

**COLEGIO DE POSTGRADUADOS**

---

**INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS  
AGRÍCOLAS**

**CAMPUS MONTECILLO**

**POSTGRADO DE EDAFOLOGÍA**

**ESTUDIO ETNOMICOLÓGICO DE HONGOS DE  
IMPORTANCIA BIOCULTURAL EN LA REGIÓN  
CHINANTECA DE OAXACA**

**ALEXANDERS LÓPEZ GARCÍA**

**T E S I S**  
**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL**  
**PARA OBTENER EL GRADO DE:**

**MAESTRO EN CIENCIAS**

**MONTECILLO, TEXCOCO, ESTADO DE MÉXICO**

**2020**

---

La presente tesis titulada: **Estudio etnomicológico de hongos de importancia biocultural en la región chinanteca de Oaxaca**, realizada por el alumno: **Alexanders López García**, bajo la dirección del Consejo Particular indicado, ha sido aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

MAESTRO EN CIENCIAS  
EDAFOLOGÍA

CONSEJO PARTICULAR

CONSEJERO

---

DR. JESÚS PÉREZ MORENO

ASESOR

---

DR. ENRIQUE OJEDA TREJO

ASESOR

---

DR. JULIAN DELGADILLO MARTÍNEZ

ASESOR

---

DR. FAUSTINO HERNÁNDEZ SANTIAGO

Montecillo, Texcoco, Estado de México, febrero de 2020

# ESTUDIO ETNOMICOLÓGICO DE HONGOS DE IMPORTANCIA BIOCULTURAL EN LA REGIÓN CHINANTECA DE OAXACA

Alexanders López García, M. C.

Colegio de Postgraduados

## RESUMEN

México es considerado la cuna y el pionero de la etnomicología gracias a su riqueza cultural y fúngica. A través de los años, los grupos originarios han encontrado múltiples beneficios en el recurso fúngico colocando a México como uno de los países de mayor micofagia a nivel mundial. En el presente trabajo, por medio de trabajos etnomicológicos en siete comunidades de la región chinanteca del estado de Oaxaca y el cálculo de índices de significancia cultural, se documentó los saberes tradicionales que resguardan los chinantecos acerca de los hongos silvestres. Adicionalmente se realizó la descripción macroscópica y microscópica de estas para corroborar su identidad taxonómica. Se encontraron 36 especies de importancia cultural, de las cuales 31 son utilizadas en la gastronomía chinanteca, tres empleadas en la medicina tradicional chinanteca y dos más de uso lúdico. El total de estas cuentan con su nombre en chinanteco y en español, siendo utilizados 26 nombres para estas. Se tomaron datos etnomicológicos de cada una de las especies. En cuanto a la significancia cultural, se tomó como modelo la comunidad de Santiago Comaltepec debido a la diversidad y el número de especies utilizadas en esta comunidad, donde se reportaron 29 especies, de las cuales *Amanita laurae*, *A. basii*, *A. jacksonii*, *Cantharellus cibarius s.l.*, *Hypomyces lactifluorum* y *Neolentinus lepideus*, resultaron las especies de mayor importancia cultural en esta comunidad chinanteca. Las 36 especies aquí presentadas son nuevos reportes para el grupo chinanteco, y en el caso de *Hydnum subolympicum* es el primer reporte en el país, adicionalmente se reporta por primera vez a esta y a *Auricularia nigricans* como especies comestible en el mundo. Es importante realizar estudios etnomicológicos en el país debido a que, por procesos de aculturación el conocimiento tradicional se va perdiendo de forma acelerada. Este trabajo es el primero para el originario chinanteco que tiene sus orígenes hace más de 3500 años.

**Palabras clave:** chinantecos, hongos silvestres, etnomicología, significancia cultural.

# ETHNOMYCOLOGICAL STUDY OF MUSHROOMS WITH BIOCULTURAL IMPORTANCE IN THE CHINANTEC REGION OF OAXACA

Alexanders López García, M. Sc.  
Colegio de Postgraduados

## ABSTRACT

Mexico is considered the birthplace and pioneer country of ethnomycology due to its cultural and fungal richness. Over the years, different native groups have found multiple benefits by using the fungal resource, placing Mexico as one of the countries with the greatest mycophagy worldwide. In the present work, an ethnomycological work in seven communities of the Chinantec region of the state of Oaxaca and the calculation of indices of cultural significance related to wild mushrooms was conducted. Additionally, the macroscopic and microscopic description of the studied species was carried out to corroborate their taxonomic identity. Thirty-six species of cultural importance were found, among which 31 are used in Chinantec cuisine, three are used in the traditional Chinantec medicine and two more are used for recreational use. All of these mushrooms receive names in both Chinantec and Spanish; 26 names were recorded. Ethnomycological data were taken from each of the species. Regarding cultural significance, the community of Santiago Comaltepec was selected as a model due to the diversity and number of species used in this community, where 29 mushroom species were reported, of which *Amanita laurae*, *A. basii*, *A. jacksonii*, *Cantharellus cibarius* sl, *Hypomyces lactifluorum* and *Neolentinus lepideus*, were the most important species from the cultural perspective in this Chinantec community. The 36 species presented here are new reports for the Chinantec group, and in the case of *Hydnum subolympicum* it is the first report in the country, additionally it is reported for the first time *Auricularia nigricans* as edible species in the world. It is important to carry out ethnomycological studies in Mexico because, due to acculturation processes, traditional knowledge is rapidly being lost. This work is the first formal ethnomycological study in the Chinantec group that has its origins more than 3500 years ago.

**Keywords:** Chinantec people, wild mushrooms, ethnomycology, cultural significance.

## **AGRADECIMIENTOS**

Al Dr. Jesús Pérez Moreno por el invaluable apoyo, por el tiempo y los consejos brindados durante el desarrollo de la presente Tesis. Por brindarme la confianza y su amistad que sin duda fue el motor para culminar este proyecto.

A los doctores que conformaron mi consejo, al doctor Julián Delgadillo, Enrique Ojeda y Faustino Hernández por su apoyo durante mi estancia en el Colegio de Postgraduados. A la doctora Irma Díaz por su tiempo y apoyo.

A cada uno de los profesores y compañeros que conocí durante la maestría. A los compañeros del laboratorio de micorrizas.

A los habitantes de Santiago Comaltepec, La Esperanza, San Isidro, La Nueva Esperanza, San Mateo Yetla, Plan de las Flores y Rancho Grande, por su tiempo y amabilidad durante la realización de las entrevistas y por su apoyo en los recorridos realizados en la región.

Al Colegio de Postgraduados, por el apoyo y por las instalaciones durante mi formación profesional y para la realización de la presente Tesis, además por permitirme ser parte de ella.

Al CONACYT por el apoyo económico para el desarrollo de esta investigación.

## DEDICATORIA

Primeramente, a Dios, por permitirme ser parte de este mundo, ¡su mundo! Por darme fuerzas y acompañarme en todo momento.

A mis padres

A mi madre Alicia García López por su apoyo incondicional y motivación durante toda la vida, mujer incansable que me permitió ser parte su vida. A mi padre Hermenegildo López Hernández que desde el cielo me cuida y de quien tengo los mejores recuerdos.

A mis hermanos

Argelia, Sonia, Rabí, Rosario, Xochitl, Iván, Tere y Diana por los bellos momentos compartidos a lo largo de mi vida, en especial a mi hermana Xochitl por el apoyo incondicional y los consejos para culminar mis estudios, muchas gracias! Como olvidar a Eusebio y a Misael que están en el cielo al lado de mi padre, siendo los protectores de la familia.

A mis sobrinos

Por los hermosos momentos que hemos vivido y porque llegaron a dar alegría a la Familia.

A mis amigos

Por los momentos inolvidables, por la motivación y el apoyo a lo largo de mi vida.

A Zoha por dejarme ser parte de su vida, por los consejos y la motivación para la culminación de este trabajo.

## CONTENIDO

RESUMEN .....	iii
ABSTRACT .....	iv
AGRADECIMIENTOS.....	v
DEDICATORIA .....	vi
CONTENIDO .....	vii
LISTA DE CUADROS .....	xi
LISTA DE FIGURAS .....	xii
INTRODUCCIÓN GENERAL .....	1
OBJETIVOS E HIPÓTESIS .....	4
CAPÍTULO I. CONOCIMIENTO TRADICIONAL DE HONGOS DE IMPORTANCIA BIOCULTURAL EN SIETE COMUNIDADES DE LA REGIÓN CHINANTECA DEL ESTADO DE OAXACA.....	6
1.1 RESUMEN.....	6
1.2 ABSTRACT .....	7
1.3 INTRODUCCIÓN .....	8
1.4 MATERIALES Y MÉTODOS.....	9
1.4.1 Área de estudio.....	9
1.4.2 Trabajo etnomicológico.....	10
1.4.3 Recolección e identificación de especies.....	11
1.5 RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	12
1.5.1 Especies reconocidas y nomenclatura chinanteca.....	12
1.5.2 Uso multifuncional de los hongos silvestres comestibles .....	16
1.5.3 Hongos de uso medicinal o mágico.....	18
1.5.4 Hongos de uso lúdico .....	19
1.5.5 Morfología de los hongos .....	20
1.5.6 Conocimientos etnoecológicos .....	22
1.5.7 Comercialización de especies comestibles y formas de aprovechamiento.....	24
1.6 CONCLUSIONES .....	25
1.7 BIBLIOGRAFÍA .....	26

CAPÍTULO II. COMPARACIÓN DE LA IMPORTANCIA BIOCULTURAL DE LOS HONGOS COMESTIBLES TROPICALES Y TEMPLADOS DEL GRUPO ORIGINARIO CHINANTECO DE OAXACA, MÉXICO .....	31
2.1 RESUMEN.....	31
2.2 ABSTRACT.....	32
2.3 INTRODUCCIÓN.....	33
2.4 MATERIALES Y MÉTODOS.....	35
2.4.1 Área de estudio.....	35
2.4.2 Trabajo etnomicológico.....	37
2.4.3 Índice de significancia cultural de los hongos silvestres comestibles (ISCHSC).....	38
2.4.4 Índice de orden de mención (OM) .....	41
2.4.5 Análisis estadísticos .....	42
2.5 RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	43
2.5.1 Índice de nomenclatura local (INL) .....	44
2.5.2 Índice de mención (IM) .....	45
2.5.3 Índice de abundancia percibida (IAP) .....	46
2.5.4 Índice de frecuencia de consumo (IFC).....	47
2.5.5 Índice alimenticio multifuncional (IAMF).....	48
2.5.6 Índice de preferencia de consumo (IPC) .....	49
2.5.7 Índice de reconocimiento de comestibilidad (IRC).....	50
2.5.8 Índice económico (IE) .....	52
2.5.9 Índice de significancia cultural de los hongos silvestres comestibles (ISCHSC).....	52
2.5.10 Índice de orden de mención (OM) .....	53
2.5.11 Análisis de distancia máxima.....	55
2.5.12 La significancia biocultural de los hongos de bosques templados y tropicales .....	58
2.6 CONCLUSIONES.....	60
2.7 BIBLIOGRAFÍA .....	61
CAPÍTULO III. DIVERSIDAD DE HONGOS SILVESTRES DE IMPORTANCIA CULTURAL EN LA REGIÓN CHINANTECA DEL ESTADO DE OAXACA .....	65
3.1 RESUMEN.....	65
3.2 ABSTRACT.....	66



3.3 INTRODUCCIÓN .....	67
3.4 MATERIALES Y MÉTODOS.....	68
3.4.1 Área de estudio.....	68
3.4.2 Trabajo etnomicológico .....	69
3.4.3 Identificación taxonómica .....	69
3.5 RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	70
3.5.1 <i>Amanita jacksonii</i> Pomerl.1984 .....	72
3.5.2 <i>Auricularia nigricans</i> (Sw.) Birkebak, Looney & Sánchez-García 2013 .....	73
3.5.3 <i>Favolus tenuiculus</i> P. Beauv. 1806 .....	75
3.5.4 <i>Hydnum subolympicum</i> Liimat. & Niskanen 2018 .....	76
3.5.5 <i>Laccaria squarrosa</i> Bandala, Montoya & A. Ramos 2017 .....	77
3.5.6 <i>Laccaria vinaceobrunnea</i> G.M. Muell. 1984 .....	78
3.5.7 <i>Lentinus crinitus</i> (L.) Fr. 1825 .....	79
3.5.8 <i>Pleurotus djamor</i> (Rumph. ex Fr.) Boedijn 1959 .....	79
3.5.9 <i>Pycnoporus sanguineus</i> (L.) Murrill 1904.....	80
3.5.10 <i>Suillus pseudobrevipes</i> A.H. Sm. & Thiers 1964.....	81
3.5.11 <i>Schizophyllum radiatum</i> Fr. 1851 .....	82
3.5.12 <i>Amanita basii</i> Guzmán y Ram. -Guill. 2001.....	83
3.5.13 <i>Amanita laurae</i> Guzmán & Ram. -Guill 2001 .....	85
3.5.14 <i>Auricularia delicata</i> (Mont. ex Fr.) Henn. 1893 .....	85
3.5.15 <i>Cantharellus cibarius</i> Fr. 1821 .....	86
3.5.16 <i>Craterellus tubaeformis</i> (Fr.) Quél. 1888.....	87
3.5.17 <i>Hydnum</i> aff. <i>repandum</i> L. 1753 .....	88
3.5.18 <i>Hygrophorus russula</i> (Schaeff.) Kauffman 1918.....	89
3.5.19 <i>Hypomyces lactifluorum</i> (Schwein.) Tul. & C. Tul. 1860.....	90
3.5.20 <i>Laccaria amethysteo-occidentalis</i> G.M. Muell. 1984.....	90
3.5.21 <i>Laccaria nobilis</i> A.H. Sm. 1984 .....	91
3.5.22 <i>Lactarius volemus</i> var. <i>volemus</i> (Fr.) Fr. 1838 .....	92
3.5.23 <i>Neolentinus lepideus</i> (Fr.) Redhead & Ginns 1985.....	93
3.5.24 <i>Psilocybe zapotecorum</i> R. Heim 1957 .....	94
5.7 CONCLUSIONES .....	96

5.8 BIBLIOGRAFÍA .....	97
CONCLUSIONES .....	102

## LISTA DE CUADROS

<b>Cuadro 1.1.</b> Listado de especies de importancia cultural en siete comunidades de la región chinanteca.....	13
<b>Cuadro 1.1.</b> Listado de especies de importancia cultural en siete comunidades de la región chinanteca.....	13
<b>Cuadro 2.2</b> Variables utilizadas para la obtención de los valores en el cálculo del índice de orden de mención (OM).....	42
<b>Cuadro 2.3</b> Índice de orden de mención y nomenclatura chinanteca de los hongos silvestres de la comunidad de Santiago Comaltepec.....	54
<b>Cuadro 3.1.</b> Especies de importancia cultural registradas por comunidad de estudio.....	71

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.1.</b> Municipios pertenecientes a la región chinanteca del estado de Oaxaca. ....	10
<b>Figura 1.2.</b> Hongos de importancia biocultural en la región chinanteca.....	15
<b>Figura 1.3.</b> Nombres en chinanteco asignados a las partes de los hongos. ....	21
<b>Figura 2.1</b> Ubicación geográfica del municipio de Santiago Comaltepec, Sierra Norte de Oaxaca, México. ....	36
<b>Figura 2.2.</b> Valores obtenidos mediante el índice de significancia cultural de los hongos silvestres comestibles en la comunidad chinanteca de Santiago Comaltepec, Oaxaca.....	43
<b>Figura 2.3.</b> Dendograma obtenido mediante el método de distancia máxima en el análisis de la importancia cultural de los hongos silvestres de la comunidad de Santiago Comaltepec. ....	956
<b>Figura 2.4.</b> Hongos silvestres de importancia biocultural en la comunidad chinanteca de Santiago Comaltepec.....	957
<b>Figura 2.5.</b> Comparación de medianas de especies tropicales vs. Especies templadas mediante la prueba no paramétrica U de Mann Whitney.....	959
<b>Figura 3.1.</b> Importancia cultural de los hongos silvestres en la región chinanteca.....	72
<b>Figura 3.2</b> Hongos silvestres de importancia cultural en la región chinanteca de Oaxaca.. ....	84
<b>Figura 3.3.</b> Estructuras microscópicas de los hongos silvestres de importancia cultural en la región chinanteca de Oaxaca. ....	95

## INTRODUCCIÓN GENERAL

Desde el inicio de la etnomicología, México ha sido un impulsor importante para el desarrollo de esta disciplina, a partir de su creación por Wasson (1957), ésta, en poco tiempo ha logrado generar metodologías sólidas para estudiar la compleja interrelación creada por grupos humanos y los hongos, abarcando aspectos culturales, ecológicos y biológicos, y teniendo como eje central los saberes tradicionales de los pueblos indígenas sobre el recurso fúngico (Ruan-Soto y Ordaz-Velázquez, 2015).

Gracias a la riqueza fúngica y cultural que resguarda nuestro país, a través de los años, los grupos originarios han encontrado diversas formas de aprovechamiento en los hongos (Pérez-Moreno *et al.*, 2008). Actualmente más de 400 especies son consideradas de importancia cultural lo que posiciona a México como uno de los países de mayor micofagia a nivel mundial, solo después de China (Bautista-González y Moreno-Fuentes, 2014; Garibay-Orijel y Ruan-Soto, 2014). Esto ha sido resultado de los múltiples estudios etnomicológicos que se han llevado a cabo en nuestro país que dan a conocer la importancia de este recurso.

No obstante, la mayoría de los estudios etnomicológicos en México se han realizado en las zonas templadas (Moreno-Fuentes *et al.*, 2001) y son pocos los realizados en las áreas tropicales (Ruan-Soto *et al.*, 2004; Ruan-Soto *et al.*, 2009; López-García *et al.*, 2017). De acuerdo con Moreno-Fuentes (2014), los principales estados precursores de estudio etnomicológicos son Tlaxcala, estado de México, Oaxaca, Chiapas, Hidalgo y Veracruz.

Aunque la cantidad de estudios de esta índole generados en el país es significativa (Chacón, 1988; Ruan-Soto *et al.*, 2004; Herrera, 2007; Pérez-Moreno *et al.*, 2008), existen aún muchos grupos originarios que no han sido estudiado, tal es el caso de los chinantecos del estado de Oaxaca, siendo estos una de las poblaciones indígenas con menor pérdida de identidad cultural, y

que tiene sus orígenes hace más de 3500 años. Por lo anterior el objetivo de este estudio fue documentar el conocimiento micológico tradicional que resguardan los chinantecos del estado de Oaxaca debido a que por procesos de aculturación se va perdiendo de forma acelerada.

En el presente documento se expone y analiza la riqueza cultural respecto a los hongos silvestres en siete comunidades chinantecas. Este trabajo está organizado en una colección de tres artículos los cuales abarcan diferentes temáticas relacionadas con el uso de los hongos por los chinantecos. El primero hace referencia a aspectos de la cosmovisión chinanteca relacionados con el uso de los hongos, las formas de aprovechamiento, la nomenclatura y los nombres asignados a las especies de importancia cultural. En el segundo, se aborda un estudio de caso de etnomicología numérica, en el cual, mediante el uso de métodos estadísticos etnomicológicos, se prueban hipótesis relacionados con la significancia cultural de los hongos. El tercero, es de tipo taxonómico y se presenta un listado de las especies de importancia cultural las cuales se describen a nivel macroscópico y microscópico.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- Bautista-González, J., Á. Moreno-Fuentes, 2014. Los hongos medicinales de México. In: Moreno-Fuentes Á., y R. Garibay-Orijel (eds.), La Etnomicología en México. Estado del Arte. México D.F: Red de Etnoecología y Patrimonio Biocultural (CONACYT)-Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo-Instituto de Biología UNAM-Sociedad Mexicana de Micología-Asociación Etnobiológica Mexicana A.C.-Grupo Interdisciplinario para el Desarrollo de la Etnomicología en México-Sociedad Latinoamericana de Etnobiología. México, D.F. pp. 91-112.
- Chacón, S., 1988. Conocimiento etnoecológico de los hongos en Plan de Palmar, Municipio de Papantla, Veracruz, México. *Micología Neotropical Aplicada* 1: 45-54.
- Garibay-Orijel, R., F. Ruan-Soto, 2014. Listado de los hongos silvestres consumidos como alimento tradicional en México. In: Moreno-Fuentes Á., y R. Garibay-Orijel (eds.), La Etnomicología en México. Estado del Arte. México D.F: Red de Etnoecología y Patrimonio Biocultural (CONACYT)-Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo-Instituto de Biología UNAM-Sociedad Mexicana de Micología-Asociación Etnobiológica Mexicana A.C.-Grupo

- Interdisciplinario para el Desarrollo de la Etnomicología en México-Sociedad Latinoamericana de Etnobiología. México, D.F. pp. 91-112.
- Herrera, T., 2007. Los hongos en la cultura mexicana: bebidas y alimentos tradicionales fermentados, hongos alucinógenos. *Etnobiología* 5: 108-116.
- López-García, A., M. Jiménez-Ruíz, J. Pérez-Moreno, 2017. Vocablos relacionados con el recurso micológico en el idioma de la cultura chinanteca de la Sierra Norte del estado de Oaxaca, México. *Scientia Fungorum* 46: 9-18.
- Moreno-Fuentes, Á., 2014. Un recurso alimentario de los grupos originarios y mestizos de México: los hongos silvestres. *Anales de Antropología* 48: 241-272.
- Moreno-Fuentes, Á., R. Garibay-Orijel, J.A. Tovar-Velasco, J. Cifuentes-Blanco, 2001. Situación actual de la etnomicología en México y el mundo. *Etnobiología* 1: 75-84.
- Pérez-Moreno, J., M. Martínez-Reyes, A. Yescas-Pérez, A. Delgado-Alvarado, B. Xoconostle-Cázares, 2008. Wild mushroom markets in Central Mexico and a case study at Ozumba. *Economic Botany* 62: 425-436.
- Ruan-Soto, F., R. Garibay-Orijel, J. Cifuentes, 2004. Conocimiento micológico tradicional en la planicie costera del Golfo de México. *Revista Mexicana de Micología* 19: 57-70.
- Ruan-Soto, F., J. Cifuentes, R. Mariaca, F. Limón, L. Pérez-Ramírez, S. Sierra, 2009. Uso y manejo de hongos silvestres en dos comunidades de la Selva Lacandona, Chiapas, México. *Revista Mexicana de Micología* 29: 61-72.
- Ruan-Soto, F., M. Ordaz-Velázquez, 2015. Aproximaciones a la etnomicología Maya. *Revista Pueblos y Fronteras* 10: 44-69.
- Wasson, R.G., 1957. Seeking the magic mushroom. *Life* 1: 100-120.

## **OBJETIVOS E HIPÓTESIS**

### **OBJETIVO GENERAL**

Documentar el conocimiento tradicional sobre los hongos silvestres de importancia biocultural en la región chinanteca de Oaxaca.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Describir y analizar el conocimiento micológico tradicional de los chinantecos e identificar las especies de importancia biocultural en la región.

Determinar cuáles son factores biológicos y culturales involucrados en el conocimiento micológico tradicional chinanteco.

Mediante métodos estadísticos etnomicológicos, determinar las especies de mayor importancia en la región chinanteca.

Contribuir al conocimiento taxonómico de especies de importancia biocultural en la región chinanteca.

### **HIPÓTESIS**

Existe una amplia cosmovisión, práctica y uso de hongos silvestres en la región chinanteca de Oaxaca.



La región chinanteca posee gran diversidad de hongos silvestres comestibles, de uso medicinal y lúdico.

Los hongos comestibles provenientes de bosques templados tienen una mayor significancia cultural que la de los bosques tropicales.

La significancia cultural diferencial estará determinada por una mayor abundancia percibida y una mayor preferencia de consumo para los hongos templados.

# **CAPÍTULO I. CONOCIMIENTO TRADICIONAL DE HONGOS DE IMPORTANCIA BIOCULTURAL EN SIETE COMUNIDADES DE LA REGIÓN CHINANTECA DEL ESTADO DE OAXACA**

## **1.1 RESUMEN**

Los chinantecos son uno de los grupos originarios de México que ha pasado desapercibido en cuanto a estudios etnomicológicos, siendo este un grupo milenario y dado a su intrincada cultura es necesario rescatar el conocimiento tradicional que posee acerca del recurso fúngico. Durante mayo a octubre de 2018, se realizaron visitas a siete comunidades chinantecas, en donde, por medio de preguntas no estructuradas, semiestructuradas y estructuradas, se entrevistó a 10% de la población de cada una de estas. Además, se llevaron a cabo recorridos con expertos locales para la recolección de esporomas. Se registraron 36 especies utilizadas por los chinantecos, de las cuales 31 son consumidas y preparadas de ocho formas diferentes; tres son utilizadas en la medicina tradicional, y dos utilizadas con fines lúdicos. Se reportaron 27 nombres en chinanteco, los cuales, en todos los casos presentan la raíz “Nít” o “Nañ” que significa hongo, seguido de dos tres adjetivos que hacen alusión a elementos del entorno chinanteco. El objetivo de este estudio fue documentar los saberes tradicionales relacionados con el uso y aprovechamiento de los hongos silvestres por los chinantecos. Se presenta por primera ocasión nociones chinantecas relacionadas con el uso y aprovechamiento del recurso fúngico.

**Palabras clave:** etnomicología, hongos silvestres, saberes tradicionales, chinantecos.

## 1.2 ABSTRACT

The Chinantec people are one of the original groups in Mexico that has gone unnoticed in terms of ethnomycological studies. Due to the fact that this a millenary group and given its intricate culture it is necessary to rescue the traditional knowledge that it has related to the fungal resource. During May to October 2018, visits were made to seven Chinantec communities, where, through unstructured, semi-structured and structured surveys, 10% of the population of each of these communities were interviewed. In addition, field work was carried out with local experts for the collection of sporomes. Thirty-six species used by the Chinantec people were registered, of which 31 are consumed and prepared in eight different ways; three are used in traditional medicine, and two used for ludic purposes. Twenty-six names were reported in Chinantec language, which in all cases have the root “Nít” or “Nat” that means mushroom, followed by two three adjectives that refer to elements of the Chinantec environment. The objective of this study was to document the traditional knowledge related to the use and importance of wild fungi by the Chinantec people. For the first time, Chinantec notions related to the use and exploitation of the fungal resource are presented.

**Keywords:** ethnomycology, wild mushrooms, traditional knowledge, Chinantec people.

### 1.3 INTRODUCCIÓN

México ha jugado un papel importante en el desarrollo de la etnomicología debido a su gran diversidad fúngica y biocultural. Esta riqueza biocultural es expresada en más de 370 especies comestibles y cerca de 160 utilizadas en la medicina tradicional de los grupos originarios de nuestro país, registradas a la fecha (Bautista-González y Moreno-Fuentes, 2014; Garibay-Orijel y Ruan-Soto, 2014). La etnomicología es el estudio del conocimiento tradicional relacionado con el uso de los hongos por hombres y mujeres, incluyendo las manifestaciones, las implicaciones culturales, la nomenclatura y la clasificación relacionada con aspectos ecológicos, fenológicos y elementos relevantes para cada grupo cultural, además de los usos y formas de aprovechamiento de este valioso recurso (Moreno-Fuentes *et al.*, 2001; Ruan-Soto y Ordaz-Velázquez, 2015).

Hoy en día, se han generado gran cantidad de estudios etnomicológicos en México; sin embargo, quedan aún muchos grupos originarios en los que no se ha estudiado esta importante relación. Algunos trabajos que se han llevado a cabo en nuestro país, se pueden mencionar los realizados a los mixtecos, nahuas, zapotecos, mayas, lacandones, rarámuris, tzotziles, tzeltales, choles y al grupo otomí (Ruan-Soto *et al.*, 2007; Shepard *et al.*, 2008; Garibay-Orijel, 2009; Quiñónez-Martínez *et al.*, 2014; Ruan-Soto y Ordaz-Velázquez, 2015; Hernández-Santiago *et al.*, 2016; Montoya *et al.*, 2019). En todos los casos se ha destacado la relevancia de los hongos con énfasis en la necesidad de recuperar el conocimiento tradicional debido a que se encuentra en una erosión continua y acelerada, vinculada con conspicua pérdida de hábitats naturales y procesos de aculturación.

Ante la evidente pérdida de conocimiento tradicional relacionada con del recurso fúngico, es importante el rescate del este importante elemento. En el caso del grupo chinanteco, a la fecha solo existe un estudio previo (López-García *et al.*, 2017) en donde se registraron 70 vocablos relacionados con la cosmovisión de los hongos silvestres utilizados por los chinantecos de dos

comunidades del municipio de Santiago Comaltepec. El objetivo del presente estudio fue documentar los saberes tradicionales relacionados con el uso y el aprovechamiento de los hongos silvestres en siete comunidades habitadas por el grupo chinanteco, y presentar el primer estudio etnomicológico formal de este grupo milenario.

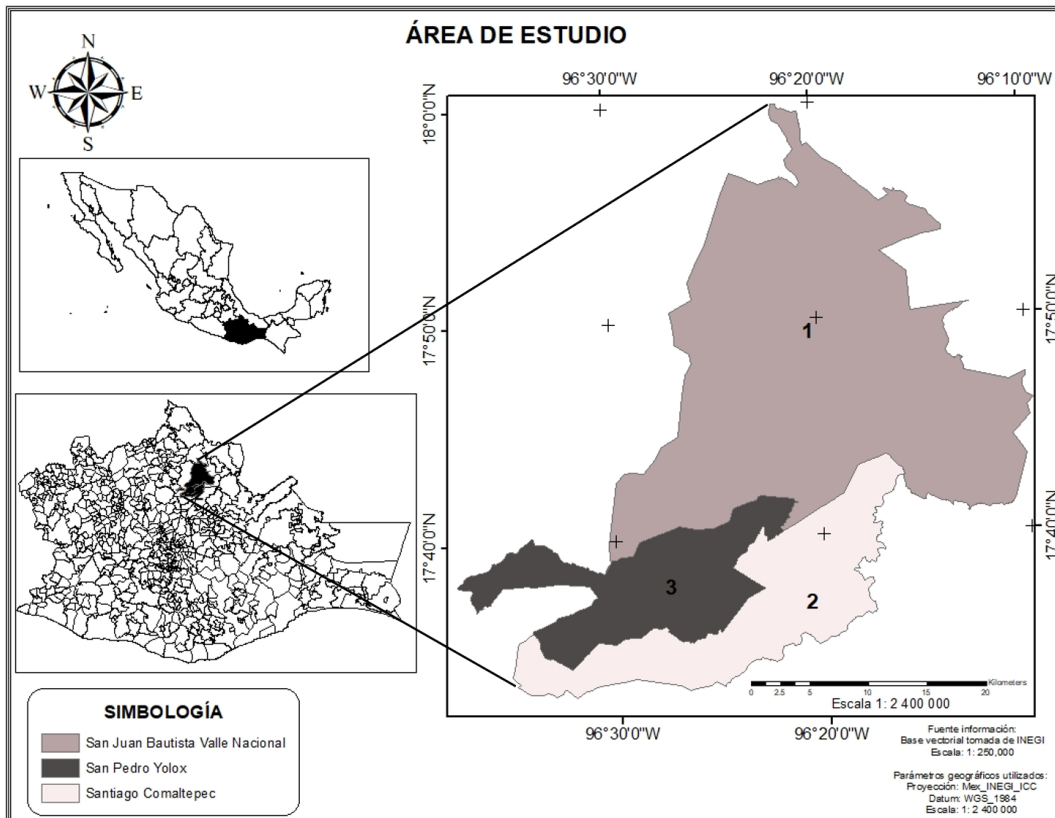
## **1.4 MATERIALES Y MÉTODOS**

### **1.4.1 Área de estudio**

La presente investigación se realizó en siete comunidades pertenecientes a tres municipios del estado de Oaxaca, los cuales fueron, Santiago Comaltepec, San Pedro Yolox y San Juan Bautista Valle Nacional (Figura 3.1). Estos forman parte de la región chinanteca y se distribuyen en la región Sierra Norte y Cuenca del Papaloapan del estado de Oaxaca; de acuerdo con INEGI (2015) se estima una población de 138 741 de chinantecos, de los cuales más de 80% son hablantes del idioma local, siendo uno de los grupos originarios con menor pérdida de identidad cultural, se denominan a sí mismos como Tsa Ju jmi o gente de palabra antigua y tienen sus orígenes hace más de 3500 años (Figura 3.2a) (de Teresa, 1996).

En cuanto a la vegetación del área de estudio, esta región cuenta con tres tipos de vegetación: i) bosque de coníferas con clima húmedo y semifrío, y especies forestales, como, *Pinus patula*, *P. ayacahuite*, *P. teocote*, *P. pseudostrobus*, *P. oocarpa*, *P. montezumae*, *Quercus crassifolia* y *Q. elliptica* (Torres-Colín, 2004); ii) bosque mesófilo de montaña, incluye como elementos característicos *Liquidambar styraciflua* y *Quercus* spp. (Rzedowski, 2006), con abundantes plantas epífitas de las familias Orquidaceae, Bromeliaceae y Piperaceae (Torres-Colín, 2004); iii) bosque tropical subcaducifolio, cuyas especies representativas son *Sabal mauritiformis*, *Dioon*

*spinulosus*, *Rinorea hummelii* y *Chamaedorea elatior*, además de especies de helechos, trepadoras y bejucos, como *Desmoncus chinantlensis* y *Dioscorea mexicana* (Rzedowski, 2006).



**Figura 1.1.** Municipios pertenecientes a la región chinanteca del estado de Oaxaca. 1. San Juan Bautista Valle Nacional; 2) San Pedro Yoloix; 3) Santiago Comaltepec.

### 1.4.2 Trabajo etnomicológico

Durante los meses de mayo a octubre de 2018, se realizaron entrevistas relacionadas con el uso de los hongos en siete localidades correspondientes a los tres municipios mencionados anteriormente. Las comunidades estudiadas fueron: para el municipio de Santiago Comaltepec, se estudió la cabecera municipal conocida como Santiago Comaltepec (SC) y la agencia municipal de La Esperanza (LE); en el municipio de San Pedro Yoloix, se trabajó con la agencia municipal de Nuevo Rosario (NR); mientras que, en San Juan Bautista Valle Nacional, se estudiaron las comunidades de La Nueva Esperanza (LNE), Plan de las Flores (PF), San Matero

Yetla (SMY) y Rancho Grande (RG). De acuerdo con Burrola-Aguilar *et al.* (2012) y Domínguez-Romero *et al.* (2015), en todas se entrevistó a 10% de la población, excepto en las comunidades del municipio de Santiago Comaltepec, donde se trabajó con el 13% de la población.

Se aplicaron un total de 94 entrevistas distribuidos de la siguiente manera: SC (30), LE (10), NR (5), LNE (11), PF (11), SMY (19), y RG (8). Las viviendas se seleccionaron al azar. Sin embargo, cuando el entrevistado dio referencia de personas con amplio conocimiento micológico, se utilizó la técnica de "bola de nieve" (Sandoval, 2002). Se efectuaron preguntas relacionadas con: i) aspectos socioeconómicos; ii) aspectos bioculturales sobre los hongos silvestres; iii) usos y formas de aprovechamiento; iv) ecología y fenología. Las preguntas se formularon considerando las técnicas propuestas por, Montoya *et al.* (2002); Ruan-Soto *et al.* (2004); Garibay-Orijel *et al.* (2007) y Burrola-Aguilar *et al.* (2012).

La escritura y significado de los nombres en chinanteco de los hongos silvestres, se realizó mediante la revisión de vocabularios en chinanteco y con ayuda de traductores locales (Skinner y Skinner, 2000; Anderson y Goodwin-de Montague, 2007).

### **1.4.3 Recolección e identificación de especies**

La recolección de esporomas se llevó a cabo en compañía de recolectores locales. Además, se utilizó el muestreo preferencial de acuerdo con el conocimiento de las personas entrevistadas, tomando como referencia a los entrevistados con mayor conocimiento sobre la identificación y usos de los hongos silvestres, esto con la finalidad de confirmar la identidad y facilitar la determinación taxonómica de los hongos mencionados en las entrevistas (Domínguez-Romero *et al.*, 2015). Para la determinación taxonómica de las especies se consultaron claves taxonómicas especializadas por géneros y familias, de acuerdo con las características macroscópicas y

microscópicas (e. gr. Cunningham, 1958; Hesler y Smith, 1963; Smith y Thiers, 1971; Hesler y Smith, 1979; Smith *et al.*, 1983; Mueller, 1984; Guzmán *et al.*, 1999; Ortiz-Santanal *et al.*, 2007; Tulloss, 2008; Light y Woehrel, 2009; Looney *et al.*, 2013; Min *et al.*, 2014). Mientras que, el arreglo taxonómico de cada una de las especies se realizó con base en Kirk *et al.* (2008).

## **1.5 RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **1.5.1 Especies reconocidas y nomenclatura chinanteca**

Se registraron 36 especies utilizadas por los chinantecos de las comunidades estudiadas, de las cuales 31 son comestibles, tres utilizadas en la medicina tradicional chinanteca y dos con uso lúdico (Cuadro 3.1). En cuanto a la distribución de uso de especies por comunidad, Santiago Comaltepec presentó el mayor número de especies aprovechadas con un total de 24, seguida por San Mateo Yetla y La Esperanza con 11 y 10, respectivamente. En las comunidades de La Nueva Esperanza, Plan de Flores, Nuevo Rosario y Rancho grande se registró el uso de nueve, seis, cinco y cinco especies, respectivamente.

De acuerdo con los entrevistados, los adultos son los que cuentan con mayor conocimiento sobre hongos silvestres. Esto concuerda con la mayoría de los estudios etnomicológicos donde se ha reportado que el núcleo en la transmisión del conocimiento son los abuelos y padres (Toledo, 2009; Peña-Cañón y Eno-Mejía, 2014). Por lo tanto, la recolección de hongos se realiza acompañado de una persona con experiencia en el reconocimiento de especies comestibles. Al igual que en La Selva Lacandona de Chiapas, esta actividad es realizada por hombres y mujeres dependiendo de la distancia a recorrer, los lugares alejados son asignados a los hombres, mientras que las mujeres, y en ocasiones las niñas y los niños, realizan la recolección cerca de las áreas pobladas (Ruan-Soto *et al.*, 2009).



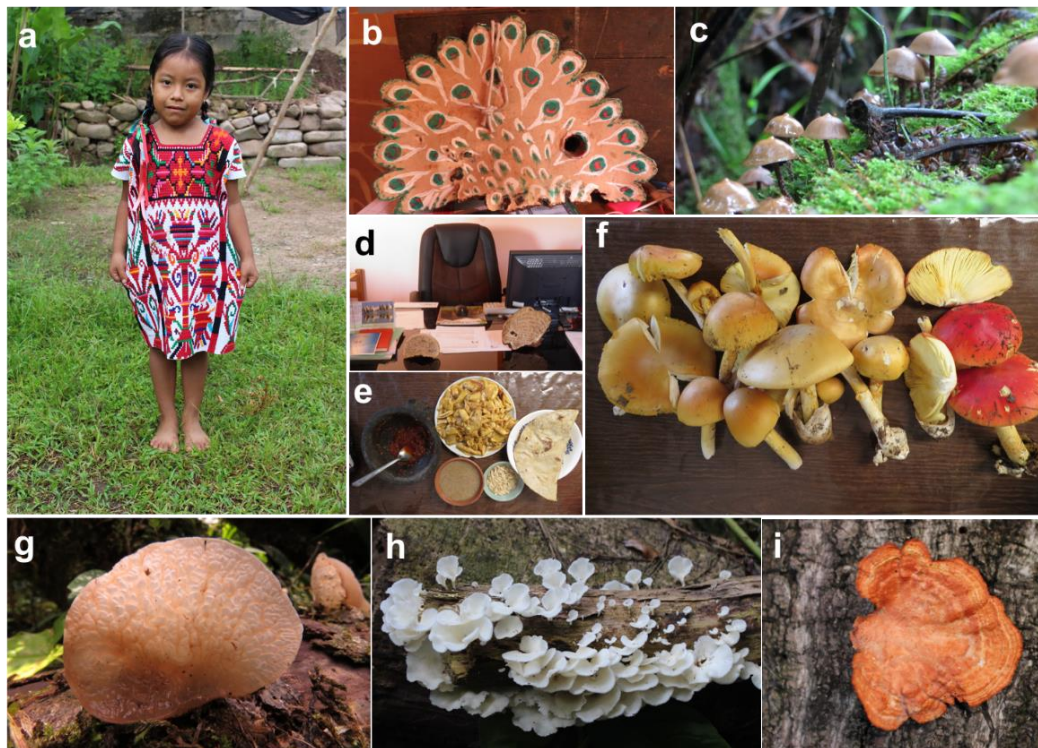
**Cuadro 1.1.** Listado de especies de importancia cultural en siete comunidades de la región chinanteca.

Especie	Grupo trófico	Habitat	Hábito	Comunidad
<i>Agaricus campestris</i> L.	S	G	F	SC
<i>Amanita basii</i> Guzmán & Ram. -Guill.	E	G	T	SC
<i>Amanita jacksonii</i> Pomerl	E	G	T	SC
<i>Amanita laurae</i> Guzmán & Ram. -Guill	E	G	T	SC
<i>Auricularia delicata</i> (Mont. ex Fr.) Henn	S	G	L	LE, SMY, LNE, PF, NR, RG
<i>Auricularia nigricans</i> (Sw.) Birkebak, Looney & Sánchez-García	S	G	L	LE, SMY, LNE, PF
<i>Auricularia</i> sp. Bull	S	G	L	LE, SMY, LNE
<i>Cantharellus cibarius</i> Fr	E	G	T	SC, SMY
<i>Craterellus tubaeformis</i> (Fr.) Quéf.	E	G	T	SC
<i>Favolus tenuiculus</i> P. Beauv	S	F	T	LE, SMY, LNE, PF, NR, RG
<i>Ganoderma applanatum</i> (Pers.) Pat **	S	Si	L	SC, LE
<i>Ganoderma</i> sp. P. Karst **	S	Si	L	LE
<i>Hebeloma cf. fastibile</i> (Pers.: Fr.)	E	G	T	SC
<i>Hydnum repandum</i> L.	E	G	T	SC
<i>Hydnum subolympicum</i> Liimat. & Niskanen	E	G	T	SC
<i>Hygrophorus purpurascens</i> (Alb. & Schwein.) Fr.	E	G	T	SC
<i>Hygrophorus russula</i> (Schaeff.) Kauffman	E	G	T	SC
<i>Hypomyces lactifluorum</i> (Schwein.) Tul. & C. Tul	P	G	T	SC
<i>Laccaria amethysteo-occidentalis</i> G.M. Muell	E	G	T	SC
<i>Laccaria nobilis</i> A.H. Sm., Muell.	E	G	T	SC
<i>Laccaria squarrosa</i> Bandala, Montoya & A. Ramos	E	G	T	SC
<i>Laccaria vinaceobrunnea</i> G.M. Muell.	E	G	T	SC
<i>Lactarius volemus</i> var. <i>volemus</i> (Fr.) Fr.	E	G	T	SC
<i>Lentinus crinitus</i> (L.) Fr.	S	G	L	SMY, LNE, PF, RG
<i>Neolentinus lepideus</i> (Fr.)	S	G	L	SC
<i>Pleurotus djamor</i> Corner	S	F	L	LE, SMY, LNE, PF, NR, RG
<i>Pleurotus</i> sp. (Fr.) P. Kumm.	S	F	L	LE, SMY, LNE, NR
<i>Psilocybe yungensis</i> Singer & A.H. Sm *	S	G	L	LE
<i>Psilocybe zapotecorum</i> R. Heim. *	S	G	T	LE
<i>Pycnoporus sanguineus</i> (L.) Murrill *	S	S	L	SMY
<i>Ramaria</i> sp. Holmsk.	E	Si	T	SC
<i>Ramaria</i> sp. Holmsk.	E	Si	T	SC
<i>Ramaria</i> sp. Holmsk.	E	Si	T	SC, SMY, LNE
<i>Schizophyllum radiatum</i> Fr.	S	F	L	SMY, LNE, PF, NR, RG
<i>Sparassia crispa</i> (Wulfen) Fr.	E	S	T	SC
<i>Suillus pseudobrevipes</i> A.H. Sm. & Thiers	E	G	T	SC

E: ectomicorrízico; P: parásito; S: saprobio; Si: simple; G: gregario; F: fasciculado; T: terrícola; L: lignícola; F: fimícola; Fu: fungícola. SC: Santiago Comaltepec; LE: La Esperanza; SMY: San Mateo Yetla; RG: Rancho Grande; NR: Nuevo Rosario; PF: Plan de las Flores; LNE: La Nueva Esperanza; \* Medicinal; \*\* Lúdico.

En cuanto a la nomenclatura, se registraron 27 nombres en chinanteco correspondientes a las 36 especies utilizadas. En todos los casos son nombres compuestos descriptivos, haciendo referencia a aspectos ecológicos y homologías con elementos del entorno. Comúnmente los nombres de los hongos están compuestos por la raíz “Níí” que significa “hongo”, para la comunidad de Santiago Comaltepec y La Esperanza, y para el resto de las comunidades se utiliza “Nat̃”, seguido de uno a cuatro adjetivos.

Estos nombres asignados a los hongos, son de cuatro tipos: i) binomial, compuesto de dos vocablos, como por ejemplo *Lactarius volemus* var. *volemus* que tradicionalmente recibe el nombre de “Níí fii” (Níí: hongo; fii: leche); ii) trinomiales, son asignados de acuerdo con una característica particular parecida a un objeto o animal, asignando un adjetivo más específico para diferenciarlo de otros hongos que son parecidos, como el caso de *Laccaria laccata* var. *pallidifolia* y *Laccaria nobilis* nombrados como “Níí tii tā́” (Níí: hongo; tii: pata; tā́: pájaro), y “Níí tii tuziee” (Níí: hongo; tii: pata; tuziee: guajolote), respectivamente. El nombre “pata de pájaro” asignado a *Laccaria laccata* también es utilizado por el grupo Zapoteco de Santa Catarina Ixtepeji, de la Sierra Juárez (Garibay-Orijel, 2009), esto se debe a que el grupo zapoteco y chinanteco convergen en el Distrito de Ixtlán de Juárez donde se realiza la compra-venta de productos de la región en el mercado de este distrito, esto permite, un intercambio cultural entre estos grupos.; iii) tetranomiales, los nombres están compuestos por cuatro vocablos como en el caso de *Auricularia* spp. (*Auricularia delicata*, *A. nigricans*, *Auricularia* sp.) “Níí loguaa dsia ri” (Níí: hongo; loguaa: oreja; dsia: persona; ri: duende) (Figura 3.2g). iv) pentanomiales, los nombres están compuestos por cinco vocablos como el caso de *Agaricus campestris* “Níí kuän ni jmií jó” (Níí: hongo; kuän: crece; ni: sobre; jmií: estiércol; jó: ganado) recibe este nombre debido a que crece sobre el estiércol de ganado.



**Figura 1.2.** Hongos de importancia biocultural en la región chinanteca. a) Niña chinanteca vistiendo el traje típico de la región. b) *Ganoderma* sp. utilizado como pieza ornamental en la comunidad de La Esperanza. c) *Psilocybe yungensis*, especie utilizada en la medicina tradicional chinanteca. d) *Ganoderma applanatum* utilizado como pieza ornamental en la comunidad de Santiago Comaltepec. e) Hongos fritos con cebolla y ajo. f) Hongos del género *Amanita* recolectados en la comunidad de Santiago Comaltepec. g) *Auricularia delicata*, especie consumida por los chinantecos de la zona tropical. h) *Favolus tenuiculus*, especie comestible tropical. i) *Pycnoporus sanguineus*, especie utilizada para enfermedades cutáneas.

Previamente López-García *et al.* (2017), registraron 33 especies y 22 nombres en chinanteco en las comunidades de Santiago Comaltepec y La Esperanza. En el presente artículo se reportan 36 especies y 27 nombres en chinanteco en siete comunidades de tres municipios de la región chinanteca. Los nuevos registros de especies corresponden a *Pycnoporus sanguineus* (L.) Murrill, *Schizophyllum radiatum* Fr. y *Lentinus crinitus* (L.) Fr. Estas especies son conocidas como Nañ loguaa quiu u hongo oreja de tejón como el caso de *Lentinus crinitus*; *Schizophyllum radiatum* es conocida como Ní't miic u hongo de pestaña en San Mateo Yetla, mientras que en

Rancho Grande es conocido Nañ guoo quic u hongo mano de lagartija; *Pycnoporus sanguineus* es nombrada como Nañ yöö u hongo rojo.

El 100% de los nombres en chinanteco presentan su traducción al español y en varios casos se encontraron etnotaxa, es decir que un solo nombre engloba a dos o más especies, por ejemplo, las especies del género *Ramaria* son conocidas como Ní't dsii u hongo de vara.

Es común que los nombres sigan una nomenclatura en base a atributos encontrados en los hongos (Garibay-Orijel, 2009; Ruan-Soto *et al.*, 2009), siendo el marco cognitivo-conceptual para entender la relación existente entre grupos humanos y los hongos debido a que el estudio y análisis de las miconimias ha permitido la interpretación de la relación y el grado de conocimiento que el hombre tiene sobre una especie o un grupo de hongos (Fajardo-Rodríguez *et al.*, 2012), y es normal que los recolectores asignen un término a varias especies que presentan características similares para facilitar el reconocimiento y clasificación de los hongos (Garibay-Orijel, 2009). En algunos estudios etnomicológicos se ha reportado el cambio de nombres tradicionales por nombres en español (Ruan-Soto *et al.*, 2004; Garibay-Orijel, 2009; Ruan-Soto *et al.*, 2009); sin embargo, en esta región se mantiene el uso de los nombres locales, esto debido al enorme arraigo cultural del grupo chinanteco y a que más del 80 % de la población es hablante del idioma local.

### **1.5.2 Uso multifuncional de los hongos silvestres comestibles**

En cuanto al uso generalizado que los chinantecos les dan a los hongos, más de 86% de las especies son utilizadas en la gastronomía chinanteca, donde, especies como *Amanita* spp. (Figura 3.2f)), *Cantharellus cibarius*, *Neolentinus lepideus*, son las preferidas en Santiago Comaltepec, mientras que, el resto de las comunidades prefieren especies como *Pleurotus djamor* y *Favolus tenuiculus*. Esta preferencia puede estar determinada por el tipo de vegetación en el que se

encuentra cada localidad, como en el caso de Santiago Comaltepec que es la única que cuenta con bosque templado. Las comunidades de La Esperanza y Nuevo Rosario se distribuyen en bosque mesófilo, mientras que el resto se concentra en bosque tropical. Si bien, el piso ecológico es un factor importante en la preferencia de ciertas especies; sin embargo, en todas las comunidades se mencionó que esta preferencia se debe principalmente por el sabor y la multifuncionalidad de estas al ser preparadas.

En cuanto a la preparación, existen ocho formas en la que los hongos son cocinados. De estas destaca el platillo conocido como amarillo o amarillito, el cual es elaborado a base de masa y chile guajillo, este platillo fue mencionado por más de 80 % de los entrevistados. Las especies utilizadas para su elaboración son: *Amanita* spp., *Favolus tenuiculus*, *Pleurotus djamor*, *Cantharellus cibarius*, *Lactarius volemus* var. *volemus*, entre otros, aunque en temporada de abundancia de otros hongos, estos pueden ser reemplazadas.

Otros platillos de relevancia para los chinantecos, es el conocido como pilte o piltre, que consiste en asar los hongos en hoja de hierba santa acompañado de cebolla, tomate y sal al gusto. Para la elaboración de este, se utilizan especies del género *Amanita*, *Pleurotus djamor* y *Favolus tenuiculus* (Figura 3.2h). Los hongos fritos con cebolla y ajo, también figuran entre los preferidos por los chinantecos, en el cual se suelen emplear cualquier especie comestible (Figura 3.2e). Otros platillos elaborados a base de hongos, son el mole de hongos, en el cuales se utiliza únicamente *Neolentinus lepideus* por su sabor a carne de pollo, de acuerdo con lo mencionado durante las entrevistas. El guisado de hongos, los hongos fritos con quesillo, los hongos asados y tamales de hongos, son otras formas no tan comunes de preparar los hongos en estas comunidades.

En diferentes regiones de México es muy común que las personas mencionen que los hongos son tan apreciados como la carne o que tienen sabor a carne (Ruan-Soto *et al.*, 2009). En algunos

grupos originarios de Chiapas, Oaxaca, y de Brasil, los hongos son considerados como alimento de emergencia, tal como lo reportó Fidalgo (1965) y Ruan-Soto *et al.* (2007).

Si bien, los hongos son uno de los alimentos de mayor preferencia en la temporada de fructificación, la mayor parte de los entrevistados mencionaron que comer hongos en exceso o con mucha frecuencia puede ocasionar afecciones digestivas, debido a que los chinantecos lo consideran como un alimento frío.

Este sistema de clasificación frío-caliente, ha sido reportado en diversos estudios, tal como lo menciona Montoya *et al.* (2019) para la comunidad Yuhmu de Ixtenco, Tlaxcala. Esta posición en la que los hongos son considerados, está relacionada a que, según los entrevistados poseen gran cantidad de agua y absorben la humedad de los bosques.

### **1.5.3 Hongos de uso medicinal o mágico**

Existen tres especies utilizadas en la medicina tradicional chinanteca, donde, destaca el uso del hongo conocido como "Níí dsia jiun" u hongo enano o de consulta (Figura 3.2c) (*Psilocybe yungensis* y *P. zapotecorum*). De acuerdo con los entrevistados, el nombre de este hongo alude a un ser divino de baja estatura que ven al consumir estos. Este ser "mágico" tiene la capacidad de responder preguntas relacionadas con muertes y enfermedades, por lo que, personas ante estas situaciones emplean este medio. Si bien, no existe una dosis como tal para realizar estas consultas, los chinantecos, afirman que deben ser consumidos mínimo cuatro esporomas para percibir el efecto de estos, además, la efectividad dependerá directamente del consumidor. Otra manera de emplear a "Níí dsia jiun", consiste en conservarlos en miel, esto para que pueda ser utilizado por un largo periodo. Los chinantecos consumen uno o dos esporomas como tónico después de una jornada dura de trabajo. Los entrevistados mencionaron que clasifican los hongos

alucinógenos en hembra (*Psilocybe yungensis*) y macho (*Psilocybe zapotecorum*), esta clasificación está basada en el tamaño de las especies, y de las cuales indican que la hembra (de menor tamaño), es la que provoca mayor efecto.

En el estado de Oaxaca el uso de los hongos neurotrópicos es muy amplio y antiguo. Ramírez-Cruz *et al.* (2006) indicaron que en el estado se conocen 31 especies y variedades del género *Psilocybe*, las cuales representan más de 50% de las especies conocidas en México, de este total, se reportó a *P. mexicana* y *P. hoogshagenii* var. *hoogshagenii* como especies utilizadas por los chinantecos. Por otra parte, en San Lucas Ojitlán, Oaxaca, comunidad chinanteca Ruan-Soto *et al.* (2004) registraron el uso de hongos en rituales tradicionales de curación; sin embargo, no mencionaron las especies. De la misma manera, Reko (1949), registró el uso de hongos en ceremonias por los chinantecos, y los identificó como *Panaeolus* sp.

Otra especie utilizada por los chinantecos es *Pycnoporus sanguineus*, esta es empleada para enfermedades de la piel. El modo de empleo consiste en frotar el himenio del esporoma en estado inmaduro en la zona afectada. Además, en años anteriores, las mujeres la utilizaban como cosmético debido al color rojizo anaranjado que desprenden los esporomas en estado inmaduro (Figura 3.2i).

#### **1.5.4 Hongos de uso lúdico**

El uso lúdico de los hongos únicamente se encontró en la comunidad de Santiago Comaltepec y La esperanza, donde 7% de los entrevistados en ambas comunidades, mencionaron a " Níí ó'ó" u hongo viejo (*Ganoderma applanatum* y *Ganoderma* sp.) como especies utilizadas en actividades recreativas y como piezas ornamentales (Figura 3.2b, d). De acuerdo con los entrevistados, al coleccionar un ejemplar, es necesario mantener intacto el himenio de este, posteriormente con un instrumento afilado escriben frases relacionados con el bosque o dedicadas a sus compañeros de

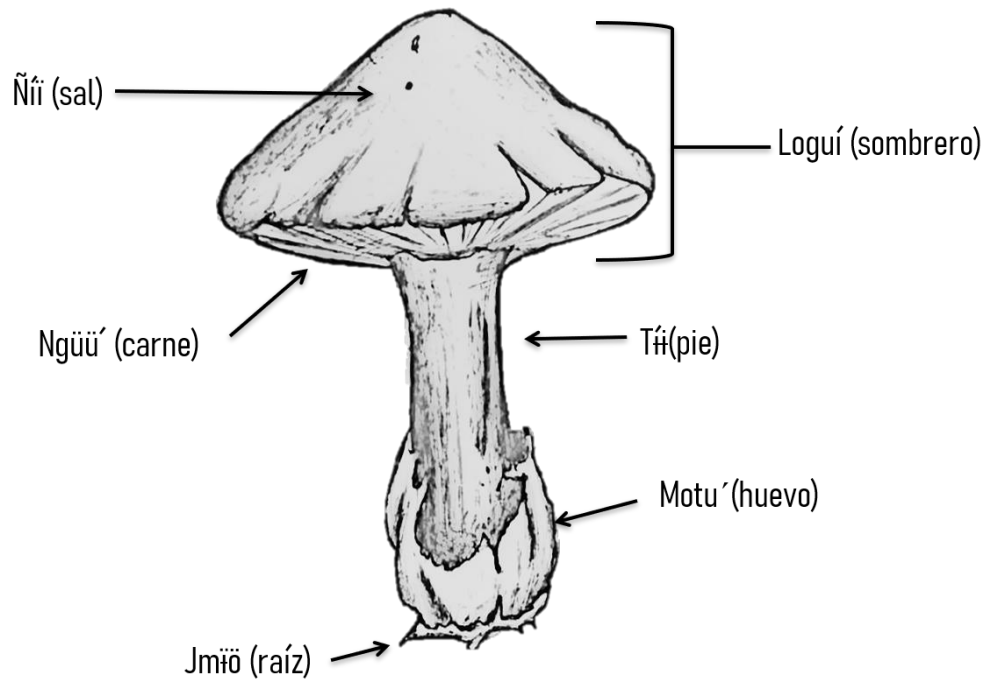
trabajo. Además, dibujan animales de la región o paisajes de la comunidad. Asimismo, han encontrado en estas especies formas de aves de la región, por lo que son decorados y utilizados como portarretratos. Anteriormente, *Ganoderma* sp. fue registrado como pieza ornamental por los otomíes de Tlaxcala (Montoya *et al.*, 2002). Por otra parte, en un estudio de comunidades de la Selva Lacandona, Chiapas, Ruan-Soto *et al.* (2004) reportaron el uso de *Cookeina sulcipes* y *C. tricholoma* como juguete, estas especies son utilizadas por niños y adultos para escuchar sonidos al introducir aire al interior del hongo. Otras especies que han sido registradas con este fin fueron *Amanita caesarea*, *H. Lactifluorum*, *A. muscaria* y *Helvella crispa* utilizados por los Rarámuris (Quiñónez-Martínez, *et al.*, 2014). Mientras que *Lycoperdum* sp. y *Astraeus hygrometricus* son utilizados en juegos por los niños mixtecos de Oaxaca (Hernández-Santiago *et al.*, 2016). A diferencia del uso comestible y medicinal, los hongos lúdicos han tenido pocos registros en los estudios etnomicológicos, probablemente por el desinterés de los grupos culturales, debido a que aparentemente “no representan algo de valor”.

### **1.5.5 Morfología de los hongos**

Para los recolectores, en la temporada de fructificación de esporomas, es importante conocer la morfología de estos, debido a que existen especies que causan confusión al ser colectadas, por lo que, al igual que los nombres en idioma local, las estructuras morfológicas de los hongos reciben nombres de acuerdo con homologías a elementos que los rodean o incluso siguiendo la estructura del cuerpo humano.

En general, para los chinantecos el píleo, el himenio, el estípite, las escamas del píleo, la volva, y el micelio, son las seis características diagnosticas que garantizan el consumo de los hongos (Figura 3.3). Siendo las especies del género *Amanita* las que reciben la mayor cantidad de asignaciones morfológicas. Sin embargo, existen especies que cuentan con solo dos de estas.





**Figura 1.3.** Nombres en chinanteco asignados a las partes de los hongos.

El píleo es denominado loguí (sombbrero) debido a que su forma asemeja a un sombrero típico de la región. Por ejemplo, mencionaron que diferencian a *Amanita jacksonii* (comestible) de *Amanita muscaria* (tóxica) por la presencia de ñíi (sal), nombre asignado a las escamas que presenta la especie tóxica, además de que *A. jacksonii* presenta el himenio y el estípite de color amarillo. Estas dos últimas estructuras son conocidas como ngüü (carne) y tíi (pie), respectivamente. La volva es conocida como motu' (huevo) y el micelio presente en la base del estípite de algunas especies como *Laccaria* spp. y *Ramaria* spp. lo relacionan con las raíces (jmïö), a esta última estructura los pobladores la consideran como la responsable de producción de abono en los bosques.

Al igual que en muchas regiones de México, los nombres asignados a las diferentes partes de los hongos siguen la forma agaricoide y son atribuidos a elementos del entorno del grupo cultural y

juegan un papel muy importante para comprender la relación existente entre el recurso fúngico y el ser humano, además es un parámetro para medir el grado de conocimiento tradicional (Montoya *et al.*, 2019).

Si bien, el conocimiento acerca de la morfología de los hongos es sustancial para el consumo de estos, existen otros componentes de igual importancia como lo son las características organolépticas y el piso ecológico de cada una.

### **1.5.6 Conocimientos etnoecológicos**

En lo que refiere al conocimiento sobre el rol ecológico de los hongos desde la perspectiva chinanteca, además de ser un recurso alimenticio, cumplen múltiples funciones relacionado con el mantenimiento de los bosques. Comúnmente son clasificados en los que crecen en suelo y los se desarrollan sobre árboles en caídos. En ambas situaciones, los chinantecos atribuyen a los hongos la fertilidad del suelo, debido a que, como se ha mencionado anteriormente consideran que son los responsables en generar parte de la materia orgánica y la humedad en los bosques.

Por otro lado, existen especies como *Neolentinus lepideus*, en la región templada y *Pleurotus* spp., en la región tropical que marcan el inicio de la temporada de hongos, y con ello el inicio de las primeras lluvias del año. No obstante, especies como *Schizophyllum radiatum* y *Lentinus crinitus* aparecen después de prácticas agrícolas, por lo que se pueden presentar en cualquier temporada del año, siempre y cuando se lleven a cabo estas.

Comúnmente, el intervalo de la fructificación de los hongos silvestres comestibles en esta región, inicia en abril y termina en septiembre, y según los chinantecos, cada especie cuenta con su propia fenología y son clasificados siguiendo esta, por lo que, aquellas especies que fructifican en meses no correspondientes a su fenología, difícilmente son consumidos. Esta forma de clasificación es similar a la reportada en comunidades del estado de México y Tlaxcala, donde

los hongos son clasificados en los que tienen su fructificación temprana, tardía y aquellos que aparecen después de las heladas (Mariaca *et al.*, 2001 y Montoya *et al.*, 2002).

Algunos chinantecos mencionaron que la abundancia de esporomas de ciertas especies está relacionada con el lugar donde crecen, es decir, en bosque antiguos con árboles que superan los 50 años de edad, favorece el crecimiento de especies como *Amanita* spp., *Hydnum* spp., *Lactarius volemus* var. *volemus*, *Ramaria* spp. y *Sparasis crispa* debido a que necesitan mayor cantidad de materia orgánica. Mientras que, especies como *Laccaria* spp., *Cantharellus cibarius*, *Hygrophorus* spp., *Schizophyllum radiatum* y *Lentinus crinitus*, incrementan su rendimiento tras actividades agrícolas y silvícolas. Estas últimas podrían considerarse como especies indicadoras de disturbios ecológicos tal como lo menciona Guzmán *et al.* (2004). Además, esta propiedad y dinámica ecológica de las especies, en algunos países ha sido el eje principal para el desarrollo de la micosilvicultura, donde se busca aumentar el rendimiento de especies con potencial comercial (Landi *et al.*, 2015; Tomao *et al.*, 2017).

En el caso de *Pleurotus djamor*, en temporadas de trabajos agrícolas, los chinantecos, comúnmente no retiran los restos del árbol conocido como jonote (*Heliocarpus appendiculatus*) debido a que la especie fúngica crece específicamente en esta especie vegetal. De acuerdo con lo mencionado durante las entrevistas, esta actividad puede resultar de gran potencial comercial debido a que la cantidad de esporomas que se obtiene puede superar los 20 kg por cada área agrícola trabajada. En contraste, los habitantes de la comunidad de Santiago Comaltepec, destacan la importancia de conservar los bosques debido a que son considerados como los sitios de mayor producción de hongos comestibles.

En algunos estudios se ha reportado que las actividades agrícolas y el mal manejo de los recursos forestales, ha traído como consecuencia modificación en el conocimiento tradicional de algunas especies ectomicorrízicas comestibles, pues estas actividades ayudan a la proliferación de

especies lignícolas que desplazan a las ectomicorrízicas (Bautista-Nava *et al.*, 2007). Además, al igual que en el área tropical de la región chinanteca, en la planicie costera de Golfo de México estas actividades agrícolas son bien vistas debido a incrementan la disponibilidad de las especies lignícolas, las cuales son las de mayor preferencia (Chacón, 1988; Ruan-Soto *et al.*, 2004).

Ante la pérdida de cobertura forestal existen especies con potencial biotecnológico tal es el caso de *Cantharellus cibarius*, *Laccaria* spp., *Amanita* spp., *Hydnum* spp., *Suillus pseudobrevipes*, por mencionar algunos, dado a la capacidad biotecnológica de estas, representa un elemento esencial para programas de reforestación y conservación de los bosques de la región.

### **1.5.7 Comercialización de especies comestibles y formas de aprovechamiento**

Los hongos comestibles recolectados tienen tres principales formas de uso: el autoconsumo, la comercialización y el obsequio. Si bien, el 100% de los hongos recolectados son utilizados para autoconsumo y por lo regular son colectados solo con este fin, en ocasiones cuando se recolectan en gran cantidad se suelen obsequiar a familiares o se comercializan dentro de las comunidades. La venta de hongos está relacionada con la preferencia de ciertas especies, es decir, solo se comercializan aquellas que sean del agrado de los chinantecos, donde destacan especies como *Amanita* spp., *Lactarius volemus* var. *volemus*, *Cantharellus cibarius*, *Pleurotus djamor* y *Neolentinus lepideus*. Esta última especie, es la de mayor preferencia y alcanza precios que superan los 250 pesos por kilogramo, esto debido a que es considerado como un hongo que tiene sabor a carne de pollo, por lo que tiene mayor demanda por los chinantecos; sin embargo, comentan que es la especie más difícil de encontrar en sus recorridos. El resto de las especies son comercializadas a 100 o 150 pesos/kg.

Previamente Ruan-Soto *et al.* (2004) reportaron que los chinantecos de La Chinantla Baja comercializan *Schizophyllum commune* y *Favolus tenuiculus*, siendo la primera las más comercializada en los mercados de esta zona chinanteca.

Por otro lado, Garibay-Orijel *et al.* (2007), al igual que en este estudio encontraron que *Neolentinus lepideus* fue la especie de mayor valor económico y *Cantharellus cibarius* la más comercializada en la comunidad zapoteca de Ixtlán de Juárez, Oaxaca. Esto puede deberse algunas comunidades de ambos grupos se distribuyen en la sierra norte del estado de Oaxaca, lo que ha permitido un intercambio cultural entre estos grupos. De acuerdo con lo anterior, la similitud en relación a las especies comercializadas se debe a dos posibles factores. i) La abundancia de cierto hongo durante la temporada de fructificación, y la preferencia por especies de mayor tamaño, ii) el lugar de origen de los vendedores, que suelen llevar las especies más apreciadas de sus localidades.

## **1.6 CONCLUSIONES**

El conocimiento tradicional que resguardan los chinantecos es el resultado de siglos de interacción con los hongos, evidencia de ello son los múltiples usos encontrados, la clasificación y la nomenclatura utilizada de acuerdo con criterios ecológicos, fenológicos y morfológicos que hacen tener una noción amplia del valor del recurso fúngico, además, ha sido un elemento para entender la complejidad del sistema creado por humanos y hongos.

En las siete comunidades estudiadas existen 36 especies utilizadas por los chinantecos, las cuales son recolectados con tres diferentes fines: el consumo, que es el objetivo principal de los recolectores debido a que son un elemento importante para el sustento familiar, además, en ocasiones representan una fuente de ingreso para los chinantecos; el uso medicinal, al igual que

muchos elementos naturales del entorno, son una parte esencial en la medicina tradicional y en la cosmogonía de esta región; el uso lúdico, suele pasar desapercibido para muchos grupos culturales. Sin embargo, en este estudio se comprobó que juega un papel importante para los chinantecos.

Se presenta por primera vez un estudio etnomicológico formal del grupo chinanteco, el cual es un grupo milenario que tiene sus orígenes hace más de 3500 años

Si bien, este es el inicio del estudio de los hongos en esta región, quedan aún gran cantidad de comunidades por estudiar lo cual incrementará los saberes tradicionales y el número de especies utilizadas por este grupo.

## **1.7 BIBLIOGRAFÍA**

- Anderson, J.L., D. Godwin-de Montague, 2007. Leyendo y escribiendo el chinanteco de Santiago Comaltepec, Oaxaca. 3a. ed. Instituto Lingüístico de Verano. México, D.F.
- Bautista-González, J., Á. Moreno-Fuentes, 2014. Los hongos medicinales de México. In: Moreno-Fuentes Á., y R. Garibay-Orijel (eds.), La Etnomicología en México. Estado del Arte. México D.F: Red de Etnoecología y Patrimonio Biocultural (CONACYT)-Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo-Instituto de Biología UNAM-Sociedad Mexicana de Micología-Asociación Etnobiológica Mexicana A.C.-Grupo Interdisciplinario para el Desarrollo de la Etnomicología en México-Sociedad Latinoamericana de Etnobiología. México, D.F. pp. 91-112.
- Bautista-Nava, E., Á. Moreno-Fuentes, T. Pulido-Silva, R. Ávila-Pozos, 2007. Bases bioculturales para el aprovechamiento y conservación de los hongos silvestres comestibles en el municipio de Tenango de Doria, Hidalgo, México. In: Moreno-Fuentes, Á., R. Valadez-Azúa, R. Mariaca, P. Mejía y T. Gutiérrez (eds.), Etnobiología y sistemas biocognitivos tradicionales: paradigmas en la conservación biológica y el fortalecimiento cultural. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo-Asociación etnobiológica mexicana/Sociedad Latinoamericana de Etnobiología, Hidalgo, Pachuca. pp. 226-230.
- Burrola-Aguilar, C., O. Montiel, R. Garibay-Orijel, L. Zizumbo-Villarreal, 2012. Conocimiento tradicional y aprovechamiento de los hongos comestibles silvestres en la región de Amanalco, Estado de México. *Revista Mexicana de Micología* 35: 1-16.
- Chacón, S., 1988. Conocimiento etnoecológico de los hongos en Plan de Palmar, municipio de Papantla, Veracruz, México. *Micología neotropical aplicada* 1: 45-54.

- Cunningham, G.H., 1958. Hydnaceae of New Zealand. I. The pileate genera *Beenakia*, *Dentinum*, *Hericium*, *Hydnum*, *Phellodon* and *Steccherinum*. *Transactions of the Royal Society of New Zealand* 85: 585-601.
- de Teresa, A.P, 1996. Población y recursos naturales en la región chinanteca de Oaxaca. *Desacatos* 1: 43-57.
- Domínguez-Romero D., J.I. Arzaluz-Reyes, C. Valdés-Valdés, N.P. Romero-Popoca, 2015. Uso y manejo de hongos silvestres en cinco comunidades del municipio de Ocoyoacac, estado de México. *Tropical and Subtropical Agroecosystems* 18: 133-143.
- Fajardo-Rodríguez, J., A. Verde-López, D. Rivera-Núñez, C. Obón-de Castro, J. Bustamante-Costa, A. Valdés-Francis, J. García-Botía, 2012. Fitónimos albacetenses, algo más que palabras. *Sabuco* 9: 137-156.
- Fidalgo, O., 1965. Conhecimento micológico dos índios brasileiros. *Rickia* 2: 1-10.
- Garibay-Orijel, R., 2009. Los nombres zapotecos de los hongos. *Revista Mexicana de Micología*. 30: 43-61.
- Garibay-Orijel, R., J. Caballero, A. Estrada-Torres, J. Cifuentes, 2007. Understanding cultural significance, the edible mushrooms case. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 3: 1-18.
- Garibay-Orijel, R., F. Ruan-Soto, 2014. Listado de los hongos silvestres consumidos como alimento tradicional en México. In: Moreno-Fuentes Á. y R. Garibay-Orijel (eds.), *La Etnomicología en México. Estado del Arte*. México D.F: Red de Etnoecología y Patrimonio Biocultural (CONACYT)-Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo-Instituto de Biología UNAM-Sociedad Mexicana de Micología-Asociación Etnobiológica Mexicana A.C.-Grupo Interdisciplinario para el Desarrollo de la Etnomicología en México-Sociedad Latinoamericana de Etnobiología. México, D.F. pp. 91-112.
- Guzmán, G., F. Ramírez-Guillén, F. Tapia, P. Navarro, 1999. Las especies del género *Psilocybe* (Fungi, Basidiomycotina, Agaricales) conocidas de Veracruz (México). *Acta Botánica Mexicana* 49: 35-46.
- Guzmán, G., M.G. Torres, F. Ramírez-Guillén, A. Ríos-Hurtado, 2004. Introducción al conocimiento de los macromicetos de Chocó, Colombia. *Revista Mexicana de Micología* 19: 33-43.
- Hernández-Santiago, F., J. Pérez-Moreno, B. Xoconostle-Cázares, J.J. Almaraz-Suárez, E. Ojeda-Trejo, G. Mata-Montes de Oca, I. Díaz-Aguilar, 2016. Traditional knowledge and use of wild mushrooms by Mixtecs or Ñuu savi, the people of the rain, from Southeastern Mexico. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 12: 1-22.
- Hesler, L.R., A.H. Smith, 1963. *North American Species of Hygrophorus*. The University of Tennessee Press, Knoxville.
- Hesler, L.R., A.H. Smith, 1979. *North American Species of Lactarius*. University of Michigan Press, Ann Arbor.

- INEGI, 2015. Censo de población y vivienda. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México, D.F.
- Kirk, P.M., P.F. Cannon, D.W. Minter, J.A. Stalpers, 2008. Dictionary of the Fungi. International Mycological Institute. CAB International, Wallingford.
- Landi M., E. Salerni, E. Ambrosio, N. D'Aguzzo, A. Nucci, C. Saveri, C. Perini, C. Angiolini, 2015. Concordance between vascular plant and macrofungal community composition in broadleaf deciduous forests in central Italy. *iForest-Biogeosciences and Forestry* 8: 1-8.
- Light, W., M. Woehrel, 2009. Clarification of the Nomenclatural Confusion of the Genus *Sparassis* [Polyporales: Sparassidaceae] in North America. *Fungi* 2: 1-15.
- Looney, B.P., J.M. Birkebak, P. Brandon-Matheny, 2013. Systematics of the genus *Auricularia* with an emphasis on species from the southeastern United States. *North American Fungi* 8: 1-25.
- López-García, A., M. Jiménez-Ruíz, J. Pérez-Moreno, 2017. Vocablos relacionados con el recurso micológico en el idioma de la cultura chinanteca de la Sierra Norte del estado de Oaxaca, México. *Scientia Fungorum* 46: 9-18.
- Min, Y.J., M.S. Park, J.J. Fong, S.J. Seok, S.K. Han, Y.W. Lim, 2014. Molecular taxonomical re-classification of the genus *Suillus* Micheli ex S. F. Gray in South Korea. *Mycobiology* 42: 221-228.
- Mariaca, R., L.C. Silva-Pérez, C.A. Castaños-Montes, 2001. Proceso de recolección y comercialización de hongos comestibles silvestres del valle de Toluca, México. *Ciencia Ergo Sum* 8: 30-40.
- Montoya, A., A. Estrada-Torres, J. Caballero, 2002. Comparative ethnomycological survey of three localities from La Malinche volcano, Mexico. *Journal of Ethnobiology* 22: 103-131.
- Montoya, A., E. Briones-Dumas, R.A. Núñez-López, A. Kong, V. Ortiz-Hernández, Á. Moreno-Fuentes, 2019. Los hongos conocidos por la comunidad Yuhmu de Ixtenco, Tlaxcala, México. *Scientia Fungorum* 49: 1-15.
- Moreno-Fuentes, Á., R. Garibay-Orijel, J.A. Tovar-Velasco, J. Cifuentes-Blanco, 2001. Situación actual de la etnomicología en México y el mundo. *Etnobiología* 1: 75-84.
- Mueller, G.M., 1984. New North American species of *Laccaria* (Agaricales). *Mycotaxon* 20: 101-116.
- Peña-Cañón, E.R., L.G. Enao-Mejía, 2014. Conocimiento y uso tradicional de hongos silvestres de las comunidades campesinas asociadas a bosques de roble (*Quercus humboldtii*) en la zona de influencia de la laguna de Fúquene, Andes Nororientales. *Etnobiología* 12: 28-40.
- Ortiz-Santanal, B., D.J. Lodge, T.J. Baroni, E.E. Both, 2007. Boletes from Belize and the Dominican Republic. *Fungal Diversity* 27: 247-416.



- Quiñónez-Martínez, M., F. Ruan-Soto, I.E. Aguilar-Moreno, F. Garza-Ocañas, T. Lebgue-Keleng, P.A. Lavín-Murcio, I.D. Enríquez-Anchondo, 2014. Knowledge and use of edible mushrooms in two municipalities of the Sierra Tarahumara, Chihuahua, Mexico. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 10:1-13.
- Ramírez-Cruz, V., G. Guzmán, F. Ramírez- Guillen, 2006. Las especies del género *Psilocybe* conocidas del estado de Oaxaca, su distribución y relaciones étnicas. *Revista Mexicana de Micología* 23: 27-36.
- Reko, B.P., 1949. Nombres botánicos chinantecos. *Boletín de la Sociedad Botánica de México* 8: 9-20.
- Ruan-Soto, F., R. Garibay-Orijel, J. Cifuentes, 2004. Conocimiento micológico tradicional en la planicie costera del Golfo de México. *Revista Mexicana de Micología* 19: 57-70.
- Ruan-Soto, F., R. Mariaca, J. Cifuentes, F. Limón-Aguirre, L. Pérez-Ramírez, S. Sierra-Galván, 2007. Nomenclatura, clasificación y percepciones locales acerca de los hongos en dos comunidades de la Selva Lacandona, Chiapas, México. *Etnobiología* 5: 1-20.
- Ruan-Soto, F., J. Cifuentes, R. Mariaca, F. Limón, L. Pérez-Ramírez, S. Sierra, 2009. Uso y manejo de hongos silvestres en dos comunidades de la Selva Lacandona, Chiapas, México. *Revista Mexicana de Micología* 29: 61-72.
- Ruan-Soto, F., M. Ordaz-Velázquez. 2015. Aproximaciones a la etnomicología Maya. *Revista Pueblos y fronteras* 10: 44-69.
- Rzedowski, J., 2006. *Vegetación de México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D. F.
- Sandoval, C.A., 2002. *Investigación cualitativa*. Instituto colombiano para el fomento de la educación superior, Bogotá.
- Shepard, G.H Jr., D. Arora, A. Lampman, 2008. The grace of the flood: classification and use of wild mushrooms among the Highland Maya of Chiapas. *Economic Botany* 62: 437-470.
- Skinner, E.L., M.B. Skinner, 2000. *Diccionario chinanteco de San Felipe Usila, Oaxaca*. Instituto Lingüístico de Verano. México, D.F.
- Smith, A.H., H.D. Thiers, 1971. *The Boletes of Michigan*. The University of Michigan Press, Three Rivers.
- Smith, A.H., V. Stucky-Evenson, D.H. Mitchel, 1983. *The veiled species of Hebeloma in the Western United States*. The University of Michigan Press, Ann Arbor.
- Toledo, V.M., 2009. Porque los pueblos indígenas son la memoria de la especie. *Papeles de Relaciones Ecosociales y Cambio Global* 107: 31-32.
- Tomao, A., J.A. Bonetb, J. Martínez, S. de Miguel, 2017. Is silviculture able to enhance wild forest mushroom resources? Current knowledge and future perspectives. *Forest Ecology and Management* 402: 102-114.

- Torres-Colín, R, 2004. Tipos de vegetación. In: García-Mendoza A. J., M.J. Ordóñez y M.A. Briones-Salas (eds.), Biodiversidad de Oaxaca. Instituto de Biología. UNAM-Fondo Oaxaqueño para la conservación de la Naturaleza-World Wildlife Fund, México. pp 105-117.
- Tulloss, R.E., 2008. Appendix A5: draft keys to species of *Amanita* occurring in California, Idaho, Oregon, and Washington, U.S.A. and in neighboring regions of Canada and Mexico. Seminar on *Amanita*, New Jersey. pp. 77-89.

## **CAPÍTULO II. COMPARACIÓN DE LA IMPORTANCIA BIOCULTURAL DE LOS HONGOS COMESTIBLES TROPICALES Y TEMPLADOS DEL GRUPO ORIGINARIO CHINANTECO DE OAXACA, MÉXICO**

### **2.1 RESUMEN**

En el presente trabajo se presenta un análisis de la significancia cultural de los hongos para la comunidad chinanteca de Santiago Comaltepec. Se usa este modelo biocultural para probar hipótesis relacionadas con la significancia cultural diferencial entre hongos comestibles templados y tropicales. Por medio de entrevistas no estructuradas, semiestructuradas y estructuradas se encuestó a 13% de la comunidad chinanteca. Se calculó el índice de significancia cultural de los hongos silvestres comestibles (ISCHSC), el índice de orden de mención (OM) y se realizaron análisis estadísticos y de distancia máxima. Se reportaron 29 especies utilizadas por los chinantecos, de las cuales las siguientes especies de clima templado: *A. laurae* y *A. basii* (ISCHSC = 325.32, OM = 15.36), *Cantharellus cibarius s.l.* (ISCHSC = 323.15, OM = 20.70), *Amanita jacksonii* (ISCHSC = 298.15, OM = 15.18), *Neolentinus lepideus* (ISCHSC = 204.12, OM = 13.11) e *Hypomyces lactifluorum* (ISCHSC = 192.55, OM = 14.49), resultaron las especies más importantes. La abundancia, la multifuncionalidad, el sabor y el potencial comercial se encontraron como los indicadores principales que determinan la significancia cultural. Se probó la hipótesis que los factores que determinan la significancia cultural diferencial entre especies templadas son los relacionados con la apreciación cultural, gusto y multifuncionalidad y no su abundancia percibida o su piso ecológico.

**Palabras clave:** chinantecos, hongos comestibles silvestres, conocimiento tradicional, etnomicología numérica, significancia cultural.

## 2.2 ABSTRACT

In the present work, an analysis of the cultural significance of fungi on the Chinantec community from Santiago Comaltepec. This biocultural model is used to test hypotheses related to the differential cultural significance between temperate and tropical edible fungi. Using unstructured, semi-structured and structured interviews, the 13% of the Chinantec people was interviewed. The edible mushrooms cultural significance index (EMCSI) and the index of order of mention (OM) were calculated, and the statistical and maximum distance analyzes were carried out to determine the differential cultural importance between temperate and tropical edible fungi. 29 species used by the Chinantec people were reported, of which the following temperate species: *A. laurae* and *A. basii* (EMCSI = 325.32, OM = 15.36), *Cantharellus cibarius s.l.* (EMCSI = 323.15, OM = 20.70), *Amanita jacksonii* (EMCSI = 298.15, OM = 15.18), *Neolentinus lepideus* (EMCSI = 204.12, OM=13.11) and *Hypomyces lactifluorum* (EMCSI = 192.55, OM = 14.49), were the most important species. Abundance, multifunctionality, taste and commercial potential were found as the main indicators to determinate cultural significance. The hypothesis of the factors that determine the differential cultural significance among temperate species was found to be those related to cultural appreciation, taste and multifunctionality and not their perceived abundance or their ecological floor.

**Key words:** Chinantec people, wild edible mushrooms, traditional knowdlege, numerical ethnomycology, cultural significance.

## 2.3 INTRODUCCIÓN

México es considerado uno de los países de mayor micofagia a nivel mundial. Actualmente se estima que en el país se consumen más de 370 especies de hongos silvestres y al menos 160 son utilizadas en la medicina tradicional (Bautista-González y Moreno-Fuentes, 2014; Garibay-Orijel y Ruan-Soto, 2014). Esto como resultado de la riqueza fúngica y cultural que a lo largo del tiempo ha permitido un profundo conocimiento tradicional relacionado con el uso de los hongos (Guzmán, 2008; Pérez-Moreno *et al.*, 2008). Esta situación desde hace más de medio siglo ha llamado la atención de micólogos para estudiar la relación existente entre grupos humanos y los hongos, dando origen a la etnomicología (Ruan-Soto, 2007). En un principio el interés de esta disciplina fue principalmente descriptivo y se enfatizó la clasificación, identificación y uso de especies de importancia cultural (Ruan-Soto, 2007; Guzmán, 2011). En los últimos años, la inclusión de métodos cuantitativos ha permitido mejorar el análisis de la información, basada principalmente en planteamientos deductivos e inductivos; pero, sobre todo abriendo la posibilidad de comprobación de hipótesis estadísticas.

La técnica de listado libre fue una de las primeras técnicas usadas para comprobar hipótesis estadísticas en estudios etnomicológicos. De acuerdo con Montoya *et al.* (2002) esta técnica permite describir la importancia relativa de los hongos, así como aplicar estadística para encontrar la variación en el conocimiento tradicional entre los pobladores de una comunidad. A partir del listado libre se obtiene la frecuencia de mención y el orden mención (Garibay-Orijel, 2006). Ambas como indicadores de importancia cultural en donde se consideran las especies con mayor número de menciones y el orden en que son mencionadas, como las más importantes. Sin embargo, Montoya *et al.* (2004) mencionaron que era necesario considerar variables que pueden influir directa o indirectamente en la importancia cultural de los hongos: aspectos ecológicos

como la abundancia, la fenología y la disponibilidad de las especies; aspectos socioeconómicos como la comercialización y las formas de aprovechamiento; y otras peculiaridades encontradas en los hongos desde la percepción humana. Mediante la modificación del modelo de Pieroni (2001) utilizado para estudios etnobotánicos, Garibay-Orijel *et al.* (2007) calcularon el índice de significancia cultural de los hongos silvestres comestibles (ISCHSC), el cual incluye variables como la frecuencia de mención, la abundancia percibida, la frecuencia de consumo, el uso multifuncional, la apreciación de sabor, la transmisión de conocimiento, la salud y aspectos económicos. Actualmente este modelo se ha utilizado para calcular la importancia cultural de los hongos en diferentes culturas de México y Colombia (Garibay-Orijel *et al.*, 2007; Alonso-Aguilar *et al.*, 2014). A partir de esta metodología y con la ayuda de estadística multivariada de índices de significancia compuestos ha sido posible ubicar grupos de hongos con potencial de aprovechamiento en zonas rurales, y plantear modelos de predicción para la conservación y ubicación de áreas de recolección de esporomas mediante un análisis espacial con sistemas de información geográfica (Alonso-Aguilar *et al.*, 2014; Franco-Maass *et al.*, 2016); Sin embargo, aún existen muchas preguntas etnobiológicas relacionadas con la significancia cultural de los hongos, por ejemplo: ¿Las regiones ecológicas son un factor que explica actitudes diferenciales hacia los hongos? ¿Existen otros factores que influyen en estas actitudes diferenciales? ¿Qué determina la significancia cultural diferencial entre los hongos comestibles de regiones templadas y los tropicales? Estas preguntas están relacionadas con el aparente mayor uso y valoración de los hongos comestibles en las zonas templadas que en las tropicales (Ruan-Soto *et al.*, 2013). Para algunos autores esto se explica por aspectos biológicos: en las zonas tropicales no existe una gran disponibilidad del recurso fúngico y los hongos tienen poca biomasa o su consistencia no es muy agradable en contraste con las zonas templadas donde existe una mayor

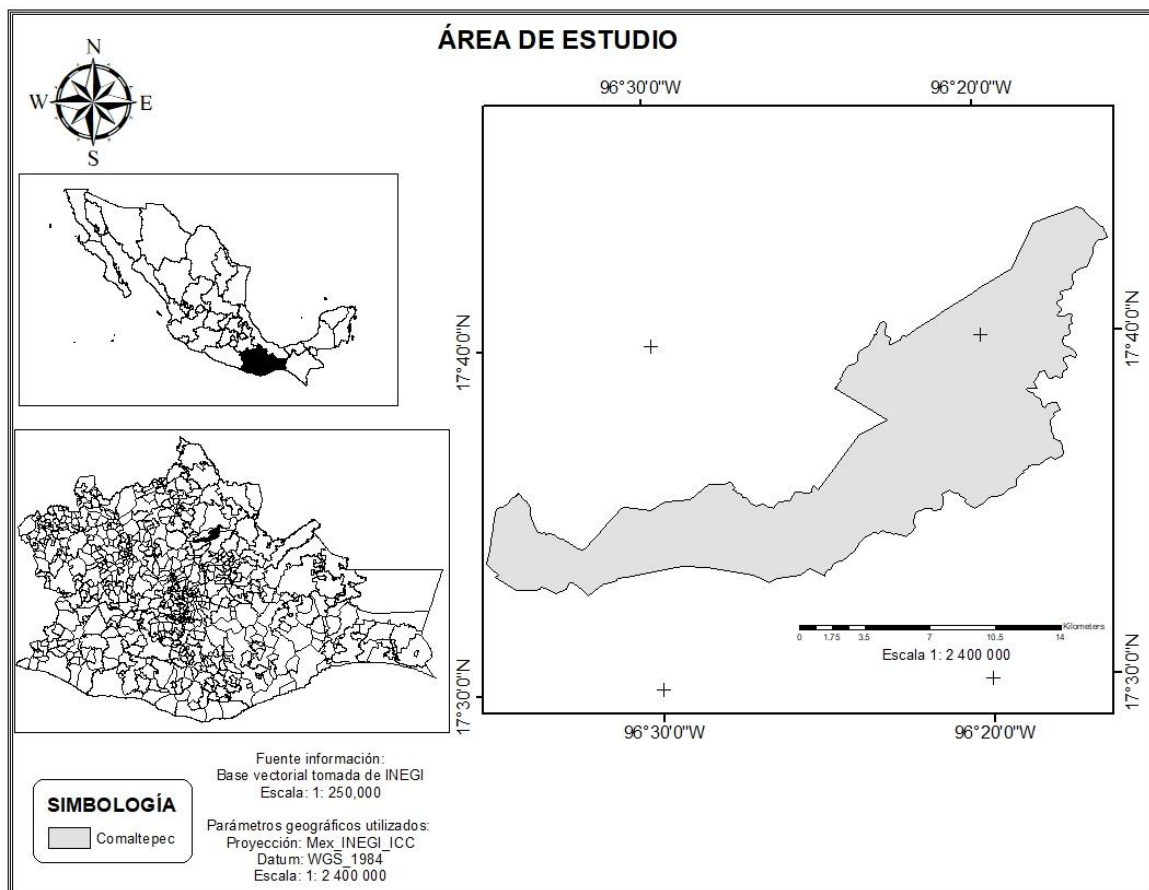
disponibilidad de hongos grandes, carnosos y de sabor y consistencia agradable (Guzmán, 1983). En el presente trabajo se realiza el análisis de la significancia cultural de los hongos de la comunidad chinanteca, grupo étnico mexicano cuyo origen se remonta a más de 3500 años, y cuyos recursos micoculturales han sido nulamente estudiados. Además, gracias a que los chinantecos de Santiago Comaltepec habitan un amplio territorio con vegetación tropical, de transición y templada con una gran diversidad fúngica y una enorme riqueza cultural; usamos este modelo biocultural para probar las siguientes hipótesis. 1) Ho: Los hongos comestibles provenientes de bosques templados tienen una mayor significancia cultural que la de los bosques tropicales; Ha: No existen diferencias en la significancia cultural entre hongos de bosques templados y tropicales. 2) Ho: La significancia cultural diferencial estará determinada por una mayor abundancia percibida y una mayor preferencia de consumo para los hongos templados; Ha: la abundancia percibida y la preferencia de consumo no tendrán influencia en la significancia cultural diferencial entre hongos templados y tropicales.

## **2.4 MATERIALES Y MÉTODOS**

### **2.4.1 Área de estudio**

La presente investigación se realizó en el municipio de Santiago Comaltepec de la Sierra Norte de Oaxaca que incluye la cabecera municipal y la agencia municipal de La Esperanza (Figura 4.1). El grupo chinanteco es uno de los grupos originarios de México, cuyo origen se remonta a más de 3500 años y habitan una de las regiones más conservadas y ricas en biodiversidad y diversidad cultural de México (de Teresa, 1996; Ibarra *et al.*, 2011). Esto ha permitido que los habitantes locales posean un amplio conocimiento tradicional relacionado con el recurso fúngico. Los tipos de vegetación representativos del municipio son: Bosques de coníferas con clima

húmedo y semifrío, con especies forestales como *Pinus patula*, *P. ayacahuite*, *P. teocote*, *P. pseudostrobus*, *P. oocarpa*, *P. montezumae*, *Quercus crassifolia* y *Q. elliptica* (Torres-Colín, 2004). Bosque mesófilo de montaña, que incluye como uno de sus elementos característicos *Liquidambar styraciflua*, y *Quercus* spp. (Rzedowski, 2006), con abundantes plantas epifitas de las familias Orquidaceae, Bromeliaceae y Piperaceae (Torres-Colín, 2004). Bosque tropical subcaducifolio, cuyas especies representativas son *Sabal mauritiiformis*, *Dioon spinulosus*, *Rinorea hummelii* y *Chamaedorea elatior*, además de especies de helechos, trepadoras y bejucos como *Desmoncus chinantlensis* y *Dioscorea mexicana* (Rzedowski, 2006).



**Figura 2.1** Ubicación geográfica del municipio de Santiago Comaltepec, Sierra Norte de Oaxaca, México.



### 2.4.2 Trabajo etnomicológico

Se realizaron visitas en ambas localidades de estudio durante la temporada de lluvia que es la época de recolección de hongos silvestres. Se eligió esta temporada de acuerdo con Ruan-Soto *et al.* (2004) y Ruan-Soto *et al.* (2009), debido a que los recolectores tienen acceso a mayor cantidad de hongos, gracias a la sincronización en la producción de la mayoría de las especies comestibles, por lo que la recolección de esporomas es frecuente. Se entrevistó a 13% de un total de 305 familias presentes en ambas comunidades, superando el 10% mencionado por Burrola-Aguilar *et al.* (2012) y Domínguez-Romero *et al.* (2015), requerido para tener representatividad en este tipo de estudios. Las viviendas fueron seleccionadas al azar. Sin embargo, cuando el entrevistado dio referencia de personas con amplio conocimiento micológico, se utilizó la técnica de "bola de nieve" (Sandoval, 2002).

Se efectuaron entrevistas no estructuradas, semiestructuradas y estructuradas relacionadas con: i) datos personales de los entrevistados (nombre, edad, ocupación, escolaridad, lengua indígena o castellano, integrantes de familias y grupo originario); ii) conocimiento sobre que es un hongo; iii) usos e importancia de los hongos silvestres (comestible, lúdico, medicinal o mágico u otro); iv) hongos comestibles que crecen en el campo enlistado en orden de preferencia; v) ¿Cómo identifica un hongo y qué tan seguro es comerlo? vi) época en que se recolectan los hongos comestibles (fenología); vii) modo de preparación (cocinar) de los hongos silvestres recolectados; viii) hongos con propiedades medicinales o curativas; ix) lugar de recolecta (suelo, tronco seco, pastizal, encinal y estiércol) de los hongos silvestres para su consumo; x) autoconsumo o venta (cantidad, precio y lugar de venta); xi) forma de recolección de los hongos y frecuencia de recolecta por semana; xii) presencia de hongos silvestres en áreas de perturbación y aprovechamiento forestal; y xiii) nombres en castellano y en lengua nativa de los nombres de los hongos y sus partes morfológicas.

Estas preguntas se formularon considerando las técnicas seguidas por Montoya *et al.* (2002); Ruan-Soto *et al.* (2004); Garibay-Orijel *et al.* (2007) y Burrola-Aguilar *et al.* (2012).

### **2.4.3 Índice de significancia cultural de los hongos silvestres comestibles (ISCHSC)**

El ISCHSC se calculó mediante ocho subíndices que influyen en la significancia de los hongos silvestres: i) índice de nomenclatura local (INL); ii) índice de mención (IM); iii) índice de abundancia percibida (IAP); iv) índice de frecuencia de consumo (IFC); v) índice alimenticio multifuncional (IAMF); vi) índice de preferencia de consumo (IPC); vii) índice de reconocimiento de comestibilidad (IRC); e viii) índice económico (IE). Siete de estas variables se consideran en trabajos previos (Garibay-Orijel *et al.*, 2007, Alonso-Aguilar *et al.*, 2014), adicionalmente en este trabajo se incorporó el índice de reconocimiento de comestibilidad (IRC). En las entrevistas semiestructuradas aplicadas, se tomó en cuenta la apreciación hacia los hongos, según las especies de mayor importancia para los habitantes. Además, se consideró la abundancia de los hongos para registrar la frecuencia de consumo de acuerdo con su fenología (Peña-Cañón y Enao-Mejía, 2014). Mientras que, la preferencia de consumo se tomó en cuenta de acuerdo con el sabor, el olor, y la textura del hongo (Boa, 2004). La comercialización de los hongos se basó en la venta de especies comestibles, autoconsumo y obsequios (Burrola-Aguilar *et al.*, 2012). Las especies se agruparon en etnotaxa, es decir, las especies con un mismo nombre en chinanteco se manejaron como unidades culturales.

La información cuantitativa se categorizó de acuerdo con la información obtenida en las entrevistas. Los datos de cada variable se calcularon de la siguiente manera:

INL: se consideró el número de vocablos que componen los nombres en chinanteco de los hongos silvestres comestibles, correspondientes a binomial, trinomial, tetranomial y

pentanomial, se asignaron valores de 0 a 10 [sumatoria de los valores asignados por los entrevistados /número de menciones de la especie] (Cuadro 4.1).

IM: se consideró la mención de los hongos entre el total de informantes [(número de menciones/número de informantes) x 10] (Cuadro 4.1).

IAP: se categorizó de acuerdo con la cantidad disponible en los meses de recolección en el bosque en una escala de 0 a 10 [sumatoria de los valores asignados por los entrevistados /número de menciones de la especie] (Cuadro 4.1).

IFC: se obtuvo de acuerdo con las veces que se consume cada especie en una temporada de hongos en una escala de 0 a 10 [sumatoria de los valores asignados por los entrevistados /número de menciones de la especie] (Cuadro 4.1).

IAMF: se calculó tomando en cuenta el número de formas de preparación que recibe cada especie de hongo de acuerdo con la pregunta ocho de la entrevista realizada (¿Cómo prepara o cocina los hongos silvestres que recolecta?), se asignaron valores de 0 a 10 en orden ascendente considerando cuatro formas de preparación como el valor más alto que tuvo una especie [sumatoria de los valores asignados por los entrevistados /número de menciones de la especie] (Cuadro 4.1).

IPC: se obtuvo de la pregunta relacionada con el nivel de preferencia que se realizó en las entrevistas (del total de especies de hongos silvestres que recolecta, enliste el nivel de preferencia), se asignaron valores de 1 a 10 en forma descendente de acuerdo con la posición del nivel de preferencia en que aparecía cada especie menciona [sumatoria de los valores asignados por los entrevistados /número de menciones de la especie] (Cuadro 4.1).

IRC: se obtuvo de la pregunta cuatro que se realizó en la entrevista (¿Cómo identifica que un hongo silvestre es comestible?), se consideraron características relacionadas para el

reconocimiento de cada especie menciona en una escala de 0 a 10 [sumatoria de los valores asignados por los entrevistados /número de menciones de la especie] (Cuadro 4.1).

**Cuadro 2.1** Categorización de respuestas y valores derivados de los cuestionarios para calcular los subíndices de la importancia cultural de los hongos silvestres en la comunidad de Santiago Comaltepec, Oaxaca.

Subíndices	Respuestas	Valores
<b>INL</b>	Sin nombre	0
	Binomial	2.5
	Trinomial	5.0
	Tetranomial	7.5
	Pentanomial	10
<b>IM</b>	(número de menciones/número de informantes) x 10	
<b>IAP</b>	Nulo	0
	Raro	2.5
	Medio	5.0
	Común	7.5
	Muy común	10
<b>IFC</b>	Nunca	0
	No todos los años	2.5
	Una vez al año	5.0
	Dos o tres veces al año	7.5
	Más de tres veces al año	10
<b>IAMF</b>	Ninguna forma de preparación	0
	Una forma de preparación	2.5
	Dos formas de preparación	5.0
	Tres formas de preparación	7.5
	Cuatro formas de preparación	10
<b>IPC</b>	Primer, segundo, tercer y cuarto lugar	10-7
	Quinto, sexto y séptimo lugar	6-4
	Octavo, noveno y décimo lugar	3-1
<b>IRC</b>	No sé	0
	Por su forma, color y textura	3.3
	Por su olor y sabor	6.6
	Por su color, forma, sabor y lugar donde crece	10
<b>IE</b>	No vende, no compra	0
	Ocasionalmente los vende	3.3
	Se vende o se compra comúnmente	6.6
	Los vende a precios altos	10

INL: índice de nomenclatura local; IM: índice de mención; IAP: índice de abundancia percibida; IFC: índice de frecuencia de consumo; IAMF: índice alimenticio multifuncional; IPC: índice de preferencia de consumo; IRC: índice de reconocimiento de comestibilidad; IE: índice económico.

IE: se calculó tomando en cuenta la pregunta diez y once de la entrevista realizada (¿Los hongos que recolecta son para consumo o vende alguna cantidad? En caso de venderlos, indique lo siguiente: nombre del hongo, cantidad, precio y lugar donde los vende), se asignaron valores de 0 a 10 de acuerdo con las respuestas obtenidas [sumatoria de los valores asignados por los entrevistados /número de menciones de la especie] (Cuadro 4.1).

Para calcular el índice de importancia cultural de los hongos silvestres comestibles se utilizó la siguiente formula:  $ISCHSC = (INL + IAP + IFC + IAMF + IPC + IRC + IE) (IM)$ .

#### **2.4.4 Índice de orden de mención (OM)**

Otra técnica empleada para conocer la significancia cultural de los hongos en las comunidades de estudio, fue el índice de orden de mención (OM). Se siguió la metodología propuesta por Burrola-Aguilar *et al.* (2012). Para su cálculo se elaboró una matriz la cual contenía los datos obtenidos de cada mención taxonómica ordenados por posición jerárquica en la que fue mencionada por los entrevistados en orden descendente (de 14 a 1). Para determinar el estatus de mención se utilizó la matriz indicada anteriormente, donde se obtuvo la sumatoria de cada una de las posiciones (S) y se multiplicó por la frecuencia de mención de cada especie, la frecuencia de mención se obtuvo al dividir el número de menciones para cada especie mencionada entre el número total de entrevistados (Cuadro 4. 2).

Al calcular todos los valores de S, se sumaron para obtener la sumatoria de posiciones totales o estatus de la especie (Sts). Una vez obtenida la sumatoria se dividió entre el número total de entrevistados (N) y se multiplicó por el valor obtenido de la división de número de menciones para cada especie (Rs) entre el número de total de entrevistados para así obtener el índice de orden de mención. Se utilizó la siguiente formula:  $OM = (Sts / N) (Rs / N)$  (Cuadro 4.2).

**Cuadro 2.2** Variables utilizadas para la obtención de los valores en el cálculo del índice de orden de mención (OM).

Variable	Forma de obtención
Posición jerárquica	Primera mención = 14, segunda mención = 13, tercera mención = 12, cuarta mención = 11, quinta mención = 10...
Sumatoria de posiciones (S)	14+13+12+11+10+9+8+7.....
Estatus de posición	S * frecuencia de mención
Frecuencia de mención	$\frac{\text{Número de menciones por especie}}{\text{Número de entrevistados}}$
Estatus de la especie (Sts)	$\sum S$
Orden de mención	OM = (Sts / N) (Rs / N)

### 2.4.5 Análisis estadísticos

Se realizó el análisis de la relación existente entre los siguientes subíndices de importancia cultural: índice de nomenclatura local, índice de mención, índice de abundancia percibida, índice de frecuencia de consumo, índice alimenticio multifuncional, índice de preferencia de consumo, índice de reconocimiento de comestibilidad, e índice económico. Al igual que en el ISCHSC, las especies se agruparon en etnotaxa. Para obtener el arreglo y la formación de grupos de especies basado en estos subíndices, se utilizó el método de distancia máxima. Esta es una técnica de análisis cluster que permite obtener grupos a partir de una matriz (dendograma) considerando la menor variación existente entre las variables (Pedroza y Dicoyskyi, 2016); es decir, hace posible agrupar especies de hongos con cierta similitud en función de los subíndices, permitiendo la mejor interpretación de los datos e identificar las especies más relevantes de la comunidad. Este tipo de análisis cluster ha sido utilizado previamente por Garibay-Orijel *et al.* (2007) y Alonso-Aguilar *et al.* (2014). Para el análisis se utilizó el programa R (R Core Team, 2018, version

3.13). Para probar la primera hipótesis, primero se efectuaron pruebas de comprobación de los supuestos de la normalidad. Como los datos de las variables (subíndices de significancia cultural) no tienen distribución normal, para cada subíndice la mediana de las especies templadas se comparó con la mediana de las especies tropicales por medio de la prueba no paramétrica U de Mann Whitney. Estos análisis se realizaron con el programa Wizard Pro (Miller, 2019, versión, 1.9.29.)

## 2.5 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se reportaron 29 especies de hongos silvestres consumidos por los chinantecos de Santiago Comaltepec (Figura 4.2).

Área	Especies	INL	IM	IAP	IFC	IAMF	IPC	IRC	IE	ISCHSC
Templado	<i>Amanita</i> spp.	5.00	6.00	10.00	10.00	4.68	8.87	5.65	10.00	325.32
Templado	<i>Cantharellus cibarius</i>	2.50	7.50	10.00	10.00	4.00	8.76	4.52	3.30	323.15
Templado	<i>Amanita jacksonii</i>	5.00	5.50	10.00	10.00	5.11	9.13	4.95	10.00	298.15
Templado	<i>Neolentinus lepideus</i>	5.00	4.75	2.50	2.50	5.39	9.52	8.05	10.00	204.12
Templado	<i>Hypomyces lactifluorum</i>	2.50	5.25	7.50	10.00	3.33	7.33	6.00	0.00	192.55
Templado	<i>Ramaria</i> spp.	2.50	3.50	7.50	10.00	3.57	7.07	5.65	0.00	127.05
Templado	<i>Laccaria</i> spp.1	5.00	2.75	10.00	10.00	2.95	6.63	8.78	0.00	119.27
Templado	<i>Lactarius volemus</i> var. <i>volemus</i>	2.95	2.75	5.00	7.50	4.09	7.54	3.90	3.30	94.30
Templado	<i>Suillus pseudobrevipes</i>	5.00	2.50	5.00	7.50	3.50	7.10	6.31	0.00	86.02
Templado	<i>Hygrophorus</i> spp.	2.50	2.50	7.50	10.00	3.00	7.30	3.30	0.00	84.00
Templado	<i>Laccaria</i> spp.2	5.00	2.00	10.00	10.00	3.75	6.37	6.65	0.00	83.55
Templado	<i>Sparassis crispa</i>	2.50	2.00	2.50	2.50	3.75	7.25	4.13	0.00	45.27
Templado	<i>Hydnum</i> ssp.	2.50	1.25	7.50	7.50	4.50	6.20	3.30	0.00	39.37
Templado	<i>Craterellus tubaeformis</i>	5.00	1.25	2.50	7.50	3.50	7.40	4.64	0.00	38.17
Templado	<i>Agaricus campestris</i>	10.00	0.50	2.50	5.00	2.50	3.00	10.00	0.00	16.50
Templado	<i>Hebeloma</i> cf. <i>fastibile</i>	5.00	0.25	2.50	5.00	5.00	9.00	10.00	0.00	9.12
Tropical	<i>Pleurotus djamor</i>	2.69	3.25	5.00	7.50	4.42	8.46	8.96	0.00	120.37
Tropical	<i>Auricularia</i> spp.	7.50	1.25	5.00	7.50	2.50	8.40	10.00	0.00	51.12
Tropical	<i>Favolus tenuiculus</i>	2.50	1.50	2.50	5.00	3.75	8.50	4.96	0.00	40.82
Tropical	<i>Pleurotus</i> sp.	2.50	1.00	5.00	7.50	2.50	6.50	10.00	0.00	34.00

**Figura 2.2.** Valores obtenidos mediante el índice de significancia cultural de los hongos silvestres comestibles en la comunidad chinanteca de Santiago Comaltepec, Oaxaca. **INL:** índice de nomenclatura local; **IM:** índice de mención. **IAP;** índice de abundancia percibida; **IFC:** índice de frecuencia de consumo; **IAMF:** índice alimenticio multifuncional; **IPC:** índice de preferencia de consumo; **IRC:** índice de reconocimiento de comestibilidad; **IE:** índice económico; **ISCHSC:** índice de significancia cultural de los hongos silvestres comestibles.

Al calcular todos los valores de S, se sumaron para obtener la sumatoria de posiciones totales o estatus de la especie (Sts). Una vez obtenida la sumatoria se dividió entre el número total de entrevistados (N) y se multiplicó por el valor obtenido de la división de número de menciones para cada especie (Rs) entre el número de total de entrevistados para así obtener el índice de orden de mención. Se utilizó la siguiente formula:  $OM = (Sts / N) (Rs / N)$  (Cuadro 4.2).

### 2.5.1 Índice de nomenclatura local (INL)

*Agaricus campestris* fue la especie con mayor valor en INL con 10.00 (Figura 4.2), es conocida como *Ní̃ kuän ni jmĩ jo´* que significa hongo que crece sobre estiércol de ganado, su nombre está compuesto por cinco vocablos es asignado por su hábito de crecimiento. Asimismo, *Auricularia* spp. conocidas como *Ní̃ t loguaa dsia ri* (hongo oreja de duende) presentaron alto valor en el INL con 7.50 (Figura 4.4e, f). Mientras que, especies como *Amanita* spp., *A. jacksonii*, *Neolentinus lepideus*, *Laccaria* spp. 1, *Suillus pseudobrevipes*, *Laccaria* spp. 2, *Craterellus tubaeformis* presentaron valores intermedios de 5.00 en el INL (Figura 4.2). El resto de las especies con nombres compuestos por al menos dos vocablos presentaron los puntajes más bajos de 2.50 del INL (Figura 4.2). En todos los casos son nombres compuestos descriptivos, haciendo referencia a aspectos ecológicos y homologías con elementos del entorno chinanteco. Además de que todas las especies presentaron su nombre en chinanteco y en español, teniendo como raíz la palabra *Ní̃* que significa hongo, seguido de dos a cinco adjetivos (López-García *et al.*, 2017). Es común que los nombres sigan una nomenclatura en base a atributos encontrados en los hongos (Garibay-Orijel, 2009; Ruan-Soto *et al.*, 2009). Siendo el marco cognitivo-conceptual para entender la relación existente entre grupos humanos y los hongos.



Aunque en los estudios realizados por Garibay-Orijel *et al.* (2007) y Alonso-Aguilar *et al.* (2014) no se calculó el INL, en el presente estudio se consideró fundamental como aporte complementario al ISCHSC, debido a que todos los hongos estudiados tienen nombre en lengua chinanteca lo que indica la importancia de estos recursos en la vida cotidiana y la cultura de este grupo étnico. Aunque las especies templadas tuvieron una mediana mayor en el INL (5) que las tropicales (2.6) (Figura 4.5a), no se encontraron diferencias significativas entre las medianas del INL para las especies templadas contra las tropicales ( $p = 0.682$ ). Esto se debe a que hay especies tropicales con nombres compuestos complejos como *Auricularia* spp., mientras que muchas especies templadas tienen nombres más simples.

### 2.5.2 Índice de mención (IM)

De acuerdo con el índice de mención, la especie más popular para los chinantecos fue *Cantharellus cibarius s.l.* con valor de 7.5 (Figura 4.4b); es decir, fue mencionada por el 75% de los entrevistados (Figura 4.2). Otras especies ampliamente conocidas fueron, *Amanita* spp. (IM = 6.00), *Amanita jacksonii* (IM = 5.50) (Figura 4.4c) e *Hypomyces lactifluorum* (IM = 5.25). Estas especies fueron mencionadas por al menos el 50% de los entrevistados (Figura 4.2). Aunque las especies tropicales tuvieron una mediana menor en el IM (1.4) a las templadas (2.6), no se encontraron diferencias significativas entre las medianas del IM para las especies templadas contra las tropicales ( $p = 0.249$ ). Esto se debe a que las especies templadas tienen un rango de valores mínimos y máximos mayores (Figura 4.5b). Es decir, contienen a las especies conocidas por la mayor proporción de informantes, pero también aquellas conocidas por la menor cantidad de personas como *Agaricus campestris* (IM = 0.50) y *Hebeloma cf. fastibile* (IM = 0.25). Con base a la popularidad de las especies, algo similar fue reportado por Alonso-Aguilar *et al.* (2014)

donde *Amanita* aff. *basii* y *Ramaria* spp. presentaron alto índice de mención ( $IM \leq 6.6$ ) en la comunidad de San Mateo Huexoyucan, Tlaxcala. En contraste los mismos autores citados reportaron a *Agaricus campestris* entre las especies más populares. Mientras que, Garibay-Orijel *et al.* (2007) encontraron que el complejo *Amanita caesarea* es conocida por el 92% de los entrevistados, seguido de *Ramaria* spp. y *Neolentinus lepideus* con 82% y 67%, respectivamente, en la región zapoteca de la comunidad de Ixtlán de Juárez, Oaxaca. En estos estudios, este índice se ha considerado como uno de los mejores indicadores para calcular la importancia del recurso fúngico en un grupo humano.

### 2.5.3 Índice de abundancia percibida (IAP)

De acuerdo con la percepción de los chinantecos las especies de mayor abundancia fueron *Amanita* spp., *A. jacksonii*, *Cantharellus cibarius* sl., *Laccaria* spp.1, *Laccaria* spp.2. Cada una con valor de 10.00 en el IAP (Figura 4.2). Estas especies son abundantes en los bosques de pino-encino y encino-pino de la zona templada, por lo que en ocasiones se pueden recolectar más de ocho kilogramos en una salida a campo. Otras especies comunes como *Hypomyces lactifluorum*, *Hygrophorus* spp., *Hydnum* spp. y *Ramaria* spp (Figura 4.4g). obtuvieron valores de 7.50 (Figura 4.2). Mientras que, las especies de mediana abundancia presentaron IAP = 5.00, tal es el caso de *Pleurotus djamor*, *Auricularia* spp, *Suillus pseudobrevipes* y *Pleurotus* sp. El resto de las especies son consideradas como raras con valores de 2.50 en el IAP (Figura 4.2). Las especies tropicales tuvieron una mediana en el IAP menor (5) a las templadas (7.5), sin embargo, no se encontraron diferencias significativas entre las medianas ( $p = 0.249$ ) (Figura 4.5c). Si bien las especies tropicales como *P. djamor*, *F. tenuiculus* y *Auricularia* spp. llegan a ser muy abundantes (i.e. número de individuos), las personas interpretan la "abundancia" más como

disponibilidad integrando su abundancia con su biomasa. Por lo tanto, especies frecuentes con esporomas grandes como *Amanita* spp. fueron reportadas como muy abundantes. Al igual que en la comunidad chinanteca, Alonso-Aguilar *et al.*, (2014), encontraron que en la comunidad de San Mateo Huexoyucan, Tlaxcala, las especies de talla grande fueron las que presentaron alto índice de abundancia percibida, tal es el caso de *Agaricus campestris* (IAP = 5.6), *Russula* spp. (IAP = 5.0), *Amanita* aff. *basii* (IAP = 4.6) y *Ramaria* spp. (IAP = 4.6). De la misma manera, Garibay-Orijel *et al.* (2007), reportaron a especies de tamaño grande como las de mayor valor en el IAP, donde *Pleurotus* sp. (IAP = 8.7), *Cantharellus cibarius* (IAP = 8.4), *Laccaria vinaceobrunnea* (IAP = 7.5), *Hygrophoropsis aurantiaca* (IAP = 6.1) y *Ramaria* spp. (IAP = 6.2) resultaron las especies con mayor abundancia percibida en la comunidad zapoteca de Ixtlán de Juárez, Oaxaca.

#### **2.5.4 Índice de frecuencia de consumo (IFC)**

En la comunidad de Santiago Comaltepec la abundancia de hongos está relacionada con la frecuencia de consumo, por lo que *Amanita* spp., *Amanita jacksonii*, *Cantharellus cibarius* sl., *Ramaria* spp., *Laccaria* spp.1, *Laccaria* spp.2 e *Hygrophorus* spp., son las especies de mayor consumo entre los chinantecos. Cada una con valor de 10 en IFC y son consumidas más de cuatro veces en cada temporada de hongos (Figura 4.2). Mientras que, las especies consumidas dos o tres veces por temporada obtuvieron valor de 7.5 en el IFC, tal es el caso de *Pleurotus* spp., *P. djamor*, *Suillus pseudobrevipes*, *Lactarius volemus* var. *volemus*, *Auricularia* spp., *Hydnum* spp. y *Craterellus tubaeformis* (Figura 4.2). El resto de las especies son consumidas al menos una vez por temporada (Figura 4.2). Las medianas del IFC de las especies templadas (8.7) y las tropicales (7.5) fueron altas, similares y sin diferencias significativas ( $p = 0.335$ ) (Figura 4.5d). Esto indica que tanto las especies templadas como las tropicales son recolectadas y consumidas

por igual entre los chinantecos integrándose por igual en sus estrategias de subsistencia y diversificación de su alimentación.

En San Mateo Huexoyucan, Tlaxcala, México, Alonso-Aguilar *et al.* (2014), reportaron que las especies más consumidas son *Amanita aff. basii*, *Agaricus campestris* y *Ramaria* spp. (Alonso-Aguilar *et al.*, 2014). Por otro lado, en el estudio realizado por Garibay-Orijel *et al.* (2007) en la comunidad zapoteca de Ixtlán de Juárez, Oaxaca, encontraron que *Cantharellus cibarius* y el complejo *Amanita caesarea* son utilizadas más de una vez al año por los habitantes de la comunidad.

### **2.5.5 Índice alimenticio multifuncional (IAMF)**

*Neolentinus lepideus* presentó el IAMF más alto (IAMF = 5.39), es una especie a la que se le ha encontrado diferentes formas de preparación debido a su sabor a carne de pollo, según los entrevistados, y es utilizado para la elaboración de platillos simples como asados y fritos, hasta platillos complejos como en mole y en amarillo. *Amanita* spp, *A. jacksonii*, *Hydnum* spp. y *Cantharellus cibarius*, son especies que presentaron más de tres formas de preparación y un IAMF  $\geq 4.00$  (Figura 4.2). Son preparadas en frito, asadas con hierba santa, en guisado o en mole y amarillo, esto dependiendo de la especie. El resto de las especies tienen al menos una forma de preparación (Figura 4.2). Las medianas del IAMF de las especies templadas (3.75) y tropicales fueron similares (3.1) sin diferencias significativas ( $p = 0.290$ ) mostrando una versatilidad similar en las formas de preparación entre las especies de ambas regiones (Figura 4.5e).

Es común que los hongos sean preparados en platillos simples, fritos o asados (Garibay-Orijel, 2009), aunque en ocasiones las formas de preparación de guisados complejos dependen de la cantidad disponible de hongos y del número de integrantes de la familia (Ruan-Soto *et al.*, 2009).

Se ha reportado que, en la región de La Chinantla Baja de Oaxaca, los habitantes preparan *Schizophyllum commune* en salsa verde, revuelto con huevo, envuelto en hoja de maíz, en caldo, en mole, en salsa de chile guajillo y en pilte. Mientras que, *Polyporus* sp., se prepara asado o tostado en el comal (Ruan-Soto *et al.*, 2004).

### 2.5.6 Índice de preferencia de consumo (IPC)

La especie de mayor preferencia de consumo para los habitantes de Santiago Comaltepec fue *Neolentinus lepideus* (IPC = 9.52), seguido de *Amanita jacksonii* (IPC = 9.13). Ambas especies son consideradas las de mejor sabor, por lo que, en temporada de lluvias, en la gastronomía chinanteca, la carne es reemplazada por estas especies. Otras especies que prefieren los pobladores son *Hebeloma cf. fastibile* (IPC = 9.00), *Amanita* spp. (IPC = 8.87), *Cantharellus cibarius* (IPC = 8.76), *Favolus tenuiculus* (IPC = 8.5), *Pleurotus djamor* (IPC = 8.46) y *Auricularia* spp (IPC = 8.4). La especie de menor preferencia fue *Agaricus campestris* con valor de 3.00 en IPC (Figura 4.2). Si bien las especies templadas tienen cuatro especies con alta preferencia de consumo, también tienen muchas especies con baja preferencia de consumo. En contraste las especies tropicales en general tienen altas preferencias de consumo por lo que su media fue mayor (8.43) que la de las templadas (7.32), sin embargo, no se encontraron diferencias significativas entre las medias ( $p = 0.750$ ) (Figura 4.5f). La preferencia en el consumo de los hongos está basada en sus características organolépticas, como el sabor y el olor; sin embargo, la disponibilidad de algunas especies de hongos en la temporada de fructificación es una de las razones para que tenga mayor preferencia.

Garibay-Orijel *et al.* (2007) encontraron algo similar en la comunidad de Ixtlán de Juárez, Oaxaca, donde las especies preferidas por los zapotecos fueron *Neolentinus lepideus*, el complejo

*Amanita caesarea*, *Cantharellus cibarius* y *Sparassis crispa*. Esto debido principalmente al sabor y la multifuncionalidad de estas especies. Por otra parte, encontraron que las especies de menor preferencia de consumo fueron *Austroboletus betula*, *Laccaria vinaceobrunnea*, *Hygrophorus russula* y *Agaricus pampeanus*. Esto porque son especies que no presentan un buen sabor o su abundancia es baja por lo que su multifuncionalidad se reduce, lo que provoca no ser tan valoradas por los zapotecos.

Al igual que para los zapotecos y chinantecos, en los municipios de Chiquinquirá y Pauna, Boyacá, Colombia, el sabor y la multifuncionalidad juegan un papel importante en la preferencia de consumo. En estos municipios de Colombia, mediante el índice de puntuación de reconocimiento de sabor se encontró que *Ramaria* spp., *Auricularia fuscossuccinea*, *Macrolepiota colombiana*, *Russula* sp., *Crepidotus palmarum* y *Tylopilus indecisus* fueron los de mayor preferencia de consumo (Peña-Cañón y Enao-Mejía, 2014). Por otro lado, en La Selva Lacandona de Chiapas y en la Planicie Costera del Golfo de México, se reportó que el hongo más apreciado por los habitantes debido a su sabor fue *Schizophyllum commune* (Ruan-Soto *et al.*, 2004; Ruan-Soto *et al.*, 2009).

### **2.5.7 Índice de reconocimiento de comestibilidad (IRC)**

La morfología, la forma de crecimiento y el lugar de crecimiento son los principales indicadores de comestibilidad para el grupo chinanteco. Las personas de la comunidad reconocen la comestibilidad de los hongos por características como la forma, color, sabor, olor, y en ocasiones por el lugar donde crecen. *Auricularia* spp., *Pleurotus* sp., *Agaricus campestris*, *Hebeloma cf. fastibile* con valor de 10 en IRC, son las especies que se reconocen fácilmente para los recolectores (Figura 4.2), esto basado principalmente en su forma y lugar de crecimiento, además

de que de acuerdo con la percepción chinanteca son especies que no existen especies tóxicas que puedan ser confundidas con estas, como las especies del género *Amanita* o *Cantharellus cibarius*. Otras especies de fácil reconocimiento fueron *Neolentinus lepideus*, *Pleurotus djamor*, *Laccaria* spp. 1, *Hypomyces lactifluorum* y *Suillus psuedobrevipes* con valor  $\geq 6.00$  en IRC. Al igual que las especies anteriores el lugar de crecimiento y forma son los criterios diagnósticos de su comestibilidad. En el caso de *Suillus psuedobrevipes*, existen muchas especies parecidas; sin embargo, los chinantecos mencionaron que es necesario presionar el himenio, si cambia de color no es comestible.

Respecto a las demás especies que obtuvieron valores  $\leq 6.00$  en IRC, estas al ser colectadas es necesario llevarlas con los expertos sobre hongos en la comunidad, el cual toma parte del hongo para probarlas, de acuerdo con esto, si el hongo provoca un sabor picoso es tóxico. Además, en ocasiones su comestibilidad depende de muchos factores como su fenología, el área donde crecen, especies vegetales a las que están asociadas. Este es el único índice en donde la media de las especies tropicales es considerablemente mayor (9.5) que la de las templadas (5.7), aunque las diferencias no alcanzan a ser significativas ( $p = 0.08$ ) (Figura 4.5g). Esto se debe a que las especies tropicales no tienen especies tóxicas similares mientras que en las templadas si se tienen.

Si bien, en trabajos etnomicológicos no se ha empleado este índice, en el presente trabajo se incorporó debido a que para los recolectores de la comunidad las características morfológicas, organolépticas y ecológicas son aspectos importantes en el uso y consumo de los hongos silvestres.

### 2.5.8 Índice económico (IE)

Solo se comercializan cinco especies en Santiago Comaltepec donde *Neolentinus lepideus*, *Amanita jacksonii* y *Amanita* spp. obtuvieron valor de 10 en el EI, mientras que, *Lactarius volemus* var. *volemus* y *Cantharellus cibarius* obtuvieron valores de 3.3 (Figura 4.2). En general, la comercialización de hongos silvestres en la comunidad es marginal; sin embargo, cuando las personas recolectan gran cantidad de hongos los venden a tiendas y restaurantes de la comunidad. En promedio los hongos se venden en 100 pesos por kilogramo, aunque hay especies que alcanzan precios de hasta 250 pesos/kg como *Neolentinus lepideus*. Algo similar a lo reportado por Garibay-Orijel *et al.* (2007) donde *Neolentinus lepideus* fue la especie con mayor valor económico y *Cantharellus cibarius* la mayor comercialización en la comunidad zapoteca de Ixtlán de Juárez, Oaxaca.

Existe poca comercialización en este grupo chinanteco; Sin embargo, es importante destacar que cada especie utilizada representa un alimento funcional de gran valor en temporada de lluvia.

### 2.5.9 Índice de significancia cultural de los hongos silvestres comestibles (ISCHSC)

La figura 4.2 muestra que las especies de mayor importancia cultural fueron *Amanita basii* y *A. laurae* (ISCHSC = 325.32). Su preferencia se da principalmente por el sabor, abundancia y su multifuncionalidad al ser cocinados, al mismo tiempo estos atributos son el motivo de comercializarse en la comunidad aumentando su significancia para el grupo chinanteco.

Otras especies de importancia cultural fueron *Cantharellus cibarius* (ISCHSC = 323.15), llamado por los chinantecos Ní't jnéë (hongo amarillo) (Figura 4.4b), *Amanita jacksonii* (ISCHSC = 298.15) conocido como Ní't kua' yöö (hongo bendito rojo) (Figura 4.4c). Así también *Neolentinus lepideus* (ISCHSC = 204.12) e *Hypomyces lactifluorum* (ISCHSC =



192.55). Estas especies son conocidas como Ní't uü (hongo de chile) (Figura 4.4i) y Ní't kua' 'makí (hongo bendito de pino), respectivamente. Todas estas especies son recolectadas en la zona templada, la única especie tropical entre las primeras ocho de mayor significancia cultural fue *Pleurotus djamor* (ISCHSC = 120.37). No se encontraron diferencias significativas entre las medianas del ISCHSC para las especies templadas contra las tropicales ( $p = 0.335$ ) (Figura 4.5). Si bien las especies de mayor importancia cultural se recolectan zonas templadas, también existen especies templadas con muy baja significancia cultural. En contraste, aunque las especies tropicales no ocupan los primeros lugares de significancia cultural, tampoco se encuentran sistemáticamente entre las menos importantes. Al evaluar conjuntamente a las especies, los hongos de mediana importancia fueron *Ramaria* spp. (ISCHSC = 127.05), *Pleurotus djamor* (ISCHSC = 120.37), *Laccaria* sp.1 (ISCHSC = 119.27), y *Lactarius volemus* var. *volemus* (ISCHSC = 94.30). Mientras que, las de menor importancia cultural fueron *Agaricus campestris* (ISCHSC = 16.50) y *Hebeloma cf. fastibile* (ISCHSC = 9.12), esto por su baja abundancia y el escaso número de personas que las conocen.

#### **2.5.10 Índice de orden de mención (OM)**

*Cantharellus cibarius* (Figura 4.3b) presentó el mayor valor en el orden de mención con 20.70, seguido por *Amanita* spp. (*Amanita basii* y *A. laurae*) (OM = 15.36), *Amanita jacksonii* (OM = 15.18), *Hypomyces lactifluorum* (OM = 14.49) y *Neolentinus lepideus* (OM = 13.11). En contraste, los hongos con menor orden de mención fueron *Agaricus campestris* (OM = 1.38) y *Hebeloma cf. fastibile* (OM = 0.69) (Cuadro 4.3).

**Cuadro 2.3** Índice de orden de mención y nomenclatura chinanteca de los hongos silvestres comestibles de la comunidad de Santiago Comaltepec, Oaxaca.

Nombre científico	Nombre en chinanteco	Nombre común	OM
<i>Cantharellus cibarius sl.</i>	Níř jnéë	Hongo amarillo	20.70
<i>Amanita spp.</i>	Níř kua' jnéë	Hongo bendito amarillo	15.36
<i>Amanita jacksonii</i>	Níř kua' yöö	Hongo bendito rojo	15.18
<i>Hypomyces lactifluorum</i>	Níř uü	Hongo de chile	14.49
<i>Neolentinus lepideus</i>	Níř kua' 'makíi	Hongo bendito de pino	13.11
<i>Pleurotus djamor</i>	Níř 'majé	Hongo de jonote	8.97
<i>Suillus pseudobrevipes</i>	Níř tü' ñii	Hongo baboso de zacate	8.28
<i>Laccaria spp. 1</i>	Níř tii tá'	Hongo pata de pájaro	7.59
<i>Lactarius volemus var. volemus</i>	Níř fii	Hongo de leche	7.59
<i>Hygrophorus spp.</i>	Níř jnéöö	Hongo de ejote	6.90
<i>Sparassis crispa</i>	Níř jniü	Hongo de nube	6.90
<i>Laccaria spp. 2</i>	Níř tii tuziee	Hongo pata de guajolote	5.52
<i>Ramaria spp.</i>	Níř dsii	Hongo de vara	5.52
<i>Favolus tenuiculus</i>	Níř noöö	Hongo de manteca o de red	4.14
<i>Auricularia spp.</i>	Níř loguaa dsia ri	Hongo oreja de duende	3.45
<i>Craterellus tubaeformis</i>	Níř sdí guii	Hongo hiel de ardilla	3.45
<i>Hydnum spp.</i>	Níř dsii	Hongo de gusano	3.45
<i>Pleurotus sp.</i>	Níř 'matoo	Hongo de platanal	2.76
<i>Agaricus campestris</i>	Níř kuän ni jmiü jo'	Hongo que crece sobre estiércol de ganado	1.38
<i>Hebeloma cf. fastibile</i>	Níř cuiniü	Hongo de encino	0.69

OM: Orden de mención.

Las especies aquí reportadas son distintas a las registradas para el grupo otomí de Ocoyoacac, estado de México, donde *Helvella crispa*, *H. lacunosa* y *Morchella spp.* fueron las de mayor OM, es decir, son las más importantes para el grupo otomí (Domínguez-Romero *et al.*, 2015). Esto podría explicar que la región y el piso ecológico afecta considerablemente la preferencia de las especies. Sin embargo, es necesario realizar estudios etnomicológicos donde se emplee esta técnica, para poder entender y analizar los factores que influyen en la preferencia y popularidad de las especies.

Según, Montoya *et al.* (2002), consideran que las especies de hongos que reciben mayor número de menciones son las más populares dentro de una comunidad. Por lo tanto, se puede considerar

que, con base en el OM, *Cantharellus cibarius* sl. es la especie de mayor importancia en la comunidad chinanteca de Santiago Comaltepec, seguido de *Amanita* spp., *Hypomyces lactifluorum* y *Neolentinus lepideus*.

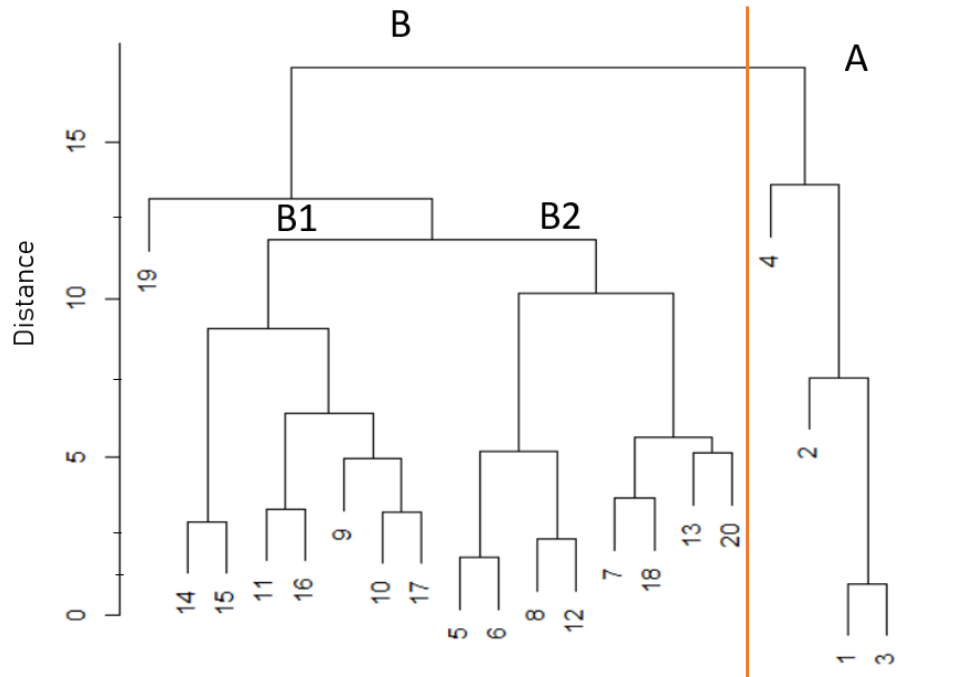
### 2.5.11 Análisis de distancia máxima

El dendograma de distancia máxima mostró la formación de dos grupos (Figura 4.3). El grupo A contiene las especies de mayor importancia cultural como *Cantharellus cibarius*, *Amanita jacksonii*, *Amanita* spp., y *Neolentinus lepideus*. En este grupo se observa que *Amanita* spp. y *Amanita jacksonii*, están estrechamente relacionados con  $DM < 1$ , es decir, ambas especies poseen valores muy similares en los índices de importancia cultural. Mientras que *Cantharellus cibarius* sl. y *Neolentinus lepideus* se distinguen ( $>5$  DM y  $>10$  DM, respectivamente), dentro del mismo grupo.

El grupo B que contiene el resto de las especies se subdivide en dos grandes subgrupos. Al analizar el subgrupo B1, se observa a especies del mismo género con gran similitud tal es el caso *Laccaria* spp.1 con *Laccaria* spp.2, y *Pleurotus djamor* con *Pleurotus* sp. Otras especies incluidas en este subgrupo son *Ramaria* spp., *Hypomyces lactifluorum*, *Auricularia* spp. y *Hebeloma cf. fastibile*, en todos los casos presentaron un  $DM < 6$ .

El subgrupo B2 contiene especies de mediana y baja importancia cultural, al igual que el subgrupo B1 se observan pares de especies relacionadas, tal es el caso de *Sparasis crispa* y *Favolus tenuiculus* ambos con un  $DM < 3$  (Figura 4.4h). *Hygrophorus* spp. (Figura 4.4d) e *Hydnum* spp. con un  $DM > 3$ , y *Suillus pseudobrevipes* y *Craterellus tubaeformis* con un  $DM > 3$ . Así también *Lactarius volemus* var. *volemus* está integrado en el mismo subgrupo; sin embargo,

presentó un  $DM > 4.5$ . El mismo caso de *Agaricus campestris*, alejándose considerablemente del resto de las especies del grupo, con un  $DM > 13$ .



**Figura 2.3** Dendrograma obtenido mediante el método de distancia máxima, en el análisis de la importancia cultural de los hongos silvestres de la comunidad de Santiago Comaltepec, Oaxaca. Grupo A: 1) *Amanita* spp.; 2) *Cantharellus cibarius* sl.; 3) *Amanita jacksonii*; 4) *Neolentinus lepideus*. Grupo B: 5) *Hypomyces lactifluorum*; 6) *Ramaria* spp.; 7) *Pleurotus djamor*; 8) *Laccaria* spp.1; 9) *Lactarius volemus* var. *volemus*; 10) *Suillus pseudobrevipes*; 11) *Hygrophorus* spp.; 12) *Laccaria* spp.2; 13) *Auricularia* spp.; 14) *Sparassis crispa*; 15) *Favolus tenuiculus*; 16) *Hydnum* spp.; 17) *Craterellus tubaeformis*; 18) *Pleurotus* sp.; 19) *Agaricus campestris*; 20) *Hebeloma cf. fastibile*.

La agrupación de especies aquí encontrada, es similar a lo reportado por Garibay-Orijel *et al.*, 2007, donde mediante el análisis de distancias euclidianas, encontraron la formación de tres grandes grupos, las de mayor, mediana y menor importancia, esta agrupación se dio debido a ciertas particularidades como el nivel de preferencia o su disponibilidad, así como ciertas

características o atributos encontradas en algunas especies. Donde el grupo A incluía las especies de mayor importancia, tal es el caso *Agaricus pampeanus*, *Amanita caesarea*, *Cantharellus cibarius*, *Hypomyces lactifluorum* y *Ramaria* spp., mientras que, las especies de mediana importancia fueron *Cantharellus cinnabarinus*, *Hygrophorus russula* y *Laccaria vinaceobrunnea*. Por último, las especies de menor importancia cultural fueron *Sparassis crispa*, *Tricholoma magnivelare* y *Gomphus clavatus* (Garibay-Orijel *et al.*, 2007).

Asimismo, en la comunidad de San Mateo Huexoyucan, Tlaxcala, Alonso-Aguilar *et al.* (2014), reportaron la formación de dos grupos, las de mayor y las de menor significancia cultural. Las especies de mayor importancia cultural fueron *Amanita* aff. *basii*, *Agaricus campestris*, *Ramaria* spp., *Boletus variipes* y *Russula* spp. Las especies de menor significancia cultural fueron *Hypomyces lactifluorum*, *Amanita* aff. *rubescens*, *Lycoperdon perlatum*, *Lactarius indigo* y *Russula mexicana*.



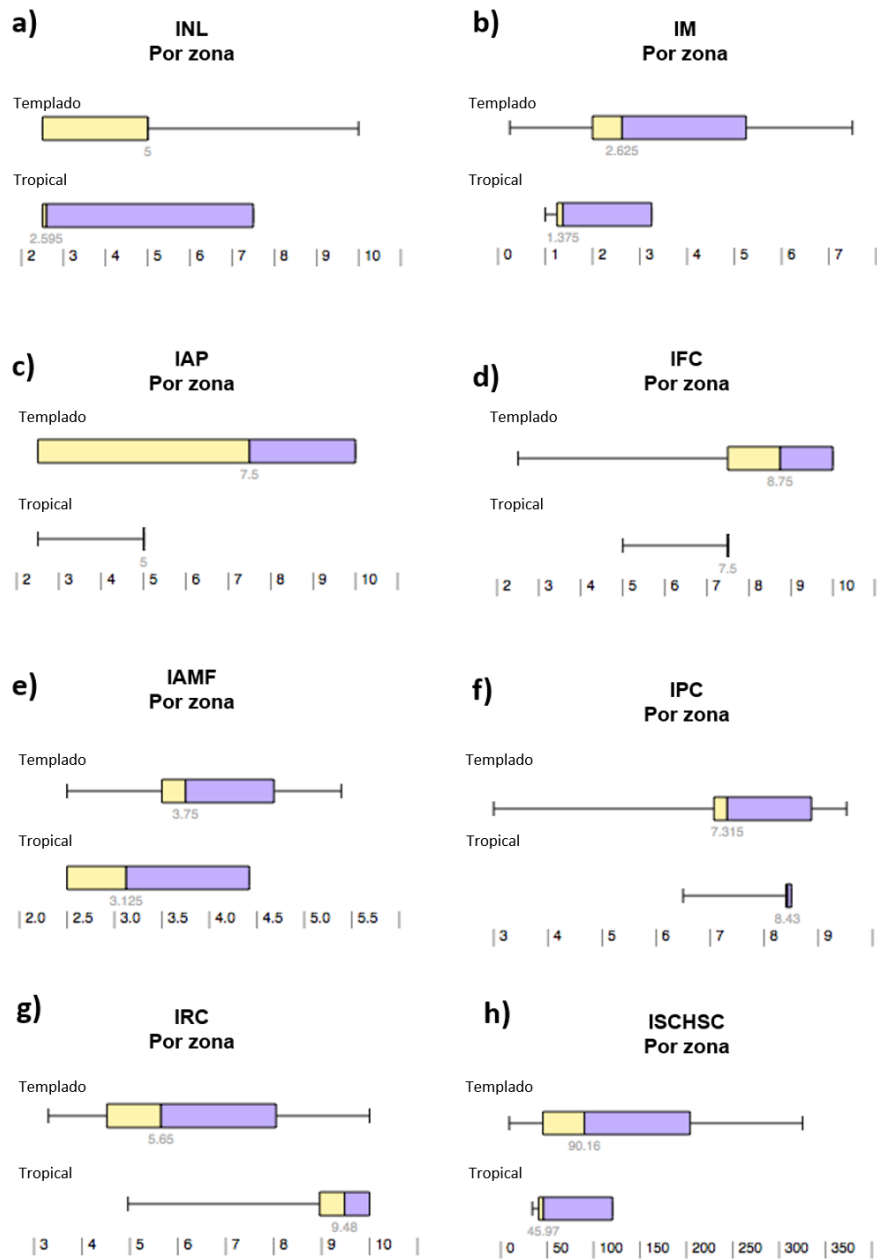
**Figura 2.4** Hongos silvestres de importancia biocultural en la comunidad chinanteca de Santiago Comaltepec, Oaxaca. a) vista panorámica de la cabecera municipal de Santiago Comaltepec; b) *Cantharellus cibarius* sl.; c) *Amanita jacksonii*; d) *Hygrophorus russula*; e) *Auricularia delicata*; f) *Auricularia nigricans*; g) *Ramaria* sp.; h) *Favolus tenuiculus*; i) *Hypomyces lactifluorum*.

Esta agrupación resulta diferente a la encontrada para el grupo chinanteco y zapoteco. Esto puede explicarse considerando a los zapotecos y chinantecos como grupos estrechamente relacionados geográfica y culturalmente debido a que se distribuyen en la región Sierra Norte de Oaxaca. Mientras que de la comunidad de San Mateo Huexoyucan, Tlaxcala, está alejada geográficamente lo que provoca cambios en la significancia cultural de los hongos.

### **2.5.12 La significancia biocultural de los hongos de bosques templados y tropicales**

Previamente se ha considerado que existe una menor valoración y menor uso de los hongos comestibles silvestres de zonas tropicales en contraste con los de zonas templadas (Guzmán, 1983; Ruan-Soto *et al.*, 2013). Estas conclusiones están sesgadas pues se desprenden de la comparación de trabajos etnomicológicos independientes en zonas tropicales vs. zonas templadas. Este trabajo es el primero en contrastar explícitamente la importancia cultural de los hongos tropicales contra los templados en un mismo modelo biocultural de manera simultánea. Nuestros datos indican que no existen diferencias significativas en las medianas de ninguno de los subíndices de importancia cultural ni en el índice compuesto ISCHSC entre las especies de hongos tropicales y los templados (Figura 4.5h). Por lo tanto, aceptamos la hipótesis nula de que "No existen diferencias en la significancia cultural entre hongos de bosques templados y tropicales". Esto significa que ante un mosaico de vegetación compleja y enorme diversidad biológica los chinantecos de Santiago Comaltepec valoran y usan por igual a los hongos tropicales y los templados. Por su puesto que existen hongos altamente valorados y otros con escaso valor cultural, pero estas diferencias no están explicadas por la región ecológica de donde provienen estos recursos. Diversos trabajos etnomicológicos han reportado que los hongos tropicales tienen menor significancia cultural pues en estas zonas tienen baja abundancia y

producen poca biomasa o su consistencia y sabor no son tan agradables como las de los hongos de zonas templadas (Guzmán, 1983).



**Figura 2.5** Comparación de medianas de especies tropicales vs. especies templadas mediante la prueba no paramétrica U de Mann Whitney. a) INL: índice de nomenclatura local; b) IM: índice de mención; c) IAP: índice de abundancia percibida; d) IFC: índice de frecuencia de consumo; e) IAMF: índice alimenticio multifuncional; f) IPC: índice de preferencia de consumo; g) IRC: índice de reconocimiento de comestibilidad; h) ISCHSC: índice de significancia cultural de los hongos silvestres comestibles.

En Santiago Comaltepec no encontramos diferencias significativas en las medianas del índice de abundancia percibida entre los hongos de zonas tropicales y los templados, tampoco encontramos diferencias significativas en las medianas del índice de preferencia de consumo. Por lo tanto, aceptamos la hipótesis nula de que "La abundancia percibida y la preferencia de consumo no tienen influencia en la significancia cultural diferencial entre hongos templados y tropicales".

Es interesante resaltar que, aunque las especies de mayor importancia cultural efectivamente son templadas, las especies tropicales presentan una mayor mediana en el índice de preferencia de consumo. Esto está relacionado también con una mediana mayor en el índice de reconocimiento de comestibilidad para las especies tropicales. Es decir, aunque algunas especies templadas como *Amanita* spp. y *A. jacksonii* llegan a ser muy importantes en la cultura, se prefiere el consumo de especies tropicales como *Pleurotus djamor* o *Favolus tenuiculus* pues se reconoce que es más seguro consumir estas últimas; mientras que las primeras se pueden confundir con especies tóxicas.

## **2.6 CONCLUSIONES**

Se documenta por primera ocasión numéricamente la importancia biocultural de los hongos en el grupo étnico ancestral chinanteco. De acuerdo con los índices manejados en este estudio, las especies del género *Amanita*, *Cantharellus cibarius* sl., *Neolentinus lepideus* e *Hypomyces lactifluorum* fueron las especies de mayor importancia para los chinantecos de Santiago Comaltepec. La abundancia, el sabor y la multifuncionalidad en el uso de estas especies determinan que sean un recurso muy valorado en la temporada de lluvias.



La significancia biocultural es el resultado de siglos de interacción entre los grupos humanos y los hongos silvestres, evidencia de ello son la gran cantidad de uso encontrados, la clasificación manejada siguiendo criterios ecológicos, fenológicos y morfológicos, además de los numerosos nombres asignados a las especies de interés alimenticio, nutricional, ecológico y cultural.

La metodología utilizada permitió integrar cada uno de los elementos de importancia cultural de los hongos silvestres desde la percepción chinanteca, a un modelo capaz de generar información valiosa que puede ser incorporada en proyectos de desarrollo sustentable en la región.

Finalmente, respecto de las preguntas ¿Las regiones ecológicas son un factor que explica actitudes diferenciales hacia los hongos? ¿Existen otros factores que influyen en estas actitudes diferenciales? ¿Qué determina la significancia cultural diferencial entre los hongos comestibles de regiones templadas y los tropicales? podemos decir lo siguiente. Para una cultura mesoamericana milenaria como la chinanteca que se desarrolla en una de las regiones con mayor diversidad biológica del planeta; es decir, para el modelo biocultural de La Chinantla: La región ecológica no explica la significancia cultural diferencial de los hongos; Uno de los factores que influye positivamente en la valoración de las especies de hongos tropicales es la seguridad en su consumo al no existir especies tóxicas similares. La significancia cultural diferencial de los hongos comestibles está determinada por un conjunto de factores entre los que destacan la cantidad de personas que conocen las especies, la abundancia percibida, la frecuencia de consumo, el reconocimiento de comestibilidad y el valor económico de los hongos.

## **2.7 BIBLIOGRAFÍA**

Alonso-Aguilar, L.E., A. Montoya, A. Kong, A. Estrada-Torres, R. Garibay-Orijel, 2014. The cultural significance of wild mushrooms in San Mateo Huexoyucan, Tlaxcala, Mexico. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 10:1-14.

- Bautista-González, J., Á. Moreno-Fuentes, 2014. Los hongos medicinales de México. In: Moreno-Fuentes Á., y R. Garibay-Orijel (eds.), *La Etnomicología en México. Estado del Arte*. México D.F: Red de Etnoecología y Patrimonio Biocultural (CONACYT)-Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo-Instituto de Biología UNAM-Sociedad Mexicana de Micología-Asociación Etnobiológica Mexicana A.C.-Grupo Interdisciplinario para el Desarrollo de la Etnomicología en México-Sociedad Latinoamericana de Etnobiología. México, D.F. pp. 91-112.
- Boa, E., 2004. Los hongos silvestres comestibles: perspectiva global de su uso e importancia para la población. FAO, Roma.
- Burrola-Aguilar, C., O. Montiel, R. Garibay-Orijel, L. Zizumbo-Villarreal, 2012. Conocimiento tradicional y aprovechamiento de los hongos comestibles silvestres en la región de Amanalco, Estado de México. *Revista Mexicana de Micología* 35: 1-16.
- de Teresa, A.P, 1996. Población y recursos naturales en la región chinanteca de Oaxaca. *Desacatos* 1: 43-57.
- Domínguez-Romero, D., J.I. Arzaluz-Reyes, C. Valdés-Valdés, N.P. Romero-Popoca, 2015. Uso y manejo de hongos silvestres en cinco comunidades del municipio de Ocoyoacac, estado de México. *Tropical and Subtropical Agroecosystems* 18: 133-143.
- Franco-Maass, S., C. Burrola-Aguilar, Y. Arana-Gabriel, L.A. García-Almaraz, 2016. Local knowledge-based approach to predict anthropic harvesting pressure zones of wild edible mushrooms as a tool for forest conservation in Central Mexico. *Forest Policy and Economics* 73: 239-250.
- Garibay-Orijel, R., 2006. Análisis de la relación entre la disponibilidad del recurso fúngico y la importancia cultural de los hongos en los bosques de pino-encino de Ixtlán de Juárez, Oaxaca. Tesis de doctorado, Facultad de Ciencias, UNAM, México, D.F.
- Garibay-Orijel, R., 2009. Los nombres zapotecos de los hongos. *Revista Mexicana de Micología*. 30: 43-61.
- Garibay-Orijel, R., J. Caballero, A. Estrada-Torres, J. Cifuentes, 2007. Understanding cultural significance, the edible mushrooms case. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 3: 1-18.
- Garibay-Orijel, R., F. Ruan-Soto, 2014. Listado de los hongos silvestres consumidos como alimento tradicional en México. In: Moreno-Fuentes Á. y R. Garibay-Orijel (eds.), *La Etnomicología en México. Estado del Arte*. México D.F: Red de Etnoecología y Patrimonio Biocultural (CONACYT)-Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo-Instituto de Biología UNAM-Sociedad Mexicana de Micología-Asociación Etnobiológica Mexicana A.C.-Grupo Interdisciplinario para el Desarrollo de la Etnomicología en México-Sociedad Latinoamericana de Etnobiología. México, D.F. pp. 91-112.
- Guzmán, G., 1983. Los hongos de la península de Yucatán II. Nuevas exploraciones y adiciones micológicas. *Biotica* 8: 71-100.
- Guzmán, G., 2008. Diversity and use of traditional Mexican medicinal fungi. A review. *International Journal of Medicinal Mushrooms* 10: 209-217.

- Guzmán, G., 2011. El uso tradicional de los hongos sagrados: pasado y presente. *Etnobiología* 9: 1-21.
- Ibarra, J.T., C. del Campo, A. Barreau, A. Medinaceli, C.I. Camacho, R. Puri, G.J. Martin, 2011. Etnoecología chinanteca: conocimiento, práctica y creencias sobre fauna y cacería en un área de conservación comunitaria de La Chinantla, Oaxaca, México. *Etnobiología*. 9: 37-59.
- López-García, A., M. Jiménez-Ruíz, J. Pérez-Moreno, 2017. Vocablos relacionados con el recurso micológico en el idioma de la cultura chinanteca de la Sierra Norte del estado de Oaxaca, México. *Scientia Fungorum* 46: 9-18.
- Miller, E., 2019. Wizard Pro for Macintosh. Chicago, USA. Available online at <https://www.wizardmac.com/>.
- Montoya, A., A. Estrada-Torres, J. Caballero, 2002. Comparative ethnomycological survey of three localities from La Malinche volcano, Mexico. *Journal of Ethnobiology* 22: 103-131.
- Montoya, A., O. Hernández-Tótomoch, A. Estrada-Torres, A. Kong, J. Caballero, 2004. Useful wild fungi of La Malinche National Park, Mexico. *Fungal Diversity* 17: 115-143.
- Pedroza, H., L. Dicoivskyi, 2016. Sistemas de análisis estadísticos con SPSS. Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria, Managua.
- Peña-Cañón, E.R., L.G. Enao-Mejía, 2014. Conocimiento y uso tradicional de hongos silvestres de las comunidades campesinas asociadas a bosques de roble (*Quercus humboldtii*) en la zona de influencia de la laguna de Fúquene, Andes Nororientales. *Etnobiología* 12: 28-40.
- Pérez-Moreno, J., M. Martínez-Reyes, A. Yescas-Pérez, A. Delgado-Alvarado, B. Xoconostle-Cázares, 2008. Wild mushroom markets in Central Mexico and a case study at Ozumba. *Economic Botany* 62: 425-436.
- Pieroni, A., 2001. Evaluation of the cultural significance of wild food botanicals traditionally consumed in northwestern Tuscany, Italy. *Journal of Ethnobiology* 21: 89-104.
- R Core Team, 2018. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Available online at <https://www.R-project.org/>.
- Ruan-Soto, F., 2007. 50 años de la etnomicología en México. *Lacandonia*. 1: 97-106.
- Ruan-Soto, F., R. Garibay-Orijel, J. Cifuentes, 2004. Conocimiento micológico tradicional en la planicie costera del Golfo de México. *Revista Mexicana de Micología* 19: 57-70.
- Ruan-Soto, F., J. Cifuentes, R. Mariaca, F. Limón, L. Pérez-Ramírez, S. Sierra, 2009. Uso y manejo de hongos silvestres en dos comunidades de la Selva Lacandona, Chiapas, México. *Revista Mexicana de Micología* 29: 61-72.
- Ruan-Soto, F., J. Caballero, C. Martorell, J. Cifuentes, A.R. González-Esquinca, R. Garibay-Orijel, 2013. Evaluation of the degree of mycophilia-mycophobia among highland and lowland inhabitants from Chiapas, Mexico. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 9: 1-13.

Rzedowski, J., 2006. Vegetación de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D. F.

Sandoval, C.A., 2002. Investigación cualitativa. Instituto colombiano para el fomento de la educación superior, Bogotá.

Torres-Colín, R, 2004. Tipos de vegetación. In: García-Mendoza A. J., M.J. Ordóñez y M.A. Briones-Salas (eds.), Biodiversidad de Oaxaca. Instituto de Biología. UNAM-Fondo Oaxaqueño para la conservación de la Naturaleza-World Wildlife Fund, México. pp 105-117.

## **CAPÍTULO III. DIVERSIDAD DE HONGOS SILVESTRES DE IMPORTANCIA CULTURAL EN LA REGIÓN CHINANTECA DEL ESTADO DE OAXACA**

### **3.1 RESUMEN**

México es considerado uno de los países de mayor micofagia a nivel mundial, se estima el consumo de alrededor de 370 especies y al menos 160 empleadas en la medicina tradicional. Esto a modo de resultado de la interacción de la diversidad fúngica y cultural que a través del tiempo ha logrado el conocimiento arraigo sobre el aprovechamiento de este recurso. Por medio de entrevistas etnomicológicas, se encuestó la población de siete localidades chinantecas, correspondientes a tres municipios. En compañía de habitantes locales, se llevó acabo la recolección de esporomas. La identificación taxonómica se realizó tomando en cuenta las características macroscópicas y micromorfológicas. Se reportaron 23 especies utilizadas por los chinantecos. Adscritas a seis órdenes, 13 familias y 16 géneros, siendo el orden de los Agaricales el más diverso. Donde el género *Laccaria* y *Amanita* resultaron los de mayor diversidad. Se reportan nuevos registros para México y el estado de Oaxaca, además se presenta datos la comestibilidad de estas especies. En este artículo se da a conocer la diversidad de hongos silvestres de importancia cultural en la región chinanteca de Oaxaca, una de las áreas de mayor riqueza biológica del país.

**Palabras clave:** recurso fúngico, uso de los hongos silvestres, chinantecos, significancia cultural.

### 3.2 ABSTRACT

Mexico is considered one of the countries with the highest mycophagy world-wide; it has been estimated that in the country more than 370 species are consumed and at least 160 species are used in traditional medicine. This is the result of the interaction of fungal and cultural diversity over time which has originated deep-rooted knowledge related to the use of the mycological resource. The population of seven Chinantec localities, corresponding to three municipalities, was surveyed through ethnomycological interviews. Along with local inhabitants, the collection of sporomes was carried out. Taxonomic identification was performed taking into account macroscopic and micromorphological characteristics. Twenty-three species used by the Chinantec people were reported; these belong to six orders, 13 families and 16 genera; the order Agaricales being the most diverse, and the genera *Laccaria* and *Amanita* were the most diverse. New records are reported for Mexico and for the state of Oaxaca, as well as new data on the edibility of these species. This article reveals the diversity of wild mushrooms of cultural importance in the Chinantec region of Oaxaca, one of the areas with the greatest biological richness in the country.

**Keywords:** fungal resource, use of wild mushrooms, Chinantec people, cultural significance.

### 3.3 INTRODUCCIÓN

Los hongos son considerados uno de los grupos con mayor distribución mundial, se calcula la existencia de aproximadamente 5.1 millones especies en el planeta; sin embargo, únicamente se ha descrito el 5% (Blackwell, 2011). Mientras que, en México, de acuerdo con el análisis de Aguirre-Acosta *et al.* (2014) se estimó que existen alrededor de 200 000 especies. Esta cifra lo sitúa entre los países con mayor diversidad fúngica a nivel mundial. Gracias a esto, en gran parte del territorio mexicano, diferentes grupos culturales han encontrado diversas formas de aprovechamiento de este recurso. Tal es el caso de los hongos silvestres, que actualmente se consumen más de 370 especies y cerca de 160 son utilizadas en la medicina tradicional (Bautista-González y Moreno-Fuentes, 2014; Garibay-Orijel y Ruan-Soto, 2014), ubicándolo entre los tres países de mayor micofagia (Pérez-Moreno *et al.*, 2008). Siendo los pueblos originarios los poseedores del conocimiento relacionado con el uso de los hongos silvestres, formando sistemas cognitivos complejos resultado de la cosmovisión y el uso del recurso fúngico.

Si bien México es considerado un núcleo de diversidad cultural y el pionero de la etnomicología, actualmente, son pocos los grupos originarios que han sido estudiados. Algunos de estos son los otomí, mazahua, náhuatl, rarámuri, lacandón, mayas, purépecha, tzeltal, tzotzil (Separd *et al.*, 2008; Aguilar-Cruz y Villegas, 2010; Burrola-Aguilar *et al.*, 2012; Rodríguez-Muñoz *et al.*, 2012; Quiñónez-Martínez *et al.*, 2014; Ruan-Soto y Ordaz-Velázquez, 2014; Domínguez-Romero *et al.*, 2015;). De acuerdo con esto, el uso de los hongos se da principalmente en zonas con clima templado y tropical, tal es el caso de centro y sureste mexicano (Ruan-Soto, 2007).

Respecto al estado de Oaxaca, existen pocos estudios de macromicetos, por lo que es difícil dar una cifra acertada debido a que las 400 especies reportadas para el estado parecen ser no

significativas, considerándolo uno de los estados con mayor biodiversidad del país (Villarruel-Ordaz *et al.*, 2015). En lo que respecta a hongos de importancia cultural, al menos 80 especies son utilizadas. Hasta la fecha se ha estudiado a los zapotecos, mixtecos, mixes, chinantecos y mazatecos (Hernández-Martínez *et al.*, 2007; Venegas-Juárez *et al.*, 2008; Garibay-Orijel, 2009; Jiménez-Ruíz *et al.*, 2013; Hernández-Santiago *et al.*, 2016; López-García *et al.*, 2017). No obstante, quedan por analizar la importancia de este recurso en alrededor de 10 grupos originarios, como lo son los chontales, chatinos, triquis, zoques, ixcatecos, por mencionar algunos.

En este capítulo se documenta la diversidad de hongos silvestres utilizados por los chinantecos uno de los grupos originarios de México que se distribuye en la Sierra Norte y Cuenca del Papaloapan del estado de Oaxaca. Se consideran aspectos ecológicos y parte del conocimiento tradicional sobre los hongos silvestres de acuerdo con la percepción chinanteca.

### **3.4 MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.4.1 Área de estudio**

La región chinanteca pertenece a la Sierra Madre de Oaxaca, la cual según sus características ecológicas se divide en dos subregiones, La Chinantla Alta y La Chinantla Baja, la primera comprende cuatro municipios, mientras que la segunda cuenta con 14. La población estimada de acuerdo con INEGI (2015), es de 138 741 donde más del 80% hablan el chinanteco. Siendo uno de los grupos étnicos con menor pérdida del idioma local.

En La Chinantla, los tipos de vegetación representativos son: i) Bosque de coníferas con clima húmedo y semifrío, especies forestales a modo ejemplo, *Pinus patula*, *P. ayacahuite*, *P. teocote*, *P. pseudostrobus*, *P. oocarpa*, *P. montezumae*, *Quercus crassifolia* y *Q. elliptica* (Torres-Colín,



2004). ii) Bosque mesófilo de montaña, incluye como elementos característicos *Liquidambar styraciflua* y *Quercus* spp. (Rzedowski, 2006), con abundantes plantas epífitas de las familias Orquidaceae, Bromeliaceae y Piperaceae (Torres-Colín, 2004). iii) Bosque tropical subcaducifolio, cuyos componentes representativos son *Sabal mauritiiformis*, *Dioon spinulosus*, *Rinorea hummelii* y *Chamaedorea elatior*, además de helechos, trepadoras y bejucos como *Desmoncus chinantlensis* y *Dioscorea mexicana* (Rzedowski, 2006).

#### **5.4.2 Trabajo etnomicológico**

Se realizaron entrevistas estructuradas y semiestructuradas relacionadas con el uso de los hongos en siete localidades, correspondientes a los municipios de Santiago Comaltepec, San Pedro Yolox y San Juan Bautista Valle Nacional. Las localidades de estudio fueron, Santiago Comaltepec, La Esperanza, Nuevo Rosario, La Nueva Esperanza, Plan de las Flores, San Mateo Yetla y Rancho Grande, en las cuales se entrevistó al 10% de la población de acuerdo con Burrola-Aguilar *et al.* (2012) y Domínguez-Romero *et al.* (2015).

La recolección de esporomas se realizó en compañía de recolectores locales. Además, se utilizó el muestreo preferencial de acuerdo con el conocimiento de las personas entrevistadas, tomando como referencia a los entrevistados con mayor conocimiento sobre la identificación y usos de los hongos silvestres. Esto con la finalidad de confirmar la identidad y la determinación taxonómica de los hongos mencionados en las entrevistas (Domínguez-Romero *et al.*, 2015).

#### **5.4.3 Identificación taxonómica**

La identificación taxonómica se realizó tomando en cuenta las características macroscópicas y micromorfológicas. Los especímenes recolectados se deshidrataron en una secadora eléctrica con

ventilación natural. Se describieron macroscópicamente, considerando las siguientes estructuras: i) píleo, se tomó en cuenta el color, el tamaño, la forma y características de la superficie; ii) himenio, se consideró la forma laminar o tubular, color, tamaño y la esporada; iii) estípites, el tamaño (longitud y diámetro), el color, el contexto, la consistencia de la superficie, y la forma de la base; y iv) ecología, crecimiento en hojarasca, suelo, troncos o en otros hongos (Cifuentes-Blanco *et al.*, 1986; Delgado-Fuentes *et al.*, 2005).

Las observaciones al microscopio se hicieron a partir de pequeños fragmentos montados en KOH al 3%, en reactivo de Melzer y en Rojo Congo al 5%. Las características microscópicas que se observaron, dibujaron, fotografiaron y midieron, fueron las siguientes: i) basidiosporas, tamaño (longitud y ancho), forma (valor de Q), tipo de ornamentación; ii) basidios, tamaño (largo y ancho), y forma; iii) cistidios, tamaño (largo y ancho), forma; iv) tipo de arreglo de la trama himenófora, diámetro y color de las hifas; v) trama del píleo, arreglo, diámetro y color de las hifas; vi) tipo de pileipellis, diámetro y color de las hifas y vii) presencia de fíbulas (Largent *et al.*, 1977; Vellinga, 1988).

Para la determinación taxonómica de las especies se consultaron claves taxonómicas especializadas por géneros y familias, de acuerdo con las características anteriormente descritas (Hesler y Smith, 1963; Hesler y Smith, 1979; Mueller, 1984; Guzmán y Ramírez-Guillén, 2001; Looney *et al.*, 2013).

### **3.5 RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

Se reportaron 23 especies de hongos silvestres utilizadas por los chinantecos, adscritas a seis órdenes, 13 familias y 16 géneros. Siendo el orden de los Agaricales el de mayor número de especies. A nivel de familia, las de mayor diversidad resultaron, Hydnangiaceae, Amanitaceae y Polyporaceae. Mientras que los géneros con mayor número de especies fueron *Laccaria* con

cuatro y *Amanita* con tres especies. Respecto a la distribución de especies por comunidades, en forma descendente, en la localidad de Santiago Comaltepec se registraron 16 especies; para San Mateo Yetla y Plan de las Flores se reportaron seis especies para cada comunidad; en La Esperanza, La Nueva Esperanza y Rancho Grande, se encontró el uso de cinco especies en cada localidad. Mientras que en Rancho Grande se registró el uso de cuatro especies (Cuadro 5.1).

**Cuadro 3.1.** Especies de importancia cultural registradas por comunidad de estudio.

<b>Comunidad</b>	<b>Especies</b>
Santiago Comaltepec	<i>Amanita basii</i> , <i>Amanita jacksonii</i> , <i>Amanita laurea</i> , <i>Cantharellus cibarius</i> , <i>Craterellus tubaeformis</i> , <i>Hydnum repandum</i> , <i>Hydnum subolympicum</i> , <i>Hygrophorus russula</i> , <i>Hypomyces lactifluorum</i> , <i>Laccaria amethysteo-occidentalis</i> , <i>Laccaria nobilis</i> , <i>Laccaria squarrosa</i> , <i>Laccaria vinaceobrunnea</i> , <i>Lactarius volemus</i> var. <i>volemus</i> , <i>Neolentinus lepideus</i> , <i>Suillus pseudobrevipes</i> .
San Mateo Yetla	<i>Auricularia delicata</i> , <i>Auricularia nigricans</i> , <i>Favolus tenuiculus</i> , <i>Lentinus crinitus</i> , <i>Pleurotus djamor</i> , <i>Schizophyllum radiatum</i> .
Plan de las Flores	<i>Auricularia delicata</i> , <i>Auricularia nigricans</i> , <i>Favolus tenuiculus</i> , <i>Lentinus crinitus</i> , <i>Pleurotus djamor</i> , <i>Schizophyllum radiatum</i> .
La Esperanza	<i>Auricularia delicata</i> , <i>Auricularia nigricans</i> , <i>Favolus tenuiculus</i> , <i>Pleurotus djamor</i> , <i>Psilocybe zapotecorum</i> .
La Nueva Esperanza	<i>Auricularia delicata</i> , <i>Auricularia nigricans</i> , <i>Favolus tenuiculus</i> , <i>Pleurotus djamor</i> , <i>Schizophyllum radiatum</i> .
Rancho Grande	<i>Auricularia delicata</i> , <i>Favolus tenuiculus</i> , <i>Lentinus crinitus</i> , <i>Pleurotus djamor</i> , <i>Schizophyllum radiatum</i> .
Nuevo Rosario	<i>Auricularia delicata</i> , <i>Favolus tenuiculus</i> , <i>Pleurotus djamor</i> , <i>Schizophyllum radiatum</i> .

De acuerdo con lo anterior, la comunidad de Santiago Comaltepec, que cuenta con bosque templado fue la de mayor diversidad. Mientras que, la comunidad de Nuevo Rosario, que se ubica en bosque mesófilo presentó la menor cantidad de especies. A continuación, se presenta la

descripción de cada una de las especies utilizadas por los chinantecos (Figura 5.1a, b)., donde 22 de estas especies son utilizadas en la gastronomía chinanteca (Figura 5.1c, e, f), mientras que *Psilocybe zapotecorum* es utilizado en la medicina tradicional de este grupo (Figura 5.1d).



**Figura 3.1.** Importancia cultural de los hongos silvestres en la región chinanteca. a y b) niños chinantecos; c) hongos del género *Laccaria* y *Amanita* preparados en frito; d) hongos medicinales en miel (*Psilocybe zapotecorum*); e) guisado de hongos hecho con *Lactarius volemus* var. *volemus*; f) hongos silvestres colectados por habitantes de la comunidad de Santiago Comaltepec.

### 3.5.1 *Amanita jacksonii* Pomerl.1984

Esta especie se caracteriza por su píleo de 10-11cm de diámetro, de color rojo, parabólico cuando joven, una vez desarrollado es plano convexo y con margen ligeramente crenulado a crenulado. Himenio con láminas amarillas a crema, grandes y libres. Estípite de 10-12.5 cm x 2.5-3.1 cm, de color crema, central, cilíndrico y ligeramente escamoso. Anillo y velo de color amarillo a anaranjado (Figura 5.2a). Basidiosporas de 9-10  $\mu\text{m}$  x 6-8  $\mu\text{m}$ , Q:1.28-1.5, ampliamente elipsoides, lisas, con apículo de 0.5  $\mu\text{m}$  de largo, con pared delgada y hialinas en

KOH. Basidios de 46-58  $\mu\text{m}$  x 14-15  $\mu\text{m}$ , tetraspóricos y hialinos en KOH. Queilocistidios de 30-72  $\mu\text{m}$  x 13-20  $\mu\text{m}$ , clavados y hialinos en KOH (Figura 5.3a). Trama himenófora con hifas de 3-5  $\mu\text{m}$  de diámetro, hialinas en KOH. Pileipellis de 450-533  $\mu\text{m}$  de grosor con hifas hialinas no diferenciadas. Velo con presencia de hifas y esferocistos de 27-33  $\mu\text{m}$  x 28-37  $\mu\text{m}$  y dextrinoides en Melzer.

De acuerdo con Guzmán y Ramírez-Guillen (2001) el material concuerda con la descripción macroscópica como en el tamaño del píleo de (4) 6.5-9 cm (15) y su color rojo, además en el tamaño y color del estípite. También coincide en el tamaño y forma de las basidiosporas; sin embargo, difiere en el ancho de los queilocistidios, debido a que los autores citados registran queilocistidios de 33-70  $\mu\text{m}$  x 20-35  $\mu\text{m}$ .

**Comentarios etnomicológicos:** esta especie crece en los bosques templados de la región, es una de las de mayor importancia cultural en la región. Es conocida como por los chinantecos como Níř kua' yöö (hongo bendito rojo). El nombre hace referencia a su color y a su sabor por lo que es considerado un alimento bendito en temporadas de lluvia.

Espécimen examinado. México, Santiago Comaltepec, Sierra Norte, Oaxaca. A. López-García 55. Depositados en la colección del laboratorio de micorrizas del Colegio de Postgraduados.

### 3.5.2 *Auricularia nigricans* (Sw.) Birkebak, Looney & Sánchez-García 2013

Esta especie se caracteriza por basidiomas de 5-10 cm de diámetro, auriculiforme, subestipitado, cartilaginoso, con gran cantidad de pelos, color café oscuro. Himenio con pocas venas, liso y de color café oscuro (Figura 5.2b). Basidiosporas de 11-15  $\mu\text{m}$  x 5.5-7  $\mu\text{m}$ , Q:1.71-2.9, elongadas a cilíndricas, lisas, apículo de 0.5  $\mu\text{m}$ , con pared delgada y hialinas en KOH. Probasidios de 60-70  $\mu\text{m}$  x 3-4  $\mu\text{m}$ , cilíndricos, con pared delgada y hialinos en KOH. Médula presente. Zona pilosa

de 400-500  $\mu\text{m}$ , con hifas hialinas en KOH. Zona compacta de 30-80  $\mu\text{m}$  de longitud y con hifas hialinas en KOH. Zona compacta superior de 20-60  $\mu\text{m}$  de longitud y con hifas hialinas en KOH. Zona laxa de 100-600  $\mu\text{m}$  de longitud y con hifas hialinas en KOH. Zona compacta inferior de 80-100  $\mu\text{m}$  de grosor y con hifas hialinas en KOH. Zona himenófora de 60-80  $\mu\text{m}$  de longitud y con hifas hialinas en KOH (Figura 5.3i).

El material estudiado coincide con lo reportado por Lonney *et al.* (2013), en sus características macroscópicas como la forma, el color y tamaño del basidioma. Coincide también con la presencia de médula y en las medidas de la zona compacta, zona compacta inferior y superior; sin embargo, difiere en la longitud la zona pilosa, debido a que los autores reportan medidas superiores a 8000  $\mu\text{m}$ . Si bien el tamaño de las esporas difiere ligeramente en la longitud, la medida aquí reportada coincide con la registrada por Alvarenga *et al.* (2015), además de coincidir en las dimensiones de las zonas que conforman el basidioma. Esta especie ha sido reportada para Centroamérica y Sudamérica, en países como Jamaica, Costa Rica, Brasil y Argentina, además de ser consumida en China; sin embargo, a la fecha no se ha reportado como comestible en México, siendo este el primer registro para nuestro país.

**Comentarios etnomicológicos:** *Auricularia nigricans* se distribuye en el bosque tropical y bosque mesófilo de la región chinanteca, es una especie comestible conocida por los chinantecos como Níí loguaa dsia ri (hongo oreja de duende), se distribuye en el bosque tropical y bosque mesófilo de la región chinanteca. Su nombre se debe a que la forma del hongo asemeja a una oreja, y debido que crecen en los bosques, los pobladores mencionan que son orejas de duendes.

Espécimen examinado. México, La Esperanza, Comaltepec, Sierra Norte, Oaxaca. A. López-García 32. Depositado en la colección del laboratorio de micorrizas del Colegio de Postgraduados.

### 5.5.3 *Favolus tenuiculus* P. Beauv. 1806

Esta especie se caracteriza por su píleo de 5 cm de diámetro, de color blanco, ligeramente tomentoso, margen completo, de consistencia ligeramente grasosa. Himenio con poros hexagonales más alargados hacia el centro y de aproximadamente 2 mm de largo. Estípite central y reducido, de 1-3 cm x 0.5-0.8 cm, de color blanco-crema y clavado (Figura 5.2d). Basidiosporas de 8-11  $\mu\text{m}$  x 4-6  $\mu\text{m}$ , Q:2-2.75, cilíndricas, lisas, de pared delgada, con apículo de 0.5  $\mu\text{m}$  de largo, presencia de pequeñas gutulas y hialinas en KOH. Basidios de 20-26  $\mu\text{m}$  x 6-7  $\mu\text{m}$ , tetraspóricos, pared delgada y hialinas en KOH. Hifas del himenio de 4-6  $\mu\text{m}$  de diámetro. Presencias de hifas amarillentas de 6-13  $\mu\text{m}$  de diámetro en casi todo el cuerpo fructífero.

De acuerdo con Bessette *et al.* (1995), se determinó la especie al coincidir en el color, tamaño y forma del basidioma. Coincide también en la forma hexagonal y alargada de los poros que según el autor citado es una de las características diagnóstico de *Favolus tenuiculus*. El tamaño de las basidiosporas obtenido concuerda también con lo registrado por Bessette *et al.* (1995).

**Comentarios etnomicológicos:** *Favolus tenuiculus* es una especie tropical, aunque en ocasiones se puede encontrar en bosque mesófilo, es conocida en idioma local como Níí noöö (hongo de manteca o de red), el nombre asignado a este hongo se debe a la consistencia grasosa que presenta, otros pobladores lo conocen como hongo de red debido a que su himenio que asemeja a una red.

Espécimen examinado. México, Santiago Comaltepec, Sierra Norte, Oaxaca. A. López-García 59. Depositado en la colección del laboratorio de micorrizas del Colegio de Postgraduados.

#### 5.5.4 *Hydnum subolympicum* Liimat. & Niskanen 2018

*Hydnum subolympicum* se caracteriza por su píleo de 5-8.5 cm de diámetro, convexo plano cuando joven y una vez desarrollado adquiere forma infundibuliforme, margen completo que tiende a ondularse cuando viejo, y escamoso de color blanco con tonos crema. Himenio con espinas de color café claro a crema. Contexto de color blanco que cambia a crema al cortarlo (Figura 5.2f). Estípite de 4-6 cm x 2-4 cm, cilíndrico, color crema. Micelio de color blanco. Olor y sabor inapreciable. Basidiosporas de 6-8  $\mu\text{m}$  x 5-7 $\mu\text{m}$ , Q:1-1.4, subglobosas, lisas, pared delgada, con apículo de 0.5-1 $\mu\text{m}$  de largo, con presencia de gutulas, hialinas en KOH y con reacción en Rojo Congo. Basidios de 44-60  $\mu\text{m}$  x 10-12  $\mu\text{m}$ , con pared gruesa de 1  $\mu\text{m}$  y hialinas en KOH. Trama himenófora con hifas de 3-5  $\mu\text{m}$  de diámetro, con arreglo irregular y hialinas en KOH.

De acuerdo con Swenie *et al.* (2018) y Niskanen *et al.* (2018) el material estudiado coincide en el tamaño y la forma de las basidiosporas, además de las características macroscópicas como el color, forma y tamaño del basidioma; sin embargo, difiere ligeramente en la longitud de los basidios. Esta especie fue recientemente descrita, de acuerdo con los autores, se distribuye en Canadá y Estados Unidos, siendo este el primer registro para nuestro país, ampliando su distribución hasta el suroeste mexicano, asimismo se comprueba por primera vez que se trata de un hongo que ha sido consumido ancestralmente por el grupo chinanteco, dado que tiene nombre en dicha lengua.

**Comentarios etnomicológicos:** *Hydnum subolympicum* se distribuye ampliamente en los bosques templados de la región, es llamado en chinanteco Nĩ dsii (hongo de gusano). El nombre asignado a este hongo se debe a que las espinas del himenio asemejan a pequeños gusanos que infectan el intestino delgado y están presentes en el excremento de los humanos.



Espécimen examinado. México, Santiago Comaltepec, Sierra Norte, Oaxaca. A. López-García  
31. Depositado en la colección del laboratorio de micorrizas del Colegio de Postgraduados.

#### 5.5.5 *Laccaria squarrosa* Bandala, Montoya & A. Ramos 2017

*Laccaria squarrosa* presenta el píleo de 5-7 cm de diámetro, ligeramente depresso, ligeramente escamoso en la parte central, de color café claro a oscuro, margen crenulado y semiescamoso. Himenio con láminas de color café claro, grandes y separadas, y ligeramente adheridas al estípite. Estípite de 10-17 cm x 1 cm, central, flexuoso, de color café claro y escamoso. Basidiosporas de 7-9  $\mu\text{m}$  x 6-8  $\mu\text{m}$ ; Q:1-1.15, globosas a subglobosas, equinuladas, con espinas de 1  $\mu\text{m}$  de longitud, con pared delgada y hialinas en KOH (Figura 5.3d). Basidios de 50-60  $\mu\text{m}$  x 10-20  $\mu\text{m}$ , con pared delgada y hialinos en KOH. Trama himenófora con arreglo paralelo con hifas de 3-8  $\mu\text{m}$  de diámetro. Pileipellis con hifas de 4-3  $\mu\text{m}$  de diámetro y con escasas ramificaciones.

*L. squarrosa* ha sido descrita recientemente por Ramos *et al.* (2017), de acuerdo con los autores, esta especie se caracteriza por el tamaño y forma de sus esporas, por ser de talla mediana, basidiomas escamosos y el micelio color rosáceo en la parte basal del estípite. El material estudiado coincide en el tamaño y forma de las esporas y basidios, además de las características macroscópicas. Esta especie fue reportada por primera vez para el estado de Veracruz, siendo este el primer registro para el estado de Oaxaca.

**Comentarios etnomicológicos:** *Laccaria squarrosa*, es una especie comestible que crece en los bosques templados de la región. Es conocida en chinanteco como Níí tii tä' (hongo pata de pájaro).

Espécimen examinado. México, Santiago Comaltepec, Sierra Norte, Oaxaca. A. López-García  
42. Depositado en la colección del laboratorio de micorrizas del Colegio de Postgraduados.

#### 5.5.6 *Laccaria vinaceobrunnea* G.M. Muell. 1984

Se caracteriza por su píleo de 3-5 cm de diámetro, plano convexo a parabólico, ligeramente depresso, de color café claro y con margen crenulado. Himenio con láminas de color café claro a crema y ligeramente adheridas al estípite. Estípite de 4-5 cm x 1-1.5 cm. color café claro, cilíndrico y escamoso. Olor y sabor inapreciable. Basidiosporas de 8-9  $\mu\text{m}$  x 7-8  $\mu\text{m}$ , Q:1-1.25, globosas a subglobosas, equinuladas con espinas de 0.5-1  $\mu\text{m}$  de largo, apículo de 1.0  $\mu\text{m}$  de largo y hialinas en KOH. Basidios de 46-54  $\mu\text{m}$  x 11-14  $\mu\text{m}$ , tetraspóricos, esterigmas de 6-10  $\mu\text{m}$  de largo y hialinos en KOH. Queilocistidios de 28-48  $\mu\text{m}$  x 5-7  $\mu\text{m}$ , subclavados, con pared delgada y hialinos en KOH. Trama himenófora con arreglo paralelo con hifas de 7-15  $\mu\text{m}$  de diámetro, con pared delgada y hialinas en KOH. Trama del píleo con hifas de 7-21  $\mu\text{m}$  de diámetro, con pared delgada y hialinas en KOH.

El tamaño y forma de las basidiosporas, basidios y queilocistidios, además de las características macroscópicas, coinciden con lo reportado por Mueller (1984). Esta especie ha sido reportada para la Sierra Norte de Oaxaca por Garibay-Orijel *et al.* (2009) y es ampliamente distribuida en los bosques de encino-pino y pino-encino de esta región.

**Comentarios etnomicológicos:** *Laccaria vinaceobrunnea*, al igual que las especies de este género, es comestible y es conocida en chinanteco Níí tii tá' (hongo pata de pájaro). Su nombre hace referencia a su tamaño y a lo delgado de su estípite.

Espécimen examinado. México, Santiago Comaltepec, Sierra Norte, Oaxaca. A. López-García  
48. Depositado en la colección del laboratorio de micorrizas del Colegio de Postgraduados.

### 5.5.7 *Lentinus crinitus* (L.) Fr. 1825

Basidioma de 3-5 cm de diámetro, infundibuliforme, correoso y con gran cantidad de pelos. De color blanco a crema en etapas tempranas de desarrollo, una vez desarrollado cambia a amarillo-crema. Láminas subdecurrentes muy pequeñas y juntas. Píleo de 3 x 0.5 cm, escamoso de color café con base blanca en ocasiones y correoso. Basidiosporas de 6-7 x 2-3, Q:2-3.5, elipsoides a ampliamente elipsoides. Trama himenófora con hifas de 3-5  $\mu\text{m}$  de diámetro, de pared delgada y hialinas en KOH.

De acuerdo con las características macroscópicas, el material estudiado coincide con lo reportado por Elliot y Stephenson (2018). Además, coincide en las características microscópicas registradas por Corner (1981). De acuerdo con los autores, las características de esta especie son altamente influenciadas por las condiciones del lugar donde crece.

**Comentarios etnomicológicos:** *Lentinus crinitus* es conocido como Nĩ loguaa quiu (hongo oreja de tejón) por su forma, color y la pubescencia se asemejan a las orejas de este mamífero (*Nasua narica*). Esta especie se distribuye en el bosque mesófilo y bosque tropical de la región.

Espécimen examinado. México, Rancho Grande, Valle Nacional, Sierra Norte, Oaxaca. A. López-García 90. Depositado en la colección del laboratorio de micorrizas del Colegio de Postgraduados.

### 5.5.8 *Pleurotus djamor* (Rumph. ex Fr.) Boedijn 1959

*Pleurotus djamor* se caracteriza por su píleo que mide 3-6 cm de diámetro, espatulado y liso, margen crenulado, y de color blanco a amarillento. Himenio con láminas decurrentes, blancas a amarillentas y juntas. Pseudoestípite de 1-2 x 0.5-1 cm, sublateral-excéntrico y de color blanco amarillento. Basidiosporas de 8-9  $\mu\text{m}$  x 2-3  $\mu\text{m}$ , Q:2.6-4, elongadas a cilíndricas, apículo de 1

$\mu\text{m}$ -1.5  $\mu\text{m}$  de largo, con pared gruesa de 1  $\mu\text{m}$  y hialinas en KOH. Basidios de 19-24  $\mu\text{m}$  x 4-5  $\mu\text{m}$ , tetraspóricos, con pared delgada y hialinos en KOH. Pileipellis con hifas de 5-10  $\mu\text{m}$  de diámetro, con arreglo entrelazado, y hialinas en KOH. Trama himenófora entrelazada, con hifas de 4-6  $\mu\text{m}$  de diámetro, con pared delgada y hialinas en KOH. Trama del estípite de con hifas de 4-9  $\mu\text{m}$  de diámetro, con pared delgada y hialinas en KOH. Sistema hifal dimítico.

De acuerdo con Lechner *et al.* (2004), concuerda en las características macroscópicas. En relación a las características microscópicas, el tamaño de las basidiosporas difiere ligeramente en la longitud, debido a que el autor citado registra medidas (6.0-) 6.7-7.2 (-7.80)  $\mu\text{m}$  x 2.60-3.12  $\mu\text{m}$ . Nicholl y Petersen (2000) al realizar entrecruzamientos entre variantes de la especie, señalaron que el tamaño de las basidiosporas y el color del basidioma es muy variable.

**Comentarios etnomicológicos:** esta especie comestible es llamada Níí 'majé (hongo de jonote). La traducción del nombre de este hongo hace referencia a que crece sobre árboles conocidos como jonote (*Heliocarpus appendiculatus*). Crece en bosque tropical y bosque mesófilo de la región

Espécimen examinado. México, La Esperanza, Comaltepec, Sierra Norte, Oaxaca. A. López-García 34. Depositado en la colección del laboratorio de micorrizas del Colegio de Postgraduados.

#### 5.5.9 *Pycnoporus sanguineus* (L.) Murrill 1904

Basidioma de 6-12 cm de diámetro, flaveliforme y de color rojo a anaranjado intenso, y con margen liso. Himenio poroso del mismo color, con poros de 0.5-1 mm de diámetro. Gregarios o solitarios. Presenta anillos de tono más claro que el resto del esporoma. Crecen sobre árboles caídos. Basidiosporas de 3-5 x 2-3  $\mu\text{m}$ , Q:1.5-2.5, cilíndricas, de pared delgada y hialinas en

KOH. Basidios de 8-10 x 4-5  $\mu\text{m}$ , clavados y de pared delgada. Hifas del himenio de 3-5  $\mu\text{m}$  de diámetro y de pared delgada. Las características del material estudiado coinciden con lo reportado por Bakshi *et al.* (1969) y Ryvarden y Johansen (1980). De acuerdo con los autores morfológicamente esta especie puede confundirse con *P. cinnabarinus*, sin embargo, la primera crece en bosque tropical, mientras que la segunda se desarrolla en bosque templado.

**Comentarios etnomicológicos:** Esta especie es conocida por su color como Níí yöö (hongo rojo). Es utilizada para enfermedades cutáneas como el paño. Anteriormente era utilizada por jóvenes chinantecas como cosmético para ruborizar la piel. Crece en el bosque tropical de la región.

Espécimen examinado. México, San Mateo Yetla, Sierra Norte, Oaxaca. A. López-García 88. Depositado en la colección del laboratorio de micorrizas del Colegio de Postgraduados.

#### 5.5.10 *Suillus pseudobrevipes* A.H. Sm. & Thiers 1964

Especie caracterizada por su píleo de 3.1-6.7 cm de diámetro, de color crema-amarillo, convexo cuando joven, una vez desarrollado plano convexo y de consistencia viscosa. El himenio presenta poros grandes de color amarillo a verdoso. Contexto de color blanco-amarillo. Esporada de color amarillo. Estípites escamosos de 6 cm x 2 cm, color crema con tonos café y con puntos de color café (Figura 5.2g). Basidiosporas de 7-9  $\mu\text{m}$  x 3-4  $\mu\text{m}$ , Q:1.75-3, cilíndricas, apículo de 0.5  $\mu\text{m}$  de largo, con pared delgada y hialinas en KOH. Basidios de 22-30  $\mu\text{m}$  x 6-7  $\mu\text{m}$ , tetraspóricos, esterigmas de 1  $\mu\text{m}$  de largo, pared ligeramente gruesa, y hialinos en KOH. Pleurocistidios de 45-60  $\mu\text{m}$  x 7-11  $\mu\text{m}$ , estrechamente clavados, con pared ligeramente gruesa y hialinos en KOH.

Las características macroscópicas como el tamaño y forma del esporoma coinciden con lo reportado por Smith y Thiers (1971). Respecto a las características micromorfológicas el tamaño

de las basidiosporas coincide con lo descrito por los autores; sin embargo, difiere en las dimensiones de los basidios y pleurocistidios.

**Comentarios etnomicológicos:** *Suillus pseudobrevipes* es consumida por los chinantecos, crece en los bosques templados de la región, es conocida como Níř tü' ñii (hongo baboso de zacate). El nombre hace referencia a la consistencia viscosa del esporoma y debido a que crece en áreas con pasto, nombrado por los pobladores como zacate.

Espécimen examinado. México, Santiago Comaltepec, Sierra Norte, Oaxaca. A. López-García 17. Depositado en la colección del laboratorio de micorrizas del Colegio de Postgraduados.

#### 5.5.11 *Schizophyllum radiatum* Fr. 1851

Basidioma de 1.5-4 cm de diámetro, flabeliforme, correoso y de gran pubescencia, sésil a subestipitado, y de color grisáceo. Pseudoestípite menor a 0.5 cm provisto de pelos. Himenio con pliegues decurrentes de color café a grisáceo, al igual que el píleo cuenta con gran cantidad de pelos. Especie tropical, gregaria y de crecimiento cespitoso. Basidiosporas de 6-7  $\mu\text{m}$  x 2-3 $\mu\text{m}$ , Q:2-3, elipsoides, apículo de 2-7  $\mu\text{m}$  de largo y hialinas en KOH. Basidios de 17-25  $\mu\text{m}$  x 10-3-4  $\mu\text{m}$  y de pared delgada. Trama himenófora con hifas de dos tipos, las más abundantes de pared delgada y de 3-6  $\mu\text{m}$  de diámetro, mientras que las de pared gruesa de 2-3  $\mu\text{m}$ , y un diámetro de 7-3 y con arreglo irregular.

El tamaño de las basidiosporas y basidios, así como las características macroscópicas del material aquí estudiado coincide con lo registrado por Linder (1933). Macroscópicamente, esta especie puede confundirse con *Schizophyllum commune*, sin embargo, la segunda presenta basidiosporas de mayor tamaño y basidios de menor tamaño (Cooke, 1961), además de que *S. radiatum* presenta anillos oscuros en partes del basidioma (Linder, 1933).

**Comentarios etnomicológicos:** esta especie se distribuye en el bosque templado y bosque tropical de la región, es conocida como Níí miic (hongo de pestaña). El nombre asignado a este hongo se debe a que los chinantecos le encuentran forma de pestañas. Por su forma, también es conocido como Níí guo quic (hongo mano de lagartija).

Espécimen examinado. México, Rancho Grande, Valle Nacional. A. López-García 87. Depositado en la colección del laboratorio de micorrizas del Colegio de Postgraduados.

#### 5.5.12 *Amanita basii* Guzmán y Ram. -Guill. 2001

Esta especie se caracteriza por su esporoma de color amarillo con tonos anaranjados en el centro del píleo, estípite y láminas de color amarillo, con forma parabólica cuando joven y convexa una vez desarrollado. Basidiosporas de 9-12  $\mu\text{m}$  x 6-8  $\mu\text{m}$ , Q:1.42-1.83 y subglobosas a elongadas. Basidios de 45-60  $\mu\text{m}$  x 6-8  $\mu\text{m}$ , tetraspóricos, esterigmas de 3-5  $\mu\text{m}$  de largo y clavados a subclavados. Queilocistidios de 36-63  $\mu\text{m}$  x 17-26  $\mu\text{m}$ , de forma cilíndrica, hialinas en KOH y dextrinoides en Melzer. Trama himenófora de tipo divergente con hifas de 2-10  $\mu\text{m}$  de diámetro y hialinas en KOH.

Esta especie fue descrita por Guzmán y Ramírez-Guillen (2001), el material aquí trabajado concuerda en el color amarillo a anaranjado del píleo y en su tamaño de (6) 9-13 cm (15), también en el color amarillo del estípite. Coincide también en el tamaño de las basidiosporas de (8) 9-11  $\mu\text{m}$  (12) x (6) 6.5-7 (8)  $\mu\text{m}$ ; sin embargo, difiere en el tamaño de los queilocistidios de (60) 30-50  $\mu\text{m}$  x 20-30  $\mu\text{m}$  (40). Asimismo, concuerda con Tulloss (2009), por las características macroscópicas como el tamaño, forma y color del píleo y el estípite. A diferencia de *A. caesarea*, esta posee esporas más pequeñas.

**Comentarios etnomicológicos:** *Amanita basii* es conocida como Níř kua' jnéë (hongo bendito amarillo), es una especie comestible que crece en los bosques templados de la región. Al igual que las especies comestibles de su género, es considerado uno de los alimentos de mayor importancia en la región.

Espécimen examinado. México, Santiago Comaltepec, Sierra Norte, Oaxaca. A. López-García 60. Depositado en la colección del laboratorio de micorrizas del Colegio de Postgraduados.



**Figura 3.2** Hongos silvestres de importancia cultural en la región chinanteca de Oaxaca. a) *Amanita Jacksonii*; b) *Auricularia nigricans*; c) *Hypomyces lactifluorum*; d) *Favolus tenuiculus*; a) *Auricularia delicata*; f) *Hydnum subolympicum*; g) *Suillus pseudobrevipes*; h) *Lactarius volemus* var. *volemus*; i) *Hygrophorus russula*.



### 5.5.13 *Amanita laurae* Guzmán & Ram. -Guill 2001

Se caracteriza esporomas de color amarillo, con forma parabólica cuando joven y convexa una vez desarrollado. Basidiosporas de 9-11 $\mu$ m x 7-8  $\mu$ m, Q:1.12-1.37, elipsoides a ampliamente elipsoides y lisas. Basidios de 40-54  $\mu$ m x 10-13  $\mu$ m, clavados y hialinos en KOH. Trama himenófora regular, con hifas de 8-14  $\mu$ m de diámetro y hialinas en KOH. Esferocistos del velo de 33-36  $\mu$ m x 30-46  $\mu$ m y hialinos en KOH. Pileipellis de 52-70  $\mu$ m de longitud y con hifas hialinas en KOH.

Con base en Guzmán y Ramírez-Guillen (2001), el material estudiado concuerda en el tamaño del píleo de (5) 7-15 (20) cm, además de su color amarillo. También concuerda con el tamaño de las basidiosporas de (8) 9-11 $\mu$ m (14) x (6) 7-7.5  $\mu$ m (10). El velo de color anaranjado-amarillo distingue a *Amanita basii* de *Amanita laurae* que posee velo amarillo (Tullooss, 2009).

**Comentarios etnomicológicos:** Al igual que *Amanita basii*, recibe el nombre de Níř kua' jnéë (hongo bendito amarillo), es una especie comestible que crece en los bosques templados de la región.

Espécimen examinado. México, Santiago Comaltepec, Sierra Norte, Oaxaca. A. López-García 56. Depositado en la colección del laboratorio de micorrizas del Colegio de Postgraduados.

### 5.5.14 *Auricularia delicata* (Mont. ex Fr.) Henn. 1893

Especie caracterizada por basidiomas de color crema a marrón, auriculiforme, subestipitado, cartilaginoso y viscido cuando fresco (Figura 5.2e). Basidiosporas de 10-12  $\mu$ m x 4-6  $\mu$ m, Q:1.66-2.4, elongadas a cilíndricas, lisas, pared delgada y hialinas en KOH. Probasidios de 35-49  $\mu$ m x 4-5  $\mu$ m cilíndricos, con presencia de gutulas, con pared delgada y hialinos en KOH. Medula presente. Zona pilosa con pelos de 45-65  $\mu$ m x 3-5 $\mu$ m y cilíndricos. Zona compacta de

65-95  $\mu\text{m}$  de ancho. Zona superior compacta de 65-154  $\mu\text{m}$  de ancho, más clara en conjunto que la zona compacta y con hifas hialinas en KOH. Zona laxa de 290-520  $\mu\text{m}$  de ancho y con hifas hialinas en KOH. Zona himenófora de 55-115  $\mu\text{m}$  de ancho.

De acuerdo con Sierra *et al.* (2012) se llegó a la especie debido a que el material aquí estudiado presenta el himenio reticulado, que según los autores citados es el carácter diagnóstico de *A. delicata*. También coincide con el tamaño de los probasidios, en la longitud de la zona pilosa y el tamaño de los pelos de la zona himenófora. El tamaño de las basidiosporas, la longitud de la zona pilosa, zona compacta, zona laxa y zona himenófora del espécimen estudiado coincide con lo reportado por Montoya-Álvarez *et al.* (2011). Los individuos de esta especie pueden presentar diferencia en la coloración del basidioma, esta coloración depende del lugar y el clima en el que crecen, así como de la etapa de desarrollo en la se encuentran, por lo que pueden confundirse con otras especies del género (Montoya-Álvarez *et al.*, 2011).

**Comentarios etnomicológicos:** al igual que *Auricularia nigricans* es una especie que se distribuye en el bosque tropical y bosque mesófilo de la región, es consumida y conocida por los chinantecos como Níí loguaa dsia ri (hongo oreja de duende).

Especimen examinado. México, La Esperanza Comaltepec, Sierra Norte, Oaxaca. A. López-García 37. Depositado en la colección del laboratorio de micorrizas del Colegio de Postgraduados.

#### 5.5.15 *Cantharellus cibarius* Fr. 1821

Especie caracterizada por esporomas de color amarillo. Basidiosporas de 8-11  $\mu\text{m}$  x 5-7  $\mu\text{m}$ , Q:1.28-2.0, ampliamente elipsoides a elongadas, lisas, con pared delgada y hialinas en KOH. Basidios de 72-87  $\mu\text{m}$  x 8-10  $\mu\text{m}$ , cilíndricos a subclavados, con pared delgada y hialinos en

KOH. Trama himenófora irregular con hifas de 4-9  $\mu\text{m}$  de diámetro, con pared de 0.5-1  $\mu\text{m}$  y hialinas en KOH. Trama del píleo con arreglo irregular, hifas de 5-11  $\mu\text{m}$  de diámetro, con pared delgada y hialinas en KOH. Trama del estípite con arreglo irregular y con hifas de 5- 7  $\mu\text{m}$  de diámetro, con pared delgada y hialinas en KOH.

De acuerdo con Petersen (1985), el espécimen estudiado coincide en las características macroscópicas, como forma, color y tamaño del píleo y del estípite, además, en el tamaño y forma de los basidios. Existen diferencias en el tamaño de las basidiosporas; sin embargo, el autor citado menciona que pueden existir diferencias tanto en las características macroscópicas y microscópicas, dependiendo del lugar de crecimiento de la especie.

**Comentarios etnomicológicos:** junto con las especies comestibles del género *Amanita* y *Neolentinus lepideus*, es de las especies de mayor significancia cultural para los chinantecos debido a su sabor y uso multifuncional, además de que en ocasiones se comercializa en la región. Especimen examinado. México, Santiago Comaltepec, Sierra Norte, Oaxaca. A. López-García 96. Depositado en la colección del laboratorio de micorrizas del Colegio de Postgraduados.

#### 5.5.16 *Craterellus tubaeformis* (Fr.) Quél. 1888

Esta especie se caracteriza por esporomas de color café ocre con tonos amarillos. Basidiosporas de 7-11  $\mu\text{m}$  x 7-9  $\mu\text{m}$ , Q:1-1.28, globosas, con pared gruesa de 1  $\mu\text{m}$  y hialinas en KOH (Figura 5.3b). Basidios de 65-98  $\mu\text{m}$  x 11-14  $\mu\text{m}$ , con pared gruesa de 1  $\mu\text{m}$  y hialinos en KOH. Cistidios de 62-57  $\mu\text{m}$  x 8-12  $\mu\text{m}$ , con pared gruesa de 0.5-1  $\mu\text{m}$  y hialinos en KOH (Figura 5.3f). Trama himenófora irregular con hifas de 4-7  $\mu\text{m}$  de diámetro.

Se determinó la especie de acuerdo con Castellano *et al.* (2003) debido a que coincide con las características macroscópicas como el color y tamaño del píleo y el estípite, y el tamaño y forma

de las basidiosporas. Según los autores citados, la característica que distingue a *C. tubaeformis*, es el píleo umbilicado; sin embargo, *C. tubaeformis* puede confundirse con *C. lutescens*, debido a que ambos presentan coloraciones similares y nervaduras en el himenio. *C. tubaeformis* presenta nervaduras más notables, mientras que *C. lutescens* posee tonos más oscuros en todo el cuerpo fructífero.

**Comentarios etnomicológicos:** esta especie crece en los bosques templados de la región. Recibe el nombre de Nĩĩ sđĩ guii (hongo hiel de ardilla) por el color del píleo que asemeja la bilis de las ardillas.

Espécimen examinado. México, Santiago Comaltepec, Sierra Norte, Oaxaca. A. López-García 71. Depositado en la colección del laboratorio de micorrizas del Colegio de Postgraduados.

#### 5.5.17 *Hydnum aff. repandum* L. 1753

Esporoma de color café claro a crema, plano convexo cuando joven y una vez desarrollado de forma infundibuliforme, escamoso y margen completo que tiende a ondularse. Himenio con espinas de color café claro a crema. Contexto de color crema que cambia a anaranjado al cortarlo. Estípites cilíndricos, ensanchados en la parte media y color café claro. Basidiosporas de 8-10  $\mu\text{m}$  x 6-9  $\mu\text{m}$ , Q:1-1.66, globosas a subglobosas, gran cantidad de gutulas y con apículo de 1-1.2  $\mu\text{m}$  de largo (Figura 5.3c). Basidios de 50-70  $\mu\text{m}$  de largo x 8-9  $\mu\text{m}$  de ancho y con pared delgada. Cistidios ausentes. Hifas de la pileipellis de 2-4  $\mu\text{m}$  de ancho y con arreglo intrincado.

La descripción de las características macroscópicas coincide con lo reportado por Maas-Geesteranus (1971); sin embargo, difiere en el tamaño de las basidiosporas y basidios. El material estudiado presenta estas estructuras de mayor tamaño. De acuerdo con las características

macroscópicas de espécimen se toma como *Hydnum* aff. *repandum*, no obstante, es necesario realizar estudios detallados para tener obtener su identidad taxonómica correcta.

**Comentarios etnomicológicos:** esta especie se distribuye ampliamente en los bosques templados de la región, al igual que *H. subolympicum*, es conocido como Níí dsii.

Especimen examinado. México, Santiago Comaltepec, Sierra Norte, Oaxaca. A. López-García 53. Depositado en la colección del laboratorio de micorrizas del Colegio de Postgraduados.

#### 5.5.18 *Hygrophorus russula* (Schaeff.) Kauffman 1918

Especie caracterizada por esporomas de color blanco con partes violeta a rosa, plano convexo a umbonado y margen crenulado (Figura 5.2i). Basidiosporas de 6-7  $\mu\text{m}$  x 4-5  $\mu\text{m}$ , Q:1.4-1.75, elipsoides a elongadas, lisas, con apículo de 0.5  $\mu\text{m}$  de largo, con pared delgada y hialinas en KOH. Basidios de 42-50  $\mu\text{m}$  x 5-6  $\mu\text{m}$ , tetraspóricos, cilíndricos, clavados, con pared delgada y hialinos en KOH. Trama himenófora irregular con hifas de 6-11  $\mu\text{m}$  de diámetro y hialinas en KOH. Pileipellis de 130-150  $\mu\text{m}$  de longitud, formada por hifas amarillentas de 6-13  $\mu\text{m}$  de diámetro y hialinas en KOH.

La descripción coincide con la manejada por Hesler y Smith (1963), en el tamaño de las basidiosporas y basidios, así como en la forma, tamaño y el color del esporoma. Esta especie puede ser confundida con *Hygrophorus purpurecens*, sin embargo, los especímenes en fresco de *H. russula* presentan una coloración más blanca y suelen ser de menor tamaño, además de que el estípite es más escamoso en el caso de *H. russula*.

**Comentarios etnomicológicos:** *Hygrophorus russula* es una especie comestible que crece en los bosques templados de la región. Es conocida como Níí jñëö (hongo de ejote), el nombre de esta

se debe a que su color es parecido al del “ejote de cuarentena” o “pinto” (*Phaseolus* sp.), esta leguminosa es uno de los principales productos cultivados por los habitantes de la región.

Espécimen examinado. México, Santiago Comaltepec, Sierra Norte, Oaxaca. A. López-García 25. Depositado en la colección del laboratorio de micorrizas del Colegio de Postgraduados.

#### 5.5.19 *Hypomyces lactifluorum* (Schwein.) Tul. & C. Tul. 1860

Esta especie es parásita de especies de *Russula* y *Lactarius*, crece sobre ellos deformándolos y desarrollando granulaciones. Los cuerpos fructíferos de las especies parasitadas presentan un color rojo a anaranjado, tienen consistencia rígida. Olor y sabor inapreciable (Figura 5.2c). Algunos ejemplares pueden triplicar el tamaño de los ejemplares que normalmente salen en los bosques de la comunidad, esto depende del lugar del crecimiento del individuo.

**Comentarios etnomicológicos:** *Hypomyces lactifluorum*, es una especie templada, de fácil reconocimiento. Es conocida por los chinantecos como Níñ uü, recibe este nombre por su color rojo parecido al del “chile de árbol” (*Capsicum annuum*) utilizado con frecuencia por los habitantes de la región para la elaboración de platillos.

Espécimen examinado. México, Santiago Comaltepec, Sierra Norte, Oaxaca. A. López-García 8. Depositado en la colección del laboratorio de micorrizas del Colegio de Postgraduados.

#### 5.5.20 *Laccaria amethysteo-occidentalis* G.M. Muell. 1984

Esta especie presenta esporomas de color violáceo, su píleo es plano convexo y a veces su centro es deprimido. Basidiosporas de 8-10  $\mu\text{m}$  x 8-9  $\mu\text{m}$ , Q:1-1.12, globosas a subglobosas, equinuladas, con espinas de 0.5-1  $\mu\text{m}$  de largo y hialinas en KOH. Basidios de 46-58  $\mu\text{m}$  x 13-14  $\mu\text{m}$ , cilíndricos, clavados, tetraspóricos, esterigmas de 6-7  $\mu\text{m}$  de largo y hialinos en KOH.

Queilocistidios de 40-60  $\mu\text{m}$  x 12-13  $\mu\text{m}$  con forma flexuosa, con pared delgada y hialinos en KOH. Trama himenófora con arreglo entrelazado, con hifas de 3-8  $\mu\text{m}$  de diámetro.

De acuerdo con Mueller (1984; 1992), concuerda con la especie en las características macroscópicas del basidioma como el color, el tamaño del píleo y el estípite, la forma de las basidiosporas y la longitud de los queilocistidios. Macroscópicamente *Laccaria amethysteo-occidentalis* puede ser confundida con *Laccaria amethystina* por el color y el tamaño del basidioma; sin embargo, *L. amethystina* presenta basidiosporas y queilocistidios de menor tamaño (Mueller, 1984).

**Comentarios etnomicológicos:** *Laccaria amethysteo-occidentalis* es una especie comestible. Crece en los bosques templados de la región y es conocida en lengua local como Níñ tii tá' (hongo pata de pájaro).

Espécimen examinado. México, Santiago Comaltepec, Sierra Norte, Oaxaca. A. López-García 45. Depositado en la colección del laboratorio de micorrizas del Colegio de Postgraduados.

#### 5.5.21 *Laccaria nobilis* A.H. Sm. 1984

Caracterizada por esporomas de color café claro a café oscuro, píleo plano convexo, aunque ocasionalmente con el centro deprimido. Basidiosporas de 9-10  $\mu\text{m}$  x 8-9  $\mu\text{m}$ , Q:1-1.25, globosas a subglobosas, equinuladas, con espinas de 1-1.5  $\mu\text{m}$  de largo y hialinas en KOH. Basidios de 59-65  $\mu\text{m}$  x 11-15  $\mu\text{m}$ , con pared delgada y hialinos en KOH. Trama himenófora con hifas de 7-11  $\mu\text{m}$  de diámetro, con arreglo entrelazado, con pared delgada y hialinas en KOH. Trama del píleo con hifas de 8-15  $\mu\text{m}$ , con pared delgada y hialinas en KOH. Pileipellis con hifas de 6-20  $\mu\text{m}$  de diámetro, con pared delgada y hialinas en KOH.

El material aquí trabajado coincide con la descripción de Mueller (1984) en las características

macroscópicas como el color, la forma del píleo, así como, en el tamaño, la forma de las basidiosporas. De acuerdo con Osmundson *et al.* (2005) difiere ligeramente en el tamaño de las basidiosporas. *Laccaria nobilis* puede confundirse con *Laccaria trichodermophora*; sin embargo, la primera especie presenta mayor tamaño del basidioma y es de consistencia lisa, además difiere en ciertas características microscópicas como el tamaño de las basidiosporas y los basidios que son de menor tamaño en *Laccaria trichodermophora* (Mueller, 1992).

**Comentarios etnomicológicos:** *Laccaria nobilis* crece en los bosques templados de la región. Es conocida como Níí tii tuziee (hongo pata de guajolote), a diferencia de *Laccaria squarrosa* y *L. amethysteo-occidentalis*, esta especie es de mayor tamaño, por lo que, para su separación, le es asignado el nombre de un ave de mayor tamaño.

Espécimen examinado. México, Santiago Comaltepec, Sierra Norte, Oaxaca. A. López-García 39. Depositado en la colección del laboratorio de micorrizas del Colegio de Postgraduados.

#### 5.5.22 *Lactarius volemus* var. *volemus* (Fr.) Fr. 1838

Especie caracterizada por esporomas de color anaranjado-crema a marrón-anaranjado. Píleo plano convexo a veces con el centro deprimido, la superficie lisa a veces aterciopelada a escamosa dependiendo de la etapa de desarrollo del individuo (Figura 5.2h). Basidiosporas de 8-10  $\mu\text{m}$  x 7-9  $\mu\text{m}$ , Q:1-1.14, globosas a subglobosas, con ornamentación verrugosa, alto de la ornamentación de 0.5-1  $\mu\text{m}$ ; apículo de 1.1-1.2  $\mu\text{m}$  de largo, las ornamentaciones forman un retículo completo, amiloides en Melzer y hialinas en KOH. Basidios de 61-66  $\mu\text{m}$  x 9-12  $\mu\text{m}$ , con pared delgada y hialinos en KOH. Pleurocistidios de 74-87  $\mu\text{m}$  x 7-10  $\mu\text{m}$ , lanceolados, con pared gruesa de 3  $\mu\text{m}$  de grosor y hialinos en KOH. Queilocistidios de 54-73  $\mu\text{m}$  x 5-8  $\mu\text{m}$ , lanceolados, con pared gruesa de 1  $\mu\text{m}$  y hialinos en KOH (Figura 5.3g). Trama himenófora irregular con hifas de 4-7



$\mu\text{m}$ , con pared delgada y hialinas en KOH. Trama del píleo entrelazada con hifas de 4-7  $\mu\text{m}$ , con pared delgada, hialinas en KOH. Se observaron hifas laticíferas.

De acuerdo con Hesler y Smith (1979) concuerda con la especie por el tamaño de las basidiosporas y con las características macroscópicas; sin embargo, difiere en la longitud de los pleurocistidios y queilocistidios. El espécimen estudiado coincide con la descripción de Montoya *et al.* (1996) excepto en el tamaño menor de pleurocistidios y queilocistidios. *Lactarius volemus* var. *volemus* puede confundirse con *Lactarius corrugis*; sin embargo, esta última especie presenta color anaranjado más profundo en el basidioma y en la superficie del píleo presenta anillos concéntricos.

**Comentarios etnomicológicos:** *Lactarius volemus* var. *volemus* es una especie comestible templada que recibe el nombre de Níí fii (hongo de leche), el nombre es asignado debido a que al cortar el hongo secreta un látex de color blanco lo que los chinantecos llaman leche.

Especimen examinado. México, Santiago Comaltepec, Sierra Norte, Oaxaca. A. López-García 9. Depositado en la colección del laboratorio de micorrizas del Colegio de Postgraduados.

#### 5.5.23 *Neolentinus lepideus* (Fr.) Redhead & Ginns 1985

Especie caracterizada por esporomas de color blanco a crema en etapa inicial de desarrollo, una vez desarrollado de color café claro a crema y escamoso. Basidiosporas de 8-12  $\mu\text{m}$  x 5-6  $\mu\text{m}$ , Q:2-2.4, elongadas, lisas, con pared delgada y hialinas en KOH. Basidios de 25-31  $\mu\text{m}$  x 6-7  $\mu\text{m}$ , clavados a subclavados y hialinos en KOH. Cistidios de 22-33  $\mu\text{m}$  x 6-7  $\mu\text{m}$ , cilíndricos, de pared delgada y hialinos en KOH. Trama himenófora con arreglo irregular, con hifas de 3-5  $\mu\text{m}$  de diámetro, amarillentas y con pared delgada. Trama del píleo con arreglo entrelazado, compuesta por hifas de 4-5  $\mu\text{m}$  de diámetro, con pared delgada y hialinas en KOH.

De acuerdo con Miller y Miller (2006) y Bass *et al.* (1990), concuerda en las características macroscópicas como la forma, color y tamaño del píleo y estípites. También coincide en el tamaño de las basidiosporas y de los cistidios. *Neolentinus Lepideus* es una especie que crece únicamente en especies del género *Pinus* en lugares con alta humedad. El color del basidioma puede variar de acuerdo con el estado del desarrollo en el que se encuentra el individuo. Macroscópicamente es muy fácil identificarlo. Esta especie no es considerada comestible en varias partes del mundo debido a su consistencia correosa.

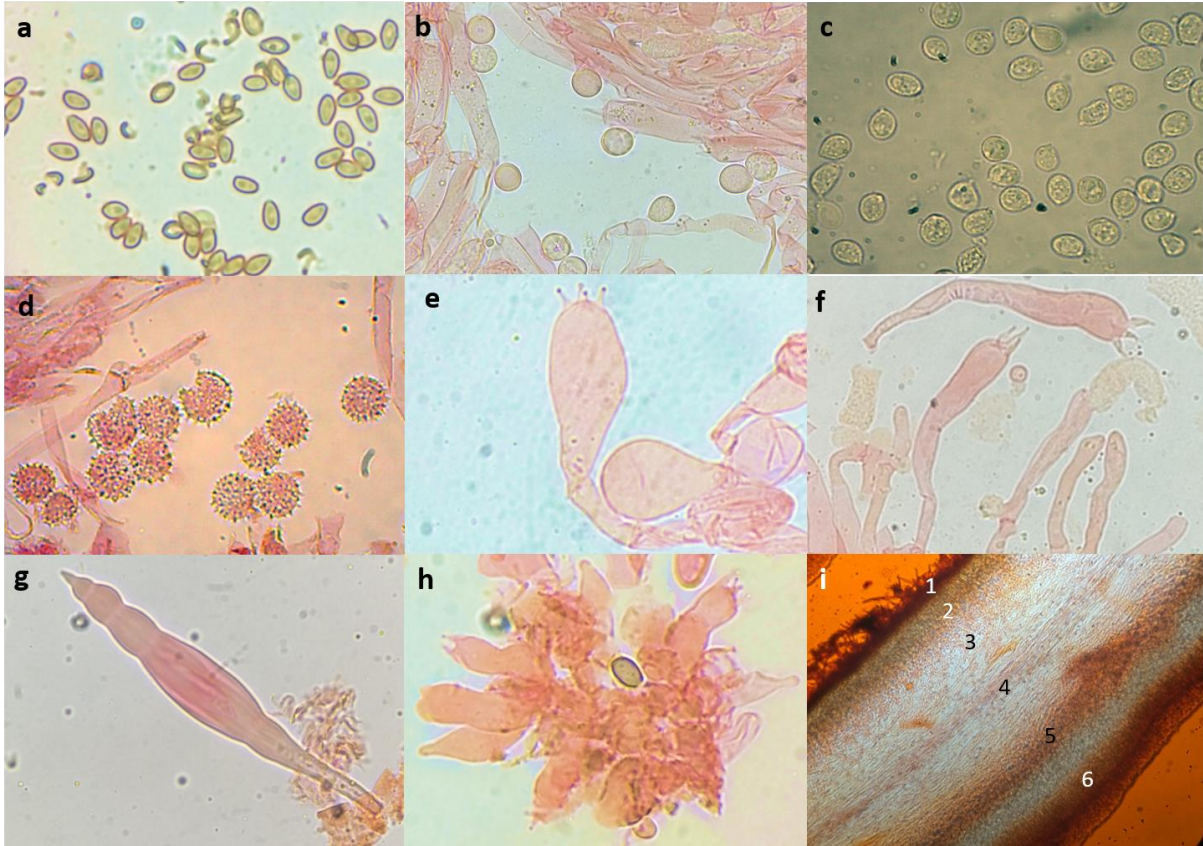
**Comentarios etnomicológicos:** *Neolentinus lepideus* es una especie comestible que crece en los bosques templados de la región, es conocida como Nĩ kua' 'makĩ (hongo bendito de pino), la traducción de este nombre hace referencia a que crecen sobre especies de pinos (*Pinus teocote*, *P. patula* y *P. pseudostrobus*).

Espécimen examinado. México, Santiago Comaltepec, Sierra Norte, Oaxaca. A. López-García 86. Depositado en la colección del laboratorio de micorrizas del Colegio de Postgraduados.

#### 5.5.24 *Psilocybe zapotecorum* R. Heim 1957

Presenta esporomas de color café claro a café oscuro y píleo anchamente parabólico a umbonado. Todo el cuerpo fructífero al romperse se mancha de azul. Basidiosporas de 6-7  $\mu\text{m}$  x 3-4  $\mu\text{m}$ , Q:1.5-2, elipsoides a elongadas, con pared delgada y hialinas en KOH (Figura 5.3a). Basidios de 22-27  $\mu\text{m}$  x 6-7  $\mu\text{m}$ , clavados, con pared delgada y hialinos en KOH. Pleurocistidios de 16-19  $\mu\text{m}$  x 4-6  $\mu\text{m}$ , fusiformes, con pared delgada y hialinos en KOH (Figura 5.3h). Queilocistidios de 18-23  $\mu\text{m}$  x 6-7  $\mu\text{m}$ , con pared delgada y hialinos en KOH. Trama del píleo irregular con hifas de 10-16  $\mu\text{m}$ , con pared gruesa de 1  $\mu\text{m}$  y hialinas en KOH. Trama

himenófora con arreglo entrelazado con hifas de 3-8  $\mu\text{m}$  diámetro, con pared de 0.5  $\mu\text{m}$  y hialinas en KOH.



**Figura 3.3.** Estructuras microscópicas de los hongos silvestres de importancia cultural en la región chinanteca de Oaxaca. a) basidiosporas de *Psilocybe zapotecorum* observadas en KOH al 3% a 100x; b) basidiosporas de *Craterellus tubaeformis* observados en Rojo Congo a 100x; c) basidiosporas de *Hydnum* aff. *repandum* observadas en KOH al 3% a 100x; d) basidiosporas de *Laccaria squarrosa* observadas en Rojo Congo a 100x; e) basidio de *Amanita jacksonii* observado en Rojo Congo a 100x; f) basidios de *Craterellus tubaeformis* observados en Rojo Congo a 100x; g) queilocistidio de *Lactarius volemus* var. *volemus* observado en Rojo Congo a 100x; h) pleurocistidios de *Psilocybe zapotecorum* observados en Rojo Congo a 100x. i) corte transversal del basidioma de *Auricularia nigricans* en la cual se pueden apreciar diferentes zonas: 1) zona pilosa; 2) zona compacta; 3) zona compacta superior, más clara que la zona compacta; 4) zona laxa; 5) zona compacta inferior; 5) zona himenófora.

De acuerdo con Guzmán (1983), concuerda en las características macroscópicas del basidioma como en el tamaño y forma del píleo y estípite. El tamaño de los queilocistidios coincide con lo citado por el autor; sin embargo, la longitud de las basidiosporas difiere ligeramente, el autor citado reporta basidiosporas de (6) 7-8  $\mu\text{m}$  (9.9) x 3.8-5  $\mu\text{m}$  (6). Asimismo, el material aquí estudiado difiere por presentar pleurocistidios más grandes.

**Comentarios etnomicológicos:** *Psilocybe zapotecorum*, es una especie utilizada en la medicina tradicional chinanteca, crece en el bosque mesófilo de la región. Es empleado en sesiones de consulta, y para recupera fuerza. Es conocido como Níí dsia jiun (hongo enano) el nombre se le atribuye por el efecto que ocasiona cuando es consumido, las personas mencionan ver a un enano sobrenatural que responde preguntas relacionadas con la muerte o enfermedades de familiares.

Espécimen examinado. México, Santiago Comaltepec, Sierra Norte, Oaxaca. A. López-García 22. Depositado en la colección del laboratorio de micorrizas del Colegio de Postgraduados.

## 5.7 CONCLUSIONES

La riqueza biocultural del grupo chinanteco se expresa en la diversidad de especies fúngicas utilizadas, siendo un recurso apreciado por su potencial alimenticio, medicinal y ocasionalmente comercial. Además, de acuerdo con los diferentes tipos vegetación a los que están asociados, representa un modelo de estudio para ubicar y entender los factores involucrados en la significancia cultural de los hongos. Además de que el grupo chinanteco habita en una de las regiones con mejor conservación, derivado de sus recursos naturales y su cultura por lo que el conocimiento acerca de este recurso es amplio.

Este listado de especies representa la primera evidencia de la importancia cultural de los hongos silvestres para este grupo originario de México. Además, se presenta a *Hydnum subolympicum*

como nuevo registro para México ampliando su distribución hasta el sureste mexicano. Por otra parte, para el estado de Oaxaca se presenta *Auricularia nigricans* y *Laccaria squarrosa* como nuevos registros. Estas especies forman parte de la dieta chinanteca en temporadas de lluvia, por lo que es el primer registro de comestibilidad de estas.

Al igual que en diferentes grupos originarios, existe preferencia por especies templadas, esto ha sido el tema de discusión por diferentes autores, a pesar de la importancia de esto, no existe un consenso sobre cuáles son los factores determinantes en la importancia cultural de este recurso.

De acuerdo con el número de especies utilizadas, se puede considerar a los chinantecos como uno de los grupos de mayor micofagia a nivel nacional; sin embargo, existen aún comunidades de la misma región que aún no han sido estudiadas, lo que posiblemente incremente esta cifra, por lo que se recomienda realizar más estudios en esta área que abarquen las comunidades colindantes con el estado de Veracruz.

## **5.8 BIBLIOGRAFÍA**

- Aguilar-Cruz, Y., M. Villegas, 2010. Especies de Gomphales comestibles en el municipio de Villa de Carbón estado de México. *Revista Mexicana de Micología* 31: 1-8.
- Aguirre-Acosta, E., M. Ulloa, S. Aguilar, J. Cifuentes, R. Valenzuela, 2014. Biodiversidad de hongos en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 85: 76-81.
- Alvarenga, R.L.M., L.R.R. Naves, S. Xavier-Santos, 2015. The Genus *Auricularia* Bull. ex Juss. (Basidiomycota) in Cerrado (Brazilian Savanna) areas of Goiás state and the Federal District, Brazil. *Mycosphere* 6: 532-541.
- Bakshi, B.K., H.S. Sehgal, B. Singh, 1969. Cultural diagnosis of Indian Polyporaceae. I. Genus *Polyporus*. *Indian Forest Records* 2: 205-244.
- Bass, C., T.W. Kuyper, M.E. Noordeloss, E.C. Vellinga, 1990. *Flora agaricina Neerlandica: critical monographs on families of agarics and boleti occurring in the Netherlands*. Balkema, Rotterdam.
- Bessette, A., O. Miller, A. Bessette, H. Miller, 1995. *Mushrooms of North America in color: a field guide companion to Seldom-illustrated fungi*. Syracuse University Press, Siracusa.

- Blackwell, M., 2011. The fungi: 1, 2, 3 ... 5.1 million species? *American Journal of Botany* 98: 426-438.
- Bautista-González, J., Á. Moreno-Fuentes, 2014. Los hongos medicinales de México. In: Moreno-Fuentes Á., y R. Garibay-Orijel (eds.), *La Etnomicología en México. Estado del Arte*. México D.F: Red de Etnoecología y Patrimonio Biocultural (CONACYT)-Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo-Instituto de Biología UNAM-Sociedad Mexicana de Micología-Asociación Etnobiológica Mexicana A.C.-Grupo Interdisciplinario para el Desarrollo de la Etnomicología en México-Sociedad Latinoamericana de Etnobiología. México, D.F. pp. 91-112.
- Burrola-Aguilar, C., O. Montiel, R. Garibay-Orijel, L. Zizumbo-Villarreal, 2012. Conocimiento tradicional y aprovechamiento de los hongos comestibles silvestres en la región de Amanalco, Estado de México. *Revista Mexicana de Micología* 35: 1-16.
- Castellano, A.M., E. Cazares, B. Fondrick, T. Dreisbach, 2003. *Handbook to additional fungal species of special concern in the Northwest forest plan*. Department of Agriculture, Portland.
- Cifuentes, J., M. Villegas, L. Pérez-Ramírez, 1986. Hongos. In: Lot, A., F. Chiang (eds.), *Manual de Herbario. Consejo Nacional de la Flora de México*. A.C. México, D.F. pp. 55-64.
- Cooke, W.B., 1961. The genus *Schizophyllum*. *Mycologia* 53: 575-599.
- Corner, E.J.H., 1981. The agaric genera *Lentinus*, *Panus* and *Pleurotus*. *Beihefte zur Nova Hedwigia* 69: 1-169.
- Delgado-Fuentes, A., M. Villegas-Ríos, J. Cifuentes, 2005. *Glosario ilustrado de los caracteres macroscópicos en Basidiomycetes con himenio laminar*. UNAM. México, D.F.
- Domínguez-Romero D., J.I. Arzaluz-Reyes, C. Valdés-Valdés, N.P. Romero-Popoca, 2015. Uso y manejo de hongos silvestres en cinco comunidades del municipio de Ocoyoacac, estado de México. *Tropical and Subtropical Agroecosystems* 18: 133-143.
- Elliot, F.T., S.L. Stephenson, 2018. *Mushrooms of the southeast*. Timber press, Portland.
- Garibay-Orijel, R., 2009. Los nombres zapotecos de los hongos. *Revista Mexicana de Micología*. 30: 43-61.
- Garibay-Orijel, R., F. Ruan-Soto, 2014. Listado de los hongos silvestres consumidos como alimento tradicional en México. In: Moreno-Fuentes Á. y R. Garibay-Orijel (eds.), *La Etnomicología en México. Estado del Arte*. México D.F: Red de Etnoecología y Patrimonio Biocultural (CONACYT)-Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo-Instituto de Biología UNAM-Sociedad Mexicana de Micología-Asociación Etnobiológica Mexicana A.C.-Grupo Interdisciplinario para el Desarrollo de la Etnomicología en México-Sociedad Latinoamericana de Etnobiología. México, D.F. pp. 91-112.
- Guzmán, G., 1983. The genus *Psilocybe*: a systematic revision of the known species including the history, distribution and chemistry of the hallucinogenic species. J, Cramer, Germany.

- Guzmán, G., F. Ramírez-Guillén, 2001. The *Amanita caesarea*-complex. *Bibliotheca Mycologica* 187: 1-66.
- Hernández-Martínez, L.N., M.A. Vásquez-Dávila, T. Herrera-Suárez, 2007. Etnomicología Ayuujk en Santa María Tlahuitoltepec Mixes, Oaxaca, México. Memoria del simposio: la etnobiología en Oaxaca (Xoxocotlán, Oaxaca). Oaxaca, México, mayo 19-23, pp. 81-82.
- Hernández-Santiago, F., J. Pérez-Moreno, B. Xoconostle-Cázares, J.J. Almaraz-Suárez, E. Ojeda-Trejo, G. Mata-Montes de Oca, I. Díaz-Aguilar, 2016. Traditional knowledge and use of wild mushrooms by Mixtecs or Ñuu savi, the people of the rain, from Southeastern Mexico. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 12: 1-22.
- Hesler, L.R., A.H. Smith, 1963. *North American Species of Hygrophorus*. The University of Tennessee Press, Knoxville.
- Hesler, L.R., A.H. Smith, 1979. *North American Species of Lactarius*. University of Michigan Press, Ann Arbor.
- INEGI, 2015. Censo de población y vivienda. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México, D.F.
- Jiménez-Ruiz, M., J. Pérez-Moreno, J.J. Almaraz-Suárez, M. Torres-Aquino, 2013. Hongos silvestres con potencial nutricional, medicinal y biotecnológico comercializados en Valles Centrales, Oaxaca. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas* 42: 199-213.
- Largent, D., D. Johnson, R. Watling, 1977. *How to identify mushrooms to genus III: microscopic features*. Mad River Press, California.
- Lechner, B.E., J.E. Wright, E. Albertó, 2004. The genus *Pleurotus* in Argentina. *Mycologia* 96: 845-858.
- Linder, D.H., 1933. The genus *Schizophyllum* I. Species of the western hemisphere. *American Journal of Botany* 20: 552-564.
- Looney, B.P., J.M. Birkebak, P. Brandon-Matheny, 2013. Systematics of the genus *Auricularia* with an emphasis on species from the southeastern United States. *North American Fungi* 8: 1-25.
- López-García, A., M. Jiménez-Ruiz, J. Pérez-Moreno, 2017. Vocablos relacionados con el recurso micológico en el idioma de la cultura chinanteca de la Sierra Norte del estado de Oaxaca, México. *Scientia Fungorum* 46: 1-25.
- Maas-Geesteranus, R.A., 1971. Hydneous fungi of the eastern old world. *Verhandelingen Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen Afdeling Natuurkunde* 60: 1-176.
- Miller, O.K. Jr., H.H. Miller, 2006. *North American mushrooms: A field guide to edible and edible fungi*. Falconguide, Montana.

- Montoya-Álvarez, A.F., H. Hayakawa, Y. Minamya, T. Fukuda, 2011. Relaciones filogenéticas y revisión de las especies del género *Auricularia* (Fungi: Basidiomycetes) en Colombia. *Caldasia* 33: 55-66.
- Montoya, L., V.Y. Bandala, G. Guzmán, 1996. New and interesting species of *Lactarius* from Mexico including scanning electron microscope observations. *Mycotaxon* 57: 411-424.
- Mueller, G.M., 1984. New North American species of *Laccaria* (Agaricales). *Mycotaxon* 20: 101-116.
- Mueller, G.M., 1992. Systematics of *Laccaria* (Agaricales) in the Continental United States and Canada, with discussions on extralimital taxa and descriptions of extant types. *Botany* 30: 1-158.
- Nicholl, D.B.G., R.H. Petersen, 2000. Phenetic plasticity in *Pleurotus djamor*. *Mycotaxon* 76: 17-37.
- Niskanen, T., K. Liimatainen, J. Nuytinck, P. Kirk, I. Olariaga-Ibarguren, R. Garibay-Orijel, L. Norvell, S. Huhtinen, I. Kytövuori, J. Ruotsalainen, T. Niemelä, J.F. Ammirati, L. Tedersoo, 2018. Identifying and naming the currently known diversity of the genus *Hydnum*, with an emphasis on European and North American taxa. *Mycologia* 110: 890-918.
- Osmundson, T.W., C.L. Cripps, G.M. Mueller, 2005. Morphological and molecular systematics of Rocky Mountain alpine *Laccaria*. *Mycologia* 97: 949-972.
- Pérez-Moreno, J., M. Martínez-Reyes, A. Yescas-Pérez, A. Delgado-Alvarado, B. Xoconostle-Cázares, 2008. Wild mushroom markets in Central Mexico and a case study at Ozumba. *Economic Botany* 62: 425-436.
- Petersen, R.H., 1985. Notes on clavarioid fungi. XIX. Colored illustrations of selected taxa, with comments on *Cantharellus*. *Nova Hedwigia* 42: 151-160.
- Quiñónez-Martínez, M., F. Ruan-Soto, I.E. Aguilar-Moreno, F. Garza-Ocañas, T. Lebgue-Keleng, P.A. Lavín-Murcio, I.D. Enríquez-Anchondo, 2014. Knowledge and use of edible mushrooms in two municipalities of the Sierra Tarahumara, Chihuahua, Mexico. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 10:1-13.
- Ramos, A., V.M. Bandala, L. Montoya, 2017. A new species and a new record of (Fungi, Basidiomycota) found in a relict forest of the endangered *Fagus grandifolia* var. *mexicana*. *Myckeys* 27: 77-94.
- Rodríguez-Muñoz, G., E. Zapata-Martelo, M. de las Nieves-Rodríguez, V. Vázquez-García, B. Martínez-Corona, I. Vizcarra-Bordi, 2012. Saberes tradicionales, acceso, uso y transformación de hongos silvestres comestibles en Santa Catarina del Monte, estado de México. *Agricultura, Sociedad y Desarrollo* 9: 191-207.
- Ruan-Soto, F., 2007. 50 años de etnomicología en México. *Lacandonia* 1: 97-108.
- Ruan-Soto, F., M. Ordaz-Velázquez, 2015. Aproximaciones a la etnomicología Maya. *Revista Pueblos y Fronteras* 10: 44-69.



- Ryvarden, L., I. Johansen, 1980. A preliminary polypore flora of East Africa. *Fungiflora*, Oslo.
- Rzedowski, J., 2006. *Vegetación de México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D. F.
- Shepard, G.H Jr., D. Arora, A. Lampman, 2008. The grace of the flood: classification and use of wild mushrooms among the Highland Maya of Chiapas. *Economic Botany* 62: 437-470.
- Sierra, S., I. Rodríguez-Gutiérrez, L.A. Izquierdo-San Agustín, S. Castro-Santiuste, J. Cifuentes, L. Pérez-Ramírez, 2012. Hongos tremeloides (Heterobasidiomycetes) de la reserva de la biosfera de Calakmul, Campeche, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 83: 23-30.
- Smith, A.H., H.D. Thiers, 1971. *The Boletes of Michigan*. The University of Michigan Press, Three Rivers.
- Swenie, R.A., T.J. Baroni, P.B. Matheny, 2018. Six new species and reports of *Hydnum* (Cantharellales) from eastern North America. *Myckeys* 42: 35-72.
- Torres-Colín, R, 2004. Tipos de vegetación. In: García-Mendoza A. J., M.J. Ordóñez y M.A. Briones-Salas (eds.), *Biodiversidad de Oaxaca*. Instituto de Biología. UNAM-Fondo Oaxaqueño para la conservación de la Naturaleza-World Wildlife Fund, México. pp 105-117.
- Tulloss, R.E, 2009. Notes on *Amanita* section *Caesareae*, *Torrendia*, and *Amarrendia* (Agaricales, Amanitaceae) with provisional division into stirpes and annotated world key to species of the section. In: Tulloss R.E. y Z.L. Yang (eds.), *Studies in the Amanitaceae*. Fungal systematics. pp: 1-22
- Vellinga, C.E., 1988. Glossary. In: Bass C., T.W.H. Kuyper and M.E Noordelous, E. C. Vellinga (eds.), *Flora Agaricina Neerlandica*. Critical Monographs on families of agarics and boleti occurring in the Netherland. Netherland. pp 6-12.
- Venegas-Juárez, M., M.A. Vásquez-Dávila, T. Herrera-Suárez, 2007. *Etnomicología Mazateca de Huautla de Jiménez, Oaxaca, México*. Memoria del simposio: la etnobiología en Oaxaca (Xoxocotlán, Oaxaca). Oaxaca, México, mayo 19-23, pp. 82-83.
- Villarruel-Ordaz, J.L., E. Canseco-Zorrilla, J. Cifuentes, 2015. Diversidad fúngica en el municipio de San Gabriel Mixtepec, región Costa de Oaxaca, México. *Revista Mexicana de Micología* 41: 55-63.

## CONCLUSIONES

La riqueza biocultural de grupo chinanteco es expresado en la variedad de formas de aprovechamiento de los hongos silvestres, los nombres y la nomenclatura asignada a las especies de importancia cultural, los saberes tradicionales y la cosmovisión chinanteca, pero, sobre todo, el papel ecológico y cultural que envuelve a este valioso recurso en esta región.

El estudio etnomicológico en la región chinanteca representa una nueva exploración acerca de los hongos de importancia cultural en el país, debido a que los chinantecos utilizan hongos silvestres que no habían sido descritos anteriormente como especies de importancia cultural en México, como el caso de *Auricularia nigricans* e *Hydnum subolympicum* siendo esta última el primer registro para nuestro país.

La variedad y cantidad de nombres en chinanteco asignados a los hongos es muestra de la significancia del recurso fúngico para este grupo milenario debido a que son el producto de la constante interacción que ha perdurado durante el desarrollo de la cultura chinanteca.

El uso de los hongos silvestres comestibles puede ser una buena alternativa para la protección los bosques de la región, principalmente en los bosques templados debido a que la mayor parte de los entrevistados mencionaron la importancia de la función de los hongos en los bosques, es decir que dicha importancia es un estímulo para el cuidado y la protección del ecosistema al cual se asocian estos hongos, y de esta manera podrán ser utilizados íntegramente para modelos de desarrollo sustentable en la comunidad.