales, Pezizomycetidae, Pezizomycetes, Pezizomycotina,  
Ascomycota, Fungi



Caracteres macroscópicos: Fructificación tipo gregario, estipitado, terrícola, Píleo de forma irregularmente globosa o de boina, lacunoso, algo retorcido, algo lobulado, convoluto, irregular, superficie estriado, seca, mate, contexto homogéneo. Estípíte carne correosa, cavernoso a hueco. Sabor agradable, algo dulce. Hongo gris a café neguzco obscuro o café negro, sobre todo en el píleo.

***Hygrophorus chrysodon* (Batsch) Fr., Nixtamal**

Hygrophoraceae, Agaricales, Agaricomycetidae, Agaricomycetes, Agaricomycotina, Basidiomycota, Fungi



Caracteres macroscópicos: Fructificación gregario, estipitado, terrícola. Píleo color blanco y en el centro un tono amarillo claro, convexo, centro obtuso. Láminas juntas, decurrentes, borde entero, sin Lamélulas. Estípíte central, quebradizo, esponjoso. Sabor agradable

***Laccaria trichodermophora* G.M. Muell., Xolete**

Hydnangiaceae, Agaricales, Agaricomycetidae, Agaricomycetes, Agaricomycotina, Basidiomycota, Fungi



Caracteres macroscópicos: Fructificación tipo gregario, terrícolas. Píleo color marrón rojizo, convexo, después a plano –convexo, con centro umbunado, margen decurvado, borde crenulado y estriado, húmeda, brillo uniforme, unión al contexto heterogéneo. Laminas decurrentes, separadas, anchas, ondulado, lamélulas dicotómicas. Estípote central, cilíndrico, cartilaginoso, hueco. Tiene un olor poco perceptible y un sabor dulce y suave.

***Lactarius deliciosus* (L.) Gray, Echilados**

Russulacea, Russulales, Agaricomycetes, Agaricomycotina, Basidiomycota, Fungi



Caracteres macroscópicos: Fructificación disperso, estípitado, terrícolas. Píleo color rosado-salmón, convexo a plano y lobulado-deprimido, con margen incurvado de joven. Contexto homogéneo. Laminas adheridas o ligeramente decurrentes, apretadas, lamélulas interpuestas, color naranja pálido. Látex brillante. Estípote cilíndrico hueco, carnosos-fibroso. Sabor agradable algo picoso y amargo.

***Lactarius salmonicolor* R. Heim & Leclair, Enchilado**

Russulacea, Russulales, Agaricomycetes, Agaricomycotina, Basidiomycota, Fungi



Caracteres macroscópicos: Fructificación esparcido, estipitado, terrícola. Píleo color naranja, turbinado, centro umbilicado, ovoide. Margen levantado arqueado, borde ondulado, latescente, azonado. Contexto homogéneo. Laminas decurrente, juntas, arqueado, estrechas, borde fimbriado, lamélulas redondeadas, furcado. Estípote amarillo-anaranjado, central, clavado, carnoso fibroso, esponjoso. Sabor ligeramente picoso y olor agradable.

***Lyophyllum* sp. P. Karst., Tlalcocomo**

Lyophyllaceae, Agaricales, Agaricomycetidae, Agaricomycetes,  
Agaricomycotina, Basidiomycota, Fungi



CARACTERES MACROSCOPICOS: Fructificación tipo connado, terrícolas, con grietas en el suelo para poder salir la fructificación. Píleo color gris, convexo, margen decurvado, borde entero, superficie glabro, húmeda, contexto homogéneo. Láminas colores blancos, juntos, decurrentes, estrechos, con borde liso, lamélulas atenuadas, furcado. Con estípote central, blanco, inserto, cilíndrico, carnoso-fibroso y sólido. Olor agradable parecido al champiñón y sabor ligeramente dulce.

***Lyophyllum* sp. P. Karst., Xolete**

Lyophyllaceae, Agaricales, Agaricomycetidae, Agaricomycetes, Agaricomycotina,  
Basidiomycota, Fungi



Caracteres macroscópicos: Fructificación gregario, estipitado, terrícola. Píleo plano, centro mamilado, ovoide. Margen incurvado, borde crenado, estríado, húmedo, brillo azonado, con fibrillas adheridas a la superficie rimoso fibroso, contexto heterogéneo. Laminas muy juntas, sinuadas, estrechas, borde acerrado. Estípote inserto forma sinuoso, quebradizo y fistuloso sabor agradable.

***Morchella conica* Pers., Mazorquitas**

Morchellaceae, Pezizales, Pezizomycetidae, Pezizomycetes, Pezizomycotina, Ascomycota, Fungi



CARACTERES MACROSCÓPICOS: Fructificación gregario, estipitado, terrícola. Píleo cónico con espacios como tipo panal, centro cúspide, margen levantado. Borde del píleo unido al estípote. Brillo azonado, lacunoso o lagunoso de forma irregular. Estípote liso o finamente granuloso; ventricoso, correoso, hueco. Sabor dulce.

***Morchella esculenta* (L.) Pers., Mazorquitas**

Morchellaceae, Pezizales, Pezizomycetidae, Pezizomycetes, Pezizomycotina, Ascomycota, Fungi



Caracteres macroscópicos: Fructificación gregario, estipitado, terrícola. Píleo ovoide, globoso, centro obtuso, margen levantado. Brillo azonado, lagunoso o lagunoso de forma irregular. Estípote ventricoso, correoso, hueco. Sabor dulce.

***Ramaria cf. flavobrunnescens var. aromatica* Marr & D.E. Stuntz, Escobeta**

Gomphaceae, Gomphales, Phallomycetidae, Agaricomycetes, Agaricomycotina, Basidiomycota, Fungi



Caracteres macroscópicos: Fructificación coraloide, con un solo tronco o base sólida y espesa, del que salen sucesivas ramificaciones que terminan en pequeñas puntas en forma de U. Color amarillo-pálido. El tronco hace las veces de pie, con la base blanca y excrecencias amarillentas, más arriba. Carne blanda, vetuada, blanquecina. Olor y sabor agradables.

***Ramaria sp. Fr.* Escobeta**

Gomphaceae, Gomphales, Phallomycetidae, Agaricomycetes, Agaricomycotina, Basidiomycota, Fungi



Caracteres macroscópicos: Fructificación solitario, húmicola. Ramas delgadas, largas, poco compactas, algo abiertas, de vistoso color naranja. De joven color más intenso en los extremos y de adulta, color más uniforme naranja-amarillento. Base café oscuro, en su parte inferior, muy carnosa, que se multiplica en ramas con bifurcaciones redondeadas. Agradable olor, más intenso en seco.

***Russula delica* Fr., Borreguitos**

Russulaceae, Russulales, Agaricomycetes, Agaricomycotina, Basidiomycota, Fungi



Caracteres macroscópicos: Fructificación disperso, estipitado, terrícola. Píleo blanco, turbinado, centro infundibuliforme, ovoide, margen arqueado, borde ondulado, pelúcido, seco y su superficie zonado. Contexto homogéneo. Laminas juntas, arqueado decurrentes, estrechas, borde aserrado. Lamélulas redondeadas, ramificación bifurcada. Estípite color blanco, central, clavado, carnoso –fibroso, esponjoso. Olor agradable y sabor algo dulce.

***Suillus sp.* Gray, Pancita**

Suillaceae, Boletales, Agaricomycetidae, Agaricomycetes, Agaricomycotina, Basidiomycota, Fungi



Caracteres macroscópicos: Fructificación solitario, terrícolas. Píleo café oscuro convexo, centro obtuso, decurvado, húmedo y con una especie de sustancia viscosa. Contexto homogéneo. Sin laminillas, poros simétricos algo profundos color amarillos claro. Estípite central, clavado, carnoso–fibroso, color café claro, delimitado al unirse al píleo. Sabor agradable y suave.

***Turbinellus floccosus* (Schwein.) Corneta**

Gomphaceae, Gomphales, Phallomycetidae, Agaricomycetes, Agaricomycotina, Basidiomycota, Fungi



Caracteres macroscópicos: Fructificación cespitosa, húmica. Píleo color anaranjado, embudado, centro infundibuliforme. Margen arqueado, con borde sinuado. Grado de humedad látex, con brillo opaco. Contexto homogéneo. El himenio presenta venas dispuestos radialmente y decurrentes hacia la base de estípote, el cual es confluyente con el píleo. Olor y Sabor dulce y ligeramente ácido; sin olor.

**Anexo 4. Hongos no comestibles colectados en San Rafael Ixtapalucan.**

|   |                                |  |                                    |
|---|--------------------------------|--|------------------------------------|
|    | <p><i>Amanita sp.</i></p>      |    | <p><i>Russula emetica</i></p>      |
|    | <p><i>Russula sp.</i></p>      |    | <p><i>Amanita sp.</i></p>          |
|    | <p><i>Pholiota lenta</i></p>   |    | <p><i>Amanita sp.</i></p>          |
|   | <p><i>Mycena pura</i></p>      |   | <p><i>Amanita rubescens</i></p>    |
|  | <p><i>Rusulla sp.</i></p>      |  | <p><i>Amanita tuza</i></p>         |
|  | <p><i>Amanita muscaria</i></p> |  | <p><i>Lycoperdon umbrinum</i></p>  |
|   |                                |   | <p><i>Lactarius deterrimus</i></p> |

## Anexo 5. Forma de preparar los hongos

Los hongos en la comunidad de San Rafael Ixtapalucan se preparan de diferente manera dependiendo de la especie. Se preparan en caldos, asados, fritos y en adobo. Se recuperaron algunas recetas de los principales hongos.

**Guisados:** En guisados los *Lactarius deliciosus* y *Lactarius salmonicolor* conocidas como enchilados tienen un sabor muy particular. Estos son limpiados y lavados, se cortan en pequeñas porciones. Se cocinan primero la carne de puerco o se puede utilizar las carnitas preparadas, estas se sofríen con manteca y una vez sazonada se le agregan los hongos y hasta obtener una mezcla homogénea y toman color rojizo la preparación por eso el nombre de enchilados.



Forma de preparar los hongos silvestres por parte de las personas de San Rafael Ixtapalucan. Guiso de *Lactarius* ssp. con carne de puerco.

**Fritos:** frito (*Lactarius salmonicolor*). Este hongo se limpia, se rebana y se fríe en aceite, con cebolla y chile serrano o chipotle. **Caldos:** Caldo de **gachupin**, (*Helvella crispa*, *Morchella* sp., *Boletus* sp.) Son limpiados adecuadamente y se lavan previamente, posteriormente y aparte se hierven con agua. Después se hace un sofrito, se les añaden los hongos, sal, epazote y poquito de caldo de pollo o agua. Hervir durante unos 15 min. Se pueden revolver en un mismo caldito o sopa, o preparados de manera independiente.

**Adobo: corneta** con adobo (*Gomphus floccosus*). Se quitan las “escamitas”, se quita el color naranja del hongo ya que amarga, se rebana y se seca. Una vez seco, se hace un sofrito de cebolla con chile chipotle, epazote, sal, agua y posteriormente se agregan los hongos para su hidratación con el adobo. (*Ramaria* sp.). Previamente ya secado el hongo, se hace el adobo con chile chipotle, ajonjolí, clavo, epazote, sal y agua. Posteriormente se le añade el hongo para su hidratación.

## Anexo 6. Cuestionario para las entrevistas

1. ¿Conoce el cuitlacoche? ¿Es un hongo?, ¿Qué es? ¿Para qué lo utiliza?
2. ¿Los hongos son plantas o son algo diferente?
3. ¿Cuántos hongos conoce y cómo se llaman?
4. ¿Para qué sirven?
5. ¿Cómo nacen?
6. ¿En dónde crecen estos hongos?
7. ¿Cuándo nacen?
8. ¿Qué tan frecuentes come hongos cuando es temporada?
9. ¿En dónde compra o recolecta los hongos?
10. ¿Conoce alguna forma de guardar los hongos para comerlos cuando no sea la temporada (la época en que no hay)? Si, No ¿Cuáles son los hongos que se pueden guardar?
11. ¿Conoce usted otros hongos aparte de los que se comen?
12. ¿Cómo reconoce a los hongos venenosos o que se comen y cuáles son? ¿En dónde crecen estos hongos? ¿Cuándo y en donde nacen?
13. ¿Qué pasa si alguien se los come?
14. ¿Conoce a alguien de este poblado que se haya envenenado por comer hongos malos, venenosos o locos (o que le hayan hecho daño)?
  - a) Si
  - b) No
  - c) ¿Cómo se llaman?
  - d) ¿Dónde vive?
15. ¿Cuáles fueron los síntomas que presento?
16. ¿Cuándo un hongo les hace daño ¿Quién lo cura?
  - a) Medico
  - b) Curandero
  - c) Ust. Mismo
  - d) Otros \_\_\_\_\_
17. ¿Conoce algún remedio empleado en caso de envenenamiento por hongos?
  - a) Si
  - b) No
  - c) ¿Cuál es y cómo se usa (Remedio)?
18. ¿Conoce otro hongo que no sea comestible ni venenoso y para qué sirve?
19. ¿Conoce algún hongo que sirva para curar una enfermedad?  
¿Cómo se usa? ¿Cuándo y en donde crece?
20. ¿Conoce alguna forma de sembrar los hongos? Si No ¿Cuál?
21. ¿Conoce alguna planta que necesite de los hongos y algún animal que coma hongos?
22. ¿Ud. Vende o alguna vez ha vendido hongos? Sí No
23. ¿En dónde los vende?
24. ¿Cuáles son los que vende y que hongos se vende más?
25. ¿Cuáles son los precios de los hongos?
26. Señale el nombre de las partes de un hongo
27. ¿Cómo prepara los hongos para comer?
28. ¿Los hongos son alimento frio o caliente?
29. ¿Conoce hongos contrarios como los identifica?
30. ¿Importancia de los hongos como consumo, venta o medicinales?