



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE CIENCIAS

**“ESTUDIO ECOLÓGICO Y FRECUENCIA DE MENCIÓN
DE LOS HONGOS SILVESTRES EN EL PARQUE
NACIONAL LA MALINCHE, TLAXCALA”.**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

BIÓLOGA

P R E S E N T A:

ELIZABETH ANAID TORRES GARCÍA

DIRECTORA DE TESIS: DRA. ADRIANA MONTOYA ESQUIVEL

2009





Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas

Tesis Digitales

Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

A mis padres

Ma. Antonieta García Munguía y Emilio Torres Reyes

Quienes me han heredado el tesoro más valioso que puede dársele a una hija: Amor.

Quienes sin escatimar esfuerzo alguno han sacrificado gran parte de su vida para formarme y educarme.

Quienes la ilusión de su vida ha sido convertirme en persona de provecho.

A quienes nunca podré pagar todos sus desvelos ni aún con las riquezas más grandes del mundo.

Por esto y más....

Gracias

Agradecimientos

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por el financiamiento brindado a través, de una beca para el desarrollo de esta investigación.

Al Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) en especial a la Bióloga Marisela C. Zamora Martínez, por el respaldo Institucional y económico para iniciar mi investigación.

De forma muy especial a la Dr. Adriana Montoya Esquivel, gracias por su amistad, por su amor, por dedicar su valioso tiempo, su paciencia, sus conocimientos, sus observaciones, sus críticas y por apoyarme con su gran talento en la realización de este trabajo. Gracias Adriana.

Al M. en C. Alejandro Kong Luz por sus enseñanzas, por su asistencia y colaboración en todo momento.

Con mucho cariño al Dr. Ángel Moreno Fuentes quien me envolvió a través de sus conocimientos y enseñanzas en el gran mundo de la Etnomicrobiología, gracias por haberme mostrado el camino y gracias por todo el apoyo brindado desde el inicio del trabajo hasta la corrección del mismo.

Con mucho cariño y respeto a mis maestros del Taller de Etnobiología, al M. en C. Armando Gómez Campos, al M. en C. Juan Manuel Rodríguez Chávez y a la Dra. Graciela Gómez Álvarez, por todas sus enseñanzas y sus consejos durante la realización de la tesis.

Al Dr. Raúl Valadez Azúa por brindarme todos sus conocimientos durante las clases y por sus comentarios en la revisión del trabajo.

Al Dr. Javier Caballero Nieto dedicar su valioso tiempo en la revisión y corrección del texto, así como por sus comentarios y recomendaciones para la estructuración del trabajo final.

Al Dr. Arturo Estrada Torres por su paciencia, su dedicación, sus observaciones y sus recomendaciones en el presente trabajo.

A mis hermanos Emilio Uriel Torres García, Thalía Bermeo García, Argelia, Andrea y Emmanuel Mora García, Ricardo y Omar Prado García, Adair y Melina García Zepeda por ser parte de mi familia y por el gran amor que existe entre nosotros.

A mis más grandes amigos José Guadalupe López Medrano “mi mama” y Darío Alvarado Contreras “patanito” gracias por todo el apoyo que siempre me han brindado y por estar siempre presentes.

A Manfred Ladewig Zapata “nino” por todo su cariño y por su apoyo en la edición final de este trabajo.

A mis amigos de la Facultad de Ciencias especialmente a Pablo Brauer Robleda, Hugo Reyes, Carlos Omar Becerra Soria, Abril Cid Salinas, Julia Monjarás Feria, Marcela Mejía y a Arcelia Amaranta Moreno Unda por su amistad, su cariño, su comprensión, su apoyo incondicional y por todos esos momentos tan especiales que compartimos y que nos hicieron crecer y salir adelante en todo momento.

Un agradecimiento sincero a mis compañeros del Laboratorio de Micología del Centro de Investigaciones en Ciencias Biológicas de la Universidad Autónoma de Tlaxcala Rodrigo Flores Rivera y Claudia Méndez Espinoza por su gran colaboración en el proyecto.

Finalmente este trabajo está dedicado a todos aquellos grupos étnicos y mestizos de México, quienes hacen del conocimiento, uso y manejo de los recursos fúngicos su modus vivendi y aportan, con su conocimiento empírico, ideas orientadas a la conservación ecológica y cultural.

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS	i
ÍNDICE	ii
ÍNDICE DE TABLAS	v
ÍNDICE DE FIGURAS	vii
ANEXOS	vii
RESUMEN GENERAL	vii
1. INTRODUCCIÓN	1
2. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	4
3. HIPÓTESIS	4
4. OBJETIVOS	4
4.1 OBJETIVO GENERAL	4
4.2 OBJETIVOS PARTICULARES	4
5. PLANTEAMIENTO GENERAL	4
CAPÍTULO I: ESTUDIO ECOLÓGICO DE LOS HONGOS SILVESTRES COMESTIBLES DE LA CAÑADA GRANDE, DEL PARQUE NACIONAL LA MALINCHE, TLAXCALA	
1. INTRODUCCIÓN	6
2. ANTECEDENTES	8
2.1 ESTUDIOS REALIZADOS A NIVEL MUNDIAL	8
2.2 ESTUDIOS ECOLÓGICOS SOBRE HONGOS MACROSCÓPICOS REALIZADOS EN MÉXICO	10
2.3 ESTUDIOS ECOLÓGICOS REALIZADOS EN TLAXCALA	13
3. JUSTIFICACIÓN	14
4. OBJETIVOS	14
4.1. OBJETIVO GENERAL	14
4.2. OBJETIVOS PARTICULARES	14
5. MATERIALES Y MÉTODOS	15
5.1. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	15
5.1.1. HISTORIA DEL PARQUE NACIONAL LA MALINCHE	15
5.1.2. UBICACIÓN GEOGRÁFICA	18
5.1.3. CLIMA	18
5.1.4. FISIOGRAFÍA	18
5.1.5. HIDROLOGÍA	20
5.1.6. GEOLOGÍA	20
5.1.7. EDACIOLOGÍA	21
5.1.8. TIPOS DE VEGETACIÓN	21
5.1.9. SITIO DE RECOLECCIÓN	21
5.2. ÁREA DE ESTUDIO	22
5.2.1. SELECCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	22
5.2.2. ESTABLECIMIENTO DE CUADRANTES	22
5.2.3. VEGETACIÓN	22
5.2.4. SUELOS	23
5.2.5. CLIMA	23
5.3. ESTIMACIÓN DE LA BIOMASA FÚNGICA	23
5.3.1. DETERMINACIÓN DEL MATERIAL	24
5.3.2. PARÁMETROS EVALUADOS PARA EL ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN (ABUNDANCIA, DIVERSIDAD, FENOLOGÍA, PRODUCCIÓN Y SIMILITUD)	24
6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	26
6.1. DESCRIPCIÓN DE LAS UNIDADES DE MUESTREO	26
6.1.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LAS UNIDADES DE MUESTREO	26
6.1.2. VEGETACIÓN PRESENTE EN LAS UNIDADES DE MUESTREO	27

6. 1. 3. ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO DEL SUELO	30
6. 1. 4. INFORMACIÓN CLIMÁTICA	32
6. 2. DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL ESTUDIADO Y PARÁMETROS EVALUADOS	34
6. 2. 1. RIQUEZA Y DIVERSIDAD DE ESPECIES	34
6. 2. 2. GRUPOS TRÓFICOS	41
6. 2. 3. ABUNDANCIA	43
6. 2. 4. DIVERSIDAD	48
6. 2. 5. FENOLOGÍA	49
6. 2. 6. PRODUCCIÓN	51
6. 2. 7. ÍNDICE TRIPARTITA DE SIMILITUD	58
6. 2. 8. ABUNDANCIA, PRODUCCIÓN, RIQUEZA Y CLIMA	61
7. DISCUSIÓN GENERAL	63
8. CONCLUSIONES	64
 CAPÍTULO II: IMPORTANCIA CULTURAL DE LOS HONGOS SILVESTRES	
1. INTRODUCCIÓN	66
1. 1. LISTADO LIBRE	70
2. ANTECEDENTES	72
3. JUSTIFICACIÓN	75
4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	75
5. OBJETIVOS	75
5. 1. OBJETIVO GENERAL	75
5. 2. OBJETIVOS PARTICULARES	75
6. ÁREA DE ESTUDIO	76
6. 1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA	76
7. MATERIALES Y MÉTODOS	78
7. 1. SELECCIÓN DE LAS COMUNIDADES ESTUDIADAS	78
7. 2. OBTENCIÓN DE LA INFORMACIÓN	78
7. 3. RECOLECCIÓN DEL MATERIAL	79
7. 4. CARACTERIZACIÓN Y DETERMINACIÓN DE LOS HONGOS	79
7. 5. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN	80
8. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	82
8. 1. ESPECIES DE HONGOS RECOLECTADOS EN EL VOLCÁN LA MALINCHE	82
8. 2. NOMENCLATURA TRADICIONAL	86
8. 3. FRECUENCIA DE MENCIÓN DE LAS ESPECIES CONOCIDAS POR LOS HABITANTES DE LAS COMUNIDADES DE TLAXCALA	104
8. 4. IMPORTANCIA DE LAS ESPECIES	106
8. 5. ORDEN DE MENCIÓN	110
8. 6. COMPARACIÓN ENTRE EL CONOCIMIENTO DE LOS HOMBRES Y LAS MUJERES	111
8. 7. DISTRIBUCIÓN DEL CONOCIMIENTO	113
8. 8. IMPORTANCIA CULTURAL Y VARIABLES ECOLÓGICAS	114
9. DISCUSIÓN GENERAL	117
10. CONCLUSIONES	122
11. LITERATURA CITADA	123

ÍNDICE DE TABLAS

CAPÍTULO I.

TABLA		PÁG.
1	UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LAS UNIDADES DE MUESTREO	26
2	DATOS DEL ARBOLADO PRESENTE EN LAS 10 UNIDADES DE MUESTREO	28
3	ESPECIES VEGETALES PRESENTES EN LAS UNIDADES DE MUESTREO	29
4	CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE LOS SUELOS QUE PRESENTAN LAS UNIDADES DE MUESTREO UBICADAS EN EL BOSQUE DE <i>ABIES RELIGIOSA</i> EN LA CAÑADA GRANDE, PNLM	31
5	DATOS CLIMÁTICOS CORRESPONDIENTES CON LA ZONA DE ESTUDIO	33
6	LISTA DE ESPECIES DE HONGOS RECOLECTADOS EN LA CAÑADA CRANDE, PNLM	35
7	ESPECIES DE HONGOS REGISTRADOS EN CADA UNIDAD DE MUESTREO EN EL PNLM., MÉXICO	38
8	NÚMERO DE ESPECIES COMUNES ENCONTRADAS ENTRE LAS DIFERENTES UNIDADES DE MUESTREO	39
9	COMPARACIÓN DE LA INFORMACIÓN OBTENIDA EN ESTUDIOS PREVIOS SOBRE RIQUEZA DE ESPECIES EN BOSQUES DE <i>ABIES RELIGIOSA</i> , EN MÉXICO	40
10	DATOS ECOLÓGICOS DE LOS HONGOS ESTUDIADOS EN EL BOSQUE DE <i>ABIES RELIGIOSA</i>	41
11	ABUNDANCIA DE ESPOROMAS DE CADA ESPECIE DE HONGO COMESTIBLE POR MES	44
12	ABUNDANCIA DE ESPOROMAS DE CADA ESPECIE DE HONGO SILVESTRE COMESTIBLE ENCONTRADOS EN CADA UNIDAD DE MUESTREO	46
13	DIVERSIDAD DE HONGOS EN LAS UNIDADES DE MUESTREO UBICADAS EN EL PNLM	48
14	FENOLOGÍA DE LOS HONGOS COMESTIBLES SILVESTRES EN EL BOSQUE DE <i>ABIES</i>	49
15	PRODUCCIÓN MENSUAL DE LOS HONGOS COMESTIBLES SILVESTRES EN EL BOSQUE DE <i>ABIES RELIGIOSA</i>	52
16	PRODUCCIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO DE LOS HONGOS COMESTIBLES SILVESTRES EN EL BOSQUE DE <i>ABIES RELIGIOSA</i>	54
17	VALORES DE PRODUCCIÓN DE HONGOS SILVESTRES COMESTIBLES, REPORTADOS EN DIVERSOS ESTUDIOS ECOLÓGICOS REALIZADOS EN MÉXICO	56
18	MATRIZ DE CORRELACIÓN PARA LAS ESPECIES DE HONGOS EN CADA UNIDAD DE MUESTREO SEGÚN EL ÍNDICE TRIPARTITA DE SIMILITUD	59

CAPÍTULO II:

1	COORDENADAS GEOGRÁFICAS Y MUNICIPIO AL QUE PERTENECEN LAS COMUNIDADES QUE INTEGRAN LA ZONA DE ESTUDIO	76
2	ENTREVISTA UTILIZADA PARA CONOCER LA FRECUENCIA DE MENCIÓN DE LOS HONGOS MEDIANTE LA TÉCNICA DE LISTADO LIBRE EN 10 COMUNIDADES ALEDAÑAS AL PARQUE NACIONAL LA MALINCHE, TLAXCALA	79
3	LISTA DE ESPECIES DE HONGOS RECOLECTADOS EN EL PNLM	83
4	TOTAL DE NOMBRES TRADICIONALES ASIGNADOS A LOS HONGOS EN LAS 10 COMUNIDADES ESTUDIADAS	86
5	NOMBRE REPORTADO EN OTOMÍ PARA DESIGNAR A LOS HONGOS	87
6	NOMBRES MIXTOS (NÁHUATL Y ESPAÑOL) PARA NOMBRAR A LOS HONGOS	87
7	TOTAL DE NOMBRES DADOS A LOS HONGOS EN NÁHUATL	88
8	NOMBRES ASIGNADOS A LOS HONGOS EN ESPAÑOL	89
9	ESPECIES, NOMBRES COMUNES Y FRECUENCIA DE MENCIÓN POR MUJERES Y HOMBRES EN CADA COMUNIDAD	91
10	COMPARACIÓN ESPECIES Y NOMBRES TRADICIONALES DE LOS HONGOS ENTRE ESTE TRABAJO Y EL DE GUZMÁN (1997)	100
11	ESPECIES DE HONGOS Y NOMBRES TRADICIONALES REPORTADOS EN ESTUDIOS PREVIOS REALIZADOS EN TLAXCALA Y OTROS ESTADOS DE LA REPÚBLICA MEXICANA	103
12	VARIACIÓN DE NOMBRES TRADICIONALES ASIGNADOS A <i>Amanita basii</i> EN LAS 10 COMUNIDADES ESTUDIADAS	104
13	COMUNIDADES INDÍGENAS ESTUDIADAS Y NÚMERO PROMEDIO DE NOMBRES DE HONGOS MENCIONADOS	106
14	ESPECIES DE HONGOS CON MAYOR IMPORTANCIA CULTURAL (EVALUADA USANDO COMO INDICADOR LA FRECUENCIA DE MENCIÓN) CITADAS EN DIFERENTES ESTUDIOS EN MÉXICO	108
15	ESPECIES QUE OCUPAN LOS TRES PRIMEROS LUGARES CON BASE EN EL NÚMERO DE MENCIONES EN CADA UNA DE LAS COMUNIDADES	109
16	HONGOS MENCIONADOS EN PRIMER LUGAR EN LOS LISTADOS REALIZADOS A 200 PERSONAS EN EL PNLM	110
17	ESPECIES MENCIONADAS EN PRIMER LUGAR EN OTRA ZONA DEL PAÍS	111
18	NÚMERO TOTAL Y PROMEDIO DE NOMBRES MENCIONADOS POR LOS HOMBRES Y LAS MUJERES EN CADA UNA DE LAS COMUNIDADES	111
19	ESPECIES, VARIABLES ECOLÓGICAS Y FRECUENCIA DE MENCIÓN DE LOS HONGOS SILVESTRES COMESTIBLES DEL PARQUE NACIONAL LA MALINCHE	116

ÍNDICE DE FIGURAS

CAPÍTULO I.

FIGURA		PÁG.
1	UBICACIÓN DE LA CAÑADA GRANDE DEL PARQUE NACIONAL LA MALINCHE, TLAXCALA	19
2	NÚMERO DE ÁRBOLES EN LAS DIEZ UNIDADES DE MUESTREO	27
3	ESTACIONES METEOROLÓGICAS EN EL PARQUE NACIONAL LA MALINCHE	32
4	ESPECIES CON VALORES MÁS ALTOS DE ABUNDANCIA	43
5	DENDROGRAMA DE SIMILITUD CALCULADA CON EL ÍNDICE TRIPARTITA, ENTRE LAS UNIDADES DE MUESTREO	60
6	COMPARACIÓN DE LA ABUNDANCIA, LA PRODUCCIÓN Y LA PRECIPITACIÓN PLUVIAL DURANTE LOS MESES DE JUNIO-NOVIEMBRE DE 2006	62

CAPÍTULO II.

1	UBICACIÓN DE LAS COMUNIDADES ESTUDIADAS	77
2	EJEMPLO DE LA BASE DE DATOS CON LA INFORMACIÓN OBTENIDA POR PERSONA	81
3	ESPECIES DE HONGOS MÁS MENCIONADAS POR LAS PERSONAS	107
4	COMPARACIÓN ENTRE EL NÚMERO PROMEDIO DE NOMBRES TRADICIONALES MENCIONADOS POR HOMBRES Y MUJERES EN CADA COMUNIDAD	112

ANEXOS

Anexo		PÁG.
1	ÍNDICE TRIPARTITA DE SIMILITUD	131
2	ALGUNOS HONGOS COMESTIBLES SILVESTRES DE LA CAÑADA GRANDE, PARQUE NACIONAL LA MALINCHE	133
3	INFORMACIÓN SOBRE LAS COMUNIDADES	141

RESUMEN GENERAL

El objetivo principal de este trabajo surgió por el interés de conocer la importancia cultural de los hongos silvestres para los recolectores de hongos en el Parque Nacional La Malinche, Tlaxcala, así como determinar la abundancia de los hongos silvestres en los bosques de *Abies* en una de las zonas de mayor afluencia de hongueros. Los resultados de este estudio se describen en dos capítulos. En el primero se presentan los datos ecológicos registrados en diez unidades de muestreo ubicadas en la Cañada Grande del Volcán. En el segundo capítulo se da a conocer la frecuencia y el orden de mención obtenidos, como medidas indicativas de la importancia cultural de los hongos silvestres. Lo anterior tiene relevancia con relación a la búsqueda de algunas variables que se plantea puedan determinar la importancia de las especies, en este caso particular la disponibilidad, medida únicamente por su abundancia y su producción en el bosque. De este modo se pretende generar información que en un futuro permita entender la relación entre la importancia ecológica de los hongos y su importancia cultural, aspectos que se han estudiado desde 1999 en la zona y por lo tanto, este trabajo complementará la información que se tiene hasta el momento. No obstante se discuten también algunas limitantes metodológicas al respecto.

El método utilizado consistió en obtener información sobre abundancia y producción de las especies de hongos comestibles silvestres presentes en 10 unidades de muestreo establecidas en un bosque de *Abies religiosa*, durante la temporada de lluvias 2006. Por otro lado, se entrevistó a 200 personas pertenecientes a 10 comunidades ubicadas en las faldas del Volcán para determinar la frecuencia de mención de los hongos silvestres utilizando la técnica del listado libre, durante la temporada de estiaje del 2007. Las comunidades seleccionadas tienen características étnicas distintas y coinciden en que al menos en ocho de ellas, la recolección de hongos se realiza en la Cañada Grande.

Como resultado, se identificaron un total de 49 especies de hongos silvestres comestibles en las 10 unidades de muestreo, con una abundancia de 3,671 esporomas correspondientes con 27.3439 kg/ha de peso fresco total. Las especies más abundantes con base en el número de esporomas fueron: *Gymnopus dryophilus*, *Clitocybe gibba*, *Psathyrella spadicea*, *Clavulina cristata* y *Gymnopus* sp., las especies más importantes con base en su peso fresco total fueron: *Boletus pinophilus*, *Amanita rubescens*, *Russula* aff. *brevipes*, *Psathyrella spadicea*, *Lactarius salmonicolor*, *Clitocybe gibba* y *Russula americana*. Según la frecuencia de mención de los hongos, se detectaron nombres correspondientes con 56 especies de hongos silvestres. Los valores más altos considerando el número de menciones se obtuvieron para *Amanita basii*, especie mencionada por el 90% de las personas, seguida en orden de importancia por *Lyophyllum decastes*, *Boletus pinophilus*, *Gomphus floccosus* y *Cantharellus* gpo. *cibarius*. Según el orden de mención, las especies mencionadas en los primeros lugares fueron: *Lyophyllum decastes*, seguido de *Amanita basii*, *Boletus pinophilus* y *Gomphus floccosus*. No se encontraron diferencias significativas entre el número de nombres mencionados por mujeres y hombres, sin embargo, si se encontraron diferencias significativas en la frecuencia de mención entre géneros.

Los análisis realizados con el Índice de correlación de Spearman, mostraron que existe una correlación negativa entre la frecuencia y la abundancia de algunas especies, lo que significa que hongos mencionados con más frecuencia fueron aquéllos que tuvieron un valor de abundancia bajo en las UM. Por otra parte, las especies más abundantes en las UM fueron mencionadas por muy pocas personas, por lo que se concluye que en las condiciones en que se realizó este estudio, la abundancia de las especies es inversamente proporcional a su frecuencia de mención. El análisis de correlación entre los valores de producción (peso fresco) y frecuencia de mención de las especies mostró que existe una relación baja aunque estadísticamente significativa

1. INTRODUCCIÓN

IMPORTANCIA CULTURAL

Existen variables culturales que influyen en la valoración de un recurso, entre las que se encuentran: los símbolos, tabúes, religión, costumbres, ritos, etc. También, existen numerosos factores biológicos que influyen en la percepción que sobre un recurso vegetal tiene un individuo o comunidad, algunos de ellos son: abundancia, densidad, frecuencia, biomasa, tamaño relativo, contenido de fibra, durabilidad, actividad biológica de compuestos secundarios, características de crecimiento, el hábito del tallo, diámetro a la altura del pecho, características de la semillas, vainas y raíces, etc. (Phillips y Gentry, 1993; Cotton, 1996). Los recursos no sólo se valoran por sus características físicas, de crecimiento o ecológicas, los servicios ambientales que proporcionan también son de gran valor cultural (Garibay-Orijel *et al.* 2006).

En el caso de las plantas, el valor o importancia cultural, se ha definido como la importancia del papel que éstas juegan en una cultura particular (Hunn, 1982), es sinónimo de uso cuando éste, es interpretado en su más amplio sentido y en un contexto más general que incluya especies venenosas, aquellas que se parecen morfológicamente a las especies útiles, las que sirven de amuleto o tótem, las que tienen características morfológicas o ecológicas sobresalientes y aquéllas que no tienen características sobresalientes pero que son reconocidas como tipos distintos (Turner 1988).

Se han realizado varios intentos para valorar la importancia cultural en plantas a través de un enfoque cuantitativo (Berlín *et al.* 1973; Hunn, 1982; Turner, 1988; Stoffle *et al.* 1990; Pieroni, 2001), sin embargo, las propuestas no han generado un modelo único que permita medir dicha importancia y compararla significativamente. Turner (1988) sugirió un índice de importancia cultural que considera la calidad de uso, la intensidad de uso y la exclusividad en el uso, con base en lo anterior, sugiere que algunos factores afectan a la importancia cultural y otros que son afectados por ésta:

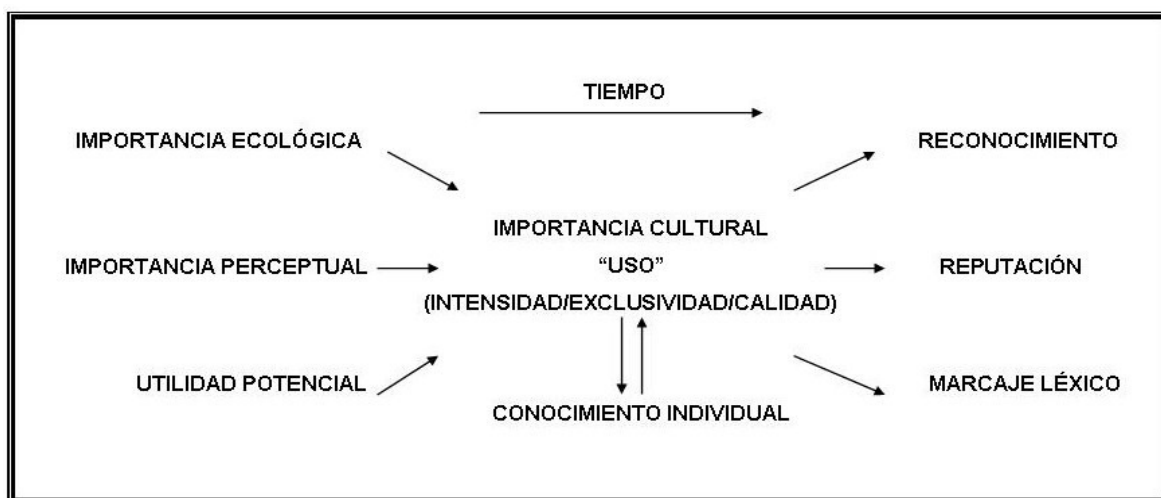
La importancia ecológica incluye la frecuencia y la distribución de las especies, es decir, qué tan a menudo es encontrada la especie en el curso de la vida diaria. No obstante, las especies raras o difíciles de encontrar no necesariamente tienen baja importancia ya que pueden poseer caracteres distintivos que compensan su baja disponibilidad; además es importante considerar la distribución de la especie dentro del territorio actual del grupo cultural.

La importancia perceptual se refiere a lo evidente que el organismo es para las personas e incluye tamaño, distintividad, conspicuidad y la presencia de caracteres con significado especial.

La utilidad potencial se refiere a atributos biológicos innatos como por ejemplo: la presencia de frutos comestibles, ramas flexibles, maderas duras, etc.

Dichos factores predisponen la percepción y utilización de las plantas y afectan su importancia cultural. Medir estos factores es importante para entender la importancia cultural.

Con lo que respecta al reconocimiento, se ha observado que entre más personas la conozcan, es un indicativo de mayor importancia cultural; el marcaje léxico implica también algún grado de importancia ya que, como se ha visto en algunos casos entre mayor importancia tenga la planta existe una manera más homogénea de nombrarla; la reputación implica la amplitud en su reconocimiento, entre más importante sea, es conocida por la gente en una región más amplia (Turner, 1988).



Organismos como los hongos han sido considerados de gran importancia para el hombre desde diferentes puntos de vista. Por ejemplo, debido a su empleo mágico-religioso (Guzmán y López González, 1970; Wasson, 1980), por su uso alimentario y comercial (Herrera y Guzmán, 1961) y dado el conocimiento de su morfología, lugar y época de crecimiento, nomenclatura, características para distinguir especies tóxicas de alimentarias, variedades de usos, porcentaje de la población que los conoce y usa, formas de preparación para consumo y por la existencia de un sistema de clasificación tradicional, principalmente (Escalante y López-González, 1971; De Ávila *et al.* 1980; Mapes *et al.* 1981; Reygadas-Prado, 1991).

En diversos trabajos se ha señalado la importancia que tienen algunas especies de hongos para los habitantes de una determinada zona. Sin embargo, en la mayoría de los casos, el grado de “importancia” es asignado por el investigador, tomando en cuenta la popularidad de la especie o grupo de especies, los beneficios que se obtienen a partir de su comercialización o la diversidad de formas en que es usada (Gispert *et al.* 1984; Estrada-Torres, 1986; Montoya, 1992; Palomino-Naranjo, 1992). Entre los indicadores que se han utilizado para evaluar la importancia cultural que tienen los hongos para una determinada

etnia están: la riqueza de nombres, el número de usos y los conocimientos sobre su biología, ecología y fenología (Estrada-Torres, 1989).

No obstante lo anterior, la determinación de la importancia cultural de los hongos con el uso de indicadores específicos más rigurosos ha sido abordado en pocos trabajos (Montoya, 1997; Hernández-Totomoch, 2000; Montoya *et al.* 2003, 2004; Moreno-Fuentes *et al.* 2006; Garibay-Orijel *et al.* 2006 y Alavez-Vargas, 2006). Dichos trabajos han sugerido que se verifique la aplicabilidad de los métodos empleados en localidades diferentes a las ya abordadas, así como el ajuste y la búsqueda de métodos adecuados para el caso de los hongos, ya que se ha retomado lo utilizado en estudios con plantas.

El significado de los hongos para un grupo humano determinado, la manera en que los conciben, las formas en que los usan, el papel que han desempeñado para dicha sociedad a través del tiempo, además de su abundancia, frecuencia, fenología y producción, son variables que al ser evaluadas pueden dar una aproximación de la importancia cultural que estos organismos tienen. Además, es importante conocer las creencias en torno a éstos, las características morfológicas reconocidas por la gente para distinguir unas especies de otras, los aspectos históricos de uso y reconocimiento y realizar un análisis sobre la importancia actual dentro de la sociedad comparada con la pasada, para entender su valor cultural considerando también que cada sociedad los valorará desde diferentes puntos de vista. Desafortunadamente se carece de información precisa en este sentido particular (Montoya *et al.* 2004).

Los trabajos de Montoya *et al.* (2004) y Garibay-Orijel *et al.* (2006) son tal vez los únicos en el campo de la micología que han buscado comprender los factores relacionados con la importancia cultural de los hongos. En estos trabajos, se encontró que aparentemente existe una relación inversamente proporcional entre frecuencia de mención y la abundancia de algunas especies de hongos comestibles silvestres. También se encontró que los precios de venta de la mayoría de las especies sí están correlacionados con su importancia, aunque no hay un patrón bien definido. Finalmente se concluye que es necesario evaluar un mayor número de factores que puedan influenciar la importancia cultural de los hongos comestibles silvestres como sabor, formas de preparación, consistencia, etc.; así como un mayor número de variables ecológicas que puedan tener efecto sobre la importancia cultural como frecuencia, fenología y producción.

Con base en lo anterior y con la intención de correlacionar la abundancia y producción de los hongos con la Importancia Cultural, en este trabajo se realizó un estudio ecológico en la Cañada Grande del Volcán La Malinche, posteriormente, se determinó la Importancia Cultural utilizando como parámetro para medirla la frecuencia de mención de los hongos en 10 comunidades aledañas al Volcán, considerando que es una zona de recolección de hongos para la mayoría de las personas del lugar.

2. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

¿Existe alguna relación entre la frecuencia de mención, la abundancia y la producción de los esporomas de hongos silvestres comestibles que crecen en los bosques de *Abies religiosa* en la Cañada Grande del Volcán la Malinche?

3. HIPÓTESIS

- La disponibilidad ecológica de los esporomas de hongos silvestres comestibles medida en función de su abundancia es inversamente proporcional a la frecuencia de mención.
- La disponibilidad ecológica de los esporomas de hongos silvestres comestibles medida en función de su producción (peso fresco) tiene relación directa con la frecuencia de mención.

4. OBJETIVOS

4. 1. OBJETIVO GENERAL

- Investigar si la disponibilidad del recurso fúngico medido en función de la abundancia y producción, tiene influencia sobre la frecuencia de mención de los hongos.

4. 2. OBJETIVOS PARTICULARES

- Estimar la producción natural (peso fresco) y la abundancia de los esporomas de hongos comestibles silvestres en 10 unidades de muestreo dominadas por *Abies religiosa* en la Cañada Grande del Volcán La Malinche, Tlaxcala
- Estimar la importancia cultural de los hongos silvestres por medio de la frecuencia de mención, en 10 comunidades ubicadas en las faldas del Volcán La Malinche Tlaxcala.
- Identificar cuál o cuáles son las especies de hongos consideradas más importantes para la gente de estas comunidades a través de la frecuencia y el orden de mención.

5. PLANTEAMIENTO GENERAL

Para resolver el problema de estudio fue necesario generar información en dos áreas distintas del conocimiento, la ecología y la etnomicología. Los capítulos correspondientes con cada uno de estos núcleos de información a su vez, representan cada uno de los objetivos particulares del trabajo y por lo tanto van construyendo la base de conocimiento necesaria para abordar la pregunta de investigación. De tal manera que el primer capítulo describe las

variables ecológicas de los hongos comestibles silvestres y el segundo estima la importancia cultural de los hongos tomando como indicadores la frecuencia y el orden de mención.

CAPÍTULO I

**ESTUDIO ECOLÓGICO DE LOS HONGOS SILVESTRES
COMESTIBLES DE LA CAÑADA GRANDE, DEL PARQUE
NACIONAL LA MALINCHE, TLAXCALA.**

1. INTRODUCCIÓN

Un bosque es un sistema ecológico (o comunidad biótica) dominado por árboles. Su importancia para entender la biodiversidad, radica en que éstos dominan la mayoría de los paisajes del mundo y dan refugio a una gran riqueza de especies (plantas, animales, hongos, microorganismos y todas las formas vivas). Además, los bosques son valiosos para los humanos por los productos y servicios que ellos proveen, especialmente madera (Montoya, 2005).

La influencia humana sobre la vegetación natural de México resulta en general altamente destructiva. Este proceso de devastación data sin duda desde la llegada del mismo hombre al territorio de la República, pero sus agentes motores de mayor importancia han sido la colonización progresiva del país, el origen y la expansión de la agricultura, así como el desarrollo de la ganadería y de la explotación forestal (Rzedowski, 1988).

Los métodos de destrucción y perturbación de la vegetación han sido diversos, algunos de ellos de impacto directo y otros indirectos. Entre los primeros, cabe mencionar como principales: el desmonte, el sobrepastoreo, la tala desmedida, los incendios y la explotación selectiva de algunas especies útiles. Los segundos, tienen que ver principalmente con la modificación o eliminación del ambiente ecológico necesario para el desarrollo de una determinada comunidad biótica, causando su desaparición automática; aquí puede citarse, entre otros, a la erosión o al cambio de las características del suelo, a las modificaciones del régimen hídrico de la localidad y a veces los del clima mismo y a la contaminación del aire y del agua (Rzedowski, 1988).

La pérdida de especies particulares de la biota de una comunidad puede tener efectos importantes en el flujo de energía, el ciclo de nutrimentos y el mantenimiento estable de la composición biótica (Fahey, 2001).

El deterioro se está dando sobre todos los recursos, desde el aire, agua potable, suelo y recursos vivos. Los ejemplos sobran, tal es el caso de la deforestación que a escala mundial alcanza los 9.4 millones de hectáreas al año (FAO, 2001) principalmente por el cambio de uso de suelo hacia la agricultura (ONU, 2003a). La extinción de las especies es del orden de 30,000 al año lo que se puede traducir en tres especies por hora (Eldredge, 2001).

Los hongos, son componentes importantes de casi todos los ecosistemas puesto que llevan a cabo una variedad de funciones ecológicas, ya sea como saprótrofos, biótrosos y necrotrofos (Winterhoff, 1992). La contribución más importante de los hongos es su papel en el reciclaje del carbono y otros elementos esenciales en el ecosistema. Debido a que son heterótrofos, dependen de la materia orgánica, ya sea viva o muerta, como una fuente de energía. Muchos de ellos purifican la naturaleza, descomponiendo material animal o vegetal

muerto a compuestos más simples que llegan a estar disponibles para otros miembros del ecosistema (Varela & Estrada-Torres, 1997).

La presencia de los hongos en el suelo es indispensable para el buen desarrollo de las plantas, pues intervienen desde la génesis del suelo hasta la formación de micorrizas que establecen una relación simbiótica facultativa u obligada en las raíces de la mayor parte de las especies vegetales, tanto herbáceas como arbustivas y arbóreas. Así que, sin los hongos no existiría la gran diversidad de bosques y de otras formaciones vegetales que pueblan extensas áreas de nuestro planeta y que sostienen una notable diversidad faunística (Herrera, 1994).

Los bosques producen anualmente una gran variedad de hongos silvestres y su uso como alimento humano es solamente uno más de los servicios o contribuciones que aportan a nuestras vidas. El conocimiento de la dinámica poblacional de los hongos en los ecosistemas forestales es necesario para la conservación de estos ambientes (Montoya, 2005).

Además, los hongos silvestres son recolectados durante la época de lluvias de cada año por los hongueros que viven cerca de las zonas boscosas; se utilizan principalmente como alimento, para ser vendidos a pequeña y gran escala, o como medicina, combustibles, cosméticos, juguetes, o bien, para prácticas rituales. A pesar de ello, se tiene poco conocimiento de las variables ecológicas básicas relacionadas con los hongos silvestres en los bosques mexicanos (Villarreal y Guzmán, 1985; 1986a; 1986b; Mendoza-Suárez y Martínez-Ojeda, 1994; Zamora-Martínez y Nieto de Pascual, 1995), no obstante los beneficios y servicios que estos organismos han prestado a nuestra sociedad desde épocas remotas.

Desde el punto de vista alimentario, las sustancias más importantes en la biomasa de los hongos son aminoácidos (incluyendo aminoácidos esenciales), carbohidratos, vitaminas (tiamina, riboflavina, niacina, ácido fólico, ácido pantoténico y calciferol) y minerales como potasio, fósforo y hierro, por lo que su valor nutrimental es considerable (Kaul, 1997).

Los hongos comestibles silvestres son una fuente alternativa de recursos económicos para los habitantes de las zonas boscosas; sin embargo, su aprovechamiento se realiza sin técnicas de manejo que garanticen la conservación del recurso. Al respecto, los estudios ecológicos y de producción proporcionan información básica para su manejo sustentable (Zamora-Martínez *et al.* 2003).

Los estudios de potencial productivo con hongos comestibles silvestres permiten generar información sobre distribución, época de aparición de los esporomas (hongos) y producción por hectárea de las diferentes especies fúngicas que se desarrollan en una región en particular, dicha información es de gran utilidad tanto para los productores, como para los técnicos responsables del aprovechamiento de los recursos forestales, en general, y de los hongos en particular; ya que este tipo de datos son fundamentales para la toma de decisiones

en lo que se refiere al manejo sostenible de los recursos forestales (Zamora-Martínez *et al.* 2003).

En este contexto, los hongos representan una parte importante del manejo integral de los bosques, ya que forman parte del acervo cultural y biológico del país.

2. ANTECEDENTES

A continuación se presentan algunos de los trabajos más sobresalientes que se han realizado sobre ecología de hongos silvestres.

2.1. ESTUDIOS REALIZADOS A NIVEL MUNDIAL

Las primeras investigaciones ecológicas se realizaron con hongos epigeos debido a la relativa facilidad para estudiar sus esporomas, tal fue el caso del trabajo de Shantz y Piemesiel (1917) quienes estudiaron los “anillos de hadas” producidos por algunos hongos en diversos pastizales del Este de Colorado, E.U.A. Los trabajos posteriores desarrollados por Graham (1927) y Gilbert (1928 citados por Cooke, 1948) discutieron algunos problemas sobre los estudios relacionados con la ecología de hongos pero no emplearon métodos cuantitativos. Los primeros estudios cuantitativos fueron realizados en Alemania por Haas (1932 in Hering, 1966) quién utilizó cuadrados permanentes de varias dimensiones y calculó los índices de abundancia y sociabilidad, tomando a los esporomas como indicadores de estos parámetros (Villarreal, 1994).

Posteriormente en Inglaterra, se determinó la frecuencia y distribución de los hongos tanto en pastizales, como en bosques de encino y coníferas. También, se evaluó la influencia de algunos factores ambientales en la productividad estacional de las especies (Wilkins y Patrick, 1940; Wilkins y Harris, 1946 in Villarreal, 1994). De igual manera, se estudiaron, los requerimientos de pH, agua y materia orgánica en el desarrollo y productividad de algunas especies (Grainger, 1946 in Villarreal, 1994).

En Dinamarca, se estudiaron 204 especies de hongos utilizando cuadrados permanentes en 11 tipos de habitats sin arbolado y 12 con arbolado, se tomó el registro de la frecuencia de las especies en cada cuadrante, así como la temperatura, la humedad y el pH del suelo (Lange, 1948 in Villarreal, 1994).

Para estudiar la composición y la frecuencia de esporomas, así como su sociabilidad, se establecieron cuadros permanentes de 100 m², los cuales fueron visitados mensualmente (abril-octubre) durante dos años, al mismo tiempo fueron registradas las temperaturas máximas y mínimas, la precipitación y la evaporación en cada una de las parcelas (Nespiak, 1959 in Braun-Blanquet, 1979).

En Inglaterra, con el objetivo de conocer el comportamiento de las poblaciones de hongos, así como la productividad de un total de entre 40-60 especies, se establecieron cuadrantes permanentes de 100 m² durante tres años en dos bosques de encino. La productividad estimada fue de 95 kg/ha en el bosque de *Quercus petraea* con un suelo ácido,

mientras que en el bosque de *Quercus-Fraxinus* con suelo básico la producción fue de 37 kg/ha (Hering, 1966 in Villarreal, 1994).

En Finlandia, se estimó la producción de hongos en un mal año y se encontró que ésta puede ser de 1, 500 000 toneladas, de las cuales el 80% corresponden con especies comestibles (Rautavaara y Röyskö, 1967 in Villarreal, 1994).

En una plantación de *Pinus sylvestris* en Escocia, se evaluó la producción de esporomas durante 5 años. Los valores de producción obtenidos fueron de 265 a 460 kg/ha/año en peso fresco; se observó que durante los meses de agosto-octubre se concentró el 90% de la productividad, siendo el mes de septiembre el pico de producción. El autor demostró que para tener un buen registro de la población total de especies y de su productividad, es necesario realizar observaciones diarias (Richardson, 1970 in Villarreal, 1994).

En Hungría, para determinar la productividad máxima de hongos por hectárea, se establecieron cuadrantes de 500 m² en diferentes tipos de vegetación y se obtuvieron en promedio 332 kg/ha/año (Bohus y Rabos, 1973 in Villarreal, 1994).

En Suecia, se estudió el efecto que tienen los residuos orgánicos después del aclareo sobre la productividad de los hongos en una plantación de *Picea abies* y *Pinus sylvestris*. La productividad total estimada fue de 0.1-16.6 kg/ha/año en peso seco, de las cuales el 0.02-2.7 kg/ha/año correspondió con especies comestibles. No se encontraron diferencias significativas con relación a la biomasa y al número de esporomas de los hongos en las parcelas estudiadas; sin embargo, se encontró que el índice de diversidad fue mayor en las parcelas con residuos orgánicos (Wästerlund e Ingelög, 1981 in Villarreal, 1994).

En la región de Kirov, Rusia, durante 7 años se registró la productividad de *Leccinum scabrum*, *Lactarius torminosus*, *Boletus edulis*, *Russula virescens* y otros macromicetes comestibles en 8 comunidades forestales de diferentes edades (Skryabina y Sennikova, 1982).

En Holanda, se estudió la productividad de hongos en dos cuadrantes de 500 m², uno dominado por *Erica tetralix* y el segundo por *Molinia caerulea*. La productividad obtenida fue de 28 g/1000 m² en 1975 a 248g en 1978 en el primer cuadrante y 35g en 1975 a 2.8g en 1980 en el segundo, el autor señaló, que la productividad fue afectada por la dominancia de especies de plantas y por la descomposición de la materia orgánica (Arnolds, 1988).

En el noroeste de Estonia, se estimó la productividad de hongos comestibles al establecer cuadrantes de 0.1 ha, en dos asociaciones de *Pinus* con diferente edad (*Pinetum cladoniosum* 25 y 80 años y *Pinetum callunosum* 100 años), realizando muestreos cada 10 días. Se obtuvo una producción de 504 kg/ha en *Pinetum cladoniosum* de 25 años, en tanto que en el de 80 años fue de 188 kg/ha. El bosque más viejo de *Pinetum callunosum* presentó

una producción de 199 kg/ha. Los autores concluyen que al aumentar la edad, aumenta la diversidad de hongos comestibles; sin embargo, mencionan que la máxima producción es a los 25 años (Kalamees y Silver, 1988).

En Québec, para conocer la frecuencia y la diversidad de los hongos ectomicorrizógenos y saprótrofos, se establecieron durante 2 años 20 cuadrantes permanentes de 20 x 20 m en bosques de coníferas y bosques deciduos. En el periodo de estudio se recolectaron 195 especies y se encontró que la frecuencia varió (147-185%) de un tipo de vegetación a otro, siendo la frecuencia total significativamente baja (15%); también se demostró que la diversidad de los taxa ectomicorrizógenos está más relacionada con el porcentaje de la cubierta de los hospederos ectomicorrizógenos que con la diversidad de plantas vasculares (Villeneuve *et al.* 1989).

En Huesca y Lleida, España, se estudió la producción de hongos micorrizógenos y comestibles. Para la realización de este estudio, se seleccionaron 17 sitios con *Pinus sylvestris*, en los cuales fueron establecidas 36 parcelas localizadas entre 900 y 1500 m de altitud; cada una, fue dividida en 7 clases de edad: Clase I (5-14 años), Clase II (15-24 años), Clase III (25-34 años), Clase IV (35-44 años), Clase V (45-54 años), Clase VII (65-74 años) y Clase VIII (75-84 años). Los muestreos se realizaron semanalmente durante el otoño de 1995. En las 36 parcelas muestreadas, se recogieron un total de 3,079 setas, pertenecientes a 92 taxones diferentes, de los cuales 47 eran no comestibles y 45 comestibles. Los comestibles se dividieron en 35 no apreciados comercialmente y 10 comestibles comerciales. El peso fresco medio de los esporomas de los hongos fue de 105 kg/ha (peso seco = 11 kg/ha). De este total, 61 kg/ha (peso seco = 6 kg/ha) eran de setas comestibles y 43 kg/ha (peso seco= 4.2 kg/ha) de setas consideradas como comercializables. La producción total fue mayor en las clases III, IV, V y VII y la producción comestible en las clases II, III, IV, V y VII. El autor concluye que tanto la producción comestible total como la diversidad aumenta al avanzar la edad hasta un punto en que empieza a descender (Bonet-Lledós, 1996).

Como se puede apreciar, los estudios sobre la productividad de hongos en los bosques, se han desarrollado en diversas partes del mundo; sin embargo, se puede concluir que se trata de un campo de investigación incipiente ya que a pesar de los estudios realizados a la fecha, éstos representan una baja proporción con relación a la gran diversidad de hongos que existen en el planeta (Villarreal, 1994).

2.2. ESTUDIOS ECOLÓGICOS SOBRE HONGOS MACROSCÓPICOS REALIZADOS EN MÉXICO

En México, el aspecto ecológico de los hongos comestibles ha sido poco abordado, sobre el particular, pueden mencionarse los siguientes trabajos:

En el Campo Experimental Forestal “Barranca de Cupatitzio” en Michoacán, se evaluó la producción de *Russula brevipes*, en una plantación de *Pinus pseudostrobus*. Se determinó que en una hectárea se producen 25,450 esporomas de esta especie, lo cual corresponde a 660.9 kg/ha/año de peso fresco (Sánchez-Ramírez, 1982).

En los bosques del Cofre de Perote, Veracruz, se evaluó cuantitativamente la producción natural de los hongos comestibles durante un periodo de cuatro años. Los datos proporcionados por los autores indican que bajo ciertas circunstancias podrían obtenerse en un año 1,758.86 kg/ha de peso fresco de hongos comestibles. No obstante, la información que se obtuvo en cuadrantes pre-establecidos, indican que existen fluctuaciones anuales tanto en el número de especies, como en el número de esporomas y en la producción de biomasa. En el bosque de *Pinus* de esta región, la producción de biomasa de hongos comestibles fue mayor que en el bosque de *Pinus-Abies*, aunque el número de esporomas que se pueden recolectar fue mayor en este último. El número de especies resultó ser mayor en el bosque de *Pinus* (Villarreal y Guzmán (1985, 1986a; 1986b) y Villarreal, 1987).

En la región del Cofre de Perote, Veracruz, se estudió la productividad natural de *Tricholoma magnivelare* (matsutake americano) durante 1983, en donde se recolectaron 3,023 kg de hongos frescos, con un promedio aproximado de 56 kg/día. Los autores mencionaron que en algunas zonas donde el hongo era abundante antes, ahora es escaso o ha desaparecido (Villarreal y Pérez-Moreno, 1989).

En Santa Catarina del Monte, Estado de México, se desarrolló una investigación integral sobre la producción de hongos comestibles, donde se consideró la influencia de factores ambientales, edáficos y del arbolado presente, sobre el rendimiento de las especies fúngicas en dos tipos de vegetación. Se encontraron 15 hongos comestibles en el bosque de *Pinus hartwegii* y 21 especies en el bosque de *Abies religiosa*. El autor reportó, que los bosques de pino producen 107.3 kg/ha/año de hongos mientras que los de oyamel, producen 214.10 además, el estudio fue complementado, con datos socioeconómicos de la localidad y el análisis nutrimental de 24 macromicetos comestibles identificados (Moreno-Zárate, 1990).

En los bosques del Cofre de Perote, Veracruz, se evaluó y se comparó la producción de hongos comestibles entre dos bosques. La producción registrada para el bosque mesófilo de montaña fue de 12.25 kg/ha/año de peso fresco, encontrándose muy por debajo de lo registrado para el bosque de *Pinus-Abies*, la cual fue de 135.645 kg/ha/año de peso fresco (Bandala *et al.* 1991).

En el Campo Experimental Forestal San Juan Tetla, Puebla, se evaluó la producción de hongos silvestres y se relacionó con las condiciones climáticas, edáficas y del estrato arbóreo; del mismo modo, se estimó su valor económico en la región. Durante el ciclo de lluvias 1992, se establecieron 4 sitios de muestreo de 2,500 m² cada uno, ubicados equitativamente en dos comunidades vegetales (bosque de pino y bosque de oyamel). Así mismo, se realizó la caracterización ecológica y dasométrica de la vegetación presente y se

efectuó un muestreo de suelo en cada sitio. En total, se recolectaron y determinaron 49 especies de hongos comestibles. En el bosque de oyamel se obtuvo la mayor biomasa (85.708 kg/ha), 47 taxa con un índice de diversidad de 13.45; en tanto que en el bosque de pino fueron registradas 35 especies con un peso de 17.02 kg/ha y un índice de 11.75. Se concluye que existe una influencia de las condiciones edáficas y climáticas sobre la producción fúngica a nivel regional; mientras que la cobertura y la edad del arbolado son determinantes a nivel local (Alvarado-López, 1993).

En la región central del país, se evaluó la producción natural de hongos comestibles y se correlacionó con la temperatura media mensual, la precipitación, las características edáficas y dasométricas de los cuadrantes. Dicha evaluación se realizó en parcelas permanentes de muestreo, cuyas dimensiones variaron de 400 a 2,500 m². Cada una fue ubicada en una plantación de árboles de Navidad (Topilejo, D.F.) y en un bosque de *Pinus montezumae* y en bosques de *Abies religiosa* (San Juan Tetla, Puebla). En las parcelas establecidas en la plantación de árboles de Navidad se identificaron 29 especies de hongos comestibles, en tanto que en San Juan Tetla, el número fue de 49 especies, 35 de ellas en el pinar y 47 en el oyametal. La producción encontrada fue de 17.375 kg/ha de peso fresco para el bosque de *Pinus*; 85.237 kg/ha de peso fresco para el de *Abies* y 65.52 kg/ha de peso fresco para la plantación comercial. Se concluye que estas diferencias obedecen a las características ecológicas de cada localidad, de tal manera que la mayor producción coincide con la presencia de arbolado joven, o bien con una condición de mayor humedad ambiental, suelos ricos en materia orgánica y con buena humedad durante todo el año (Zamora-Martínez 1993).

En la región tropical de Tapachula, Chiapas, se cuantificó el número de esporomas y la biomasa de un hongo tropical comestible *Cookeina sulcipes*. Para realizar dicho análisis, se establecieron dos cuadrados de 100 m² cada uno en una plantación de cacao y se obtuvo una producción de entre 31.78 y 64.62 kg/ha/año de peso fresco (Sánchez *et al.* 1993).

En tres estados de la región central de México, se realizó un proyecto de investigación sobre la biomasa fúngica comestible producida en diferentes rodales de bosques templados, y de los requerimientos ecológicos de las especies con interés comercial, o bien, con alto valor de uso; así mismo, el desarrollo de estudios etnomicológicos en el marco de dicho proyecto, permitió detectar los taxa importantes en el aspecto comercial para la región. El método de trabajo consistió en el seguimiento de la producción de esporomas en parcelas permanentes de muestreo, a partir de 1991. Además, en cada sitio se realizaron análisis edáficos, dasométricos y florísticos, así como el registro de la temperatura media mensual y la precipitación mensual. La producción promedio por hectárea para dos ciclos anuales en el bosque de *Pinus montezumae* varió entre 20 kg/ha (Puebla) y 65 kg/ha (Distrito Federal). En bosques de *Abies religiosa* la producción estimada tuvo un valor de 78 kg/ha (Puebla), y la de *Tricholoma magnivelare* fue de 3 kg/ha en Hidalgo. El precio promedio alcanzado por las especies fue de \$ 14.00, en el caso de *Tricholoma magnivelare* éste ascendió hasta \$ 250.00 al final de la temporada 1994 (Zamora-Martínez, 1994a).

En San Juan Tetla, Puebla, se calculó la producción de hongos comestibles silvestres en dos tipos de vegetación. Durante julio-noviembre de 1992 y 1993 se establecieron cuatro parcelas de muestreo de 2,500 m² cada una. Semanalmente se recolectaron los esporomas comestibles presentes y se obtuvieron los datos de temperatura media y precipitación mensuales registradas en las estaciones meteorológicas de la localidad. Durante los dos periodos de estudio se recolectaron 51 especies; la producción promedio para los dos ciclos evaluados fue de 20 kg/ha para el bosque de *Pinus montezumae* y de 73 kg/ha para el bosque de *Abies religiosa*; correspondientes a 1,828 esporomas/ha y 4,337 esporomas/ha respectivamente. El grado de similitud entre los dos tipos de vegetación fue del 80%. Se concluye que la mayor producción fúngica coincidió con los sitios que presentaron más densidad y cobertura del estrato arbóreo, y una mayor abundancia de arbolado joven; lo que a su vez favoreció niveles de humedad en el suelo más altos, el pH del suelo siempre fue ácido (5.5-5.6) (Zamora-Martínez, 1994b).

En el Cofre de Perote, Veracruz, se evaluó en forma comparativa la productividad de 43 especies de hongos comestibles epígeos y se analizaron las condiciones ambientales, ecológicas y silvícolas que afectaron el desarrollo de las poblaciones y comunidades fúngicas en los rodales. En un bosque de *Pinus* y en un bosque de *Pinus-Abies* se establecieron cuadrados permanentes con un área muestral de 2 ha, se efectuaron muestreos del mes de junio de 1983 a octubre de 1987. La abundancia total calculada en el rodal de *Pinus* fue de 181-1178 esporomas en 2 ha y 5.37-48.23 kg/ha en peso fresco. En el rodal de *Pinus-Abies* el número de esporomas fue de 102-682 en 2 ha y la productividad de 0.907-12.007 kg/ha en peso fresco. Finalmente el autor concluye que las fluctuaciones en la composición de las especies fúngicas, la distribución estacional y productividad, pueden atribuirse a las condiciones climáticas del área de estudio y se infiere que la dinámica sucesional de los rodales constituye un factor muy importante que parece regular la sucesión de las especies fúngicas (Villarreal, 1994).

En Topilejo, México, se evaluó la producción de 29 especies de hongos silvestres comestibles en una plantación de árboles de Navidad (*Abies religiosa*). Se establecieron cuadrantes de 20 x 20 m²; la producción encontrada fue de 76.3 kg/ha de peso fresco en el primer año de muestreo (1990) y de 52.4 kg/ha de peso fresco en el segundo año (1991). Se concluye que las variaciones anuales en la producción de hongos fueron debidas a la temperatura y a la precipitación, así como a las características dasométricas y a la edad del arbolado (Zamora Martínez y Nieto de Pascual, 1995).

En Michoacán y en el Estado de México, se determinó la productividad de los hongos comestibles silvestres en dos rodales, uno de *Pinus* ubicado en la comunidad indígena Nuevo San Juan Parangaricutiro, Michoacán y otro de *Abies*, en Santa Catarina del Monte, en el Estado de México, los bosques fueron muestreados durante 1995. En el rodal de *Pinus* se observó un bajo número de especies de hongos (18) con respecto al bosque de *Abies*, donde se

recolectaron 30 especies. En el rodal de *Pinus* se observó un mayor número de esporomas de los cuales el 56% estaba dañado, en tanto que en el rodal de *Abies* el número de esporomas fue ligeramente menor pero solamente se registró un 6% dañado. La abundancia de esporomas sanos fue superior en el rodal de *Abies* con 2,356 y 63.00 kg/ha-1, en tanto que en el rodal de *Pinus* fue de 629 esporomas y 7.7 kg/ha-1, lo cual indica que en el bosque de oyamel se obtiene una mayor productividad comercial por ha (Villarreal, 1996).

En la Sierra de Quila, Jalisco, México, se analizó la diversidad y la similitud de los hongos macroscópicos en tres tipos de vegetación. Se realizaron diversos análisis ecológicos con base en los ejemplares recolectados de julio de 1993 a octubre de 1994, en 16 sitios de muestreo a diferentes niveles altitudinales, desde los 1,750 a los 2,100 msnm. La diversidad (H') ecológica se analizó en los tipos de vegetación mejor representados en la sierra. De ellos, el bosque de pino-encino con 171 especies y el bosque mesófilo de montaña con 167, fueron los que presentaron valores más altos de diversidad con 4.9075 y 4.9019, respectivamente, mientras que el bosque de encino tuvo el valor más bajo con 59 especies y una H' de 3.9634. Se calculó además la uniformidad (U) en cada tipo de vegetación. En los tres casos el valor de la uniformidad fue alta, pero el que presentó mayor uniformidad fue el bosque de encino ($U=0.972$), comparado con el bosque de pino-encino y el bosque mesófilo de montaña (Fierros *et al.* 2000).

En Ixtlán de Juárez, Oaxaca, México, por medio de la abundancia, la producción de biomasa y la distribución temporal y espacial, se evaluó la disponibilidad ecológica de 81 especies de macromicetos comestibles. El estudio se realizó durante las temporadas de lluvias de junio-octubre de 2001 y 2002 en bosques de pino-encino. Así mismo, se estudiaron las variables ecológicas de los hongos quincenalmente en ocho sitios (cuatro cada año) de una hectárea cada uno. En total se monitorearon 13,200 m² por sitio en cada ocasión. Durante los dos años de muestreo se registraron en total 13,950 esporomas. Durante 2001, en los 4 sitios de muestreo, se produjo un estimado de 30.01 kg de hongos comestibles silvestres y durante 2002 se produjeron 28.99 kg. En ambos años se produjeron 59.01 kg en un área muestreada total de 105600 m², dicha cifra corresponde con 5.59 kg de hongos comestibles silvestres/ha (Garibay-Orijel *et al.* 2006).

2. 3. ESTUDIOS ECOLÓGICOS REALIZADOS EN TLAXCALA

Se han realizado pocos estudios ecológicos con hongos silvestres en el estado de Tlaxcala; sin embargo, el Parque Nacional La Malinche (PNLM) es una de las áreas de la entidad en donde se han realizado un mayor número de estudios:

El primero de ellos se realizó durante 1994 e incluyó una evaluación de la productividad de 35 especies de hongos comestibles silvestres, en dos tipos de vegetación en la región sureste del Volcán La Malinche. La metodología empleada se basó en el establecimiento de 2 cuadrantes permanentes, uno en un bosque de *Abies* y otro en un bosque

de *Pinus* con un área de 900 m² cada uno. El cuadrante ubicado en el bosque de *Abies* presentó una riqueza de 28 especies de hongos comestibles silvestres, con un índice de diversidad (H') de 3.033 y 181.132 kg/ha/año de peso fresco; en tanto que en el bosque de *Pinus* se observaron 22 especies, con una diversidad (H') de 2.679 y 55.504 kg/ha/año de peso fresco. El coeficiente de similitud, utilizando el índice de Sorensen, fue de 60% entre los dos sitios de muestreo. La productividad total calculada en el cuadrante de *Abies* fue de 15.617 kg/ha/año de peso seco y 5.022 kg/ha/año de peso seco en el bosque de *Pinus*. Se encontraron valores más altos de abundancia, producción y diversidad de hongos en el bosque de *Abies* (Hernández-Díaz, 1998).

Posteriormente, para estimar la producción y la caracterización de las condiciones ecológico-silvícolas de los hongos comestibles silvestres, en el Volcán La Malinche, Tlaxcala, se establecieron diez parcelas de muestreo permanente con una superficie de 33 x 33 m², mismas que fueron visitadas quincenalmente durante los meses de julio-noviembre, en el periodo de 1997 a 1999. Así mismo, se obtuvieron los datos edáficos y se registraron los datos dasométricos correspondientes con los árboles del género *Pinus*; así como la información de la precipitación y temperatura para la zona de estudio. Durante los tres periodos de muestreo, se recolectaron 35 especies de hongos comestibles con una producción total promedio de 13.757 kg/ha; las especies con mayor producción fueron *Boletus* aff. *edulis*, *Russula alutacea* y *Suillus brevipes* (Zamora-Martínez et al. 2000).

Finalmente, para determinar la abundancia, biomasa, frecuencia, fenología y la diversidad de hongos silvestres, en los bosques de coníferas que se desarrollan en el PNLM, se establecieron 8 unidades de muestreo (cuatro en la ladera suroeste y cuatro en la ladera sureste del Volcán), el área total que se muestreó fue de 3,200 m². Las parcelas fueron visitadas una vez por semana durante los periodos de lluvias (junio-octubre) de 1998-2000. Se encontró un total de 61 especies durante los 3 años de muestreo, las familias mejor representadas fueron: Tricholomataceae con 12 especies, Russulaceae con 9 y Pluteaceae con seis. Además se identificaron 9 ascomicetes, siendo la familia Helvellaceae la mejor representada, con cinco especies. Las especies encontradas pertenecen a 35 géneros diferentes; de éstos 41 especies fueron micorrizógenas, 19 saprótrofas y una parásita. El peso fresco total registrado en las unidades de muestreo durante los tres años fue de 29.53 kg/3,200 m² de hongos silvestres comestibles. Al comparar los valores de peso fresco obtenidos, para las dos áreas geográficas, en la ladera sureste se encontraron valores más altos (16.099 kg/3,200 m²) que para las unidades ubicadas en la ladera suroeste (13.4339 kg/3,200 m²). Con respecto a la biomasa, se obtuvo un total de 2.84 kg/3,200 m²/3años. Con base en los resultados se propone la abundancia, frecuencia y producción de hongos silvestres comestibles están influenciados por la densidad arbórea en la zona de estudio (Montoya, 2005).

3. JUSTIFICACIÓN

Resulta indiscutible la importancia ecológica de los hongos silvestres en los ecosistemas forestales, debido a su papel como degradadores de la materia orgánica, así como por ser simbioses mutualistas o antagonistas de las plantas y animales del bosque. Por otra parte, constituyen un componente económico en las actividades productivas dentro de las comunidades campesinas que habitan las regiones boscosas de México, actividad que se ha venido desarrollando desde épocas prehispánicas. Sin embargo, el potencial de aprovechamiento de los hongos silvestres como recurso genético tiene amplias perspectivas para la obtención de bienes y servicios para el hombre. Por tal motivo, es necesario continuar e intensificar los inventarios y el monitoreo ecológico de los hongos. Este caso particular aportará información al respecto en los bosques de *Abies religiosa* de la Cañada Grande, Parque Nacional La Malinche, para conocer la riqueza, la diversidad, la fenología y la producción de las especies comestibles presentes en estos bosques.

4. OBJETIVOS

4.1. OBJETIVO GENERAL

- Determinar la abundancia, la riqueza y la producción de los esporomas de hongos silvestres comestibles en 10 unidades de muestreo ubicadas en un bosque de *Abies religiosa* en la Cañada Grande, Parque Nacional La Malinche, México.

4.2. OBJETIVOS PARTICULARES

- Estimar la producción natural (peso fresco) de los esporomas de hongos comestibles silvestres en 10 unidades de muestreo dominadas por *Abies religiosa* en la Cañada Grande del Volcán La Malinche, Tlaxcala.
- Determinar la abundancia, la diversidad, la similitud y la fenología de las especies de hongos silvestres comestibles encontradas en las unidades de muestreo.

5. MATERIALES Y MÉTODOS

5. 1. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

5. 1. 1. HISTORIA DEL PARQUE NACIONAL LA MALINCHE

En la época prehispánica se veneraba al Volcán La Malinche, uno de los más antiguos del Eje Neovolcánico Transversal. En él se adoraba a la diosa Chalchihuitlycue o Matlalcuéye, deidad acuática, frecuentemente llamada la esposa de Tláloc. Los antiguos tlaxcaltecas se percataron que en esta elevación se originaban las lluvias que regaban los alrededores y por ello la tuvieron como lugar sagrado. En esta época no se registraron asentamientos humanos en ella, la entrada a La Malinche era temporal (Montero, 1988). Posteriormente los pobladores de Tlaxcala continuaron obteniendo beneficios de este volcán, además de obtener de ella agua (lluvia y manantiales), también tuvieron suelo, leña, materiales de construcción, madera, plantas medicinales, hongos, animales de caza y ornamentos (Corona-Vargas, 2005).

En la época en que llegaron los españoles al territorio tlaxcalteca, se calculaba que el área boscosa de La Malinche era de 75,000 hectáreas, que se vio disminuida hasta 30,000 en 1938 (Sangri *et al.* 1976 citado en Acosta y Kong, 1991). Las principales causas de la deforestación fueron la demanda de combustible para las industrias de Puebla y Tlaxcala, pero según Fabila *et al.* (1955 in Werner 1986) la deforestación tanto de La Malinche como de la Sierra de Tlaxco se incrementó a principios del siglo XX con la llegada del ferrocarril, pues se requerían durmientes, pilotes para los puentes y leña para las locomotoras. Espejel (1996) analizó detalladamente la problemática de los bosques de La Malinche y los esfuerzos realizados por las diversas administraciones de Tlaxcala para resarcir los daños, haciendo notar que no obstante esos esfuerzos, la tala clandestina y con ella la erosión continuaron, por lo que el Presidente Cárdenas tomó la decisión de declararlo zona de reserva (Corona-Vargas, 2005).

El Parque Nacional Malinche fue decretado como tal el 6 de octubre de 1938. En el artículo quinto del Decreto se establece que “los terrenos que resulten afectados con la declaratoria del Parque Nacional, quedan en posesión de sus antiguos dueños hasta en tanto no cumplan con las disposiciones que sobre el particular dicte el Servicio Forestal”. Como en la mayoría de las áreas protegidas, el objetivo de decretar a La Malinche como Parque Nacional fue únicamente por su gran belleza natural y por ser un atractivo turístico.

Sin embargo, a casi 71 años del Decreto Presidencial Cardenista, la categoría jurídica de Parque Nacional, no ha evitado el deterioro ambiental, la reducción de la biodiversidad, ni ha permitido elevar el nivel y calidad de vida de las poblaciones humanas asentadas dentro del polígono del parque. Dentro de la problemática ambiental continúa la erosión de los suelos, la reducción de la captación de agua y la pérdida de la biodiversidad (Castro, 2004).

Actualmente existe una pérdida del 45% del bosque del parque en 71 años (de 30,000 hectáreas en 1938, a 13,500 hectáreas en el año 2000) lo cual ha reducido drásticamente el hábitat de múltiples especies de animales silvestres, ha generado procesos erosivos considerables, limita la capacidad de la montaña para proveer recursos y servicios ambientales a las poblaciones humanas, y ha disminuido su capacidad para asimilar los desechos sólidos y los contaminantes líquidos que se depositan en los suelos y barrancas, o son vertidos en los cauces y cuerpos de agua (Castro, 2004). En la década, pasada el uso del suelo dentro del parque era agrícola en un 30%, pecuario 21%, forestal 42% y otros usos 7%; presentaba el 77% de su vegetación deteriorada, 19% de bosque y 4% de áreas perturbadas (Díaz, 1992).

La reducción de la capa vegetal del bosque que absorbía las precipitaciones pluviales ha traído como consecuencia que muchos manantiales se hayan secado y la corriente de los arroyos sólo se presente en la temporada de lluvias; esta agua corre superficialmente sobre la tierra desnuda arrastrando el suelo, azolvando los cauces de arroyo y provocando inundaciones (Werner, 1976). El arrastre del suelo ha provocado que la montaña presente una erosión acelerada. Werner (1986) clasifica la erosión de la cumbre del parque como muy grave. Este deterioro ambiental se debe en gran medida al incremento de la presión sobre los recursos que hacen los habitantes de la montaña, sobre todo porque muchos de los dueños de predios no cuentan con otras fuentes de trabajo y se dedican a la agricultura y a la extracción de productos forestales; además, de que los nuevos colonizadores de los alrededores no nativos de la montaña, que han sido desplazados y reubicados ahí por políticas agrarias de reparto de tierras, hacen uso indiscriminado de los recursos tanto maderables como no maderables de esta Área Natural Protegida (incluyendo hongos, plantas alimentarias y medicinales, “carne del monte”, así como de materiales pétreos).

Tan solo con observar los datos estadísticos de los censos poblacionales, uno se puede percatar del crecimiento poblacional dentro del parque y en sus alrededores. En la década de los 30's, cuando fue decretado Parque Nacional, dentro quedaron 8,723 habitantes, y cincuenta años después la población había aumentado más del doble. Por su parte, la población total que influye en el parque pasó de los 29,967 habitantes en los años 30's a 123,367 en el año 2000.

A pesar de su larga historia poco afortunada en términos de conservación, La Malinche sigue teniendo una gran importancia ambiental, biológica, económica y cultural.

En el aspecto ambiental esta montaña es reguladora del clima, así como sumidero de bióxido de carbono, formadora de oxígeno y captadora de agua, ahí se recarga el agua de los mantos acuíferos para satisfacer las necesidades de agua potable y riego en Tlaxcala y Puebla; su capa vegetal evita la erosión de sus suelos y con ello el azolve de barrancas y ríos evitando inundaciones (Corona-Vargas, 2005).

Biológicamente constituye un hábitat para numerosas especies. La biodiversidad del Parque Nacional Malinche ha sido estudiada por varias instituciones entre las que sobresalen la Universidad Nacional Autónoma de México, Universidad Autónoma Metropolitana, Universidad Autónoma de Tlaxcala y Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Desafortunadamente los estudios no se han hecho en forma sistemática ni homogénea y de ello depende la información con la que se cuenta actualmente.

La biodiversidad que se reconoce para La Malinche es de 937 especies, 2 subespecies y 2 variedades, así como 6 tipos de vegetación y 4 asociaciones; de dichas especies, cabe destacar que 22 especies son endémicas del Eje Neovolcánico Transversal, para el volcán La Malinche, 25 especies se encuentran bajo estatus de protección, 14 bajo protección especial y 10 amenazadas. Con respecto al grupo de los mixomicetos, el 60% de las especies son consideradas raras y 15 se han recolectado en una sola ocasión; en cuanto a los hongos, el 42% de las especies que se reportan no habían sido citadas para La Malinche y muchas de las especies de macromicetos que crecen allí representan taxa aún no descritos para la ciencia; el Parque Nacional alberga el 40% de las aves y el 50% de mamíferos registrados para el estado (Acosta-Pérez, 2005).

En el aspecto económico, el PNLM también tiene gran importancia ya que los pobladores que ahí habitan practican la agricultura de subsistencia, como se mencionó anteriormente, muchos de ellos extraen productos maderables y no maderables.

Finalmente el aspecto cultural es otro dato importante que deberá tomarse en consideración en la conservación de esta zona ya que dentro del parque y su área de influencia habitan comunidades indígenas nahuas como las de San Miguel Canoa, San Isidro Buen Suceso y San Francisco Tetlanhacan, así como una comunidad otomí en San Juan Ixtenco. Estas y otras más, resguardan una gran riqueza cultural entre la que se encuentra la comprensión y el cuidado de su entorno, historias y tradiciones de este volcán, aprovechamiento eficiente del agua y otros recursos, así como del resguardo de una gama de germoplasma vegetal de especies cultivadas.

El primer diagnóstico realizado para la zona (Corona-Vargas, 2005) permite observar por una parte que la riqueza biológica del Parque Nacional Malinche es importante a pesar del deterioro que ha sufrido, y que el número de endemismos con que cuenta, la ubican como un área prioritaria en los programas y políticas de conservación.

Por otro lado, la información con que se cuenta actualmente nos hace ver la carencia de investigación respecto a otros grupos taxonómicos, por lo que falta continuar con los inventarios bióticos, además de estudios sobre las relaciones ecológicas con los organismos, lo que permitirá la conservación de la biota como un conjunto, garantizando que los procesos ecológicos evolutivos continúen y el sistema se sustente por largo tiempo (Corona-Vargas, 2005).

5. 1. 2. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

El Parque Nacional Malinche (PNLM) (“la de faldas azules”), se ubica en los territorios de los Estados de Tlaxcala y Puebla, en la zona centro-oriente de México formando parte de la cordillera neovolcánica y se considera la montaña aislada más significativa del país.

El PNLM tiene una superficie de 46,093 ha, de las cuales 33,161 ha corresponden al estado de Tlaxcala y 12,932 ha al estado de Puebla. Se localiza entre los paralelos 19° 14' de Latitud Norte y los 98° 02' de Longitud Oeste; con un intervalo altitudinal que va de 2,300 msnm. considerando la altura promedio del valle, hasta los 4,420 que es la cima de la montaña (INEGI, 2005, 2006). El área de influencia, misma que circunda el Parque Nacional, abarca una superficie de 47,433 ha, cifra que sumada a las 46,093 del polígono da un total de 93,526 ha.

Dentro de la poligonal de PNLM están distribuidos los municipios de: Zitlaltepec de Trinidad Sánchez Santos, Ixtenco, Huamantla, San José Teacalco, San Francisco Tetlanohcan, Chiautempan, Contla de Juan Cuamatzi, Santa Cruz Tlaxcala, Acuamanala de Miguel Hidalgo, Teolocholco, San Pablo del Monte, Mazatecochco de José María Morelos, Puebla, Amozoc, Tepatlaxco y Acajete.

5. 1. 3. CLIMA

Corresponde con la región de estudio un clima subhúmedo de manera dominante, combinando en el caso del municipio de Puebla, con semifrío, con lluvias en verano que tienen su mayor intensidad entre los meses de junio a septiembre.

Los principales tipos de clima presentes, según la clasificación de García (1988), son:

C (w₁) (w). **Clima templado subhúmedo con lluvias en verano.** Temperatura media anual entre 11 y 17° C. Temperatura del mes más frío entre 3 y 18° C. Porcentaje de precipitación invernal con respecto a la anual menor de 5. Se presenta en la parte meridional de la región.

C (e) (w₂) (w). **Clima semifrío y subhúmedo con lluvias en verano.** Temperatura media anual entre 5 y 12° C. Temperatura del mes más frío entre -3 y 18° C. Precipitación del mes más seco menor de 40 mm. Porcentaje de precipitación invernal con respecto a la anual menor de 5. Se presenta en las faldas superiores de La Malinche.

E (T) H. **Clima frío.** Temperatura media del mes más caliente menor de 6.5° C. Temperatura media anual entre 2 y 5° C. Temperatura del mes más frío menor de 0° C. Se presenta en la cumbre de La Malinche.

5. 1. 4. FISIOGRAFÍA

Puebla y Tlaxcala quedan comprendidas en su totalidad dentro de la provincia del Eje Neovolcánico y las subprovincia de los Lagos y Volcanes de Anáhuac. Esta última está integrada por grandes sierras volcánicas o volcanes individuales, de los cuales La Malinche es considerada como una ruina volcánica, el muñón erosionado de lo que fuera en otros tiempos un gran volcán. Sus faldas inferiores se tienden radialmente con pendientes poco pronunciadas, en tanto sus laderas centrales, a partir de unos 3,300 msnm, son muy pronunciadas y se levantan hasta los 4,420 metros de altitud (INEGI, 2006).

Entre las características más notables están: la presencia de una gran barranca localizada al oriente y que es conocida como Barranca Grande; un rasgo circular al Este de la cima es el Octlayo que es el antiguo cráter; destaca la prominencia que alcanza 3,800 msnm, sobre la ladera sur; así como huellas de acción glacial y la rotura de rocas por hielo. El cerro Xalapazco, se encuentra al pie del volcán (INEGI *op. cit.*).

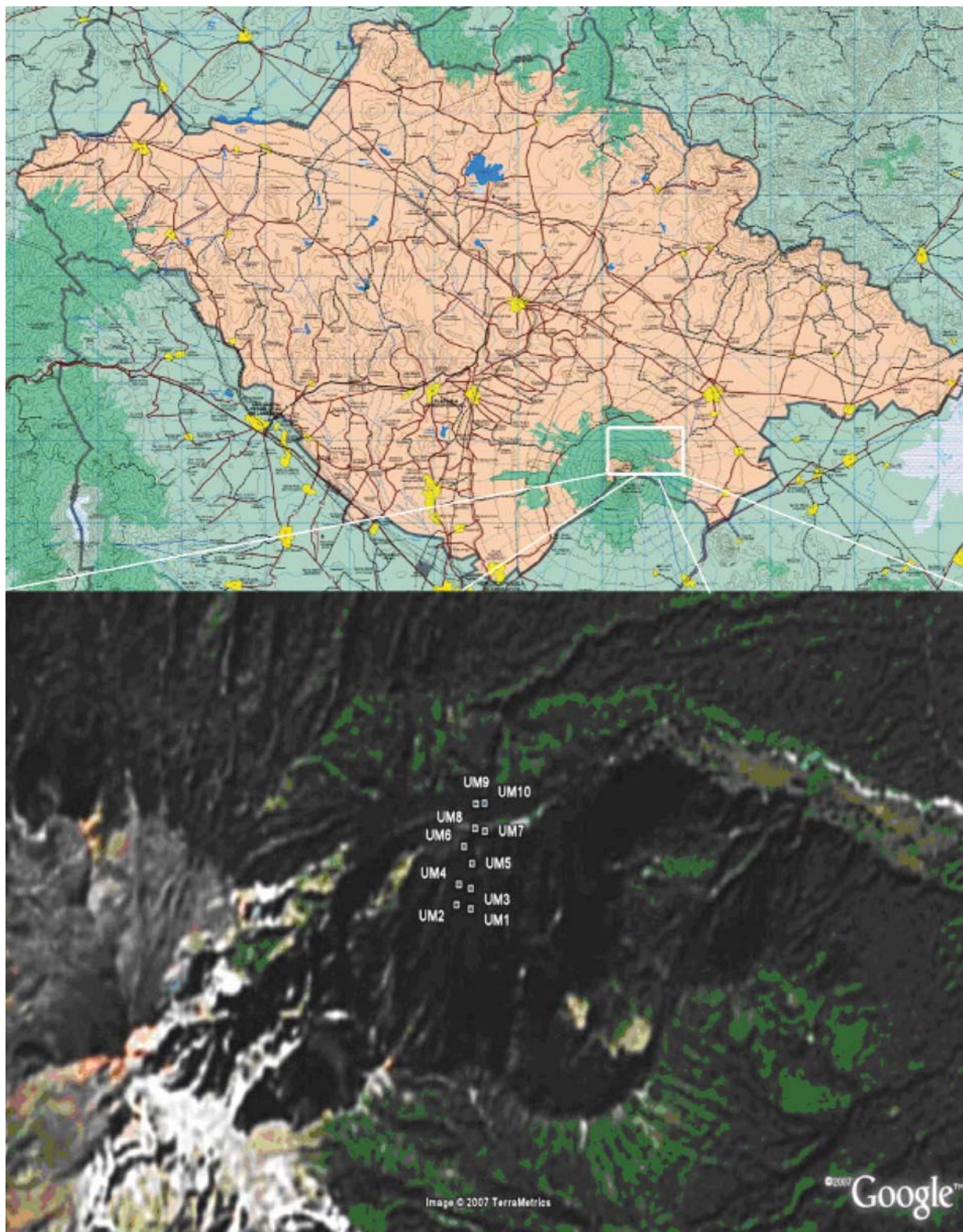


FIGURA 1. UBICACIÓN DE LA CAÑADA GRANDE DEL PARQUE NACIONAL LA MALINCHE, TLAXCALA

5. 1. 5. HIDROLOGÍA

Las condiciones del suelo y subsuelo y las fuertes pendientes, dan lugar a un drenaje muy rápido, registrándose principalmente corrientes temporales.

Debido al fuerte escurrimiento, son muy escasos los manantiales en esta región. El único recurso lacustre en esta zona lo constituye la Laguna de Acuitlapilco, alimentado por escurrimientos provenientes de la montaña La Malinche. Esta laguna se ubica en la ladera occidental de esta montaña, a unos 7 kilómetros aproximadamente al sur de la ciudad de Tlaxcala, sobre la carretera Tlaxcala-Puebla. Así mismo, La Malinche, aporta volúmenes considerables de agua subterránea a la presa Manuel Ávila Camacho (Valsequillo, Puebla). Es importante señalar, que en la zona poniente de la montaña se localiza un manantial que abastece a la población de Ixtenco.

Debido a que el material consolidado de los suelos tiene un alto grado de permeabilidad, el nivel freático de las aguas subterráneas es relativamente poco profundo, sobre todo a altitudes menores de 3,000 msnm. Por el contrario, a altitudes mayores, el material consolidado tiene un bajo grado de permeabilidad.

Además, por el régimen de lluvias que posee, es una zona muy húmeda. Así, el gradiente de humedad mayor se presenta en la cumbre de la montaña, tanto por la mayor precipitación como por las menores temperaturas reinantes, por lo cual se tiene un déficit mínimo de agua, o inexistente, permaneciendo húmedo el suelo al menos 8 o 10 meses al año que disminuye hacia las faldas del volcán, en donde se presenta déficit de unos 100 a 200 m³ anuales.

Las fuentes de abastecimiento y el volumen de extracción promedio de agua potable en los estados de Tlaxcala y Puebla, demuestran la gran importancia que tiene La Malinche como abastecedora del vital líquido, sobre todo a partir de los mantos freáticos.

En 1976, la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH) calculaba que la precipitación pluvial de la zona de La Malinche (considerando las partes de Tlaxcala y Puebla) provocaba un escurrimiento anual de aproximadamente 430 m³/ha. Esta agua llena los mantos freáticos en una cantidad que se evalúa en unos 150 millones de m³ al año, sin embargo, a medida que se desforesta, disminuye esta infiltración y, por el contrario, aumenta el arrastre y la erosión del suelo.

5. 1. 6. GEOLOGÍA

La Malinche, por el periodo de formación, es considerada como una de las primeras montañas que conformaron la cordillera Neovolcánica. Los grandes volcanes del centro del país comenzaron a formarse a mediados del periodo terciario, hace más o menos 35 millones de años.

Las formaciones del mioceno son la base de los paisajes, la mayoría de éstas, se calcula que son originarias del Pleistoceno. Por lo general se trata de andesitas en la Sierra Nevada y dazitas en La Malinche.

Mucho más recientes en contraposición son las capas siguientes de cenizas de pómez del Popocatepetl y de varios volcanes pequeños dentro del área de alcance de La Malinche. Relativamente resistentes a la meteorización, se muestran los sedimentos claros arenosos volcanoclásicos que se encuentran sobre las laderas superiores del Volcán explicándose su existencia por una erupción del cráter del Octlayo, situado al oriente de la cima. En este último hay tobas hornablenda.

En la petrología de las rocas volcánicas, se reconoció la presencia de rocas del Cuaternario que presentan contenidos minerales y una composición química: dazitas, leuco-cuarzo-latiancitas, leuco andesitas, minerales típicos con hornablenda y biotita.

Existen materiales aprovechables como rocas ígneas y rocas explotables como arcilla, limo, arena, grava, caliche y diatomitas.

Sobre la cima se encuentran rocas ígneas extrusivas, del tipo de las andesitas. Sobre sus faldas predominan rocas sedimentarias como brecha sedimentaria; Hay también tobas y cenizas volcánicas del Cuaternario del grupo Chichinautzi, así como aluviones y domos volcánicos (INEGI, 1986).

5. 1. 7. EDAFOLOGÍA

Los suelos existentes en el volcán se originaron a partir de las erupciones efectuadas por los cráteres satélites durante el Pleistoceno y Holoceno, que aportaron el material para la actual formación.

En la mayor parte de la superficie del Parque Nacional La Malinche, el suelo es de tipo andosol vítrico, con una textura de migajón-arenoso levemente pedregoso y formado por arenas andesítico-dacíticas en las laderas frías y húmedas. En las partes más altas se presenta un suelo de tipo litosol, a veces combinado con suelo de tipo ranker, ambos formados principalmente por vulcanitas con textura muy pedregosa o de migajón pedregoso. En las partes altas de las barrancas y cañadas se pueden presentar estos últimos tipos de suelo o

también de tipo regosol, que es eútrico en las barrancas de la vertiente occidental y dístrico en las barrancas de la vertiente oriental (INEGI, 1986, 1987; Werner, 1988).

El regosol eútrico está formado por sedimentos de tobas, con textura de arena fina limosa o de limo arenoso, mientras que el regosol dístrico está formado por cenizas transportadas con textura de arena o arena limoso-gravosa (Anónimo, 1986, 1987; Werner, 1988).

5. 1. 8. TIPOS DE VEGETACIÓN

El PNLM se encuentra dentro de la Región Biogeográfica del Reino Neotropical, ubicada en la región Xerófita Mexicana y en la Provincia de la Altiplanicie, que se extiende desde Chihuahua y Coahuila hasta Jalisco, Michoacán, Estado de México, Tlaxcala y Puebla (Rzedowsky, 1978).

Los tipos de vegetación localizados en el PNLM son: bosque de pino, bosque de oyamel, bosque de encino y las asociaciones de bosque de pino-encino, de encino-aile, de pino-encino-oyamel, de pino-encino-aile, así como pastizal natural, chaparral, páramo de altura, agricultura de temporal y agricultura de riego (Acosta *et al.* 1991a, Acosta *et al.* 1991b).

5. 1. 9. SITIO DE RECOLECCIÓN

La Cañada Grande es una gran barranca formada por una fractura que colapsó lo que fue el antiguo cráter del volcán (Werner, 1988). Se sitúa en la ladera Este del volcán, baja hacia el Este en dirección al poblado de Ixtenco. En su parte inferior es amplia y conforme va ascendiendo se va haciendo más estrecha. El relieve es casi plano y el desnivel entre el fondo de la cañada y sus paredes sobrepasa los 500 m. Su altitud varía entre 3,000 m en su porción más baja y 3,700 m en su porción más alta. Tiene aproximadamente 5 km. de longitud (Acosta y Kong, 1991b).

El tipo de vegetación predominante dentro de la llamada Cañada Grande, es un bosque de oyamel, con un estrato arbóreo donde como único componente se encuentra *Abies religiosa* (H.B.K.) Schl. et Cham. aunque en algunas áreas de la cañada cohabita con *Pinus hartwegii* Lindl. (en las partes altas) o *P. montezumae* Lamb. (en las partes bajas). De otras especies arbóreas presentes se puede mencionar: *Alnus jorullensis* H.B.K., *Arbutus xalapensis* H.B.K., *Prunus serotina* (Cav.) Mc Vaugh. El estrato arbustivo se encuentra formado por individuos inmaduros de *Abies religiosa* así como por *Salix mexicana* Seemen, *Salix paradoxa* H.B.K., *Buddleia parviflora* H.B.K., *Salix oxylepis* Schn. y *Ribes ciliatum* H et B. y *Prunus serotina* ssp. *capuli* (Cav.) Mc Vaugh. En el estrato herbáceo dominan una gran cantidad de musgos que a menudo revisten casi totalmente al suelo, lo cual imprime una

característica muy distintiva del sotobosque, pero además existen *Symphoricarpus microphyllus* H.B.K., *Senecio angustifolius* DC., *Senecio platanifolius* Benth., *S. barba-johannis* DC., *Acaena elongata* L., *Salvia elegans* Vahl., *Senecio callosus* Sch. Bip., *Cirsium ehrenbergii* Sch. Bip., *Solanum stoloniferum* Schltdl. & Bouché, entre otras (Acosta *et al.* 1991a; Acosta *et al.* 1991b).

5. 2. ÁREA DE ESTUDIO

5. 2. 1. SELECCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

Para la selección de los sitios y el establecimiento de las unidades de muestreo permanentes, se realizaron recorridos previos en las zonas de estudio y se tomó en cuenta la información proporcionada por los “hongueros”, sobre los lugares de recolección de los hongos.

Con base en lo anterior, se procedió a seleccionar 10 áreas boscosas en zonas donde creciera *Abies* lo más puro posible para el establecimiento de los cuadrantes en los que se llevó a cabo el muestreo de las especies comestibles.

5. 2. 2. ESTABLECIMIENTO DE CUADRANTES

El área seleccionada para la realización de los muestreos correspondió con un bosque de *Abies religiosa*. En el cual, se establecieron 10 cuadrantes de 1,089 m² (33 x 33 m).

Los cuadrantes fueron marcados utilizando una brújula principalmente para la orientación de los trazos. Las medidas de altitud y latitud fueron determinadas utilizando un geoposicionador Scout Trimble/Navigation. La forma de las unidades de muestreo fue en la medida de lo posible cuadrada o rectangular. El número de cuadrantes instalados obedeció a la posibilidad de realizar un muestreo constante durante la época de lluvias.

5. 2. 3. VEGETACIÓN

En cada unidad de muestreo se tomaron los siguientes datos dasométricos del arbolado: altura total, cobertura, diámetro a la altura de 1.30 m (DAP), diámetro de la copa y edad promedio, así como el número de árboles en cada uno de los cuadrantes; el equipo utilizado fue: clisímetro, cinta diamétrica y taladro de Pressler. Además, se recolectaron ejemplares de herbario de los estratos arbóreo, arbustivo y herbáceo presentes para su posterior herborización, identificación y depósito en el Herbario Nacional Forestal (INIF) del Centro de Investigación Disciplinaria en Conservación y Mejoramiento de Ecosistemas Forestales (INIFAP), con lo cual se definió la flora asociada con los hongos silvestres comestibles.

5. 2. 4. SUELOS

Se tomó una muestra mezclada de suelo a una profundidad de 30 cm en las inmediaciones de cada unidad de muestreo para su posterior análisis físico y químico en laboratorio (CENID-COMEF); semanalmente se realizaron lecturas en campo de la temperatura, pH y contenido de humedad, usando termómetros para suelo (Reotemp) con un intervalo de 40 a 160° F y determinadores manuales de pH y humedad (E.M. System Soil Tester).

ANÁLISIS DE SUELOS

Las pruebas físicas que se realizaron fueron: textura, por el método de Boyoucos; densidad real, por el método del picnómetro; densidad aparente, por el método de la probeta; porcentaje de espacio poroso con relación a las dos anteriores y porcentaje de humedad a través de peso húmedo y peso seco. Las propiedades químicas consideradas fueron: materia orgánica por el método de Walkley-Black, pH activo (relación 1:2.5) por el método potenciométrico; nitrógeno total por el método de Microkjendall, fósforo por método colorimétrico; calcio, magnesio, sodio y potasio por absorción atómica (Jackson, 1970). Estos análisis se realizaron en las instalaciones del INIFAP, en el Distrito Federal.

5. 2. 5. CLIMA

Las variables consideradas fueron temperatura, precipitación y humedad relativa. Se obtuvieron los datos de temperatura media mensual, precipitación total mensual y humedad relativa de las estaciones meteorológicas más cercanas a las zonas de estudio.

5.3. ESTIMACIÓN DE LA BIOMASA FÚNGICA

Con base en lo propuesto por Villarreal y Guzmán (1985), Villarreal (1994) y Zamora-Martínez y Nieto de Pascual (1995), se realizaron visitas semanales a las unidades de muestreo, recolectando, cuantificando y pesando en fresco los esporomas de especies comestibles presentes en cada una de las unidades.

Los esporomas fueron removidos de las unidades de muestreo para evitar contarlos dos veces y se descartaron los incompletos, viejos o en vías de pudrición. Posteriormente fueron envueltos en papel encerado procurando no maltratarlos.

Las unidades de muestreo fueron recorridas en su totalidad, mediante el seguimiento de transectos en zig-zag a partir de una de las esquinas.

El peso fresco de los esporomas se obtuvo en el campo, siempre que las condiciones climatológicas lo permitieron y en caso de lo contrario el material fue trasladado al laboratorio y pesado el mismo día. Los esporomas fueron limpiados cuidadosamente de

impurezas de suelo y mantillo, empleando una brocha suave y posteriormente pesados, para ello se utilizó una báscula de 3 kg y los datos se registraron en gramos de peso fresco.

Los ejemplares recolectados fueron trasladados al Laboratorio de Micología del Centro de Investigaciones en Ciencias Biológicas de la Universidad Autónoma de Tlaxcala, para tomar sus características morfológicas y pruebas microquímicas del píleo, láminas y estípites de acuerdo con los criterios de Cifuentes *et al.* (1986), al menos una vez por especie.

Las visitas a las unidades de muestreo se iniciaron a partir del mes de junio hasta noviembre de 2006, que es la época más importante de fructificación de los hongos en esta zona.

5.3.1. DETERMINACIÓN DEL MATERIAL

Para la determinación de los hongos recolectados se tomaron de manera general los caracteres macroscópicos de los ejemplares en fresco siguiendo la guía de Cifuentes *et al.* (1986), se realizaron cortes con navaja a diferentes partes del esporoma (píleo, láminas y estípites) y para facilitar su observación microscópica se elaboraron preparaciones con diferentes reactivos dependiendo de cada especie, como: alcohol, hidróxido de potasio (KOH) al 4% y 10%, reactivo de Melzer, fucsina, floxina, rojo congo, ácido clorhídrico y ácido sulfúrico.

Para la identificación del material fúngico se utilizó literatura especializada, como son las obras de Hesler y Smith (1963), Romagnesi (1967), Singer (1975), Moser (1983), Moreno *et al.* (1986), Peterson *et al.* (1987), Abbot y Currah (1988), Bon (1988), Kibby y Fatto (1990) y Tulloss (1994), entre otras.

Para la identificación de las plantas se utilizaron las claves taxonómicas de Rzedowski y Calderón de Rzedowski (1981, 1985, 1990).

La clasificación empleada en este trabajo para los hongos es la propuesta por Kirk *et al.* 2001.

El material fúngico recolectado fue incorporado a una base de datos y depositado en el Herbario del Centro de Investigaciones en Ciencias Biológicas de la Universidad Autónoma de Tlaxcala (TLXM).

5.3.2. PARÁMETROS EVALUADOS PARA EL ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

Riqueza de especies.- Para estimar la riqueza de especies, se registró el nombre y el número de especies que se presentaron en cada unidad de muestreo.

Abundancia.- Para determinar la abundancia de esporomas, se contó el número de esporomas de cada especie en cada unidad de muestreo, por mes y por año (Villarreal *et al.*1985).

Diversidad.- La diversidad se estimó utilizando el coeficiente de Shannon-Wiener (Franco, 1985), que considera el número de especies y la equitatividad o uniformidad de la distribución del número de individuos de cada especie. Se empleó la siguiente ecuación:

$$H' = -\sum_{i=1}^s p_i \ln p_i$$

Donde:

H' = Contenido de información de la muestra (bits/individuo)

S = Número de especies

ln = logaritmo natural

p_i = Proporción del número de individuos de la especie *i* con respecto al total (n_i/N_t).

La equitatividad se calculó con la siguiente ecuación:

$$E = H' / H' \text{ máx} = H' / \ln S$$

Donde:

H' máx = diversidad bajo condiciones de máxima equitatividad.

ln = logaritmo natural

S = número de especies

Fenología.- Los ritmos de fructificación estacional de las especies estudiadas se caracterizaron con base en la información obtenida por salida.

Producción.- Se utilizó la medida de peso fresco de los esporomas por especie. Los valores obtenidos fueron calculados a partir de la suma total del peso fresco de los esporomas observados en las unidades de muestreo instaladas. Con estos valores se hicieron los cálculos del peso fresco promedio de los esporomas.

Similitud.- Para comparar las unidades de muestreo con base en las especies encontradas en cada una, se calculó el Índice Tripartita de Similitud (Tulloss, 1997). Con los valores de similitud obtenidos entre unidades de muestreo se elaboró una matriz de similitud con datos binarios y se realizó un análisis de conglomerados, utilizando el método de agrupamiento UPGMA del programa SAHN. Los dendogramas, así como el cálculo del índice de correlación cofenética se realizaron utilizando el programa NTSYS-pc (Rohlf, 2000).

6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6. 1. DESCRIPCIÓN DE LAS UNIDADES DE MUESTREO

6. 1. 1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LAS UNIDADES DE MUESTREO

Se establecieron 10 unidades de muestreo en la región conocida como Cañada Grande, en la ladera Este del Volcán La Malinche, con una extensión de 1,089 m² cada una, cuya ubicación geográfica se presenta en la Tabla 1.

TABLA I.- UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LAS UNIDADES DE MUESTREO.			
UNIDAD DE MUESTREO (UM)	LATITUD NORTE	LONGITUD OESTE	ALTITUD msnm
1	19° 14' 16.6''	98° 00' 35.5''	3469
2	19° 14' 17.3''	98° 00' 38.8''	3455
3	19° 14' 20.1''	98° 00' 35.5''	3423
4	19° 14' 20.8''	98° 00' 38.3''	3411
5	19° 14' 20.2''	98° 00' 34.5''	3431
6	19° 14' 23.8''	98° 00' 35.03''	3384
7	19° 14' 29.9''	98° 00' 32.2''	3368
8	19° 14' 30.4''	98° 00' 34.5''	3370
9	19° 14' 34.6''	98° 00' 34.3''	3351
10	19° 14' 34.7''	98° 00' 32.3''	3346

6. 1. 2. VEGETACIÓN PRESENTE EN LAS UNIDADES DE MUESTREO

La especie dominante en el estrato arbóreo en las diez unidades de muestreo fue *Abies religiosa*, sin embargo, algunas unidades presentaron de forma aislada árboles de *Pinus*. El número total de árboles fue de 551 en 10,890 m², de los cuales 507 fueron de *Abies religiosa* y los 44 restantes de *Pinus* (Figura 2). Las especies asociadas con el bosque de *Abies* e identificadas en las unidades de muestreo se ordenan en la Tabla 3.

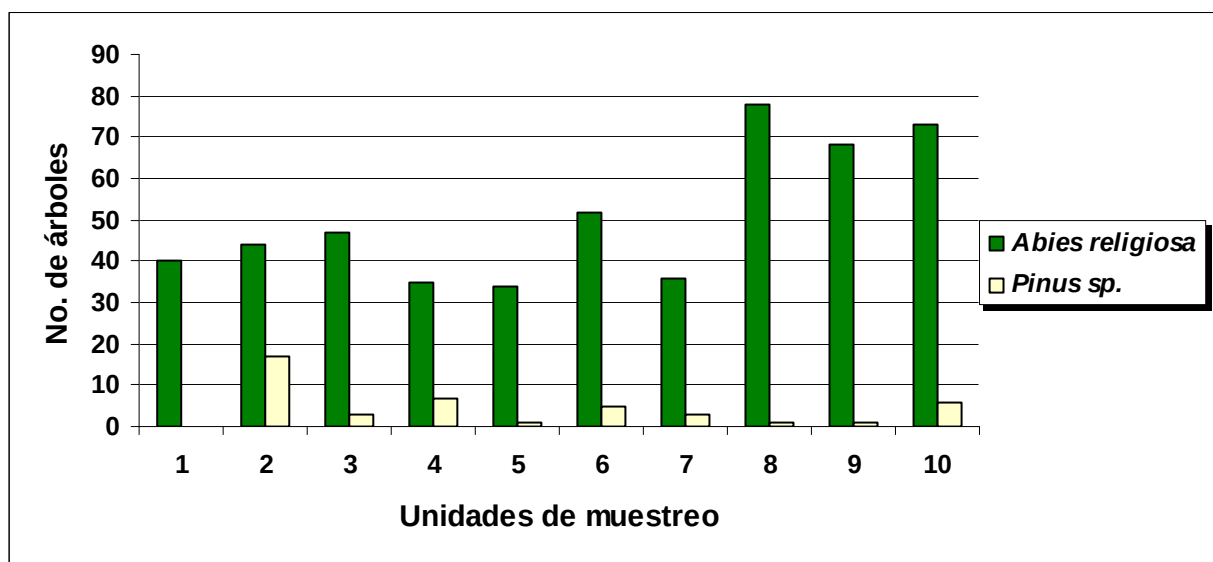


FIGURA 2. NÚMERO DE ÁRBOLES EN LAS DIEZ UNIDADES DE MUESTREO

En la Tabla 2 se muestran las características particulares del arbolado de cada una de las unidades de muestreo: número de árboles, diámetro normal promedio (cm), altura promedio (m), promedio del diámetro de copa (m) y promedio de la cobertura (m²).

El diámetro normal promedio para los árboles fue de 30.39 cm; el diámetro promedio para los árboles de *Abies* fue de 30.80 cm y para los árboles de *Pinus* fue de 36.66 cm. La altura promedio total fue de 23.83 m; así mismo, la altura promedio para los árboles de *Abies* fue de 23.81m y para *Pinus* 25.86 m. El diámetro promedio de la copa para los 551 árboles fue de 6.06 m; 6.20 m para *Abies* y 6.25 m para *Pinus*. Finalmente, la cobertura promedio obtenida para todos los árboles fue de 34.47 m², la cobertura promedio para los árboles de *Abies* fue de 35.59 m² y de 41.88 m² para *Pinus*.

TABLA 2. DATOS DEL ARBOLADO PRESENTE EN LAS 10 UNIDADES DE MUESTREO.

UM	Especie	No. Árboles	Diámetro normal	Altura	Diámetro de copa	Cobertura
1	<i>Abies religiosa</i>	40	34.94	28.71	7.11	44.03
2	<i>Pinus</i>	17	33.23	27.00	8.11	59.04
2	<i>Abies religiosa</i>	44	34.54	26.70	8.14	59.47
3	<i>Pinus</i>	3	52.63	24.67	7.79	54.40
3	<i>Abies religiosa</i>	47	25.60	16.15	6.30	34.15
4	<i>Pinus</i>	7	59.53	38.71	8.75	63.83
4	<i>Abies religiosa</i>	35	31.53	24.03	6.27	36.03
5	<i>Pinus</i>	1	54.20	31.00	8.00	50.26
5	<i>Abies religiosa</i>	34	39.29	28.56	7.26	48.84
6	<i>Pinus</i>	5	53.79	31.40	10.54	104.34
6	<i>Abies religiosa</i>	52	27.83	22.16	5.54	27.95
7	<i>Pinus</i>	3	21.62	15.00	4.55	17.25
7	<i>Abies religiosa</i>	36	34.16	22.76	6.61	38.90
8	<i>Pinus</i>	1	18.70	20.00	2.54	5.06
8	<i>Abies religiosa</i>	78	22.92	21.12	5.02	23.41
9	<i>Pinus</i>	1	15.70	18.00	1.37	1.47
9	<i>Abies religiosa</i>	68	28.77	23.26	4.86	21.86
10	<i>Pinus</i>	6	20.53	27.00	4.59	21.27
10	<i>Abies religiosa</i>	73	28.46	24.62	4.89	21.25

TABLA 3. ESPECIES VEGETALES PRESENTES EN LAS UNIDADES DE MUESTREO.												
Especies	Estrato	Unidad de muestreo										
<i>Abies religiosa</i> (HBK.) Schltdl. et Cham.	Superior	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
<i>Alchemilla procumbens</i> Rose	Arbustivo					5	6	7	8	9	10	
<i>Arbutus xalapensis</i> HBK.	Arbustivo							7				
<i>Arceuthobium abietis religiosae</i> Heil.	Superior							7		9	10	
<i>Asplenium monanthes</i> L.	Herbáceo					5						
<i>Baccharis conferta</i> Kunth	Arbustivo							7				
<i>Bryum procerum</i> Hedw.	Rasante					5	6	7	8	9	10	
<i>Castilleja arvensis</i> Schltdl. & Cham.	Herbáceo		2		4							
<i>Festuca amplissima</i> Rupr.	Arbustivo							7	8			
<i>Muhlenberghia macroura</i> (Kunth) Hitchc.	Arbustivo											10
<i>Pinus</i> sp.	Superior		2	3	4	5	6	7	8	9	10	
<i>Polytrichum juniperinum</i> Hedw.	Rasante					5	6	7	8	9	10	
<i>Rubus</i> sp.	Herbáceo									9	10	
<i>Salvia elegans</i> Vahl	Herbáceo		2	3	4							
<i>Senecio callosus</i> Sch. Bip	Arbustivo							7	8			
<i>Senecio cinerarioides</i> Kunth	Arbustivo					5		7			10	
<i>Senecio platanifolius</i> Benth.	Arbustivo						6		8			
<i>Solanum cervantesii</i> Lag.	Herbáceo					5			8	9	10	
<i>Solanum rostratum</i> Dunal.	Herbáceo					5			8	9	10	

6. 1. 3. ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO DEL SUELO

El análisis físico y químico de las muestras de suelo recolectadas en las diez unidades de muestreo se efectuó en el Laboratorio de Química del Ambiente del INIFAP. Los resultados obtenidos sobre textura, humedad, densidad aparente, espacio poroso, conductividad eléctrica, pH, materia orgánica, capacidad de intercambio catiónico y concentración de nutrimentos se presentan en la Tabla 4.

Con respecto a las propiedades edáficas de los sitios de muestreo, su textura es muy similar (migajón-arenoso y arena-migajonoso). Presentan evidente abundancia de arenas (67.44-85.8%), cantidades mínimas de limo (3.36-17.72 %) y porcentajes de arcilla de 8.2-16.84%; tales valores son propios de suelos de origen volcánico, que se localizan a grandes altitudes, como es el caso de los que se analizaron.

De acuerdo con la densidad obtenida ($D_a = 0.76-1.5$) los suelos son de tipo ligero, ya que están por debajo de los valores teóricos o en el rango propio de regiones forestales: 0.2-1.9

g/cc para densidad aparente (Thompson, 1966 y Pritchett, 1986); consecuentemente poseen un elevado espacio poroso (45.8-72%) característico también de suelos arenosos.

Las bajas densidades se deben a la presencia de un alto contenido de materia orgánica (1.8-7.8%), lo que a su vez influye de manera determinante en el pH ácido que presentaron las muestras de suelo analizadas (4.2-6.1). Además, la materia orgánica en los suelos arenosos favorece la retención de humedad, como lo demuestran los resultados obtenidos del contenido de agua (7.9-14.4%).

La textura migajón arenosa, baja densidad, alto porcentaje de materia orgánica y pH ácido son las propiedades que hacen de los suelos forestales un medio propicio para el desarrollo de los hongos.

Las concentraciones de nutrimentos establecidas para los suelos son variables respecto a las registradas para ambientes forestales (Wilde, 1958) ya que algunas veces son altos y otras muy bajos, esta propiedad depende directamente de las condiciones microclimáticas de cada lugar. Sin embargo, en el presente trabajo los valores obtenidos para nitrógeno, fósforo, calcio, magnesio y sodio, no representaron problemas para la producción silvestre de hongos.

TABLA 4. CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE LOS SUELOS QUE PRESENTAN LAS UNIDADES DE MUESTREO UBICADAS EN EL BOSQUE DE ABIES RELIGIOSA EN LA CAÑADA GRANDE, PNLM.

Características físicas y químicas	Unidad de medida	UM1	UM2	UM3	UM4	UM5	UM6	UM7	UM8	UM9	UM10
Clasificación textural		Migajón - Arenoso	Arena - Migajonoso	Arena - Migajonoso	Migajón - Arenoso	Migajón - Arenoso	Arena - Migajonoso	Arena - Migajonoso	Migajón - Arenoso	Migajón - Arenoso	Arena - Migajonoso
Arena	%	73.16	81.80	85.80	67.44	76.36	77.16	78.36	72.84	73.64	84.36
Arcilla	%	16.84	14.20	10.84	14.84	10.84	8.84	8.20	10.84	10.20	8.20
Limo	%	10	4	3.36	17.72	12.80	14	13.44	16.32	16.16	7.44
Humedad (H)	%	-	-	-	-	14.4	13.1	7.9	8.6	12.3	8.8
Densidad aparente (Da)	g/cc	0.89	1	1.1	0.76	1.2	1.2	1.4	1.5	1.3	1.3
Espacio poroso (E.P.)	%	63	58	54	72	50.6	50.4	48.1	55.6	51.9	45.8
Conductividad eléctrica (Cee.)	mS/cm	0.62	0.81	0.49	0.68	0.21	0.19	0.50	0.44	0.17	0.09
pH 1:2.0 Agua Destilada	grado de acidez	5.2	6.1	6	5.1	5	4.8	5.5	4.8	4.2	4.8
Materia orgánica (M.O.)	%	7.1	6.5	6.3	1.8	7.8	7.2	3	4.5	2.9	6.2
Nitrógeno total (N.T.)	%	0.20	0.14	0.16	0.32	0.10	0.05	0.06	0.08	0.06	0.07
Capacidad de intercambio catiónico (C.I.C.)	meq/100g	37	33.1	28.4	29.1	14.7	28.2	23.4	22.4	20.9	21.3
Calcio (Ca)	meq/100g	20.5	18.2	17.2	18	10.5	13.7	16.3	15.1	10.7	12.2
Fósforo (P)	ppm	84.7	82.4	67.5	82.3	29.3	30.3	31.3	31.7	31.9	31.7
Magnesio (Mg)	meq/100g	2.3	1.9	2	1.3	1	1.3	1.1	1.2	1.1	1.5
Potasio (K)	meq/100g	2.7	2.3	2.4	4	0.60	0.90	0.17	0.20	0.17	0.26
Sodio (Na)	meq/100g	0.9	0.8	0.6	0.7	0.7	0.5	0.6	0.5	0.4	0.6

6. 1. 4. INFORMACIÓN CLIMÁTICA

Los datos climáticos del área de estudio se obtuvieron de la estación meteorológica “Huamantla” correspondiente con el Servicio Meteorológico Nacional (SMN) y cercana al Parque Nacional La Malinche. Dicha estación meteorológica se ubica a los 19° 18' y 97° 54', a una altitud de 2,485 msnm. La información se presenta a manera de resumen en la Tabla 5.

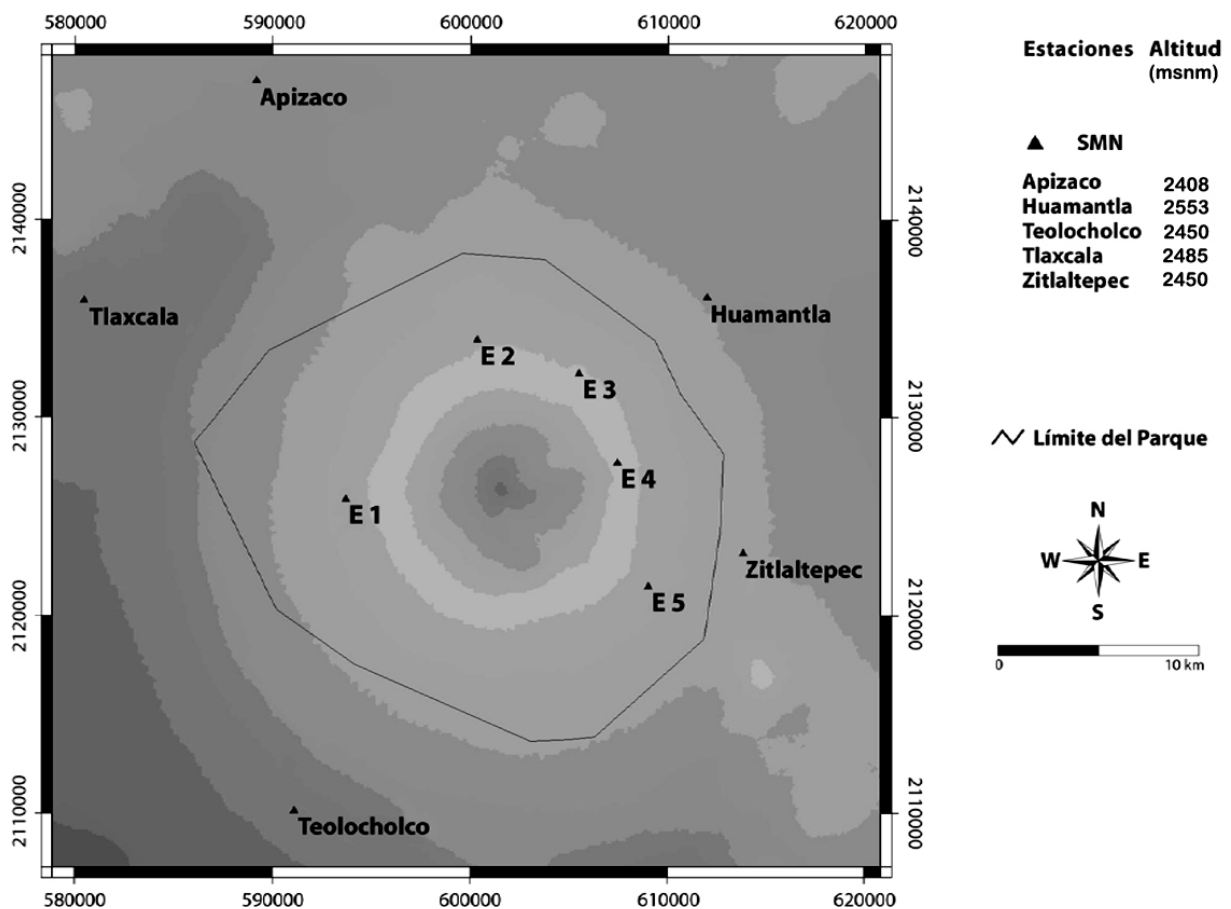


FIGURA 3. ESTACIONES METEOROLÓGICAS EN EL PARQUE NACIONAL LA MALINCHE.

TABLA 5. DATOS CLIMÁTICOS CORRESPONDIENTES CON LA ZONA DE ESTUDIO.						
Estación: Huamantla				Latitud: 19° 18' 59"		
Clave: 29-011				Longitud: 97° 54' 44.1"		
				Altitud: 2485m		
Registros climáticos	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre
Temperatura máxima en °C	-	29.0	26.5	28.0	28.0	27.0
Temperatura mínima en °C	-	5	5	5.5	1	-2.5
Temperatura media en °C	-	15.3	16.7	17.1	16.7	13.9
Lluvia máxima en 24 h en mm	22.0	24.0	20.0	9.0	42.0	7.0
Lluvia mínima en 24 h en mm	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Lluvia media en el mes en mm	1.54	2.29	4.16	0.95	3.68	0.8
Precipitación total en mm	46.1	71.0	129.0	28.5	114.0	23.5
Evaporación máxima en el mes en mm	0.0	7.65	7.65	7.65	7.00	4.52
Evaporación mínima en el mes en mm	0.0	0.85	1.15	1.55	1.25	0.85
Evaporación media en el mes en mm	0.0	3.90	3.91	5.61	3.55	2.47
Evaporación total en el mes en mm	0.0	120.75	121.20	151.40	110.05	73.99
Días con pp. apreciable	10	15	17	10	10	6
Días con pp. inapreciable	0	0	0	0	0	2
Días con helada	0	0	0	0	1	6
Días con granizo	0	0	0	0	0	0
Días despejados	0	13	17	18	21	18
Días medio nublados	0	12	10	8	8	5
Días nublados	0	6	4	4	2	7

6. 2. DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL ESTUDIADO Y PARÁMETROS EVALUADOS

6. 2. 1. RIQUEZA Y DIVERSIDAD DE ESPECIES

Se realizaron en total 17 visitas a las unidades de muestreo establecidas en el bosque de *Abies religiosa* ubicado en la Cañada Grande, Parque Nacional La Malinche.

El número total de especies de macromicetes comestibles encontradas en las 10 unidades de muestreo fue de 49 (Tabla 6). Del número total de las especies estudiadas, 4 fueron ASCOMYCETES y las 45 restantes correspondieron con BASIDIOMYCETES.

Los hongos estudiados se adscribieron a 22 familias y a 30 géneros diferentes. Las familias mejor representadas de acuerdo con el número de especies fueron: **Gomphaceae** con 7 especies, **Tricholomataceae** y **Russulaceae** con 6 especies cada una y **Pluteaceae** con 4. Géneros importantes por el número de especies son: *Ramaria* con 5 especies y *Russula* con 4 especies. El grupo taxonómico más numeroso fue el de los AGARICALES con 21 especies, seguido de los GOMPHALES con 7 especies, BOLETALES y RUSSULALES con 6 especies cada uno, PEZIZALES y CANTHARELLALES con 4 especies cada uno y finalmente los AURICULARIALES con 1 especie.

La variación encontrada en cuanto al número de especies en cada unidad de muestreo durante junio-noviembre de 2006, varió de 19 especies en la unidad de muestreo 6 a 29 especies en la UM2. De las 49 especies de hongos comestibles silvestres sólo 7 se encontraron en las 10 unidades de muestreo: *Clitocybe gibba*, *Gymnopus dryophilus*, *Lactarius salmonicolor*, *Mycena pura*, *Pholiota lenta*, *Psathyrella spadicea* y *Russula americana*. Por otra parte, las unidades de muestreo 1, 2, 4, 6, 7 y 10 presentaron especies exclusivas: *Hygrophorus purpurascens* UM1; *Ramaria* aff. *rubripermanens* UM2; *Laccaria* aff. *amethystina* UM4; *Clavulina cinerea*, *Hygrophoropsis aurantiaca* y *Russula xerampelina* UM6; *Hydnum repandum* y *Lactarius deliciosus* UM7 y en la UM10 *Suillus* aff. *tomentosus* (Tabla 7).

En la Tabla 8 se muestra el número de especies comunes encontradas entre las diferentes unidades de muestreo. Las unidades con mayor número de especies comunes fueron: UM 2-9, UM 7-8, UM 2-4 y UM 9-7.

TABLA 6. LISTA DE ESPECIES DE HONGOS RECOLECTADOS EN LA CAÑADA CRANDE, PNLM.

División: ASCOMYCETES

Clase: Discomycetes

Orden: Pezizales

Familia: Discinaceae

Género: *Gyromitra infula* (Shaeff.) Quél.

Familia: Helvellaceae

Género: *Helvella elastica* Bull.

Helvella lacunosa Afzel.

Familia: Morchellaceae

Género: *Morchella* aff. *esculenta* (L.) Pers.

División: BASIDIOMYCOTA

Clase: Basidiomycetes

Orden: Agaricales

Familia: Agaricaceae

Género: *Agaricus silvicola* (Vitt.) Peck.

Agaricus subrutilescens (Kauffman) Hotson & D.E. Stuntz.

Familia: Bolbitiaceae

Género: *Hebeloma* aff. *mesophaeum* (Pers.) Quél.

Familia: Hydnangiaceae

Género: *Laccaria* aff. *amethystina* Cooke

Laccaria trichodermophora G.M. Muell.

Familia: Hygrophoraceae

Género: *Hygrophorus chrysodon* (Batsch) Fr.

Hygrophorus purpurascens (Alb. & Schwein.) Fr.

Familia: Lycoperdaceae

Género: *Lycoperdon perlatum* Pers.

Familia: Mycenaceae

Género: *Mycena pura* (Pers.) P. Kumm.

Familia: Pluteaceae

Género: *Amanita franchetii* (Boud.) Fayod.

Amanita rubescens Pers.

TABLA 6. CONTINUACIÓN.

Pluteus atricapillus (Batsch) Fayod
Pluteus atromarginatus (Konrad) Kühner

Familia: Psathyrellaceae

Género: *Psathyrella spadicea* (Schaeff.) Sing.

Familia: Strophariaceae

Género: *Pholiota lenta* (Pers.) Singer

Familia: Tricholomataceae

Género: *Clitocybe* aff. *fragrans* (With.) P. Kumm.

Clitocybe gibba (Pers.) P. Kumm.

Gymnopus dryophilus (Bull.) Murrill.

Gymnopus sp.

Melanoleuca melaleuca (Pers.) Murrill

Tricholoma equestre (L.) P. Kumm.

Orden: Auriculariales

Familia: Auriculariaceae

Género: *Auricularia* aff. *auricula* (Hook. f.) Underw.

Orden: Boletales

Familia: Boletaceae

Género: *Boletus* aff. *luridiformis* Rostk.

Boletus pinophilus Pilát & Dermek

Boletus chrysenteron (Bull.) Quél

Familia: Hygrophoropsidaceae

Género: *Hygrophoropsis aurantiaca* (Wulfen) Maire

Familia: Suillaceae

Género: *Suillus* aff. *tomentosus* (Kauffman) Sing.

Suillus sp.

Orden: Cantharellales

Familia: Cantharellaceae

Género: *Cantharellus* gpo. *cibarius* Fr.

Familia: Clavulinaceae

Género: *Clavulina cinerea* (Bull.) J. Schröt.

Clavulina cristata (Holmsk.) J. Schröt.

TABLA 6. CONTINUACIÓN.

Familia: Hydnaceae

Género: *Hydnum repandum* L.

Orden: Gomphales

Familia: Gomphaceae

Género: *Clavariadelphus truncatus* (Quél.) Donk

Gomphus floccosus (Schw.) Sing.

Ramaria aff. *concolor* (Corner) R.H. Petersen

Ramaria aff. *rubripermanens* Marr & D.E. Stuntz

Ramaria abietina (Pers.) Quél.

Ramaria bonii Estrada

Ramaria sp.

Orden: Russulales

Familia: Russulaceae

Género: *Russula* aff. *brevipes* Peck

Russula americana Sing.

Russula olivacea (Schaeff.) Fr.

Russula xerampelina (Schaeff.) Fr.

Lactarius deliciosus (L.) Gray

Lactarius salmonicolor R. Heim & Leclair

CLASIFICACIÓN BASADA EN KIRK *et al.* (2001).

LOS NOMBRES DE LOS AUTORES SE TOMARON DEL INDEX FUNGORUM (CABI BIOSCIENCE DATABASES, 2004).

TABLA 7.- CONTINUACIÓN.											
ESPECIE	UM1	UM2	UM3	UM4	UM5	UM6	UM7	UM8	UM9	UM10	TOTAL
<i>Ramaria</i> sp.	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	2
<i>Russula</i> aff. <i>brevipes</i>	1	1	1	-	1	-	1	1	1	1	8
<i>R. americana</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
<i>R. olivacea</i>	-	1	-	1	1	1	1	-	-	-	5
<i>R. xerampelina</i>	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1
<i>Suillus</i> aff. <i>tomentosus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
<i>Suillus</i> sp.	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	2
<i>Tricholoma equestre</i>	-	1	-	-	-	1	1	1	1	-	5
TOTAL	23	29	20	26	21	19	25	25	24	21	

TABLA 8.- NÚMERO DE ESPECIES COMUNES ENCONTRADAS ENTRE LAS DIFERENTES UNIDADES DE MUESTREO.										
UM	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	-	19	16	17	14	9	16	17	16	14
2	-	-	17	20	15	12	19	19	21	18
3	-	-	-	17	12	9	14	18	15	15
4	-	-	-	-	16	13	17	18	17	15
5	-	-	-	-	-	14	15	14	13	14
6	-	-	-	-	-	-	12	12	12	9
7	-	-	-	-	-	-	-	20	19	17
8	-	-	-	-	-	-	-	-	19	18
9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Al comparar la riqueza de especies detectada en esta investigación con los datos reportados previamente en la literatura para áreas con tipos de vegetación similares (*Abies religiosa*), se puede apreciar que éste es más alto en relación a los estudios realizados por Moreno-Zárate (1990), Alvarado-López (1993), Zamora-Martínez (1993), Villarreal (1996) y Hernández-Díaz (1998) en los cuales se registraron 21, 47, 47, 30 y 28 especies respectivamente (Tabla 9).

TABLA 9.- COMPARACIÓN DE LA INFORMACIÓN OBTENIDA EN ESTUDIOS PREVIOS SOBRE RIQUEZA DE ESPECIES EN BOSQUES DE *ABIES RELIGIOSA*, EN MÉXICO.

Referencia	Año	Sitio de estudio	Vegetación dominante	Riqueza (No. de especies)
Moreno- Zárate	1990	Santa Catarina del Monte, Estado de México	<i>Abies religiosa</i>	21
Alvarado- López	1993	Campo experimental forestal San Juan Tetla, Puebla	<i>Abies religiosa</i>	47
Zamora- Martínez	1993	Plantación de árboles de navidad (Topilejo, D.F.) y San Juan Tetla, Puebla	<i>Abies religiosa</i>	47
Zamora- Martínez y Nieto de Pascual	1995	Topilejo, México	<i>Abies religiosa</i>	29
Villarreal	1996	Michoacán y Estado de México	<i>Abies religiosa</i>	30
Hernández- Díaz	1998	Tlaxcala	<i>Abies religiosa</i>	28
Presente estudio	2006	Tlaxcala	<i>Abies religiosa</i>	49

6. 2. 2. GRUPOS TRÓFICOS

Se distinguieron dos grupos tróficos en las 49 especies de hongos silvestres comestibles, de los cuales, 33 especies (67.3%) fueron micorrizógenas y 16 especies (32.7%) saprótrofas (Tabla 10).

El sustrato de los hongos estudiados varió entre húmico, terrícola y lignícola. El más común fue el terrícola con 32 especies (65.3%) y le siguió en importancia el húmico con 12 especies (24.5%). Sólo se registraron 5 especies lignícolas (10.2%). Lo que implica que más del 90% de los hongos comestibles de la región (hongos terrícolas y húmicos) contribuyen con el ciclo de los nutrientes mediante la degradación de los residuos vegetales y la consecuente formación de humus (Pritchett, 1986). Estos resultados, concuerdan con los obtenidos por Villarreal (1996) quien reportó que en un bosque de *Abies* el mayor porcentaje de las especies fueron terrícolas y húmicos; observando una menor proporción de especies lignícolas.

TABLA 10.- DATOS ECOLÓGICOS DE LOS HONGOS ESTUDIADOS EN EL BOSQUE DE <i>ABIES RELIGIOSA</i> .					
ESPECIE	GRUPO TRÓFICO		SUSTRATO		
	MICORRIZÓGENA	SAPRÓTROFA	TERRÍCOLA	HÚMICO	LIGNÍCOLA
<i>Agaricus silvicola</i>		X		X	
<i>A. subrutilescens</i>		X		X	
<i>Amanita franchetii</i>	X		X		
<i>A. rubescens</i>	X		X		
<i>Auricularia</i> aff. <i>auricula</i>		X			X
<i>Boletus chrysenteron</i>	X		X		
<i>Boletus</i> aff. <i>luridiformis</i>	X		X		
<i>B. pinophilus</i>	X		X		
<i>Cantharellus</i> gpo. <i>cibarius</i>	X		X		
<i>Clavariadelphus truncatus</i>	X		X		
<i>Clavulina cinerea</i>	X		X		
<i>C. cristata</i>	X		X		
<i>Clitocybe</i> aff. <i>fragrans</i>		X		X	
<i>C. gibba</i>		X		X	
<i>Gomphus floccosus</i>	X		X		
<i>Gymnopus dryophilus</i>		X		X	
<i>Gymnopus</i> sp.		X		X	
<i>Gyromitra infula</i>	X		X		

TABLA 10.- CONTINUACIÓN.

ESPECIE	GRUPO TRÓFICO		SUSTRATO		
	MICORRIZÓGENA	SAPRÓTROFA	TERRÍCOLA	HUMÍCOLA	LIGNÍCOLA
<i>Hebeloma</i> aff. <i>mesophaeum</i>	X		X		
<i>Helvella</i> <i>elastica</i>	X		X		
<i>H. lacunosa</i>	X		X		
<i>Hydnum</i> <i>repandum</i>	X		X		
<i>Hygrophoropsis</i> <i>aurantiaca</i>		X			X
<i>Hygrophorus</i> <i>chrysodon</i>	X		X		
<i>H. purpurascens</i>	X		X		
<i>Laccaria</i> aff. <i>amethystina</i>	X		X		
<i>L. trichodermophora</i>	X		X		
<i>Lactarius</i> <i>deliciosus</i>	X		X		
<i>L. salmonicolor</i>	X		X		
<i>Lycoperdon</i> <i>perlatum</i>		X		X	
<i>Melanoleuca</i> <i>melaleuca</i>		X		X	
<i>Morchella</i> aff. <i>esculenta</i>		X	X		
<i>Mycena</i> <i>pura</i>		X		X	
<i>Pholiota</i> <i>lenta</i>		X		X	
<i>Pluteus</i> <i>atricapillus</i>		X			X
<i>P. atromarginatus</i>		X			X
<i>Psathyrella</i> <i>spadicea</i>		X		X	
<i>Ramaria</i> <i>abietina</i>	X			X	
<i>R. aff. concolor</i>	X				X
<i>R. aff. rubripermanens</i>	X		X		
<i>R. bonii</i>	X		X		
<i>Ramaria</i> sp.	X		X		
<i>Russula</i> aff. <i>brevipes</i>	X		X		
<i>R. americana</i>	X		X		
<i>R. olivacea</i>	X		X		
<i>R. xerampelina</i>	X		X		
<i>Suillus</i> aff. <i>tomentosus</i>	X		X		
<i>Suillus</i> sp.	X		X		
<i>Tricholoma</i> <i>equestre</i>	X		X		

6. 2. 3. ABUNDANCIA

En el bosque de *Abies*, el número total de esporomas recolectados en las diez unidades de muestreo fue de 3,671.

Como se muestra en la Figura 4, la especie más abundante fue *Gymnopus dryophilus* (con 573 esporomas), seguida de *Clitocybe gibba* (con 552 esporomas), *Psathyrella spadicea* (con 489 esporomas), *Clavulina cristata* (con 301 esporomas) y *Gymnopus sp.* (con 224 esporomas).

Las especies menos abundantes estuvieron representadas por *Clavulina cinerea*, *Hygrophoropsis aurantiaca*, *Hygrophorus purpurascens*, *Ramaria aff. rubripermanens* y *Russula xerampelina* con un esporoma cada una de ellas (Tabla 11).

Como se observa el mes de mayor abundancia fue octubre con 1,300 esporomas y julio con 102, fue el mes con menor abundancia.

En la Unidad de Muestreo 9 se encontró el número más alto de esporomas durante el periodo de estudio (485 en total), por el contrario, la UM 6 registró una menor cantidad de éstos (237 en total) Tabla 12.

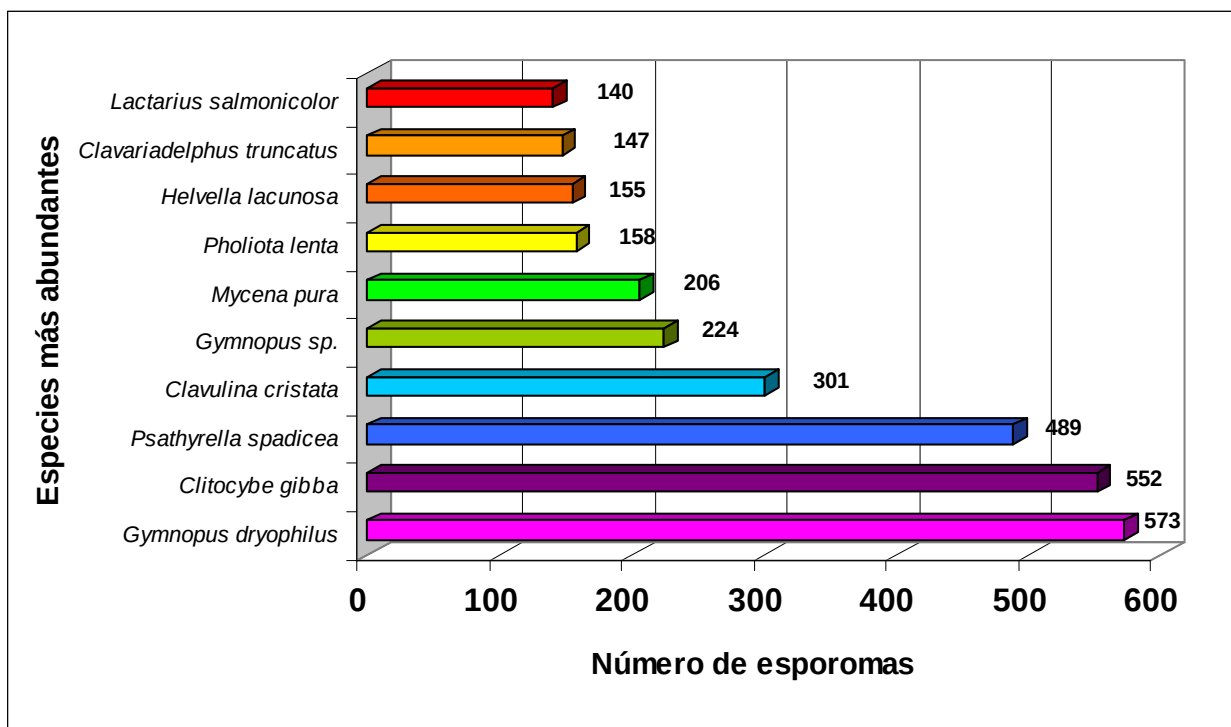


FIGURA 4. ESPECIES CON VALORES MÁS ALTOS DE ABUNDANCIA

TABLA 11.- ABUNDANCIA DE ESPOROMAS DE CADA ESPECIE DE HONGO COMESTIBLE POR MES.

ESPECIE	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	TOTAL
<i>Agaricus silvicola</i>	-	-	4	7	2	-	13
<i>A. subrutilescens</i>	-	-	2	-	2	4	8
<i>Amanita franchetii</i>	-	-	1	-	2	-	3
<i>A. rubescens</i>	-	-	27	6	3	-	36
<i>Auricularia</i> aff. <i>auricula</i>	4	-	6	2	9	-	21
<i>Boletus chrysenteron</i>	-	-	1	7	10	1	19
<i>Boletus</i> aff. <i>luridiformis</i>	-	-	-	2	1	1	4
<i>B. pinophilus</i>	2	1	11	1	5	1	21
<i>Cantharellus</i> gpo. <i>cibarius</i>	-	-	3	8	4	1	16
<i>Clavariadelphus truncatus</i>	-	-	36	96	15	-	147
<i>Clavulina cinerea</i>	-	-	-	1	-	-	1
<i>C. cristata</i>	-	-	-	4	286	11	301
<i>Clitocybe</i> aff. <i>fragrans</i>	-	-	-	1	1	-	2
<i>C. gibba</i>	-	-	161	202	189	-	552
<i>Gomphus floccosus</i>	-	-	27	2	1	-	30
<i>Gymnopus dryophilus</i>	345	43	45	6	87	47	573
<i>Gymnopus</i> sp.	23	-	2	51	127	21	224
<i>Gyromitra infula</i>	-	-	6	1	6	-	13
<i>Hebeloma</i> aff. <i>mesophaeum</i>	-	-	-	1	1	-	2
<i>Helvella elastica</i>	-	-	3	9	3	3	18
<i>H. lacunosa</i>	-	-	56	40	58	1	155
<i>Hydnum repandum</i>	-	-	-	-	-	3	3
<i>Hygrophoropsis aurantiaca</i>	1	-	-	-	-	-	1
<i>Hygrophorus chrysodon</i>	-	-	7	12	18	3	40
<i>H. purpurascens</i>	-	-	-	1	-	-	1
<i>Laccaria</i> aff. <i>amethystina</i>	-	-	2	-	-	-	2
<i>L. trichodermophora</i>	-	-	-	-	9	1	10
<i>Lactarius deliciosus</i>	-	-	-	-	3	-	3
<i>L. salmonicolor</i>	-	-	13	28	79	20	140
<i>Lycoperdon perlatum</i>	-	-	45	13	4	-	62
<i>Melanoleuca melaleuca</i>	17	-	20	26	36	4	103
<i>Morchella</i> aff. <i>esculenta</i>	-	-	1	6	11	2	20
<i>Mycena pura</i>	128	5	9	11	22	31	206
<i>Pholiota lenta</i>	110	1	20	7	12	8	158
<i>Pluteus atricapillus</i>	3	-	3	1	-	-	7
<i>P. atromarginatus</i>	1	-	-	-	1	-	2
<i>Psathyrella spadicea</i>	56	52	147	47	164	23	489
<i>Ramaria abietina</i>	-	-	-	11	3	-	14
<i>R. aff. concolor</i>	-	-	3	2	77	2	84
<i>R. aff. rubripermanens</i>	-	-	1	-	-	-	1

TABLA 11.- CONTINUACIÓN.							
ESPECIE	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	TOTAL
<i>R. bonii</i>	-	-	4	3	1	-	8
<i>Ramaria</i> sp.	-	-	8	-	-	-	8
<i>Russula</i> aff. <i>brevipes</i>	-	-	5	4	21	5	35
<i>R. americana</i>	-	-	4	55	19	5	83
<i>R. olivacea</i>	-	-	10	4	-	-	14
<i>R. xerampelina</i>	-	-	-	-	-	1	1
<i>Suillus</i> aff. <i>tomentosus</i>	-	-	-	-	1	1	2
<i>Suillus</i> sp.	1	-	-	1	2	-	4
<i>Tricholoma equestre</i>	-	-	2	3	5	1	11
TOTAL	691	102	695	682	1300	201	3671

- AUSENCIA DE ESPOROMAS,

TABLA 12.- ABUNDANCIA DE ESPOROMAS DE CADA ESPECIE DE HONGO SILVESTRE COMESTIBLE ENCONTRADOS EN CADA UNIDAD DE MUESTREO.

ESPECIE	UM1	UM2	UM3	UM4	UM5	UM6	UM7	UM8	UM9	UM10	TOTAL
<i>Agaricus silvicola</i>	-	-	-	1	-	-	2	3	4	3	13
<i>A. subrutilescens</i>	-	-	1	7	-	-	-	-	-	-	8
<i>Amanita franchetii</i>	-	-	-	-	1	-	1	-	-	1	3
<i>A. rubescens</i>	3	1	3	1	16	-	4	3	-	5	36
<i>Auricularia aff. auricula</i>	-	13	-	6	-	-	-	-	2	-	21
<i>Boletus chrysenteron</i>	-	-	-	5	12	2	-	-	-	-	19
<i>Boletus aff. luridiformis</i>	-	-	-	-	2	2	-	-	-	-	4
<i>B. pinophilus</i>	-	2	5	-	-	-	-	4	6	4	21
<i>Cantharellus gpo. cibarius</i>	-	-	-	2	12	1	-	1	-	-	16
<i>Clavariadelphus truncatus</i>	7	11	3	16	19	-	47	11	8	25	147
<i>Clavulina cinerea</i>	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1
<i>C. cristata</i>	-	6	2	12	30	27	3	168	12	41	301
<i>Clitocybe aff. fragrans</i>	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2
<i>C. gibba</i>	50	72	30	121	26	19	37	12	121	64	552
<i>Gomphus floccosus</i>	1	29	-	-	-	-	-	-	-	-	30
<i>Gymnopus dryophilus</i>	81	55	13	27	100	21	80	43	72	81	573
<i>Gymnopus sp.</i>	37	68	-	31	4	40	2	7	9	26	224
<i>Gyromitra infula</i>	2	-	-	-	-	-	8	1	2	-	13
<i>Hebeloma aff. mesophaeum</i>	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	2
<i>Helvella elastica</i>	3	1	-	2	2	-	3	-	7	-	18
<i>H. lacunosa</i>	7	14	2	22	-	-	8	21	62	19	155
<i>Hydnum repandum</i>	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	3
<i>Hygrophoropsis aurantiaca</i>	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1
<i>Hygrophorus chrysodon</i>	-	1	-	-	-	-	7	26	2	4	40
<i>H. purpurascens</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Laccaria aff. amethystina</i>	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	2
<i>L. trichodermophora</i>	1	-	6	2	-	-	-	1	-	-	10
<i>Lactarius deliciosus</i>	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	3
<i>L. salmonicolor</i>	8	22	5	35	1	12	5	5	27	20	140
<i>Lycoperdon perlatum</i>	10	7	29	1	-	7	2	5	1	-	62
<i>Melanoleuca melaleuca</i>	6	28	9	22	-	-	4	10	6	18	103
<i>Morchella aff. esculenta</i>	7	1	9	1	-	-	-	-	2	-	20
<i>Mycena pura</i>	4	23	1	3	2	15	6	51	50	51	206
<i>Pholiota lenta</i>	6	8	17	6	10	63	2	33	12	1	158
<i>Pluteus atricapillus</i>	-	-	-	-	3	2	-	-	2	-	7
<i>P. atromarginatus</i>	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	2
<i>Psathyrella spadicea</i>	117	13	182	16	1	8	2	18	60	72	489
<i>Ramaria abietina</i>	-	-	3	-	-	-	-	11	-	-	14
<i>R. aff. concolor</i>	10	10	6	12	13	-	-	19	-	14	84

TABLA 12.- CONTINUACIÓN.

ESPECIE	UM1	UM2	UM3	UM4	UM5	UM6	UM7	UM8	UM9	UM10	TOTAL
<i>R. aff. rubripermanens</i>	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>R. bonii</i>	-	7	-	-	-	-	-	-	1	-	8
<i>Ramaria</i> sp.	-	1	-	7	-	-	-	-	-	-	8
<i>Russula</i> aff. <i>brevipes</i>	6	11	2	-	1	-	3	1	6	5	35
<i>R. americana</i>	13	8	5	26	4	8	2	8	7	2	83
<i>R. olivacea</i>	-	2	-	1	4	6	1	-	-	-	14
<i>R. xerampelina</i>	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1
<i>Suillus</i> aff. <i>tomentosus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2
<i>Suillus</i> sp.	-	1	-	-	-	-	-	-	-	3	4
<i>Tricholoma equestre</i>	-	1	-	-	-	1	3	2	4	-	11
TOTAL	382	418	333	387	264	237	239	465	485	461	3671

- AUSENCIA DE ESPOROMAS.

6. 2. 4. DIVERSIDAD

La diversidad (H') obtenida en el bosque de *Abies* fue de 2.819 y la equitatividad (J') de 0.7244.

En la Tabla 13, se observa la diversidad entre los sitios monitoreados durante 2006, siendo, la UM2 la de mayor diversidad ($H' = 2.69$) y la UM3 la de menor diversidad ($H' = 1.82$).

Con respecto a la equitatividad se puede apreciar que los valores más cercanos a 1 se obtuvieron en las unidades de muestreo 10 y 2, con 0.81 y 0.80 respectivamente.

TABLA 13.- DIVERSIDAD DE HONGOS EN LAS UNIDADES DE MUESTREO UBICADAS EN EL PNLM.										
Diversidad	UM1	UM2	UM3	UM4	UM5	UM6	UM7	UM8	UM9	UM10
Número de especies	23	29	20	26	21	19	25	25	24	21
Abundancia	382	418	333	387	264	237	239	465	485	461
Diversidad H'	2.22	2.69	1.82	2.51	2.21	2.31	2.26	2.36	2.37	2.47
Equitatividad	0.71	0.80	0.61	0.77	0.73	0.78	0.70	0.73	0.75	0.81

El índice de Shannon-Wiener (H') combina el número de especies y la igualdad o desigualdad de la distribución del número de individuos en cada especie. Por lo tanto, un mayor número de especies y una mayor uniformidad o equitatividad en su distribución, incrementa la diversidad (Villarreal, 1994).

Comparando el índice de diversidad detectado en esta investigación con los datos reportados existentes en la literatura para áreas con tipos de vegetación similar, se tiene que, éste es más bajo que el obtenido en los estudios realizados por Villarreal en 1996 y por Hernández-Díaz (1998) en los cuales se registraron 3.88 y 3.033, respectivamente.

6. 2. 5. FENOLOGÍA

La fructificación de los hongos estudiados en el bosque de *Abies*, se presentó durante los meses de junio-noviembre, periodo que se puede considerar como el ciclo anual de fructificación de dichos hongos y que corresponde a la época de lluvias de 2006.

Respecto a la fenología de las 49 especies estudiadas (Tabla 14) se observó que sólo 5 especies (*Boletus pinophilus*, *Gymnopus dryophilus*, *Mycena pura*, *Pholiota lenta* y *Psathyrella spadicea*) fructificaron desde principios de junio hasta finales de noviembre.

TABLA 14.- FENOLOGÍA DE LOS HONGOS COMESTIBLES SILVESTRES EN EL BOSQUE DE ABIES.						
ESPECIE	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV
<i>Agaricus silvicola</i>						
<i>A. subrutilescens</i>						
<i>Amanita franchetii</i>						
<i>A. rubescens</i>						
<i>Auricularia</i> aff. <i>auricula</i>						
<i>Boletus chrysenteron</i>						
<i>Boletus</i> aff. <i>luridiformis</i>						
<i>B. pinophilus</i>						
<i>Cantharellus</i> gpo. <i>cibarius</i>						
<i>Clavariadelphus truncatus</i>						
<i>Clavulina cinerea</i>						
<i>C. cristata</i>						
<i>Clitocybe</i> aff. <i>fragrans</i>						
<i>C. gibba</i>						
<i>Gomphus floccosus</i>						
<i>Gymnopus dryophilus</i>						
<i>Gymnopus</i> sp.						
<i>Gyromitra infula</i>						
<i>Hebeloma</i> aff. <i>mesophaeum</i>						
<i>Helvella elastica</i>						
<i>H. lacunosa</i>						
<i>Hydnum repandum</i>						
<i>Hygrophoropsis aurantiaca</i>						
<i>Hygrophorus chrysodon</i>						
<i>H. purpurascens</i>						
<i>Laccaria</i> aff. <i>amethystina</i>						
<i>L. trichodermophora</i>						

TABLA 14.- CONTINUACIÓN.

ESPECIE	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV
<i>Lactarius deliciosus</i>						
<i>L. salmonicolor</i>						
<i>Lycoperdon perlatum</i>						
<i>Melanoleuca melaleuca</i>						
<i>Morchella</i> aff. <i>esculenta</i>						
<i>Mycena pura</i>						
<i>Pholiota lenta</i>						
<i>Pluteus atricapillus</i>						
<i>P. atromarginatus</i>						
<i>Psathyrella spadicea</i>						
<i>Ramaria abietina</i>						
<i>R.</i> aff. <i>concolor</i>						
<i>R.</i> aff. <i>rubripermanens</i>						
<i>R. bonii</i>						
<i>Ramaria</i> sp.						
<i>Russula</i> aff. <i>brevipes</i>						
<i>R. americana</i>						
<i>R. olivacea</i>						
<i>R. xerampelina</i>						
<i>Suillus</i> aff. <i>tomentosus</i>						
<i>Suillus</i> sp.						
<i>Tricholoma equestre</i>						

6. 2. 6. PRODUCCIÓN

La producción anual de los hongos comestibles silvestres en el bosque de *Abies religiosa* fue de 29777.5 g/10890 m², cifra equivalente a 27.3439 kg/ha de peso fresco (Tabla 15).

Las especies más importantes con base en su peso fresco total fueron *Boletus pinophilus* con 3.8987 kg/ha, seguida de *Amanita rubescens* con 2.3913 kg/ha, *Russula* aff. *brevipes* con 2.3660 kg/ha, *Psathyrella spadicea* con 2.1457 kg/ha, *Lactarius salmonicolor* con 1.8242 kg/ha, *Clitocybe gibba* con 1.8156 kg/ha y *Russula americana* con 1.2227 kg/ha.

Las especies que presentaron la producción más baja fueron: *Hygrophoropsis aurantiaca* con 0.0008 kg/ha, *Clavulina cinerea* con 0.0011 kg/ha, *Laccaria* aff. *amethystina* con 0.0037 kg/ha, *Clitocybe* aff. *fragrans* con 0.0075 kg/ha e *Hydnum repandum* con 0.0113 kg/ha.

El mes de agosto correspondió con la mayor producción 9.4837 kg/ha, resultó 13.6 veces mayor que la del mes de julio, mes en el que se encontró una menor producción de hongos silvestres comestibles (0.6991 kg/ha).

Los valores más altos de producción se obtuvieron en la unidad de muestreo 2 (4.6395 kg/ha), siendo ésta la zona más productiva en hongos comestibles silvestres. Los valores más bajos de producción 1.4604 kg/ha se obtuvieron en la UM6 (Tabla 16).

TABLA 15.- PRODUCCIÓN MENSUAL DE LOS HONGOS COMESTIBLES SILVESTRES EN EL BOSQUE DE ABIES RELIGIOSA.

ESPECIE	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	Peso en g/10890m ²	Equivalencia en kg/ha
<i>Agaricus silvicola</i>	-	-	149.3	340.3	184.4	-	674	0.6189
<i>A. subrutilescens</i>	-	-	190.7	-	238	160.6	589.3	0.5411
<i>Amanita franchetii</i>	-	-	28.3	-	72.5	-	100.8	0.0926
<i>A. rubescens</i>	-	-	1852	486.9	265.2	-	2604.1	2.3913
<i>Auricularia</i> aff. <i>auricula</i>	8.5	-	40	0.5	4.5	-	53.5	0.0491
<i>Boletus chrysenteron</i>	-	-	21.8	144.8	175.1	20.82	362.52	0.3329
<i>Boletus</i> aff. <i>luridiformis</i>	-	-	-	65.6	80	91.3	236.9	0.2175
<i>B. pinophilus</i>	110.6	499.7	2048.2	176.3	1210.9	200	4245.7	3.8987
<i>Cantharellus</i> gpo. <i>cibarius</i>	-	-	47	79	326.9	18	470.9	0.4324
<i>Clavariadelphus truncatus</i>	-	-	152.5	468.7	102.7	-	723.9	0.6647
<i>Clavulina cinerea</i>	-	-	-	1.2	-	-	1.2	0.0011
<i>C. cristata</i>	-	-	-	9.1	209.1	12.6	230.8	0.2119
<i>Clitocybe</i> aff. <i>fragrans</i>	-	-	-	4.5	3.7	-	8.2	0.0075
<i>C. gibba</i>	-	-	461.8	857.8	657.6	-	1977.2	1.8156
<i>Gomphus floccosus</i>	-	-	935.4	210.3	54.5	-	1200.2	1.1021
<i>Gymnopus dryophilus</i>	498.17	79.6	160.3	7.2	185.4	138.1	1068.77	0.9814
<i>Gymnopus</i> sp.	0.9	-	4.5	27.2	108.1	10.7	151.4	0.1390
<i>Gyromitra infula</i>	-	-	61.5	7	32.8	-	101.3	0.0930
<i>Hebeloma</i> aff. <i>mesophaeum</i>	-	-	-	7	6.5	-	13.5	0.0124
<i>Helvella elastica</i>	-	-	15	12.2	9.7	4.2	41.1	0.0377
<i>H. lacunosa</i>	-	-	291.7	177.3	253	12	734	0.6740
<i>Hydnum repandum</i>	-	-	-	-	-	12.3	12.3	0.0113
<i>Hygrophoropsis aurantiaca</i>	0.9	-	-	-	-	-	0.9	0.0008
<i>Hygrophorus chrysodon</i>	-	-	11.5	43.5	42.4	9.7	107.1	0.0983
<i>H. purpurascens</i>	-	-	-	20	-	-	20	0.0184
<i>Laccaria</i> aff. <i>amethystina</i>	-	-	4	-	-	-	4	0.0037
<i>L. trichodermophora</i>	-	-	-	-	20.7	8.5	29.2	0.0268
<i>Lactarius deliciosus</i>	-	-	-	-	29.3	-	29.3	0.0269
<i>L. salmonicolor</i>	-	-	228.5	269.5	1091.1	397.5	1986.6	1.8242
<i>Lycoperdon perlatum</i>	-	-	754.6	155	43.9	-	953.5	0.8756
<i>Melanoleuca melaleuca</i>	55.65	-	190.1	392.3	426.9	45.1	1110.05	1.0193
<i>Morchella</i> aff. <i>esculenta</i>	-	-	6.5	61.1	130.4	29.5	227.5	0.2089
<i>Mycena pura</i>	105.25	2.6	31.9	22.7	32.5	46.8	241.75	0.2220
<i>Pholiota lenta</i>	405.26	2.8	158.5	44.1	79.8	61.7	752.16	0.6907

TABLA 15.- CONTINUACIÓN.

ESPECIE	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	Peso en g/10890m ²	Equivalencia en kg/ha
<i>Pluteus atricapillus</i>	20.05	-	18.5	40.5	-	-	79.05	0.0726
<i>P. atromarginatus</i>	15.8	-	-	-	10.4	-	26.2	0.0241
<i>Psathyrella spadicea</i>	140.6	176.6	873.7	277.9	608.3	259.6	2336.7	2.1457
<i>Ramaria abietina</i>	-	-	-	14.5	6	-	20.5	0.0188
<i>R. aff. concolor</i>	-	-	10	6.5	156.9	2	175.4	0.1611
<i>R. aff. rubripermanens</i>	-	-	126.2	-	-	-	126.2	0.1159
<i>R. bonii</i>	-	-	190	99.4	27.5	-	316.9	0.2910
<i>Ramaria sp.</i>	-	-	34.1	-	-	-	34.1	0.0313
<i>Russula aff. brevipes</i>	-	-	389.7	338.8	1483.6	364.5	2576.6	2.3660
<i>R. americana</i>	-	-	85.1	739.7	396.7	110	1331.5	1.2227
<i>R. olivacea</i>	-	-	730.8	470.3	-	-	1201.1	1.1029
<i>R. xerampelina</i>	-	-	-	-	-	55.7	55.7	0.0511
<i>Suillus aff. tomentosus</i>	-	-	-	-	109	41.4	150.4	0.1381
<i>Suillus sp.</i>	26.6	-	-	23	4.3	-	53.9	0.0495
<i>Tricholoma equestre</i>	-	-	24	24.9	164.9	15.8	229.6	0.2108
Peso fresco total en g/10890 m ²	1388.28	761.3	10327.7	6126.6	9045.2	2128.42	29777.5	27.3439
Equivalencia en kg/ha	1.2748	0.6991	9.4837	5.6259	8.306	1.9545		

- AUSENCIA DE ESPOROMAS.

TABLA 16- PRODUCCIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO DE LOS HONGOS COMESTIBLES SILVESTRES EN EL BOSQUE DE *ABIES RELIGIOSA*.

ESPECIE	UM1	UM2	UM3	UM4	UM5	UM6	UM7	UM8	UM9	UM10	TOTAL g/10890m ²
<i>Agaricus silvicola</i>	-	-	-	25	-	-	268.7	78.6	187.8	113.9	674
<i>A. subrutilescens</i>	-	-	58.2	531.1	-	-	-	-	-	-	589.3
<i>Amanita franchetii</i>	-	-	-	-	32.5	-	28.3	-	-	40	100.8
<i>A. rubescens</i>	351.3	96.5	253.5	54.8	1161.1	-	207.7	98	-	381.2	2604.1
<i>Auricularia aff. auricula</i>	-	41.7	-	11.3	-	-	-	-	0.5	-	53.5
<i>Boletus chrysenteron</i>	-	-	-	50.2	272.92	39.4	-	-	-	-	362.52
<i>Boletus aff. luridiformis</i>	-	-	-	-	130	106.9	-	-	-	-	236.9
<i>B. pinophilus</i>	-	673.8	1236.8	-	-	-	-	613.5	1070.3	651.3	4245.7
<i>Cantharellus gpo. cibarius</i>	-	-	-	277.4	151	24.5	-	18	-	-	470.9
<i>Clavariadelphus truncatus</i>	42	59.7	32.6	82.8	64.7	-	194.2	61	31.6	155.3	723.9
<i>Clavulina cinerea</i>	-	-	-	-	-	1.2	-	-	-	-	1.2
<i>C. cristata</i>	-	8.9	2	2.8	53.1	25.5	2.2	94.4	12.3	29.6	230.8
<i>Clitocybe aff. fragrans</i>	4.5	3.7	-	-	-	-	-	-	-	-	8.2
<i>C. gibba</i>	194.6	304.7	99	279.8	121.1	60.3	107.7	54.6	433	322.4	1977.2
<i>Gomphus floccosus</i>	54.5	1145.7	-	-	-	-	-	-	-	-	1200.2
<i>Gymnopus dryophilus</i>	191.98	42.65	21.2	40.35	153.4	41.3	161.61	63.03	211.02	142.23	1068.77
<i>Gymnopus sp.</i>	26.8	34.7	-	30.8	2.8	28.7	1	7	5.3	14.3	151.4
<i>Gyromitra infula</i>	22	-	-	-	-	-	61.2	1	17.1	-	101.3
<i>Hebeloma aff. mesophaeum</i>	-	-	-	-	-	-	7	6.5	-	-	13.5

TABLA 16- CONTINUACIÓN.

ESPECIE	UM1	UM2	UM3	UM4	UM5	UM6	UM7	UM8	UM9	UM10	TOTAL g/10890m ²
<i>Helvella elastica</i>	4.2	4.1	-	3.7	5.6	-	15	-	8.5	-	41.1
<i>H. lacunosa</i>	28.7	43	18.7	99.9	-	-	31.7	77.2	362	72.8	734
<i>Hydnum repandum</i>	-	-	-	-	-	-	12.3	-	-	-	12.3
<i>Hygrophoropsis aurantiaca</i>	-	-	-	-	-	0.9	-	-	-	-	0.9
<i>Hygrophorus chrysodon</i>	-	2	-	-	-	-	13	80.8	3	8.3	107.1
<i>H. purpurascens</i>	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20
<i>Laccaria aff. amethystina</i>	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	4
<i>L. trichodermophora</i>	4.5	-	10.5	13.2	-	-	-	1	-	-	29.2
<i>Lactarius deliciosus</i>	-	-	-	-	-	-	29.3	-	-	-	29.3
<i>L. salmonicolor</i>	138.2	264.3	45.9	428.6	6.5	124.2	95.9	30.8	591.9	260.3	1986.6
<i>Lycoperdon perlatum</i>	54.4	106.7	655.7	10	-	54.7	11.1	50.9	10	-	953.5
<i>Melanoleuca melaleuca</i>	59.24	418.6	139	207	-	-	19	100.6	50.9	115.71	1110.05
<i>Morchella aff. esculenta</i>	82.6	5.3	86.4	20.5	-	-	-	-	32.7	-	227.5
<i>Mycena pura</i>	3.1	12.94	0.3	3.35	14.6	28.16	4.3	63.6	44	67.4	241.75
<i>Pholiota lenta</i>	28.8	41.13	65.25	16.76	41.07	309.77	7.1	200.9	39.3	2.08	752.16
<i>Pluteus atricapillus</i>	-	-	-	-	23.3	46.25	-	-	9.5	-	79.05
<i>P. atromarginatus</i>	10.4	-	-	-	15.8	-	-	-	-	-	26.2
<i>Psathyrella spadicea</i>	414.4	84.1	895	113.5	5.2	24	13.5	131.6	236.1	419.3	2336.7
<i>Ramaria abietina</i>	-	-	6	-	-	-	-	14.5	-	-	20.5

TABLA 16.- CONTINUACIÓN.

ESPECIE	UM1	UM2	UM3	UM4	UM5	UM6	UM7	UM8	UM9	UM10	TOTAL g/10890m ²
<i>R. aff. concolor</i>	15.2	30.2	11.1	26.3	42	-	-	27.1	-	23.5	175.4
<i>R. aff. rubripermanens</i>	-	126.2	-	-	-	-	-	-	-	-	126.2
<i>R. bonii</i>	-	289.4	-	-	-	-	-	-	27.5	-	316.9
<i>Ramaria sp.</i>	-	28.5	-	5.6	-	-	-	-	-	-	34.1
<i>Russula aff. brevipes</i>	401.9	742.5	70.9	-	91.2	-	194.8	53	624.8	397.5	2576.6
<i>R. americana</i>	209.2	108.4	41.2	226.7	72.3	151.4	93	217.5	188.3	23.5	1331.5
<i>R. olivacea</i>	-	276.9	-	24	467.9	409.8	22.5	-	-	-	1201.1
<i>R. xerampelina</i>	-	-	-	-	-	55.7	-	-	-	-	55.7
<i>Suillus aff. tomentosus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	150.4	150.4
<i>Suillus sp.</i>	-	26.6	-	-	-	-	-	-	-	27.3	53.9
<i>Tricholoma equestre</i>	-	29.5	-	-	-	57.7	84.5	9.5	48.4	-	229.6
Peso fresco total en g/1089 m ²	2362.52	5052.42	3749.25	2589.46	2928.09	1590.38	1686.61	2154.63	4245.82	3418.32	29777.5
Equivalencia en kg/ha	2.1694	4.6395	3.4428	2.3778	2.6888	1.4604	1.5488	1.9785	3.8988	3.1390	27.3439

- AUSENCIA DE ESPOROMAS,

Comparando el valor de producción total obtenido en este estudio con el reportado por algunos otros autores para bosques de *Abies religiosa* se puede notar que en la zona muestreada del PNLN, la producción de hongos comestibles fue muy baja. Cabe aclarar que dichos registros representan el promedio de una o dos temporadas de evaluación, en tanto que el presente estudio comprendió una sola época de lluvias, factor por demás determinante en las marcadas diferencias de producción dada la gran susceptibilidad de los hongos a las fluctuaciones de temperatura y humedad que suelen presentarse anualmente.

TABLA 17.- VALORES DE PRODUCCIÓN DE HONGOS SILVESTRES COMESTIBLES, REPORTADOS EN DIVERSOS ESTUDIOS ECOLÓGICOS REALIZADOS EN MÉXICO.				
Referencia	Año	Localización del estudio	Vegetación dominante	Producción kg/ha
Moreno-Zárate	1990	Santa Catarina del Monte, Estado de México	<i>Abies religiosa</i>	214.1
Alvarado-López	1993	Campo experimental forestal San Juan Tetla, Puebla	<i>Abies religiosa</i>	85.708
Zamora-Martínez	1993	Plantación de árboles de navidad (Topilejo, D.F.) y San Juan Tetla, Puebla	<i>Abies religiosa</i>	85.237
Zamora-Martínez	1994a	Distrito Federal, Hidalgo y Puebla	<i>Abies religiosa</i>	78
Zamora-Martínez	1994b	San Juan Tetla, Puebla	<i>Abies religiosa</i>	73
Zamora-Martínez y Nieto de Pascual	1995	Topilejo, México	<i>Abies religiosa</i>	128.7
Villarreal	1996	Michoacán y Estado de México	<i>Abies religiosa</i>	63.00
Hernández-Díaz	1998	Tlaxcala	<i>Abies religiosa</i>	181.132
Presente estudio	2006	Tlaxcala	<i>Abies religiosa</i>	27.3439

En cuanto a los trabajos realizados en el extranjero se mencionan los siguientes resultados: Hering (1966) reportó 95 kg/ha en un bosque de *Quercus petrea* y 37 kg/ha en un bosque de *Quercus-Fraxinus*. Rautavaara y Röyskö (1967) en Finlandia estimaron que la producción de hongos en un mal año puede ser de 1,500 000 toneladas, de las cuales el 80% corresponde a hongos comestibles. Richardson (1970) obtuvo una producción de 265-460 kg/ha/año en una plantación de *Pinus sylvestris* en Escocia. En Hungría, Bohus y Rabos (1973) determinaron la producción en 332 kg/ha/año en diferentes tipos de vegetación. En Holanda, Arnolds (1988) obtuvo una productividad de 28 g/1000 m² en 1975 a 248g en 1978 en un cuadrante dominado por *Erica tetralix* y 35g en 1975 a 2.8g en 1978 en el segundo cuadrante dominado por *Molinia caerulea*. Kalamees y Silver en el noroeste de Estonia, estimaron la producción de hongos comestibles en dos asociaciones de *Pinus*, encontrando una producción de 504 kg/ha en *Pinetum cladoniosum* de 25 años y de 188 kg/ha en el de 80 años, en el bosque más viejo *Pinetum callunosum* se encontró una producción de 199 kg/ha. En España, Bonet-Lledós (1996) en el bosque de *Pinus sylvestris* obtuvo una producción de 105 kg/ha, de este total, 61 kg/ha fueron de setas comestibles y 43 kg/ha correspondieron con setas comercializables.

A pesar de la importancia de estos estudios con relación a la producción de hongos silvestres, estos trabajos resultan difíciles de comparar con la presente investigación, ya que se trata de diferentes tipos de vegetación y han utilizado métodos diferentes para el registro de la información lo que dificulta la realización de comparaciones entre sitios.

6. 2. 7. ÍNDICE TRIPARTITA DE SIMILITUD

A partir de los resultados surgen las interrogantes sobre cuánto se parece la composición de las especies y cuáles son las unidades de muestreo que comparten una composición similar.

Para comparar las unidades de muestreo con base en las especies de hongos comestibles silvestres encontradas en las 10 unidades de muestreo se calculó el Índice Tripartita de Similitud (Tulloss 1997), posteriormente, con los valores obtenidos se construyó una matriz de correlación (Tabla 18).

La matriz obtenida mostró que los valores obtenidos de los coeficientes de similitud fluctuaron entre 0.429 y 0.817.

A partir de esta matriz de información y con la finalidad de obtener una representación visual de la similitud obtenida con base en las especies presentes, ausentes y compartidas en cada una de las diez unidades de muestreo, se generó un dendrograma (Figura 5), en el cual se puede apreciar que la mayor similitud se presentó en las UM 7 y 8 con un índice de 0.8167. La menor similitud se presentó en las UM 1 y 6 con 0.429 y con 9 especies en común (*Clitocybe gibba*, *Gymnopus dryophilus*, *Gymnopus* sp., *Lactarius salmonicolor*, *Lycoperdon perlatum*, *Mycena pura*, *Pholiota lenta*, *Psathyrella spadicea* y *Russula americana*).

De acuerdo con la información presentada en el dendrograma las especies evaluadas se reunieron en dos grupos principales.

El primer grupo estuvo representado por las unidades de muestreo 6 y 5 con un índice de similitud de 0.703 y caracterizado por 14 especies en común *Boletus* aff. *luridiformis*, *Cantharellus* gpo. *cibarius*, *Clavulina cristata*, *Clitocybe gibba*, *Gymnopus dryophilus*, *Gymnopus* sp., *Lactarius salmonicolor*, *Mycena pura*, *Pholiota lenta*, *Pluteus atricapillus*, *Psathyrella spadicea*, *Russula americana*, *R. olivacea* y *Boletus chrysenteron*, de estas especies, *Boletus* aff. *luridiformis* fue una especie exclusiva de ambas unidades; Además, la UM6 presentó 3 especies exclusivas (*Clavulina cinerea*, *Hygrophoropsis aurantiaca* y *Russula xerampelina*).

El segundo grupo principal lo conformaron las UM 10, 3, 9, 8, 7, 4, 2 y 1 que compartieron diez especies *Clavariadelphus truncatus*, *Clitocybe gibba*, *Gymnopus dryophilus*, *Helvella lacunosa*, *Lactarius salmonicolor*, *Melanoleuca melaleuca*, *Mycena pura*, *Pholiota lenta*, *Psathyrella spadicea* y *Russula americana*.

Dentro del segundo grupo principal, se formaron a su vez, dos grupos, el primero de ellos lo conformaron las unidades de muestreo 10 y 3 con un índice de similitud de 0.742, ambas

unidades presentaron 15 especies en común (*Amanita rubescens*, *Boletus pinophilus*, *Clavariadelphus truncatus*, *Clavulina cristata*, *Clitocybe gibba*, *Gymnopus dryophilus*, *Helvella lacunosa*, *Lactarius salmonicolor*, *Melanoleuca melaleuca*, *Mycena pura*, *Pholiota lenta*, *Psathyrella spadicea*, *Ramaria* aff. *concolor*, *Russula* aff. *brevipes* y *Russula americana*). La UM10 presentó a *Suillus* aff. *tomentosus* como especie exclusiva.

En el segundo grupo se encontraron las UM 9, 8, 7, 4, 2 y la UM1 separada de las demás, estas seis unidades presentaron 12 especies en común (*Clavariadelphus truncatus*, *Clitocybe gibba*, *Gymnopus dryophilus*, *Gymnopus* sp., *Helvella lacunosa*, *Lactarius salmonicolor*, *Lycoperdon perlatum*, *Melanoleuca melaleuca*, *Mycena pura*, *Pholiota lenta*, *Psathyrella spadicea* y *Russula americana*).

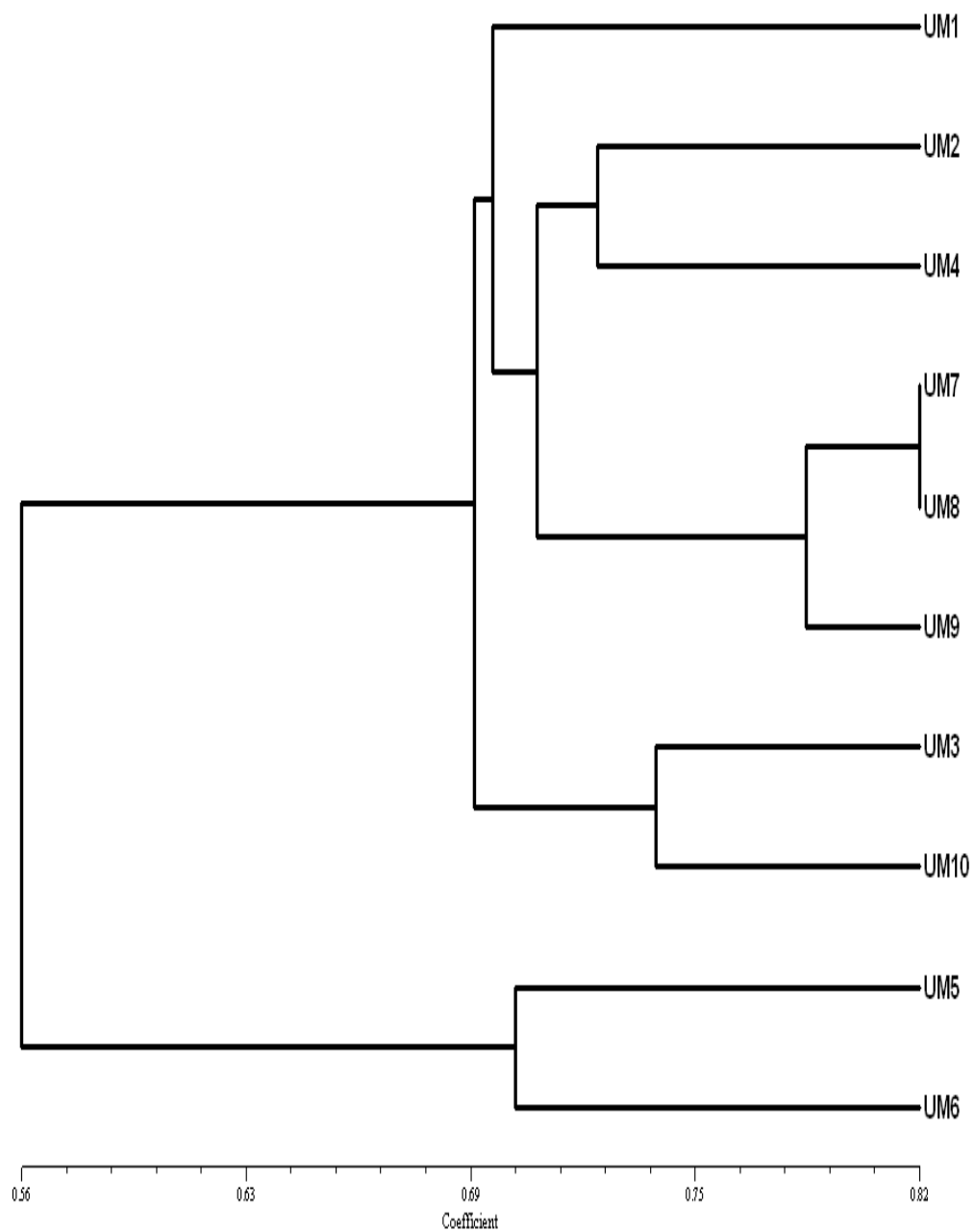
Dentro de este segundo grupo se formaron 2 subgrupos en el primero de ellos se encontraron las UM 4 y 2, dichas unidades presentaron un índice de similitud de 0.726 y 20 especies en común *Amanita rubescens*, *Auricularia* aff. *auricula*, *Clavariadelphus truncatus*, *Clavulina cristata*, *Clitocybe gibba*, *Gymnopus dryophilus*, *Gymnopus* sp., *Helvella elastica*, *Helvella lacunosa*, *Lactarius salmonicolor*, *Lycoperdon perlatum*, *Melanoleuca melaleuca*, *Morchella* aff. *esculenta*, *Mycena pura*, *Pholiota lenta*, *Psathyrella spadicea*, *Ramaria* aff. *concolor*, *Ramaria* sp., *Russula americana* y *Russula olivacea*; de estas, *Ramaria* sp. fue una especie exclusiva de ambas unidades, por otra parte, *Ramaria* aff. *rubripermanens* apareció como especie exclusiva de la UM 2 y *Laccaria* aff. *amethystina* de la UM4.

En el segundo subgrupo aparecieron las UM 7 y 8 que son las más parecidas, y la UM9 separada de estas, esta separación se debe a que la UM9 y la UM7 comparten una similitud de 0.785 y 19 especies (*Agaricus silvicola*, *Clavariadelphus truncatus*, *Clavulina cristata*, *Clitocybe gibba*, *Gymnopus dryophilus*, *Gymnopus* sp., *Gyromitra infula*, *Helvella elastica*, *Helvella lacunosa*, *Hygrophorus chrysodon*, *Lactarius salmonicolor*, *Lycoperdon perlatum*, *Melanoleuca melaleuca*, *Mycena pura*, *Pholiota lenta*, *Psathyrella spadicea*, *Russula* aff. *brevipes*, *Russula americana* y *Tricholoma equestre*), el mismo valor se obtuvo al comparar la UM 9 con la 8 ya que también presentaron una similitud de 0.785 y 19 especies (*Agaricus silvicola*, *Boletus pinophilus*, *Clavariadelphus truncatus*, *Clavulina cristata*, *Clitocybe gibba*, *Gymnopus dryophilus*, *Gymnopus* sp., *Gyromitra infula*, *Helvella lacunosa*, *Hygrophorus chrysodon*, *Lactarius salmonicolor*, *Lycoperdon perlatum*, *Melanoleuca melaleuca*, *Mycena pura*, *Pholiota lenta*, *Psathyrella spadicea*, *Russula* aff. *brevipes*, *Russula americana*, y *Tricholoma equestre*).

A partir de estos resultados, podemos concluir que las unidades de muestreo 7 y 8 presentaron la mayor similitud, ya que se encontraron dentro de la misma rama del dendrograma, asociadas con 0.817 y con 20 especies en común (*Agaricus silvicola*, *Amanita rubescens*, *Clavariadelphus truncatus*, *Clavulina cristata*, *Clitocybe gibba*, *Gymnopus dryophilus*,

Gymnopus sp., *Gyromitra infula*, *Hebeloma* aff. *mesophaeum*, *Helvella lacunosa*, *Hygrophorus chrysodon*, *Lactarius salmonicolor*, *Lycoperdon perlatum*, *Melanoleuca melaleuca*, *Mycena pura*, *Pholiota lenta*, *Psathyrella spadicea*, *Russula* aff. *brevipes*, *R americana* y *Tricholoma equestre*), de estas especies, *Hebeloma* aff. *mesophaeum* fue exclusiva de ambas unidades, por su parte, la UM7 presentó dos especies exclusivas (*Lactarius deliciosus* e *Hydnum repandum*).

TABLA 18.- MATRIZ DE CORRELACIÓN PARA LAS ESPECIES DE HONGOS EN CADA UNIDAD DE MUESTREO SEGÚN EL ÍNDICE TRIPARTITA DE SIMILITUD.										
	UM1	UM2	UM3	UM4	UM5	UM6	UM7	UM8	UM9	UM10
UM1	1									
UM2	0.706	1								
UM3	0.736	0.651	1							
UM4	0.692	0.726	0.709	1						
UM5	0.644	0.574	0.602	0.664	1					
UM6	0.429	0.470	0.479	0.555	0.703	1				
UM7	0.674	0.697	0.609	0.682	0.644	0.530	1			
UM8	0.713	0.697	0.770	0.719	0.604	0.530	0.817	1		
UM9	0.695	0.770	0.671	0.687	0.581	0.548	0.785	0.785	1	
UM10	0.644	0.681	0.742	0.625	0.690	0.461	0.724	0.764	0.706	1



r: 0.81572

FIGURA 5. DENDROGRAMA DE SIMILITUD CALCULADA CON EL ÍNDICE TRIPARTITA, ENTRE LAS UNIDADES DE MUESTREO.

6. 2. 8. ABUNDANCIA, PRODUCCIÓN, RIQUEZA Y CLIMA

En el mes de agosto, se registró la mayor precipitación pluvial (129.0 mm) coincidiendo con un registro elevado de producción (9.4837kg/ha), aunque el número de esporomas no fue el más alto (695) y se encontraron 35 especies.

Otro aumento en la producción se registró en el mes de octubre, mes en el cual se presentó una precipitación de 114.0 mm y que coincidió con un registro elevado de producción 8.3060 kg/ha, así mismo, el número de esporomas fue el superior (1300) y la riqueza de especies más alta de la temporada (39 especies).

La menor producción 0.6991 kg/ha ocurrió en el mes de julio, el cual se caracterizó por una temperatura media de 15.3° C y una precipitación de 71.0 mm. En este mes sólo se registraron 102 esporomas correspondientes con 5 especies (Figura 6).

A pesar de que la comparación visual de las gráficas indica que la precipitación pluvial parece tener cierta influencia sobre la producción y la abundancia de los hongos, no permite explicar relaciones significativas entre estos factores, por tal motivo se realizó un análisis utilizando la correlación de Spearman entre estas variables.

Con base en los resultados, se encontraron relaciones estadísticamente significativas entre la abundancia y la precipitación ($r_s = 0.6$), así como entre la producción y la precipitación ($r_s = 0.5$), por lo cual se puede concluir que el factor determinante a lo largo del año para la emergencia de los hongos en las unidades de muestreo fue la precipitación pluvial.

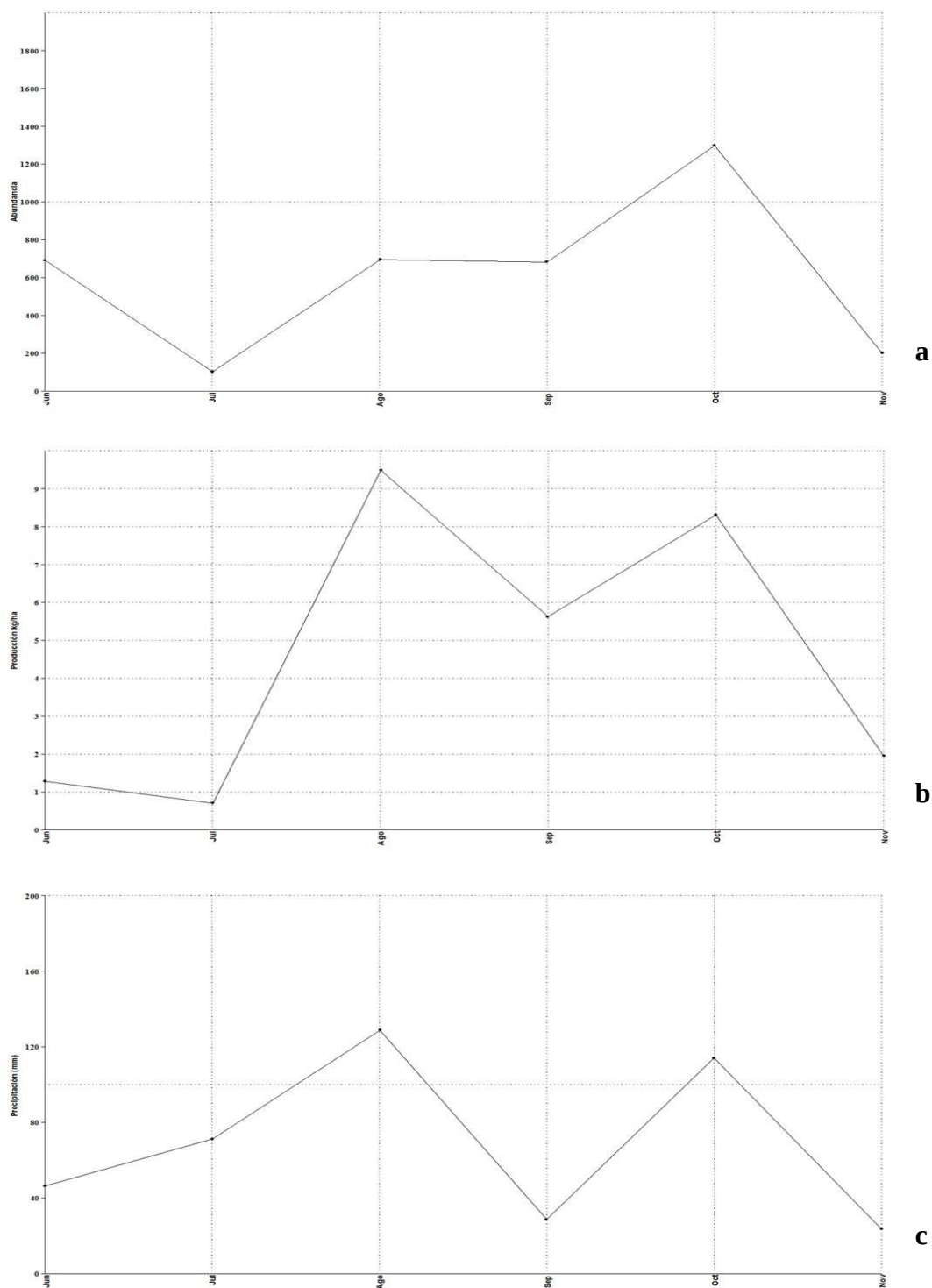


FIGURA 6. COMPARACIÓN DE LA ABUNDANCIA, LA PRODUCCIÓN Y LA PRECIPITACIÓN PLUVIAL DURANTE LOS MESES DE JUNIO-NOVIEMBRE DE 2006. a: número de esporomas obtenidos en cada mes; b: peso fresco en kg/ha en cada mes y c: precipitación pluvial mensual en mm.

7. DISCUSIÓN GENERAL

Durante la temporada de lluvias de junio-noviembre de 2006, se identificaron 49 especies de hongos comestibles silvestres, la mayor parte de las especies (91.8%) encontradas en todas las unidades de muestreo pertenecen al Phylum Basidiomycota, el resto pertenecen al Phylum Ascomycota; lo cual concuerda con otros estudios micológicos (Alvarado-López, 1993; Robles-Porras *et al.* 2006; Vázquez-Mendoza, 2002 y 2008).

En el bosque de *Abies religiosa* se obtuvo una abundancia total de 3,671 esporomas, la cual estuvo fuertemente dominada por *Gymnopus dryophilus*, *Clitocybe gibba* y *Psathyrella spadicea*. La estimación total de producción fue de 27.3439 kg/ha de peso fresco total. Cifra baja en comparación con estimaciones obtenidas en estudios realizados en otras entidades de la República Mexicana, no obstante que, los resultados que aquí se presentan son una consecuencia del método empleado. Las principales características de dicho método y que se consideran relevantes fueron: el intervalo entre las visitas realizadas, la micofagia de los esporomas, misma que realizan de forma natural algunos animales del bosque y la imposibilidad de controlar el efecto de la recolección humana; aunque en algunos trabajos realizados en el país han cercado los sitios de muestreo con alambre de púas para que la gente no recolecte los hongos, no ha sido posible aislarlos completamente y este es un factor que puede tener una influencia en los resultados obtenidos en el presente ya que no se realizó un cercado.

Los valores obtenidos con el índice tripartita permitieron determinar el parecido entre las unidades de muestreo con base en las especies que comparten, aquéllas que están ausentes y las presentes en las unidades y no en otras. Las unidades más parecidas entre sí fueron la 7 y la 8. El valor obtenido del índice de correlación cofenética, muestra que el dendrograma representa bien a la matriz de similitud calculada.

Las especies reportadas en este trabajo mostraron diferentes ritmos de fructificación, lo cual permite afirmar que los hongos comestibles silvestres son un recurso disponible al menos la mitad del año, por lo que representan una alternativa para el aprovechamiento integral de los recursos forestales de la región. Los suelos forestales de la Cañada Grande, no representan problema alguno para el desarrollo de las especies, ya que reúnen las características de textura, humedad, pH y niveles de materia orgánica y nutrimentos, necesarios para el desarrollo de estos organismos.

Dado que el presente estudio se desarrolló durante un año y en un tipo de vegetación, no es posible establecer un modelo de predicción entre la productividad de los hongos en respuesta a factores ambientales, tales como la temperatura, la precipitación, las características edáficas y del arbolado. Richardson (1970) sugirió que estos estudios deben concentrarse en periodos de 5 años o más para tener una mejor información sobre la productividad de los hongos, su respuesta a factores ambientales, al impacto de la remoción de los esporomas sobre la subsiguiente

productividad del micelio y las causas que propician los años “buenos” o “malos” en la producción de las especies.

En este sentido, se considera importante la realización de este tipo de trabajos, durante varios años consecutivos y que en ellos se incluyan diferentes tipos de vegetación. Para así poder incrementar el número de especies registradas, y con esto poder establecer normas que regulen el aprovechamiento de las especies fúngicas.

La información que se presenta en este trabajo debe ser considerada como un diagnóstico preliminar de la diversidad y el potencial de uso de los hongos silvestres comestibles en la zona de estudio. Los resultados obtenidos constituyen la base de un programa de monitoreo ecológico a largo plazo y el trabajo sistemático en diversas regiones del país, permitirá dilucidar los patrones de diversidad de la funga, así como entender el comportamiento de las poblaciones de aquellas especies de alto valor comercial sujetas a aprovechamiento intensivo y el posible impacto ecológico de éstos.

8. CONCLUSIONES

- Con base en los resultados obtenidos en la presente investigación se establecieron las siguientes conclusiones:
- Las unidades de muestreo presentaron una alta riqueza de hongos comestibles silvestres con 49 especies.
- Sólo 7 especies se encontraron en las 10 unidades de muestreo. Además, las UM 1, 2, 4, 6, 7 y 10 presentaron especies exclusivas.
- La producción total de hongos comestibles silvestres para la temporada de lluvias del año 2006 fue de 29777.5 g, con una abundancia de 3.671 esporomas. La producción estimada por hectárea correspondió con 27.3439 kg/ha.
- En la UM 2, se registró una mayor riqueza de especies y producción; sin embargo, fue en la UM9 donde más cantidad de esporomas se obtuvieron.
- La similitud entre unidades de muestreo con los índices calculados concuerda en que las UM 5-6 son más diferentes de las UM 2, 3, 4, 7, 8, 9. La UM 1 tiene el menor parecido a las restantes unidades.
- La precipitación pluvial fue la variable que mejor se correlacionó con el número y peso de esporomas en las diez unidades de muestreo.

CAPÍTULO II

IMPORTANCIA CULTURAL DE LOS HONGOS SILVESTRES

1. INTRODUCCIÓN

La importancia cultural es un tema central en la etnobiología cuantitativa, permite hacer inferencias sobre los sistemas de nomenclatura tradicional, apropiación, uso y valoración de los recursos (Garibay-Orijel *et al.* 2006).

La importancia cultural de una planta se ha definido como la importancia del papel que ésta juega dentro de una cultura particular (Hunn, 1982). Ha sido propuesta como una herramienta útil en el estudio de diferentes temas etnobotánicos: retención del léxico (Berlín *et al.* 1973; Turner, 1974); para predecir cambios en el contenido de las clasificaciones biológicas tradicionales, para evaluar la importancia de un recurso con base en su nomenclatura tradicional y para proveer las bases de la reconstrucción de patrones ecológicos extintos a partir del conocimiento tradicional aún existente (Hunn, 1982); estudios históricos y arqueológicos de la ecología humana y estrategias de subsistencia (Jochim, 1976; Campbell 1985; Todt y Hannon 1998); importancia perceptual de organismos (Berlín *et al.* 1981); y el préstamo de nombres, productos e información sobre las plantas entre culturas (Turner, 1988).

Un aspecto que resalta en los estudios sobre la cuantificación del conocimiento son las investigaciones etnobiológicas que se han enfocado en desarrollar modelos estadísticos que permitan cuantificar el grado de importancia cultural de los recursos vegetales silvestres de diferentes culturas en el mundo.

La idea de cuantificar el uso de las plantas se remonta a 1920. En ese año Kroeber publicó una crítica a los estudios etnobotánicos de su época sugiriendo que éstos deberían volverse más cuantitativos (in Boom, 1990). Remarcó la idea de que la información cuantitativa acerca de las plantas que son consideradas como importantes por las personas, podría ser muy valiosa para comprender el papel que juegan las especies vegetales en las distintas culturas estudiadas. Sin embargo, la propuesta de apreciar el significado potencial de la cuantificación no es retomada hasta que Carneiro (1978) describiera el conocimiento y el uso de los árboles por los Kuikuru, grupo indígena que habita la parte central de Brasil.

Carneiro (1978) apoyado en el conocimiento detallado y preciso que este grupo posee sobre su ambiente tropical, realizó un inventario de todos los árboles encontrados en 674 m² de selva húmeda primaria ("Itsuni"), al sur de la Villa Kuikuru. Los resultados mostraron 172 árboles, representados por 45 especies diferentes. De la información respecto a las especies registradas en 1953-1954 y 1975, unas 138 son útiles para uno o múltiples propósitos en el territorio Kuikuru.

No obstante, que ya se habían realizado estudios de carácter cuantitativo, como el de Carneiro, el término de “Etnobotánica Cuantitativa” fue acuñado hasta 1987, en el trabajo de Prance, Balée, Boom y Carneiro (Prance *et al.* 1987).

Los estudios llevados a cabo por los investigadores antes citados (Prance *et al.* 1987) consistieron en el levantamiento de 4 inventarios forestales en parcelas de una hectárea. Se marcaron los árboles a por lo menos 10 cm de DAP. Se recolectaron muestras botánicas y se mostraron a los indígenas para obtener datos acerca de sus usos.

Las etnias estudiadas fueron los Urubú-Ka'apor y Tembé, ambos brasileños, los Panare, venezolanos y los Chácobo, bolivianos. Se demostró que estos grupos indígenas usan un alto porcentaje de las especies arbóreas: los Chácobo 82%, los Ka'apor 76.8%, los Tembé 61.3% y los Panare 48.6%. En promedio estos grupos utilizan dos terceras partes de las especies arbóreas que crecen en sus bosques.

La etnobotánica cuantitativa ha llegado a considerarse como una herramienta mediante la cual es posible responder, en gran parte, las siguientes preguntas: ¿Qué tan importante es la vegetación para las culturas indígenas? y ¿Cuánto de la diversidad vegetal contenida en los ecosistemas es utilizada por ellas? (Boom, 1990).

La aplicación de metodologías cuantitativas para la investigación en etnobotánica es de aparición reciente y ha tenido una rápida evolución (Boom 1989, Paz y Miño *et al.* 1991, Phillips y Gentry 1993a, Galeano 2000, Sánchez *et al.* 2001). El objetivo de estos métodos es evaluar la importancia del uso de los recursos (especies, familias o tipos de bosque), para diferentes grupos humanos, así como facilitar el entendimiento de los patrones de uso del bosque y la identificación de especies y áreas sometidas a mayor presión por explotación (Galeano 2000, Sánchez *et al.* 2001).

La evaluación cuantitativa de la importancia del uso de las plantas ha sido objeto de constante revisión para sus ajustes por parte de diversos investigadores. Existen diferentes métodos empleados principalmente en regiones tropicales, los cuales pueden agruparse en tres enfoques principales (Phillips 1996):

a) Consenso de informantes: Este método fue inicialmente desarrollado por Adu Tutu *et al.* (1979) para el análisis de la importancia relativa de cada uso asignado a las plantas de acuerdo con el grado de consenso en las respuestas de las personas. Ha sido empleado en diversos estudios como los de Phillips y Gentry (1993a), Phillips *et al.* (1994), entre otros (véase Phillips 1996). Ha permitido el desarrollo de los análisis y la comparación estadística y se considera relativamente objetivo. Sin embargo, para el desarrollo completo del mismo, se requiere considerable tiempo para la toma de información y repetición de la toma de datos con la misma persona, por lo que sólo puede emplearse con éxito en estudios etnobotánicos a largo plazo.

b) Ubicación subjetiva. Con este método, la importancia relativa de las diferentes plantas o usos es determinada de manera subjetiva por los investigadores, con base en el significado cultural de cada planta o uso. Este método ha sido empleado por Berlin *et al.* (1966, 1974), Prance *et al.* (1987) y Pinedo-Vásquez *et al.* (1990), entre otros. Estos últimos dividen las categorías de uso en mayores y menores, asignando a cada una un valor diferencial. Una variante es la propuesta por Kvist *et al.* (1995), en la que los valores asignados varían entre 0.5 y 1.5 según la importancia de uso, con base en lo que denominan una “negociación” con las personas entrevistadas.

c) Sumatoria de usos (usos totalizados). En este método, el número de usos se suma dentro de cada categoría de uso, para evaluar el valor de uso total de una especie, de una familia o de un tipo de vegetación para las personas. Ésta es la forma más rápida de cuantificar datos etnobotánicos (Boom 1989, 1990, entre otros). Según Phillips (1996), su principal ventaja está en la rapidez de su aplicación y en que suministra información cuantitativa confiable para grandes áreas a un costo relativamente bajo. Este enfoque plantea que cada uso mencionado para una especie determinada, contribuye al valor total de importancia de dicha especie, independientemente de la categoría, lo cual se menciona como una desventaja, ya que considera que el número de usos registrados puede ser más un efecto del esfuerzo de investigación que de la importancia relativa de cada uso, especie o tipo de vegetación. Se considera que la aplicación de este método es mucho más rápido, pero sus resultados no pueden analizarse de manera estadística y es menos objetiva que la metodología de consenso de informantes.

De estos tres aspectos, se han realizado un mayor número de investigaciones a través del método del consenso entre los informantes, ya que en éste, la importancia relativa de cada uso se calcula directamente a partir del grado de consenso en la respuesta de las personas entrevistadas. Así, la importancia de diferentes plantas o usos se determina con base en la población de informantes que reportan independientemente el conocimiento que tienen sobre una planta en específico, por lo que la mayoría de los autores quienes han cuantificado la importancia cultural de una planta útil, lo han hecho a través de un conteo del número de usos por especie que han registrado (Adu-Tutu *et al.* 1979; Ángeles-Bonet *et al.* 1992; Elvin-Lewis *et al.* 1980; Friedman *et al.* 1986; Johns, 1994; Johns *et al.* 1990; Johns y Kimanani, 1991; Pérez-Salicrup, 1992; Phillips y Gentry, 1993 a, b; Phillips *et al.* 1994; Trotter y Logan, 1986). En estos estudios, los investigadores han asumido que existe una relación directa entre lo que la gente dice que es importante y lo que es culturalmente significativo (Phillips, 1996).

Se han publicado algunos estudios cuantitativos sobre la etnobotánica de las plantas medicinales (Heinrich *et al.* 1992; Etkin, 1994; Moerman, 1996; Amo, 1979; Alcorn, 1984; Aguilar *et al.* 1994), pero sólo algunos de ellos (Friedman *et al.* 1986; Johns *et al.* 1990; Phillips, 1996; Berlín y Berlín, 1996 y Frei *et al.* 1998) analizan los datos con respecto a la importancia cultural de las plantas dentro de una cultura específica.

En un principio la importancia cultural de los recursos botánicos se estimó con escalas sencillas de importancia (Berlín *et al.* 1973; Turner, 1974; Lee, 1979). Berlín *et al.* 1973

particularmente utilizaron una escala de cuatro valores para clasificar los recursos vegetales de la sociedad Tzeltal-Tzotzil: en las categorías “cultivado”, “protegido”, “silvestre pero útil” y “culturalmente insignificante”. Después, Lee (1979) clasificó a las plantas en seis clases (“principales”, “mayores”, “menores”, “suplementarias”, “raras” y “problemáticas”). Estas escalas representaron una alternativa para medir la importancia cultural de las plantas. De acuerdo con Turner (1988), estas escalas son demasiado simples para tomar en cuenta todas las variables involucradas y no son suficientemente rigurosas para usarse sin sesgo. Más aún, estas escalas están restringidas a la naturaleza de la cultura estudiada, son establecidas por los objetivos del investigador y no permiten análisis interculturales (Hunn, 1982). Este último autor sugiere que la significancia cultural de las plantas, primero debe ser descrita con detalle suficiente para discriminar cada taxón, y entonces, tal vez poder determinar cómo medirla. También propone que esta descripción, debe considerar el punto de vista de las personas entrevistadas (Hays, 1974).

Turner (1988) retoma la definición de Hunn (1982) sobre la importancia cultural y adjudica a ésta el concepto de “uso” en un sentido amplio, ya que así puede incluir el amplio rango de usos potenciales que una planta puede tener, incluso la importancia en la mitología y los rituales. Para Turner, la importancia cultural que se asigna a una planta, puede estar determinada por diversos factores ecológicos y culturales como son la frecuencia de aparición de una especie o a la distribución de ciertas especies en un área determinada, de las características físicas de una planta que puedan causar que sean reconocidas como distintivas para las personas que las usan y del potencial de utilidad de la planta en si misma.

Por lo tanto, para Turner (1988) el consenso entre informantes no es suficiente para cuantificar la importancia cultural de un recurso y en el índice de significancia cultural que desarrolla (ISC, index of cultural significance) hace énfasis en el tipo de usos que una planta puede tener, en la intensidad de uso de una planta y en la exclusividad de uso. Turner (op. cit.) encuentra que el índice que desarrolló fue útil para evaluar la importancia cultural relativa de diferentes tipos de plantas. Sin embargo, los datos de sus variables fueron determinados subjetivamente por el investigador (Phillips, 1996) y no por las personas en entrevistas independientes.

Posteriormente, Stoffle *et al.* (1990) modificaron el ISC de Turner (1988) en un análisis etnobotánico cuantitativo de los Paiute y Shoshone que habitan en la montaña de la Yucca en Nevada, Estados Unidos y desarrollaron el Índice Étnico de Importancia Cultural (EICS), basado en los mismos principios, pero adicionando las partes de la planta empleadas que incluyeron en una categoría denominada calidad de uso, que adicionaron a la fórmula propuesta por Turner (1988).

Ambos índices (ICS y EICS) fueron desarrollados para facilitar el cálculo de la importancia de cada planta usada o conocida en un contexto étnico dado y no solamente como especie utilizada para alimento, sin embargo, estos índices no consideran ciertos factores como son: el “aprecio del sabor” y la “percepción” de las plantas ingeridas, los cuales son componentes importantes en el caso del uso alimentario (Johns *et al.* 1990).

Por otra parte, el índice de Turner (1988) asignó valores arbitrarios a la “categoría de uso” (por ejemplo las plantas medicinales o rituales eran consideradas mucho menos “importantes” que las comestibles), y ambos índices no consideran la “disponibilidad percibida” de la especie.

Phillips y Gentry (1993a) propusieron otra opción para medir la utilidad relativa de las plantas y la llamaron “valor de uso”. Se diseñó para permitir una prueba de hipótesis por medio de su técnica de entrevista, la naturaleza de sus datos y su fundamento estadístico. El valor de uso de una planta para un informante (UV_{is}) es el promedio del número de usos diferentes que éste haya reportado para dicha planta en varias entrevistas independientes. El valor de uso total de una planta (UV_s) es el promedio de los UV_{is} de todas las personas.

Phillips (1996) clasificó esta técnica como de “consenso” para analizar cuantitativamente el conocimiento de las personas. Este enfoque propuesto originalmente por Trotter y Logan (1986), mide la importancia relativa de usos o especies directamente, con base en las respuestas de los personas, obtenidas en entrevistas independientes (Phillips, 1996). Aunque estas técnicas han sido usadas eficientemente en exploraciones etnofarmacológicas prospectivas (Trotter y Logan, 1986; Johns *et al.* 1990; Weiman y Heinrich, 1997; Ankli *et al.* 1999), este enfoque no permite una investigación a fondo del complejo fenómeno de la importancia cultural (Pieroni, 2001).

Pieroni (2001) en un intento por integrar diversos aspectos culturales relacionados con el uso de un recurso vegetal, evaluó la importancia cultural de especies de plantas comestibles silvestres para los pobladores de una región de Toscana, en Italia, desarrollando un “Índice de Importancia Cultural de Plantas Alimenticias” (Cultural Food Significance Index ó CFSI), basado en el Índice de Significancia Cultural (ISC) desarrollado por Turner (1988), así como, con base en el Índice Étnico de Importancia Cultural (EICS ó Ethic Index of Cultural Importance) desarrollado por Stoffle *et al.* (1990) y con base en el trabajo de Johns (1990) quien desarrolla un modelo estadístico para cuantificar el consenso entre informantes. Así, Pieroni (op. cit.) toma en cuenta importantes aspectos antropológicos en el fenómeno de la ingestión de recursos vegetales como son las pruebas de apreciación del sabor de las plantas y la percepción del uso multifuncional como alimento-medicina que las personas adjudican a ciertos recursos. Además, Pieroni (2001) agregó la disponibilidad de los recursos percibida por los pobladores de Toscana y la frecuencia de uso de las plantas; obteniendo finalmente un índice más complejo que el

consenso entre informantes. Con base en los criterios anteriores Pieroni evaluó la importancia cultural de las plantas comestibles silvestres a través del siguiente algoritmo: $CFSI = QI + AI + FUI + PUI + MFFI + TSAI + FMRI * 10^{-2}$. Donde QI: Índice de frecuencia de mención; AI: Índice de disponibilidad; FUI: Índice de frecuencia de uso; PUI: Índice de la parte usada de la planta; MFFI: Índice de alimento multifuncional; TSAI: Índice de prueba de apreciación y FMRI: Índice de alimento-medicina. De acuerdo con este algoritmo, las especies con un valor final más alto son las especies comestibles culturalmente más importantes.

Todos los esfuerzos para estimar la importancia cultural de los recursos han sido probados en el caso de las plantas. Sólo Pieroni (2001) incluyó en la muestra ocho especies de hongos, pero el índice no toma en cuenta la naturaleza peculiar de éstos ni su conocimiento tradicional.

Dado que los hongos tienen características diferentes, la aplicación de técnicas que se han usado en el caso de animales o plantas, como herramienta metodológica, puede presentar ciertas limitaciones. No obstante, es importante explorarlas y hacer los ajustes necesarios con base en la naturaleza de estos organismos, no omitiendo la posibilidad de generar métodos particulares que consideren estas diferencias (Montoya *et al.* 2004).

El estudio de la importancia cultural de los recursos es fundamental en el desarrollo de la Etnobiología Cuantitativa. La importancia cultural tiene múltiples aplicaciones, pero su uso exitoso depende de la calidad y exactitud de su medición. Por eso es necesario primero entenderla y luego medirla (Hunn, 1982). A través del tiempo, la investigación ha brindado descripciones detalladas y completas de la importancia cultural; pero los índices compuestos deben ser pensados primero, como herramientas para disgregar, analizar y entender el fenómeno de la importancia cultural y segundo, como técnicas para estimarla.

La valoración de los recursos y su importancia cultural no es homogénea dentro de un grupo humano en particular, pues suele estar influenciada por diversos aspectos culturales y sociales como: género, lugar de nacimiento, educación, ocupación, migración, edad, número de hijos, número de generaciones por casa, habilidad de lenguaje, acceso al conocimiento, etc. (Berlín, 1992).

1. 1. LISTADO LIBRE

En lo referente a la dimensión cultural, Berlín (1992) menciona que los antropólogos reconocen que el conocimiento indígena está distribuido a través de la población y que se relaciona con factores como el sexo y edad, status social, grupos de parentesco, experiencia personal e inteligencia de las personas. La manifestación de este conocimiento está fuertemente limitada por el contexto social. En particular, el conocimiento del entorno natural sigue este patrón y los

investigadores buscan en la clasificación etnobiológica descifrar cómo las personas conceptualizan el mundo de las plantas y animales.

Dentro de los estudios antropológicos existe una gran variedad de técnicas para recopilar información con respecto al conocimiento tradicional, las cuales incluyen observación participativa, entrevistas no estructuradas (informales) y entrevistas estructuradas. El empleo de cada una de ellas depende de los objetivos del estudio (Bernard, 1988).

Según Bernard (1994), las entrevistas estructuradas son aquellas que implican exponer a las personas al mismo estímulo. El estímulo puede ser un conjunto de preguntas, listas de nombres, fotografías, tablas y otros. Ejemplos de este tipo son el listado libre (Free listing), las técnicas con un esquema de verdadero y falso, las pruebas de triadas (Triad test) y el acomodo de pilas (Pile sort). Estos métodos tratan de entender la manera en que los pueblos de diferentes culturas adquieren, conservan y transmiten la información acerca del mundo que los rodea (transmisión cultural), cómo procesan esta información y cómo toman decisiones sobre la base de lo que consideran apropiado.

La técnica de listado libre, es la más comúnmente usada en los estudios antropológicos dirigidos a comparar la forma en cómo las culturas categorizan a los animales, plantas, enfermedades, alimentos, y otras cosas que constituyen un dominio discreto (Bernard, 1990). Esta técnica consiste en pedir a la persona que mencione un número fijo de objetos de acuerdo con su importancia relativa; ésta basada en la premisa de que la cultura es conocimiento aprendido y representado en cada individuo de la comunidad. Usa el supuesto de que al pedirle a una persona que mencione algunos objetos en orden de importancia, de manera automática la persona los ordenará y los mencionará de mayor a menor valor cultural (Dougherty, 1985).

Según Weller y Romney (1988), la técnica de listado libre se usa para “estudiar o hacer inferencias sobre la estructura cognitiva de las personas a partir de la frecuencia y orden de mención”.

La técnica de listado libre ha sido utilizada para estudiar las relaciones de parentesco entre adolescentes de los Estados Unidos (Romney y D’Andrade, 1964); para listar los animales conocidos por estudiantes universitarios en los Estados Unidos (Henley, 1969); con indígenas mexicanos (Young, 1980), para investigar conceptos culturales sobre enfermedades entre mujeres en México (Weller, 1984a,b) y para investigar los patrones alimentarios entre indígenas Quichuas y Araucanos en el Ecuador (Ríos, 1994). Estos autores han procesado los resultados de sus investigaciones con técnicas de análisis multivariados, las cuales se vienen empleando en estudios sociales desde hace más de 10 años (Boster, 1985; Caballero, 1994).

Existen numerosos estudios que abordan el conocimiento del entorno natural por comunidades indígenas, campesinas o mestizas, la mayoría de ellos se encuentran enmarcados dentro de la etnobotánica (Boster, 1985; Phillips y Gentry, 1993a).

Mourão *et al.* (2006) realizaron un trabajo sobre la Etnotaxonomía de la mastofauna en el municipio de Paulista, estado del Paraíba-Brasil, en donde utilizaron la técnica de listado libre, así como entrevistas semiestructuradas para obtener aspectos relacionados con la identificación, morfología, usos, nomenclatura y clasificación de las especies. Para obtener los nombres de los mamíferos pidieron que nombraran todos los animales que conocieran.

El tamaño de la muestra, al igual que en los estudios biológicos, es un tema de controversia. Bernard (1988) presenta una estimación del tamaño apropiado de la muestra con relación al total de la población, para ello utiliza un intervalo de confianza del 5%.

Berlín (1992) establece que al trabajar con personas, la representatividad de la muestra y la certeza de referirse al mismo objeto de estudio puede ser solucionado haciendo la misma pregunta al mayor número posible de personas.

Al referirse a la técnica de listado libre, Weller y Romney (1988) recomiendan hacer un mínimo de veinte a treinta entrevistas. Una limitación es la correcta definición del dominio cognoscitivo y semántico (Bernard, 1988), es decir, debe quedar claro que el informante y el entrevistador se están refiriendo al mismo concepto u objeto de estudio. Para ello se recomienda acotar el número de objetos mencionados por cada informante a fin de facilitar la comparación de los resultados, por ejemplo, preguntar por 10 plantas o 20 marcas de automóviles.

El listado libre, de acuerdo con Bernard (1994), se utiliza para limitar y definir un campo semántico cultural. De esta manera puede ser usado para estudiar o hacer inferencias acerca de la estructura cognitiva de dominios o áreas culturales para una determinada cosa o tema. Esta técnica entonces, tiene como planteamiento central “que la cultura es conocimiento, por lo tanto, es aprendida y está representada en cada individuo de una población”.

2. ANTECEDENTES

EL CASO PARTICULAR DE LOS HONGOS SILVESTRES

En diversos trabajos se ha señalado la importancia que tienen algunas especies de hongos para los habitantes de una determinada zona. Sin embargo, en la mayoría de los casos, el grado de “importancia” es asignado por el investigador, tomando en cuenta la popularidad de la especie o grupo de especies, los beneficios que se obtienen a partir de su comercialización ó la diversidad de formas en que es usada (Gispert *et al.* 1984; Estrada-Torres, 1986; Montoya, 1992; Palomino-Naranjo, 1992).

Entre los indicadores que se han utilizado para evaluar la importancia cultural que tienen los hongos para una determinada etnia están: la riqueza de nombres, el número de usos y los conocimientos sobre su biología, ecología y fenología (Estrada-Torres, 1989), así como la técnica del listado libre (Montoya *et al.* 2004; Garibay-Orijel *et al.* 2006).

Montoya (1997), utilizando la propuesta de Phillips y Gentry (1993a), realizó un estudio etnomicológico en el que aplicó el uso de técnicas cuantitativas para evaluar la importancia de los hongos comestibles que usan los pobladores mestizos de Temezontla, Tlaxcala, México. En este estudio, se seleccionó al azar una muestra de 32 personas (23 mujeres y 9 hombres) que fueron cuestionados sobre los usos que le dan a algunas especies de hongos. Dichas especies fueron mostradas mediante fotografías. En total se utilizaron 36 fotos correspondientes a 29 especies, las cuales fueron seleccionadas porque son las más populares entre los habitantes de la comunidad. Para evaluar la importancia de las especies, se utilizaron los datos obtenidos acerca del valor de uso por informante para cada especie y se llevaron a cabo comparaciones entre pares de especies mediante la prueba estadística no paramétrica de Wilcoxon, la hipótesis planteada fue la siguiente: H_0 = dos especies son igualmente importantes para las personas entrevistadas. Once especies resultaron ser las más importantes para los habitantes, ya que son recolectadas por la mayoría de las personas y son consideradas comestibles prácticamente por toda la comunidad. Los valores de uso más altos fueron obtenidos para *Ramaria* sp., *Ramaria rosella*, seguidas en orden de importancia decreciente por *Ustilago maydis*, *Clitocybe gibba* y *Russula cyanoxantha*, etc. La autora menciona, que este tipo de pruebas estadísticas son una herramienta muy importante para determinar de una manera más objetiva la importancia de los hongos, sin embargo, concluye que es necesario llevar acabo algunos ajustes a la metodología empleada en su trabajo.

Hernández-Totomoch (2000) describió el conocimiento micológico tradicional que poseen los habitantes de San Isidro Buensuceso, Municipio San Pablo del Monte, Tlaxcala. Para

determinar la importancia cultural de los hongos utilizó como indicador la técnica de listado libre. Con base en los resultados obtenidos a través de los listados se sugiere que los hongos más importantes desde el punto de vista cultural, son *Gomphus floccosus*, *Boletus atkinsonii*, *Boletus pinophilus* y *Ramaria* spp.

Montoya *et al.* (2003) utilizaron la técnica de listado libre en San Isidro Buensuceso, una comunidad nahua del estado de Tlaxcala. Identificaron un total de 48 especies designadas con 65 nombres en náhuatl y 40 nombres en español. Se encontró que las especies más importantes con base en el número de menciones fueron *Gomphus floccosus*, *Ramaria* spp., *Boletus pinophilus*, *Cantharellus cibarius*, *Russula delica* y *Amanita caesarea*.

Montoya *et al.* (2004) usaron la frecuencia de mención a través de listados libres como un indicador de la importancia cultural de los hongos, en dos comunidades del estado de Tlaxcala, México. Seleccionaron al azar 84 personas, 40 de Javier Mina y 44 de San Isidro Buensuceso, a los que se les entrevistó con base en un formato elaborado previamente, el cual consideró las bases teóricas de la técnica conocida como listado libre. Las especies más mencionadas por los habitantes en orden decreciente de importancia fueron *Boletus pinophilus*, *Amanita caesarea*, *Cantharellus cibarius*, *Lyophyllum decastes*, *Gomphus floccosus* y *Hebeloma mesophaeum*. De estas especies, *Gomphus floccosus*, *Boletus pinophilus* y *Cantharellus cibarius* fueron las más mencionadas en San Isidro Buensuceso. Por su parte, en la comunidad Francisco Javier Mina se encontró que *Amanita caesarea* (complejo) fue la especie más mencionada, seguida en orden de importancia por *Boletus pinophilus*, *Hebeloma mesophaeum*, *Amanita rubescens* y *Lyophyllum decastes*.

Garibay-Orijel *et al.* (2006) estimó la importancia cultural de las especies de macromicetes consumidas en Ixtlán de Juárez, Oaxaca, México, por medio de cuatro técnicas. Durante mayo de 2003 aplicaron 95 cuestionarios a una muestra aleatoria de la población. El cuestionario incluyó una pregunta para generar un listado libre, una pregunta por cada uno de siete subíndices utilizados para el cálculo de un índice compuesto de Significancia Cultural y dos preguntas para la estimación intracultural. El índice compuesto se basó en el modelo de Pieroni (2001) adaptado a la naturaleza específica de los hongos. Se calculó utilizando la fórmula: $ISCHC = XIAP + XIFU + XIPAS + XICM + XITC + XIH + XIE$. Posteriormente, se calculó el índice ponderado $ISCHCm = (ISCHC) IM$. Donde: X, significancia promedio; IAP, índice de abundancia percibida; IFU, índice de frecuencia de uso; IPAS, índice de la prueba de apreciación del sabor; ICM, índice de comida multifuncional; ITC, índice de transmisión del conocimiento; IS, índice de salud; IE, índice económico; e IM, índice de mención. Para evaluar la significancia cultural de manera intracultural realizaron la siguiente pregunta: ¿Qué hongo consideran más importante?, posteriormente pidieron que mencionaran qué criterio (razón de importancia) habían usado para definir la importancia de dichas especies. Con las menciones por especies obtuvieron

la lista ordinal de especies por frecuencia de mención. Con el orden de las especies crearon una lista ordinal de especies por orden de mención. Buscaron si existían diferencias significativas en el número de especies conocidas entre hombres y mujeres con una prueba de Mann-Whitney y si existían diferencias significativas en el número de especies conocidas entre tres grupos de edad y entre cuatro grupos con ocupación diferente por medio de una prueba de Kruskal-Wallis. Para explicar la disposición de las especies en función de los subíndices de significancia cultural, realizaron un análisis de componentes principales. Con los valores del índice compuesto obtuvieron la lista ordinal de especies según ISCHCm. También obtuvieron la lista ordinal de especies según la evaluación intracultural. Finalmente, aplicaron una correlación de Spearman entre las cuatro listas ordinales. Encontraron que la distribución del conocimiento no era homogénea, pues existieron diferencias significativas en el número de hongos conocidos en función de la ocupación y la edad de las personas; pero no en función de su sexo. En cada subíndice las especies de hongos tuvieron comportamientos diferentes, así: los taxa tradicionales con mayor abundancia percibida fueron *Cantharellus cibarius* spp.2, *Pleurotus* sp. y *Laccaria laccata* var. *pallidifolia*; los taxa consumidos más frecuentemente fueron *Cantharellus cibarius* spp. y el complejo *Amanita caesarea*; las especies de mejor sabor fueron *Gomphus clavatus*, *Sparassis crispa*, *Neolentinus lepideus*, *Cantharellus cibarius* sp.2, el complejo *Amanita caesarea* y *Cantharellus cibarius* sp.1; las especies más importantes en el ICM fueron *Gomphus clavatus*, el complejo *Amanita caesarea* y *Lactarius deliciosus* s.l.; los hongos con mayor arraigo tradicional fueron *Cortinarius* secc. *Malacii* sp., *Hydnum repandum* s.l., *Laccaria vinaceobrunnea* s.l., *Cantharellus cibarius* sp 2, *Hypomyces lactifluorum*, *Agaricus pampeanus*, *Cantharellus cibarius* sp.2 y el complejo *Amanita caesarea*; el único hongo catalogado como potenciador de la salud fue *Tricholoma magnivelare*; las especies con mayor importancia económica fueron *Tricholoma magnivelare*, *Cantharellus cibarius* sp.1., *Sparassis crispa* y *Neolentinus lepideus*. Según la frecuencia de mención, los taxa conocidos por más del 50% de las personas fueron: el complejo *Amanita caesarea*, *Ramaria* spp., *Neolentinus lepideus* y *Agaricus pampeanus*. Sin embargo, al agrupar las dos especies del grupo de *Cantharellus cibarius* sp. 1 y sp. 2, éstas fueron mencionadas 89 veces (93.69%). Las especies mencionadas más frecuentemente en primer lugar fueron el complejo *A. caesarea*, *C. cibarius* sp. 1, *C. cibarius* sp. 2 y *N. lepideus*. Los hongos con mayor significancia cultural en Ixtlán, según el ISCHCm fueron el complejo *A. caesarea*, *Ramaria* spp., *N. lepideus* y *C. cibarius* spp. De la comparación de las técnicas se concluye que la estimación intracultural permite definir los dominios culturales en un primer paso de la investigación; que a ésta debe seguirle un listado libre que permite analizar la distribución del conocimiento; y que finalmente, es deseable aplicar un índice compuesto pues éste permite analizar las causas que sustentan la significancia cultural de los recursos.

Moreno-Fuentes *et al.* (2006) en los municipios de Tlanchinol y Huejutla en la región noroeste del estado de Hidalgo, utilizaron la técnica de listado libre con el objetivo de identificar

uno de los hongos blancos del estado conocido como “hongo blanco patón” (*Pleurotus albidus* Berk.). Para ello fueron entrevistados 130 pobladores de 25 poblaciones en ambos municipios. A través de los listados libres pudieron observar cómo el hongo en discusión, a través de sus nombres comunes, fue el que más mencionaron, además de conocer los lugares donde crece y la preferencia de consumo. Se observó que el hongo obtuvo los índices más elevados de uso con respecto a los demás hongos.

Alavez-Vargas (2006) realizó un estudio etnomicológico de la familia *Boletaceae sensu* Chevalier en San Miguel Cerezo, una población semirural del municipio de Pachuca, Hidalgo, con el propósito de analizar la información concerniente a la identidad taxonómica de las especies aprovechadas, los usos, la nomenclatura, los aspectos ecológicos, las formas de obtención, preparación y preservación. Además, con la finalidad de evaluar la importancia cultural de las especies, así como la variación estacional del conocimiento, utilizó como parámetro la frecuencia de mención obtenida a través de la técnica del listado libre. A partir de la frecuencia de mención se observó que las especies de *Boletus* subsección *Luridi*, constituyeron el tercer grupo más popular, después de *Ramaria* spp. y *Morchella* spp.

Con base en lo anterior, se puede notar que aún se requieren realizar estudios para determinar la importancia cultural de los recursos. En el caso particular de los hongos, es necesario el ensayo de métodos que den información más precisa, tomando como base los ya propuestos (Montoya *et al.* 2004 y Garibay-Orijel *et al.* 2006). También se observa la necesidad de probar estos métodos en áreas no exploradas a la fecha. Lo anterior dará información que permitirá generar uno o varios métodos que se ajusten al caso particular de los hongos y por otro lado determinar si la importancia de las especies varía localmente o si hay especies que tienen importancia cultural en regiones más amplias.

Del mismo modo, es necesario conocer aquellos factores que determinan la importancia cultural de estos organismos en nuestro país.

Por ello, este trabajo tiene la intención de generar información sobre el uso de la frecuencia y el orden de mención, como indicadores de la importancia cultural, en 10 localidades cuya única relación entre ellas es estar ubicadas en las faldas del Volcán La Malinche, área en la que se realiza la recolección de hongos. Todas ellas se ubican en el estado de Tlaxcala aunque son de distinto origen étnico.

3. JUSTIFICACIÓN

Desde el punto de vista etnomicológico, se han realizado algunos estudios para medir la frecuencia de mención en Tlaxcala (Montoya *et al.* 2005) y se sabe que las especies de hongos más mencionados por las personas de Javier Mina y San Isidro Buensuceso no son las mismas. Sin embargo, existen hongos como *Amanita caesarea* y *Boletus pinophilus* que son considerados muy importantes en varios estados del centro de México (Estrada-Torres, 1989) y que ocupan los primeros lugares en los listados libres realizados en diferentes regiones (Montoya *et al.* 2005; Alavez-Vargas 2006). Por lo cual, es importante generar información que permita corroborar con alguna técnica más rigurosa si en verdad estas especies están entre las más mencionadas y por lo tanto son las más importantes. También si esta situación ocurre a nivel general o es particular de cada región. Es por ello que se plantea generar información en este sentido en el estado de Tlaxcala esperando que en estudios posteriores se continúe el trabajo y se puedan determinar las razones por las que ciertas especies tienen más importancia que otras en cada región o porqué a nivel más global las mismas especies son las más importantes.

4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

- ¿Cuáles son las especies de hongos mencionadas con mayor frecuencia en las 10 comunidades estudiadas?

5. OBJETIVOS

5. 1. OBJETIVO GENERAL

- Estimar la importancia cultural de los hongos silvestres por medio de la frecuencia de mención, en 10 comunidades ubicadas en las faldas del Volcán La Malinche Tlaxcala.

5. 2. OBJETIVOS PARTICULARES

- Identificar cuál o cuáles son las especies de hongos consideradas más importantes para la gente de estas comunidades a través de la frecuencia de mención y el orden de mención.
- Comparar la frecuencia de mención de los hongos silvestres mencionados por mujeres y hombres.
- Realizar la correlación de las variables frecuencia de mención con las variables ecológicas: abundancia y producción.

6. ÁREA DE ESTUDIO

6. 1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

La zona de estudio queda ubicada en el estado de Tlaxcala y comprende diez comunidades que pertenecen a diferentes municipios (Tabla 1, Figura 1). La información concerniente a cada una de las comunidades se puede consultar en el ANEXO 3.

TABLA 1. COORDENADAS GEOGRÁFICAS Y MUNICIPIO AL QUE PERTENECEN LAS COMUNIDADES QUE INTEGRAN LA ZONA DE ESTUDIO.				
COMUNIDAD	MUNICIPIO	ORIGEN ÉTNICO	LATITUD NORTE	LONGITUD OESTE
1. San Isidro Buensuceso	San Pablo del Monte	Náhuas	19° 09´	98° 06´
2. Acxotla del Monte	Teolocholco	Nahuas	19° 15´	98° 09´
3. San Francisco Tetlanohcan	San Francisco Tetlanohcan	Nahua/Mestizo	19° 15´	98° 09´
4. San Rafael Tepatlaxco	Chiautempan	Nahua/Mestizo	19° 17´	98° 07´
5. Ixtenco	Ixtenco	Otomíes	19° 15´	97° 53´
6. Colonia Francisco Javier Mina	Zitlaltepec Trinidad Sánchez Santos	Mestizos	19° 11´	97° 55´
7. Colonia Altamira de Guadalupe	Huamantla	Mestizos	19° 17´	97° 59´
8. Pueblo de la Cruz	Huamantla	Mestizos	19° 17´	97° 58´
9. Pueblo de Mariano Matamoros	Huamantla	Mestizos	19° 17´	97° 58´
10. Colonia Los Pilares	Huamantla	Mestizos	19° 16´	97° 56´

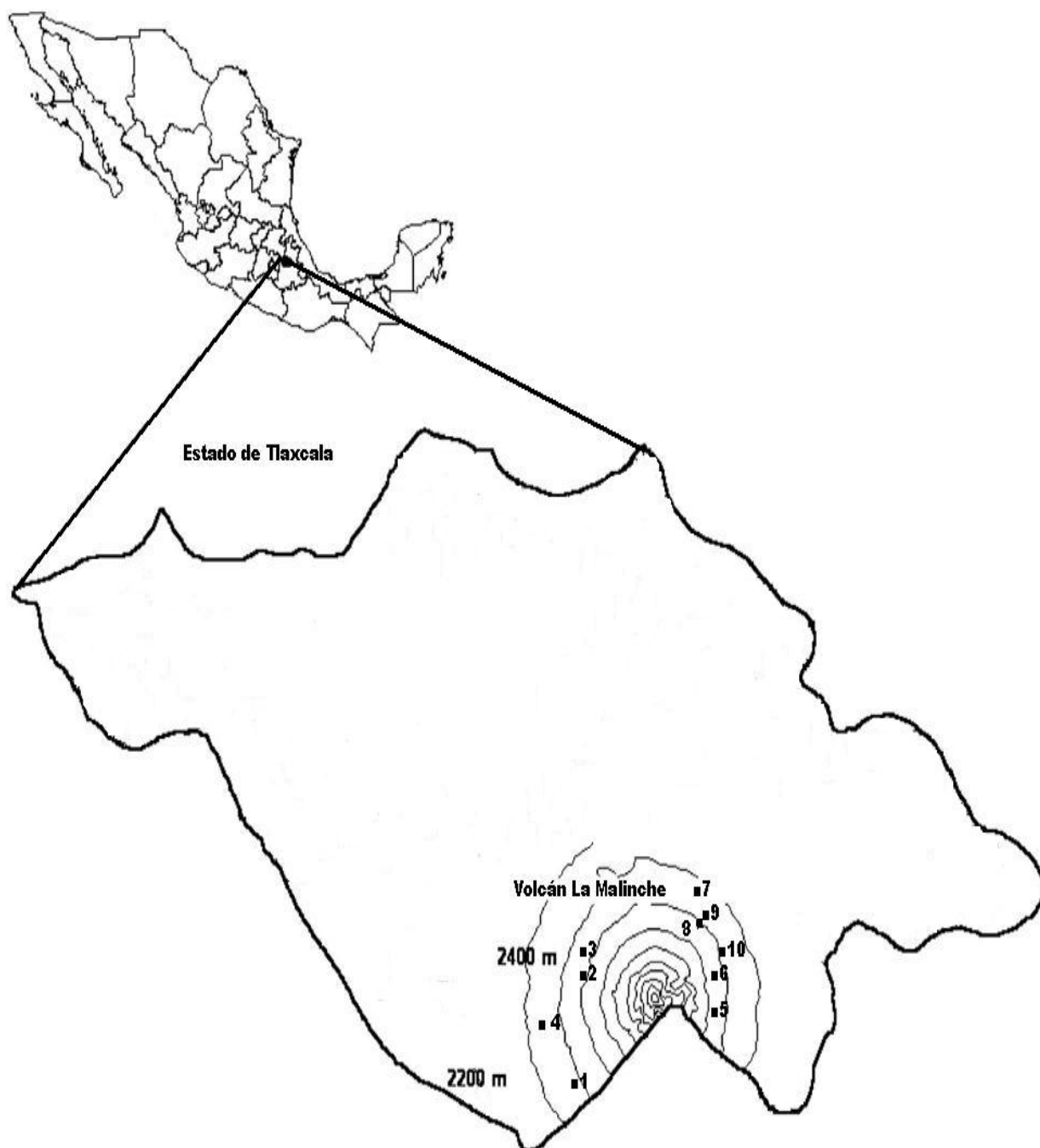


FIGURA 1. UBICACIÓN DE LAS COMUNIDADES ESTUDIADAS: 1. SAN ISIDRO BUENSUCESO, 2. ACXOTLA DEL MONTE, 3. SAN FRANCISCO TETLANOHCAN, 4. SAN RAFAEL TEPATLAXCO, 5. IXTENCO, 6. COLONIA FRANCISCO JAVIER MINA, 7. COLONIA ALTAMIRA DE GUADALUPE, 8. PUEBLO LA CRUZ, 9. PUEBLO MARIANO MATAMOROS Y 10. COLONIA LOS PILARES.

7. MATERIALES Y MÉTODOS

7. 1. SELECCIÓN DE LAS COMUNIDADES ESTUDIADAS

La selección del área de estudio consideró los siguientes puntos:

- Las comunidades seleccionadas para este estudio fueron: Ixtenco, Javier Mina, los Pilares, Altamira de Guadalupe, Pueblo la Cruz, Mariano Matamoros, San Rafael Tepatlaxco, San Francisco Tetlanohcan, Acxotla del Monte y San Isidro Buensuceso, debido a que en salidas previas los recolectores de hongos encontrados en el bosque durante la época de lluvias, provenían predominantemente de estas localidades. En estas comunidades existe una gran tradición por el consumo de hongos comestibles, además, las personas de algunas de estas comunidades son los principales abastecedores de hongos silvestres en los mercados de Huamantla, Santa Ana, Tlaxcala y la Central de Abastos de Puebla.
- Entre las comunidades seleccionadas hay algunas mestizas y otras con grupos étnicos como los nahuas y los otomíes.

7. 2. OBTENCIÓN DE LA INFORMACIÓN

7. 2. 1. VISITAS Y ENTREVISTAS A LAS COMUNIDADES

Para la realización de este trabajo, las entrevistas con las personas se realizaron durante la temporada de estiaje en los meses de enero y febrero del 2007. Posteriormente, durante la época de lluvias del mismo año, se realizaron salidas al campo para la recolección del material fúngico.

Con la finalidad de conocer la frecuencia de mención de los hongos silvestres, en cada comunidad se entrevistó a 20 personas (10 hombres y 10 mujeres), lo que permitió completar una muestra total de 200 individuos.

Antes de aplicar la técnica de listado libre, se visitaron las comunidades y se formularon algunas preguntas para familiarizarse con la gente y explicarles el objetivo del estudio.

Con respecto, a las personas se entrevistaron tanto niños como adultos, además, se trató de entrevistar a aquéllos cuyas actividades estuvieran íntimamente ligadas a la explotación de los hongos a través de la recolección y mercadeo de los mismos. La localización de estos individuos se efectuó mediante la indagación personal en cada comunidad.

Se realizó una entrevista estructurada (Alexiades, 1996) pidiendo a cada persona que dijera los nombres de 20 hongos que conociera de acuerdo con las bases teóricas de la técnica conocida como listado libre (Tabla 2).

Los nombres mencionados por cada persona se escribieron considerando el orden en que éstos los mencionaban, así mismo, las respuestas se anotaron respetando en la medida de lo posible la fonética castellana e indígena dada por las personas de las zonas de estudio.

TABLA 2. ENTREVISTA UTILIZADA PARA CONOCER LA FRECUENCIA DE MENCIÓN DE LOS HONGOS MEDIANTE LA TÉCNICA DE LISTADO LIBRE EN 10 COMUNIDADES ALEDAÑAS AL PARQUE NACIONAL LA MALINCHE, TLAXCALA.

LOCALIDAD: _____

NOMBRE: _____

EDAD: _____

I.- DÍGAME 20 NOMBRES DE HONGOS QUE USTED CONOZCA

- 1.- _____
- 2.- _____
- 3.- _____
- 4.- _____
- 5.- _____
- 6.- _____
- 7.- _____
- 8.- _____
- 9.- _____
- 10.- _____
- 11.- _____
- 12.- _____
- 13.- _____
- 14.- _____
- 15.- _____
- 16.- _____
- 17.- _____
- 18.- _____
- 19.- _____
- 20.- _____

7.3. RECOLECCIÓN DEL MATERIAL

Durante la temporada de lluvias de 2007, se realizaron salidas al bosque principalmente a la zona denominada Parque Nacional La Malinche, en compañía de las personas entrevistadas con la finalidad de recolectar los hongos que mencionaron en sus listados libres. El material recolectado fue colocado en bolsas de papel encerado, a cada muestra se le asignó un número de recolección y una etiqueta con la fecha, su nombre común, coordenadas geográficas, hábitat, recolector y características en fresco de acuerdo con lo señalado por Cifuentes *et al.* (1986). Se tomaron fotografías *in situ* de todos los ejemplares en fresco y posteriormente se trasladaron al laboratorio.

7.4. CARACTERIZACIÓN Y DETERMINACIÓN DE LOS HONGOS

Para la determinación de los hongos recolectados se tomaron de manera general los caracteres macroscópicos de los ejemplares en fresco siguiendo la guía de Cifuentes *et al.* (1986), se realizaron cortes con navaja a diferentes partes del esporoma (píleo, láminas y estípites) y para facilitar su observación microscópica se elaboraron preparaciones con diferentes reactivos dependiendo de cada especie, como: alcohol, hidróxido de potasio (KOH) al 4% y 10%, reactivo de Melzer, fucsina, floxina, rojo congo, ácido clorhídrico y ácido sulfúrico. Para la identificación del material fúngico se utilizó literatura especializada, como son las obras de Hesler y Smith (1963), Romagnesi (1967), Singer (1975), Moser (1983), Moreno *et al.* (1986), Peterson *et al.* (1987), Abbot y Currah (1988), Bon (1988), Kibby y Fatto (1990) y Tulloss (1994), entre otras.

La información de los especímenes identificados fue incorporada a una base de datos y las colecciones se depositaron en el Herbario del Centro de Investigaciones en Ciencias Biológicas de la Universidad Autónoma de Tlaxcala.

7.5. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

La información obtenida con el listado libre se organizó en una tabla que contiene el nombre de la persona entrevistada, su edad, la comunidad a la que pertenece y los nombres tradicionales que mencionó.

Posteriormente, se elaboró una lista con el nombre de la persona y los nombres de los hongos en orden decreciente conforme a su mención. Los nombres tradicionales dados por las personas fueron correlacionados con los nombres científicos y aquéllos que no se lograron identificar, sólo se dejaron con su nombre tradicional (Figura 2A).

Con los nombres científicos y aquéllos nombres comunes sin correspondencia, se creó una base de datos en la cual, utilizando una hoja del programa Excel, en la primera columna se colocaron todos los nombres de las personas entrevistadas; los nombres científicos y los nombres sin correspondencia en la primera fila, utilizando el orden de mención que cada informante dio. Se colocó a cada nombre el número de mención tal y como fue asignado por la persona (Figura 2B). Posteriormente, utilizando el formato anterior, se construyó una matriz de caracteres binarios (de presencia-ausencia), en la cual a cada hongo mencionado se le asignó un uno y a los hongos que no fueron mencionados se les asignó un cero (Figura 2C).

Posteriormente, la información obtenida se analizó considerando el porcentaje de personas que mencionaron cada hongo. Los hongos mencionados por el mayor porcentaje de personas entrevistadas fueron considerados los más importantes. Así mismo, para evaluar el orden de mención se tomaron en cuenta el número de menciones que recibió cada hongo en primer lugar, en este sentido, el hongo con más menciones en primer lugar fue considerado el más importante.

Se utilizó la prueba de ji cuadrada (X^2) para determinar si existía una relación significativa entre la frecuencia de mención de las especies entre hombres y mujeres. Adicionalmente, se calculó la prueba de U Mann-Whitney, el análogo no paramétrico de la t de Student para dos muestras (Zar, 1984:138), para buscar si existían diferencias significativas entre el número de nombres mencionados por los hombres y el número de nombres mencionados por las mujeres. Todos los análisis estadísticos se realizaron utilizando el programa PAST (Palaeontological Statistics, ver. 1.36). Se asumió que no había diferencias entre sexos ni entre comunidades, es decir, que existía una relación 1:1 en la frecuencia de mención entre hombres y mujeres y entre los habitantes de cada comunidad.

Con la finalidad de determinar si existe alguna relación entre los datos obtenidos a través de la frecuencia de mención con los valores de abundancia y con los valores registrados de peso fresco de los hongos silvestres se calculó el coeficiente de correlación de Spearman utilizando el programa STATISTICA.

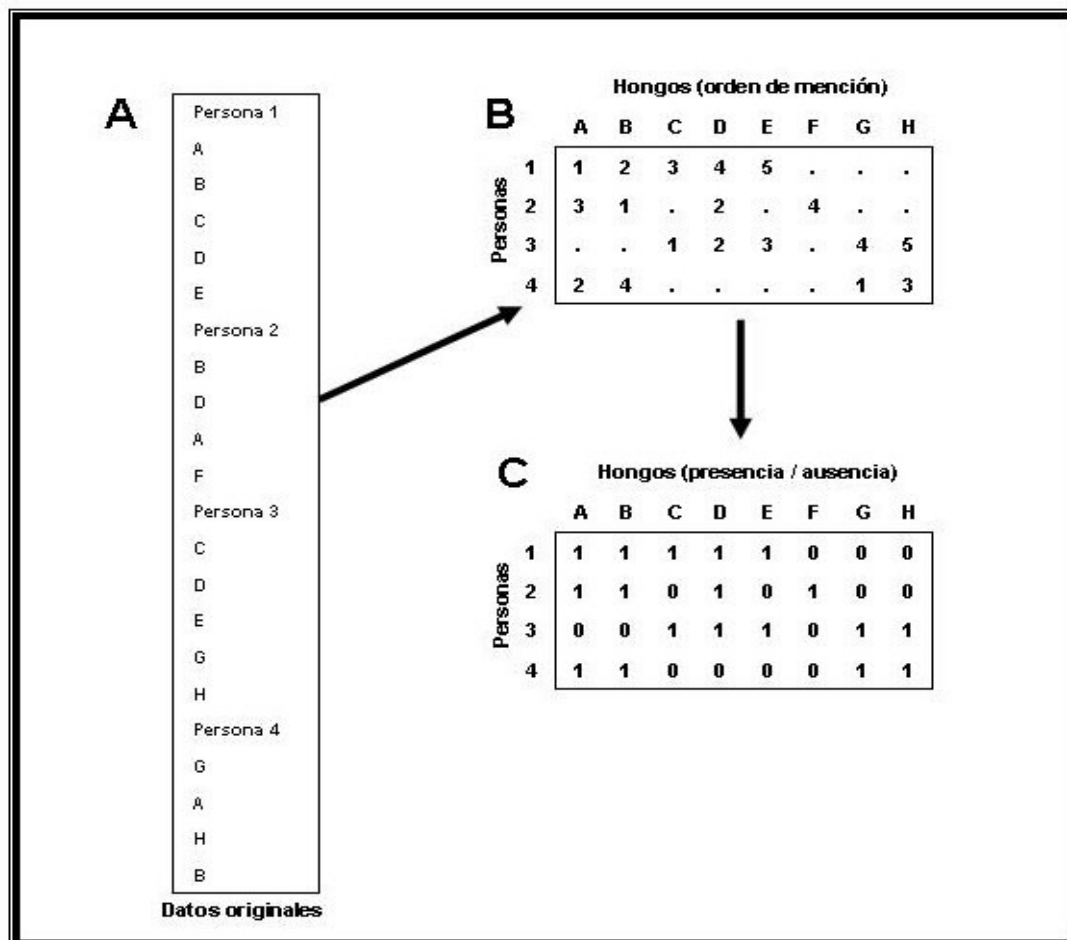


FIGURA 2. EJEMPLO DE LA BASE DE DATOS CON LA INFORMACIÓN OBTENIDA POR PERSONA.
BASADO EN RYAN *et al.* (2000)

8. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

8. 1. ESPECIES DE HONGOS RECOLECTADOS EN EL VOLCÁN LA MALINCHE.

Se recolectaron un total de 56 ejemplares de hongos, de los cuales 4 son Ascomycetes y 52 son Basidiomycetes.

Dentro de los Ascomycetes sólo se detectaron dos familias: Helvellaceae con 2 especies y Morchellaceae con 2 especies.

Dentro de los Basidiomycetes, las familias estuvieron representadas de la siguiente manera: Tricholomataceae con 9 especies; Gomphaceae con 8 especies; Pluteaceae con 6 especies, Russulaceae con 5 especies, Boletaceae con 4 especies, Lycoperdaceae y Agaricaceae con 3 especies cada una, Pleurotaceae con 2 especies. Las demás familias: Cantharellaceae, Ustilaginaceae, Bankeraceae, Rhizopogonaceae, Suillaceae, Gomphidiaceae, Strophariaceae, Hydnangiaceae, Hygrophoraceae, Bolbitiaceae, Entolomataceae, Marasmiaceae estuvieron representadas por una especie cada una (Tabla 6).

Es importante mencionar que *Ustilago maydis* y *Agaricus bisporus* (champiñon cultivado) no fueron recolectados, su identidad fue contemplada a partir del nombre común y con material proveniente de la zona de estudio o de mercados cercanos previamente depositado en el Herbario del Centro de Investigaciones en Ciencias Biológicas de la Universidad Autónoma de Tlaxcala (TLXM).

TABLA 3. LISTA DE ESPECIES DE HONGOS RECOLECTADOS EN EL PNLM.

División: ASCOMYCETES

Clase: Discomycetes

Orden: Pezizales

Familia: Helvellaceae

Género: *Helvella crispa* Bull.

Helvella lacunosa Afzel.

Familia: Morchellaceae

Género: *Morchella elata* Fr.

Morchella aff. *esculenta* (L.) Pers.

División: BASIDIOMYCOTA

Clase: Basidiomycetes

Orden: Agaricales

Familia: Agaricaceae

Género: *Agaricus bisporus* (J.E. Lange) Pilát.

Agaricus campestris Schwein.

Agaricus sp.

Familia: Lycoperdaceae

Género: *Calvatia cyathiformis* (Bosc) Morgan, J.

Lycoperdon perlatum Pers.

Lycoperdon sp.

Familia: Pluteaceae

Género: *Amanita basii* Guzmán & Ram.-Guill.

Amanita franchetii (Boud.) Fayod.

Amanita gpo. vaginata (Bull.) Lam.

Amanita muscaria (L.) Lam.

Amanita rubescens Pers.

Amanita sp.

Familia: Marasmiaceae

Género: *Armillaria mellea* (Vahl) P. Kumm.

Familia: Tricholomataceae

Género: *Clitocybe gibba* (Pers.) P. Kumm.

Gymnopus dryophilus (Bull.) Murrill.

Lyophyllum decastes (Fr.) Singer.

Lyophyllum ovisporum (J.E. Lange) Kühner & Romagn.

Lyophyllum sp. 1

TABLA 3. CONTINUACIÓN.

Lyophyllum sp. 2

Lyophyllum sp. 3

Lyophyllum spp.

Tricholoma equestre (L.) P. Kumm.

Familia: Entolomataceae

Género: *Entoloma* aff. *clypeatum* (L.) P. Kumm.

Familia: Bolbitiaceae

Género: *Hebeloma* aff. *mesophaeum* (Pers.) Quél.

Familia: Hygrophoraceae

Género: *Hygrophorus chrysodon* (Batsch) Fr.

Familia: Hydnangiaceae

Género: *Laccaria trichodermophora* G.M. Muell.

Familia: Strophariaceae

Género: *Pholiota lenta* (Pers.) Singer

Familia: Pleurotaceae

Género: *Pleurotus opuntiae* (Durieu & Lév.) Sacc.

Pleurotus ostreatus sensu Cooke

Orden: Boletales

Familia: Boletaceae

Género: *Boletus* aff. *variipes* Peck

Boletus aff. *luridiformis* Rostk.

Boletus pinophilus Pilát & Dermek

Boletus sp.

Familia: Gomphidiaceae

Género: *Chroogomphus jamaicensis* (Murrill) O.K. Mill.

Familia: Suillaceae

Género: *Suillus pseudobrevipes* A.H. Sm. & Thiers

Familia: Rhizopogonaceae

Género: *Rhizopogon* aff. *michoacanicus* Trappe & Guzmán

TABLA 3. CONTINUACIÓN.

Orden: Gomphales

Familia: Gomphaceae

Género: *Clavariadelphus truncatus* (Quél.) Donk.

Gomphus floccosus (Schwein.) Singer

Ramaria flavobrunnescens (G.F. Atk.) Corner.

Ramaria rubripermanens Marr & D.E.

Ramaria sp. 1

Ramaria sp. 2

Ramaria sp. 3

Ramaria spp.

Orden: Cantharellales

Familia: Cantharellaceae

Género: *Cantharellus* gpo. *cibarius* Fr.

Orden: Thelephorales

Familia: Bankeraceae

Género: *Sarcodon* sp.

Orden: Russulales

Familia: Russulaceae

Género: *Lactarius indigo* (Schwein.) Fr.

Lactarius salmonicolor R. Heim & Leclair

Russula delica Fr.

Russula olivacea Pers.

Russula spp. gpo. rojas

Orden: Ustilaginales

Familia: Ustilaginaceae

Género: *Ustilago maydis* (DC.) Corda

CLASIFICACIÓN BASADA EN KIRK *et al.* (2001).

LOS NOMBRES DE LOS AUTORES SE TOMARON DEL INDEX FUNGORUM (CABI BIOSCIENCE DATABASES, 2004).

8. 2. NOMENCLATURA TRADICIONAL

La nomenclatura tradicional utilizada por las personas de las comunidades de estudio es sobresaliente por la gran variedad de nombres encontrados.

De acuerdo con los resultados de los listados libres, se detectaron 298 nombres tradicionales (1 en otomí, 104 en náhuatl, 148 en español y 45 son mezclas de náhuatl y español) para referirse a los hongos tanto comestibles como venenosos. De éstos, 213 corresponden con las 56 especies recolectadas (Tabla 4).

Los 85 nombres restantes no pudieron correlacionarse con las especies a las que pertenecen debido a que éstas no fueron recolectadas y en la mayoría de los casos sólo fueron mencionadas por una persona.

Los nombres en otomí, nombres mixtos, en náhuatl y en español se muestran en las Tablas 5, 6, 7 y 8. Así mismo, en la Tabla 9 se muestra la correspondencia nomenclatural y científica de los hongos mencionados en las 10 comunidades estudiadas.

TABLA 4. TOTAL DE NOMBRES TRADICIONALES ASIGNADOS A LOS HONGOS EN LAS 10 COMUNIDADES ESTUDIADAS.			
Nombres	Total	Correspondencia con las 56 especies	Sin correspondencia científica
Náhuatl	104	68	36
Español	148	109	39
Mixtos	45	35	10
Otomí	1	1	0
Total	298	213	85

Las especies comestibles tienen una gran diversidad de nombres comunes, en todos los casos. Los nombres de las especies tóxicas son asignados por su similitud con las especies comestibles, tal es el caso de *Amanita muscaria*, a la que los pobladores además de nombrarla como “hongo de mosca”, la designan como “amarillo con ajonjolí”, “amarillo venenoso”, “amarillo venenoso con puntitos”, “jícara roja” o “jícara loca”, esto debido a su semejanza con el hongo “amarillo” o “jícara” identificado en este estudio como *Amanita basii*.

Esto concuerda con Montoya (1992) quien menciona que las personas de las comunidades Francisco Javier Mina y Los Pilares (comunidades abordadas en este estudio), consideran que todos los hongos buenos tienen su doble venenoso y esto se ve reflejado en los nombres comunes, por ejemplo “amarillo venenoso”, aplicado a *Amanita muscaria* y “amarillo bueno” para designar

a *Amanita caesarea*. Hernández-Totomoch (2000) menciona que las personas de la comunidad de San Isidro Buensuceso consideran que todos los hongos buenos (comestibles) tienen su similar venenoso, por ejemplo, *Amanita caesarea* conocida como “ayoxochitl” (comestible) tiene su doble (tóxico) que es *Amanita muscaria*.

Comparando la información obtenida en otros estudios realizados en los que se ha obtenido un listado de nombres comunes para los hongos (Guzmán, 1997) se puede decir que en Tlaxcala aún se conserva una gran cantidad de vocablos para designar estos organismos.

TABLA 5. NOMBRE REPORTADO EN OTOMÍ PARA DESIGNAR A LOS HONGOS.

* K'ost'i (amarillo)

TABLA 6. NOMBRES MIXTOS (NÁHUATL Y ESPAÑOL) PARA NOMBRAR A LOS HONGOS.

* cempamile de campo	* tecajete blanco	* xolete negro
* chipo de toro	* tecajetes rojos	* xolete regado
* chipocle color carne	* tecax azules	* xolete rosa
* chipocle negrito	* tecax blanco	* xolete venenoso
* chipos de gúeyes	* tecax rojo	* xotomarabia
* corneta amarilla de oyamel	* tecosa morada	/ cuatecax blanco
* corneta de oyamel	* tecositas amarillas	/ cuatechutl bueno
* cuatecax azul	* xolete blanco	/ ocoxal blanco
* pante azul loco	* xolete cuaresmeño	/ ocoxal finito
* pante blanco venenoso	* xolete de cañada	/ tecosa blanca
* pante cimarrón	* xolete de maceta	/ tecosa naranja venenosa
* pante del enano	* xolete de mata	/ tecosa rosa
* pante venenoso	* xolete de tiempo	/ tecosa venenosa
* pedo de coyote	* xolete malo	/ xocoyul negro
* pedo de coyote (no se come)	* xolete moreno	/ xolete amarillo

* NOMBRES RELACIONADOS CON LAS ESPECIES / NOMBRES NO RELACIONADOS CON LAS ESPECIES DE HONGOS.

TABLA 7. TOTAL DE NOMBRES DADOS A LOS HONGOS EN NÁHUATL.			
* agachupinanácatl	* menananácatl	* tlapitzal	/ cuehcuech
* ayotzin	* mezonanácatl	* xelhuas	/ cuhcos
* ayoxochinanácatl	/ ocoxal tecomate	* xelhuasnanácatl	/ guernanánácatl
* ayoxochitl	* ocoxalero	* xilonanácatl	/ huexonanácatl
* ayuquixóchitl	* ocoxalnanácatl	* xiteburo	/ huihuiyocatzi
* ayutzin	* olonanácatl	* xites	/ itlatlapitzal
* cailitas	* oyametlnanácatl	* xitetl	/ iztacnanácatl
* cefamil	* paltecos	* xixilona	/ matal
* cempamile	* pante	* xocoyul	/ matananácatl
* cempamili	* poposo	* xocoyulado	/ nacakemichi
* chilnanácatl	* poposonanácatl	* xolete	/ nacaxcuitlax
* chilnanatzi	* solnanácatl	* xolete de ocoxal	/ ocopilli
* chipocle	* sompamil	* xotlatla	/ pitzunanácatl
* chipoclitos	* tecajete	* xotoma	/ tecatl
* chipotle	* tejamanilero	* xoxocoyul	/ tecosatzitzin
* cuahcocomoc	* tecax	* xuletl	/ tlancoatetl
* cuamanox	* tecaxnanácatl	* zitlalnánácatl	/ tlapitzal de pitzunanacatl
* cuatecax	* tecosa	/ axoloxtlés	/ tlapitzal rabia
* cuatecaxnanácatl	* tecusa	/ azomiate	/ tlatlantlapitzal
* cuatlamanil	* tecusaltoro	/ chilpulletes	/ tlilnanácatl
* cuatlamanilnanácatl	* tepexotoma	/ chiltecatl	/ totolnanácatl
* huitlacoche	* tepoposo	/ cuapechera	/ xensos
* gachupi	* tetecuitl	/ cuapixnanácatl	/ xotezo
* gagachupi	* tlaltecosa	/ cuatetson	/ xuchiquipil o chichiquipilli
* izquilo	* tlapaltecosa	/ cuatlilzi	/ zacananácatl
* izquilonanácatl	* tlapalxotoma	/ cuatotolte	/ zacatoneros

* NOMBRES RELACIONADOS CON LAS ESPECIES / NOMBRES NO RELACIONADOS CON LAS ESPECIES DE HONGOS.

TABLA 8. NOMBRES ASIGNADOS A LOS HONGOS EN ESPAÑOL.			
* amantecado	* escobilla	* morilla	/ amarillo
* amarillo	* güerito	* mulas	/ barroso
* amarillo con ajonjolí	* hongo azul	* mulitas	/ calabacitos
* amarillo legítimo	* hongo blanco de estiércol (no se come)	* niñas	/ chilero
* amarillo venenoso	* hongo blanco jícara	* niños	/ cuerudos
* amarillo venenoso con puntitos	* hongo blanco venenoso	* oreja de cochino	/ elote
* azules	* hongo de borrego	* oreja de padre negrito	/ escobeta roja
* blanco de mata	* hongo de cañada	* oreja de ratón	/ escobeta rosa
* borracho	* hongo de cuaresma	* padrecitos	/ flor de calabaza
* caballitos	* hongo de encino pancita	* paloma	/ güera
* champiñón	* hongo de maguey	* pancita	/ hongo blanco
* chichitas	* hongo de mata	* panza	/ hongo blanco con ajonjolí
* chilerito	* hongo de mosca	* panza cimarrona	/ hongo café venenoso
* clavito	* hongo de panza malo	* panza grande	/ hongo de café
* clavo	* hongo de pasto	* panza loca	/ hongo de carmelita
* color de rosa	* hongo de trueno	* pastelito	/ hongo de maguey de palmo
* corneta	* hongo enchilado	* pata de cabra	/ hongo de palo
* corneta amarilla	* hongo la mosca	* pechuga	/ hongo de palo venenoso
* corneta blanca	* hongo natural	* pedos	/ hongo de tronco
* corneta morada	* hongo niño	* pollitos	/ hongo morado
* corneta naranja	* hongo pechuga	* pollos	/ hongo morado venenoso
* cornetas azules	* hongo rosita	* rosa	/ hongo negro
* cuaresmeño	* hongo seta	* san pablero	/ hongo negro venenoso
* cura	* huevito	* señorita	/ huevo
* enchiladillo	* jícara	* seta	/ jícara venenosa
* enchilado	* jícara amarilla	* sol	/ margarita
* escobeta	* jícara blanca	* soldadito	/ mata
* escobeta amarilla	* jícara loca	* sombrerito	/ menudo
* escobeta blanca	* jícara roja	* trompeta	/ oreja

TABLA 8. CONTINUACIÓN.			
* escobeta blanca venenosa	* llanero	* venadito	/ padrecito
* escobeta café	* loco colorado con ajonjolí	* venenoso con ajonjolí	/ pastelito venenoso
* escobeta gris	* mantecadas	* viejitos	/ pata de gallo
* escobeta morada	* mantecosa	* yema	/ pata de pájaro
* escobeta venenosa	* mantequilla	* yema de huevo	/ pata o patitas
* escobeta venenosa morada	* mata	* yemitas	/ peloncitas
* escobetilla	* molcajete	/ alucinante	/ sombrerito
* escobetitas	* mollejas	/ amargo	/ toritos

* NOMBRES RELACIONADOS CON LAS ESPECIES / NOMBRES NO RELACIONADOS CON LAS ESPECIES DE HONGOS.

TABLA 9. ESPECIES, NOMBRES COMUNES Y FRECUENCIA DE MENCIÓN POR MUJERES Y HOMBRES EN CADA COMUNIDAD.

Especie	Nombre tradicional	LP	SIB	FJM	AG	SFT	PLC	PMM	SRT	I	AM	FMT	FMM	FMH
1.- <i>Agaricus bisporus</i>	champiñón	1	0	1	0	0	0	0	0	4	0	6	3	3
	Total	1	0	1	0	0	0	0	0	4	0	6	3	3
2.- <i>Agaricus campestris</i>	ayotzin	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	2	1	1
	ayutzin	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0
	hongo de pasto	0	0	3	1	0	0	0	1	1	0	6	2	4
	llanero	9	0	0	6	0	0	1	4	0	0	20	9	11
	Total	9	3	3	7	0	0	1	5	1	1	30	14	16
3. <i>Agaricus</i> sp.	solnanácatl	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
	paloma	1	0	0	2	0	1	2	0	0	0	6	2	4
	sol	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0
	Total	1	1	0	2	0	1	2	1	0	0	8	3	5
4.- <i>Amanita basii</i>	ayoxochitl	0	15	0	0	0	0	0	0	0	8	23	10	13
	ayuquixóchitl	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
	ayoxochinanácatl	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	3	1	2
	k'ost'i	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	4	2	2
	amarillo	16	0	20	6	10	7	2	18	16	9	104	53	51
	amarillo legítimo	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
	jícara	0	0	0	4	0	6	13	0	0	0	23	10	13
	jícara amarilla	0	0	0	10	0	5	5	0	0	0	20	10	10
	hongo natural	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1
	Total	17	17	20	20	16	19	20	18	16	17	180	88	92
5.- <i>Amanita franchetii</i>	yemitas	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
	huevoito	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
	Total	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2
6.- <i>Amanita gpo. vaginata</i>	venadito	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	3	0	3
	Total	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	3	0	3
7.- <i>Amanita muscaria</i>	zitlalnanácatl	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0	17	8	9
	xotlatla	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1
	hongo la/de mosca	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	2	4
	amarillo venenoso con puntitos	1	0	2	0	0	0	0	0	1	0	4	1	3
	amarillo venenoso	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	3	1	2
	hongo malo rojo con ajonjolí	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1

TABLA 9. CONTINUACIÓN.[illegible]

TABLA 9. CONTINUACIÓN.[illegible]

TABLA 9. CONTINUACIÓN.

Especie	Nombre tradicional	LP	SIB	FJM	AG	SFT	PLC	PMM	SRT	I	AM	FMT	FMM	FMH
	Total	0	0	6	2	0	0	0	0	0	0	8	4	4
21.- <i>Gomphus floccosus</i>	tlapitzal	0	20	0	0	3	0	0	0	0	5	28	15	13
	corneta	5	0	2	10	17	11	10	9	1	12	77	32	45
	corneta de oyamel	2	0	7	0	0	0	0	0	0	0	9	2	7
	corneta amarilla	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	3	1	2
	corneta amarilla de oyamel	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
	corneta u hongo de cañada	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0
	trompeta	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2	1	1
	Total	7	20	11	10	20	13	11	10	2	17	121	52	69
22.- <i>Gymnopus dryophilus</i>	señorita	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0
	pollitos	0	0	0	6	0	0	3	0	0	0	9	7	2
	Total	0	0	3	6	0	0	3	0	0	0	12	10	2
23.- <i>Hebeloma aff. mesophaeum</i>	ocoxalero	6	0	2	5	0	1	0	1	0	0	15	5	10
	ocoxalnanácatl	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	12	4	8
	xolete de ocoxal	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	8	4	4
	Total	6	12	10	5	0	1	0	1	0	0	35	13	22
24.- <i>Helvella crispa</i>	gachupi	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4	3	1
	gagachupi	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	5	3	2
	agachupinanácatl	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
	Total	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	10	7	3
25.- <i>Helvella lacunosa</i>	oreja de ratón	0	0	0	3	0	0	0	1	0	0	4	2	2
	oreja de padre negrito	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
	padrecitos	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0
	soldaditos	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0
	cura	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0
	Total	0	0	1	3	1	1	0	1	0	1	8	5	3
26.- <i>Hygrophorus chrysodon</i>	xixilona	0	5	0	0	0	0	0	0	0	1	6	4	2
	xilonanácatl	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	7	4	3
	hongo niño o niños	7	0	0	7	0	3	6	4	0	0	27	12	15
	niñas	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1
	Total	7	12	0	7	0	3	7	4	0	1	41	20	21

TABLA 9. CONTINUACIÓN.														
Especie	Nombre tradicional	LP	SIB	FJM	AG	SFT	PLC	PMM	SRT	I	AM	FMT	FMM	FMH
27.- <i>Laccaria trichodermophora</i>	xocoyul	2	6	1	10	1	13	12	10	1	1	57	29	28
	xocoyulnanácatl	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0
	xoxocoyul	0	4	0	0	6	0	0	0	0	5	15	4	11
	xoxocoyulnanácatl	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
	xocoyulado	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	10	4	6
	morado o xocoyulado	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1
	Total	2	13	13	10	7	13	12	10	1	6	87	41	46
28.- <i>Lactarius indigo</i>	cuatecax azul	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
	tecax azul	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1
	hongo azul	2	0	4	2	0	0	0	1	0	0	9	6	3
	cornetas azules	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	3	1	2
	corneta morada	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
	Total	2	1	7	2	0	0	0	2	1	0	15	7	8
29.- <i>Lactarius salmonicolor</i>	oyametlnanácatl	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
	chilnanatzi	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1
	chilnanácatl	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2
	tecax rojo	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1
	hongo enchilado	6	0	2	9	0	7	5	1	1	0	31	14	17
	enchiladillo	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0
	corneta naranja	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0
	tecajete rojo	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0
	oreja de cochino	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	3	0	3
	Total	7	5	3	10	4	7	5	2	1	0	44	20	24
30.- <i>Lycoperdon perlatum</i>	xiteburo	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	7	1	6
	xitetl	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1
	xites	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1
	hongo de borrego	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
	pedo de coyote	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
	pedos	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1
	Total	1	7	1	0	0	1	0	2	0	0	12	2	10
31.- <i>Lycoperdon</i> sp.	pedo de coyote que no se come	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
	Total	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1

TABLA 9. CONTINUACIÓN.[illegible]

TABLA 9. CONTINUACIÓN.

Especie	Nombre tradicional	LP	SIB	FJM	AG	SFT	PLC	PMM	SRT	I	AM	FMT	FMM	FMH
39.- <i>Morchella</i> aff. <i>esculenta</i>	olonanácatl	0	12	0	0	0	0	0	0	0	1	13	8	5
	chipocle	4	0	5	4	0	6	10	0	1	0	30	17	13
	chipocle color carne	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
	chipotle	0	0	1	8	0	2	0	0	0	0	11	7	4
	morilla o chipotle	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
	menudo	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3	0	3
	viejitos	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1
	Total	8	12	8	13	0	8	10	0	1	1	61	33	28
40.- <i>Pholiota</i> <i>lenta</i>	xolete de cañada	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0
	Total	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0
41.- <i>Pleurotus</i> <i>opuntiae</i>	menananácatl	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	6	2	4
	mezonanácatl	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
	hongo de maguey	4	0	0	1	0	1	3	5	4	0	18	3	15
	Total	4	7	0	1	0	1	3	5	4	0	25	5	20
42.- <i>Pleurotus</i> <i>ostreatus</i>	hongo seta	1	0	1	0	0	1	0	0	2	0	5	3	2
	Total	1	0	1	0	0	1	0	0	2	0	5	3	2
43.- <i>Ramaria</i> <i>flavobrunnescens</i>	escobeta amarilla	1	0	1	2	0	0	2	1	0	0	7	4	3
	Total	1	0	1	2	0	0	2	1	0	0	7	4	3
44.- <i>Ramaria</i> <i>rubripermanens</i>	escobeta morada	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	3	1	2
	escobeta café	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	3	3	0
	Total	1	0	1	3	0	0	1	0	0	0	6	4	2
45.- <i>Ramaria</i> sp. 1	cuamanox	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
	escobeta venenosa	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
	escobeta venenosa morada	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
	escobeta blanca venenosa	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
	Total	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	4	1	3
46.- <i>Ramaria</i> sp. 2	escobeta blanca	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	2	1	1
	Total	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	2	1	1
47.- <i>Ramaria</i> sp. 3	escobeta gris	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0
	Total	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0

TABLA 9. CONTINUACIÓN.														
Especie	Nombre tradicional	LP	SIB	FJM	AG	SFT	PLC	PMM	SRT	I	AM	FMT	FMM	FMH
48.- <i>Ramaria</i> spp.	xelhuas	0	3	0	0	0	0	0	0	0	1	4	2	2
	xelhuasnanácatl	0	11	0	0	1	0	0	0	0	0	12	8	4
	escobeta	10	0	8	11	5	13	9	10	3	7	76	44	32
	escobetilla	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	2	1	1
	escobilla	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0
	Total	10	14	8	12	6	13	9	11	4	8	95	56	39
49.- <i>Rhizopogon</i> aff. <i>michoacanicus</i>	mollejas	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
	Total	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
50.- <i>Russula</i> <i>delica</i>	cuatecax	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	8	3	5
	cuatecaxnanácatl	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
	tecaxnanácatl	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	3	1	2
	tecax	0	0	0	0	6	0	0	15	0	11	32	18	14
	tecax blanco	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1
	pata de cabra	12	0	0	8	0	0	1	0	1	0	22	11	11
	corneta blanca	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	7	4	3
	tecajete	0	0	0	4	5	3	8	0	1	1	22	12	10
	molcajete	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1
	tecajete blanco	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0
	Total	12	9	8	12	13	3	10	15	2	14	98	50	48
51.- <i>Russula</i> <i>olivacea</i>	San Pablero	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	3	3	0
	Total	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	3	3	0
52.- <i>Russula</i> spp. gpo. rojas	pastelito	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	3	3	0
	Total	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	3	3	0
53.- <i>Sarcodon</i> sp.	chipo de toro	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	3	1	2
	chipo de guey	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0
	Total	0	0	0	3	0	0	1	0	0	0	4	2	2
54.- <i>Suillus</i> <i>pseudobrevipes</i>	poposonanácatl	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
	poposo	0	6	2	0	1	0	0	1	0	0	10	6	4
	tepoposo	0	0	0	0	5	0	0	0	0	1	6	4	2
	panza	5	0	1	0	2	0	1	1	2	1	13	6	7
	pancita	2	0	2	10	0	7	10	3	3	3	40	22	18
	hongo de encino o pancita	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1

TABLA 9. CONTINUACIÓN.														
Especie	Nombre tradicional	LP	SIB	FJM	AG	SFT	PLC	PMM	SRT	I	AM	FMT	FMM	FMH
	Total	7	7	5	10	8	7	11	5	6	5	71	38	33
55.- <i>Tricholoma equestre</i>	cailitas	1	0	1	2	0	4	5	1	0	0	14	10	4
	Total	1	0	1	2	0	4	5	1	0	0	14	10	4
56.- <i>Ustilago maydis</i>	huitlacoche	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0
	Total	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0

LP: Los Pilares, SIB: San Isidro Buensuceso, FJM: Francisco Javier Mina, AG: Altamira de Guadalupe, SFT: San Francisco Tetlanohcan, PLC: Pueblo la Cruz, PMM: Pueblo Mariano Matamoros, SRT: San Rafael Tepatlaxco, I: Ixtenco, AM: Acxotla del Monte, FMT: Frecuencia de mención total, FMM: Frecuencia de mención por mujeres y FMH: Frecuencia de mención por hombres.

En 1997, Guzmán realizó un listado de los nombres de los hongos en América Latina, en la Tabla 10 se muestran las correspondencias con los nombres registrados en el presente trabajo.

TABLA 10. COMPARACIÓN ESPECIES Y NOMBRES TRADICIONALES DE LOS HONGOS ENTRE ESTE TRABAJO Y EL DE GUZMÁN (1997).		
Nombre tradicional	Especie identificada en el presente trabajo	Especie registrada por Guzmán (1997)
amantecado, mantecado, mantecosa, mantequilla	<i>Amanita rubescens</i>	<i>A. rubescens</i>
amarillo	<i>Amanita basii</i>	<i>A. caesarea</i>
azul	<i>Lactarius indigo</i>	<i>L. indigo</i>
ayotzin	<i>Agaricus campestris</i>	***
ayoxochitl	<i>Amanita basii</i>	<i>A.caesarea</i>
borracho	<i>Chroogomphus jamaicensis</i>	***
borrego	<i>Lycoperdon perlatum</i>	<i>L. perlatum</i>
corneta	<i>Gomphus floccosus</i>	<i>G. floccosus</i>
corneta amarilla	<i>Gomphus floccosus</i>	<i>G. floccosus</i>
corneta de oyamel	<i>Gomphus floccosus</i>	<i>G. floccosus</i>
cuaresmeño	<i>Lyophyllum</i> sp. 1	<i>Lyophyllum atratum</i> , <i>L. decastes</i>
cuatexax	<i>Russula delica</i>	<i>R. delica</i>
huitlacoche	<i>Ustilago maydis</i>	<i>U. maydis</i>
clavito	<i>Lyophyllum ovisporum</i>	***
champiñón	<i>Agaricus bisporus</i>	<i>A.bisporus</i>
chilnanácatl	<i>Lactarius salmonicolor</i>	<i>L. salmonicolor</i>
chipo de toro	<i>Sarcodon</i> sp.	***
enchilado	<i>Lactarius salmonicolor</i>	<i>L. salmonicolor</i>
escobeta	<i>Ramaria</i> spp.	<i>Ramaria flava</i> , <i>R. botrytis</i> y <i>R. stricta</i>
escobeta blanca	<i>Ramaria</i> sp. 2	***
escobeta gris	<i>Ramaria</i> sp. 3	***
escobeta morada	<i>Ramaria rubripermanens</i>	***
gachupín	<i>Helvella crispa</i>	<i>H. crispa</i>
hongo de maguey	<i>Pleurotus opuntiae</i>	<i>P. opuntiae</i>

TABLA 10. CONTINUACIÓN.		
Nombre tradicional	Especie identificada en el presente trabajo	Especie registrada por Guzmán (1997)
hongo de mosca	<i>Amanita muscaria</i>	<i>A. muscaria</i>
hongo de panza malo	<i>Boletus</i> aff. <i>luridiformis</i>	<i>Boletus</i> y afines
hongo de pasto	<i>Agaricus campestris</i>	<i>A. campestris</i>
hongo pechuga	<i>Lyophyllum</i> sp. 1	***
hongo de trueno	<i>Lyophyllum</i> sp. 1	***
hongo seta	<i>Pleurotus ostreatus</i>	<i>P. ostreatus</i>
huevoito	<i>Amanita franchetii</i>	***
izquilonanácatl	<i>Clitocybe gibba</i>	<i>C. gibba</i>
jícara	<i>Amanita basii</i>	<i>A. caesarea</i>
jícara roja	<i>Amanita muscaria</i>	***
llanero	<i>Agaricus campestris</i>	<i>A. campestris</i>
menananácatl	<i>Pleurotus opuntiae</i>	***
mezonanácatl	<i>Pleurotus opuntiae</i>	<i>P. opuntiae</i>
morilla	<i>Morchella</i> aff. <i>esculenta</i>	<i>Morchella</i> spp.
mula, mulitas	<i>Chroogomphus jamaicensis</i>	***
niños	<i>Hygrophorus chrysodon</i>	***
olonanácatl	<i>Morchella</i> aff. <i>esculenta</i>	<i>Morchella</i> spp. principalmente <i>M. esculenta</i>
oreja de cochino	<i>Lactarius salmonicolor</i>	***
oreja de ratón	<i>Helvella lacunosa</i>	<i>Helvella</i> spp.
oyametlnanácatl	<i>Lactarius salmonicolor</i> .	<i>L. salmonicolor</i>
paloma	<i>Agaricus</i> sp.	***
pancita	<i>Suillus pseudobrevipes</i>	***
pante	<i>Boletus pinophilus</i>	<i>B. pinophilus</i>
panza	<i>Boletus pinophilus</i>	<i>Boletus</i> y afines
pastelito	<i>Russula</i> spp. gpo. rojas	***

TABLA 10. CONTINUACIÓN.		
Nombre tradicional	Especie identificada en el presente trabajo	Especie registrada por Guzmán (1997)
pedo de coyote	<i>Lycoperdon perlatum</i>	<i>Lycoperdon</i> spp.
pollos, pollitos	<i>Gymnopus dryophilus</i>	***
poposo	<i>Suillus pseudobrevipes</i>	***
señorita	<i>Gymnopus dryophilus</i>	***
sombrerito	<i>Clitocybe gibba</i>	***
tecax	<i>Russula delica</i>	<i>R. delica</i>
tecosa	<i>Cantharellus cibarius</i>	<i>C. cibarius</i>
tejamanilero	<i>Clitocybe gibba</i>	***
trompeta	<i>Gomphus floccosus</i>	<i>G. floccosus</i>
tlapaltecos	<i>Chroogomphus jamaicensis</i>	***
tlapitzal	<i>Gomphus floccosus</i>	***
venadito	<i>Amanita gpo. vaginata</i>	<i>A. vaginata</i>
xelhuasnanácatl	<i>Ramaria</i> spp.	<i>Ramaria</i> spp.
xilonanácatl	<i>Hygrophorus chrysodon</i>	***
xocoyul	<i>Laccaria trichodermophora</i>	<i>Laccaria</i> spp.
xolete	<i>Lyophyllum</i> spp.	<i>L. decastes</i>
yemitas	<i>Amanita franchetii</i>	<i>Amanita aspera</i> var. <i>franchetii</i>
zitlalnánácatl	<i>Amanita muscaria</i> "	***

*** ESPECIES DIFERENTES A LAS REGISTRADAS EN ESTE TRABAJO

En su listado, Guzmán no menciona 108 nombres tradicionales encontrados en este estudio, con respecto a la correspondencia con los nombres científicos, se observa que 27 nombres tradicionales no concuerdan con las especies que Guzmán citó en 1997.

Por lo anterior se puede decir que son registros característicos de esta zona. Sin embargo, se requieren estudios más formales sobre lingüística para poder caracterizar y comparar la información.

Algunos de los nombres comunes dados a los hongos por los pobladores de las comunidades estudiadas ya habían sido citados para algunas comunidades del Volcán La Malinche, Tlaxcala y en otros estudios realizados en el centro de México, como se aprecia en la Tabla 11.

TABLA 11. ESPECIES DE HONGOS Y NOMBRES TRADICIONALES REPORTADOS EN ESTUDIOS PREVIOS REALIZADOS EN TLAXCALA Y OTROS ESTADOS DE LA REPÚBLICA MEXICANA.			
Especie	Nombre en náhuatl	Localidad	Autor
<i>Agaricus campestris</i>	“ayotzin, ayutzin”	San Isidro Buensuceso, Tlaxcala.	Hernández Totomoch, 2000
		San Isidro Buensuceso, Tlaxcala.	Montoya <i>et al.</i> 2003
<i>Amanita basii</i>	“ayoxochitl”	San Isidro Buensuceso, Tlaxcala	Hernández Totomoch, 2000
<i>Boletus pinophilus</i>	“xotoma”	San Isidro Buensuceso, Tlaxcala.	Hernández Totomoch, 2000
		San Isidro Buensuceso, Tlaxcala.	Montoya <i>et al.</i> 2003
<i>Cantharellus gpo. cibarius</i>	“tecosa”	San Isidro Buensuceso, Tlaxcala.	Hernández Totomoch, 2000
		Hueyapan, Morelos.	De Ávila <i>et al.</i> 1980
		Fco. Javier Mina, Tlaxcala	Montoya, 1992.
		San Francisco Temezontla, Tlaxcala	Montoya, 1997.
<i>Chroogomphus jamaicensis</i>	“tlapaltecosa”	San Isidro Buensuceso, Tlaxcala.	Hernández Totomoch, 2000
	“tlapaltecosa / tlaltecosa”	Fco. Javier Mina, Tlaxcala.	Montoya, 1992.
<i>Clitocybe gibba</i>	“izquilo”	San Isidro Buensuceso, Tlaxcala	Hernández Totomoch, 2000
<i>Gomphus floccosus</i>	“tlapitzal”	San Isidro Buensuceso, Tlaxcala.	Hernández Totomoch, 2000
		Texcal, Morelos.	Portugal, 1983
		Santa Catarina del Monte, Edo. de México.	González, 1982
<i>Hebeloma aff. mesophaeum</i>	“ocoxalnanácatl / “ocoxalero”	San Isidro Buensuceso, Tlaxcala.	Hernández Totomoch, 2000

TABLA 11. CONTINUACIÓN.			
Especie	Nombre en náhuatl	Localidad	Autor
<i>Helvella crispa</i>	“gachupin”	San Isidro Buensuceso, Tlaxcala	Hernández Totomoch, 2000
		Hueyapan, Morelos.	De Ávila <i>et al.</i> 1980
		Fco. Javier Mina, Tlaxcala	Montoya, 1992.
		Pinal de Amoles, Querétaro	Kamino Pedraza <i>et al.</i> 1994
<i>Hygrophorus chrysodon</i>	“xilonanácatl”	San Isidro Buensuceso, Tlaxcala.	Hernández Totomoch, 2000
<i>Lycoperdon perlatum</i>	“Xiteburo”	San Isidro Buensuceso, Tlaxcala.	Hernández Totomoch, 2000
<i>Morchella</i> aff. <i>esculenta</i>	“chipocle”	Ixtenco, Fco. Javier Mina y Los Pilares, Tlaxcala	Montoya, 1992
<i>Pleurotus opuntiae</i>	“menananácatl, mezonanácatl”	San Isidro Buensuceso, Tlaxcala.	Hernández Totomoch, 2000
<i>Pleurotus opuntiae</i>	“menananácatl, mezonanácatl”	San Isidro Buensuceso, Tlaxcala.	Hernández Totomoch, 2000
<i>Ramaria rubripermanens</i>	“escobeta morada”	San Isidro Buensuceso, Tlaxcala	Hernández Totomoch, 2000
<i>Suillus pseudobrevipes</i>	“poposo”	San Isidro Buensuceso, Tlaxcala	Hernández Totomoch, 2000
<i>Tricholoma equestre</i>	“cailita”	Fco. Javier Mina y Los Pilares, Tlaxcala	Montoya, 1992

8. 3. FRECUENCIA DE MENCIÓN DE LAS ESPECIES CONOCIDAS POR LOS HABITANTES DE LAS COMUNIDADES DE TLAXCALA.

Se observó que los nombres de los hongos asignados a cada especie en las diferentes comunidades no siempre coincidían, incluso se evidenció que aún dentro de la misma comunidad parecía haber diferencia en la forma de referirse a la misma especie (Tabla 9).

Una misma persona por ejemplo, usa arbitrariamente los nombres “amarillo o jícara” para referirse a *Amanita basii*, o “panza” y “pancita” para identificar a *Suillus pseudobrevipes*, “hongo de pasto” o “llanero” para identificar a *Agaricus campestris*, “xoxocoyul” o “xocoyulado” para identificar a *Laccaria trichodermophora*, “zitlalnánacatl” u “hongo amarillo con ajonjolí” para referirse a *Amanita muscaria*, del mismo modo que “sombbrero” o “izquilo” para *Clitocybe*

gibba. Por citar un ejemplo, en la Tabla 12 se observan los diferentes nombres que se le dan a *Amanita basii* en las diferentes comunidades y dentro de las comunidades.

TABLA 12. VARIACIÓN DE NOMBRES TRADICIONALES ASIGNADOS A *Amanita basii* EN LAS 10 COMUNIDADES ESTUDIADAS.

Comunidad	amarillo	amarillo legítimo de encima	ayoxochinanácatl	ayoxóchitl	ayuquixóchitl	K'ost'í	hongo natural o amarillo	jícara	jícara amarilla
San Isidro Buensuceso	-	-	1	15	1	-	-	-	-
Altamira de Guadalupe	6	-	-	-	-	-	-	4	10
Fco. Javier Mina	20	-	-	-	-	-	-	-	-
Los Pilares	16	1	-	-	-	-	-	-	-
Pueblo Mariano Matamoros	2	-	-	-	-	-	-	13	5
Pueblo la Cruz	7	-	-	-	-	-	1	6	5
Acxotla del Monte	9	-	-	8	-	-	-	-	-
San Rafael Tepatlaxco	18	-	-	-	-	-	-	-	-
San Francisco Tetlanohcan	10	-	2	-	-	4	-	-	-
Ixtenco	16	-	-	-	-	-	-	-	-

LOS NÚMEROS REPRESENTAN LA CANTIDAD DE VECES QUE FUERON MENCIONADOS.

Esta especie, fue referida con 10 nombres tradicionales, sin embargo, el más mencionado en todas las comunidades fue “amarillo” con 104 menciones, seguido de “ayoxóchitl” y “jícara” con 23 menciones cada uno y “jícara amarilla” con 20. Los nombres restantes están estrechamente relacionados o son variantes de los anteriores, por lo que se puede decir que *Amanita basii*, es homogéneamente nombrada por los habitantes de la región.

En este sentido, es importante señalar que se han encontrado casos similares en la nomenclatura utilizada para designar a los hongos entre los pobladores de San Francisco Temezontla en el estado de Tlaxcala (Montoya, 1997).

Como se observa en la Tabla 13, las personas de San Isidro Buensuceso y Altamira de Guadalupe mencionaron más nombres que los de cualquier otra comunidad lo que sugiere que probablemente sean las comunidades que poseen un mayor conocimiento etnomicológico y están más dispuestas a compartirlo. Además, es importante señalar que en San Isidro Buensuceso las especies tanto comestibles como tóxicas son más conocidas con nombres en lengua náhuatl, ya

que no se registró ningún nombre en español, lo que indica que este conocimiento ha sido y permanece siendo transmitido de generación en generación formando parte integral de su cultura, lo cual concuerda con lo mencionado por Hernández-Totomoch (2000).

Estrada-Torres (1989) señaló que la riqueza de nombres dados a los hongos es uno de los indicadores más significativos de la importancia que tienen estos organismos para una etnia determinada, en otras palabras, entre mayor número de nombres existan en un lenguaje, mayor conocimiento sobre los usos y la biología de los hongos deben tener los hablantes de esa lengua.

Por el contrario, los habitantes de la comunidad de Ixtenco fueron los que menos nombres mencionaron. En este caso, a pesar de que se recorrió toda la zona, no fue posible entrevistar a las personas que aún hablan otomí y las personas que fueron entrevistados no proporcionaron muchos nombres debido a que ya no recolectan los hongos, la mayoría de las personas mencionaron que los únicos hongos que consumían eran los que venden enlatados como los champiñones. Algunas personas de edad adulta mencionaron que los hongos que ellos recolectaban ya no se encuentran en el bosque, porque ya se los habían acabado. Otra persona dijo que él conocía muchos hongos y que en algún momento se dedicó a su recolección; sin embargo, dejó de hacerlo porque los hongos que conocía ya no existen y que la gente con el paso del tiempo les ha cambiado los nombres. No faltaron las personas que señalaron que ya no comían hongos del monte porque les daba miedo envenenarse al confundir una especie comestible con una venenosa. Estos datos concuerdan con Montoya (1992) quien señaló que en la comunidad de Ixtenco se está dando un acelerado proceso de transculturación.

Algunos otros estudios sugieren que existe una tendencia a la pérdida del conocimiento micológico tradicional (Mapes *et al.* 1981; De Ávila *et al.* 1981; Gispert *et al.* 1984; Estrada-Torres y Aroche, 1987) y que esto puede deberse a varios factores entre los más importantes se encuentran: la intensa destrucción de la vegetación con fines agrícolas y ganaderos (Guzmán, 1984), la sustitución de los recursos micológicos por otros elementos y la desconfianza en la utilización del recurso por la presencia de las intoxicaciones severas provocadas por el consumo de hongos tóxicos (Estrada-Torres, 1986). Lo cual también coincide con lo encontrado en esta comunidad.

TABLA 13. COMUNIDADES INDÍGENAS ESTUDIADAS Y NÚMERO PROMEDIO DE NOMBRES DE HONGOS MENCIONADOS.		
Comunidad	No. total de nombres mencionados	No. promedio de nombres mencionados n=20
San Isidro Buensuceso	296	15

Altamira de Guadalupe	264	13
Fco. Javier Mina	221	11
Los pilares	217	11
Pueblo Mariano Matamoros	202	10
Pueblo la Cruz	178	9
Acxotla del Monte	146	7
San Rafael Tepatlaxco	145	7
San Francisco Tetlanohcan	143	7
Ixtenco	83	4

8. 4. IMPORTANCIA DE LAS ESPECIES

Considerando la frecuencia de mención de los nombres asignados a cada especie, obtenida a través de los listados libres, se observó que 11 de ellas son ampliamente reconocidas en las comunidades: “amarillo o jícara” (*Amanita basii*), “xolete” (*Lyophyllum decastes*), “pante o xotoma” (*Boletus pinophilus*), “tlapitzal o corneta” (*Gomphus floccosus*), “tecosa” (*Cantharellus* gpo. *cibarius*), “tecax o patas de cabra” (*Russula delica*), “xelhuasnanácatl o escobeta” (*Ramaria* spp.), “xocoyul” (*Laccaria trichodermophora*), “poposo o pancita” (*Suillus pseudobrevipes*), “olonanácatl o chipocle” (*Morchella* aff. *esculenta*) y “zitlalnánácatl o jícara roja” (*Amanita muscaria*) por lo que se considera que son los más populares (Figura 3).

De acuerdo con los datos obtenidos, las especies mencionadas por más del 50% de las personas fueron: *Amanita basii*, conocido con el nombre de “amarillo o jícara”. Esta especie fue mencionada con una frecuencia del 90% con 180 menciones, por lo que se podría decir que es la especie más representativa de esta zona. Así mismo el hongo conocido como “xolete” (*Lyophyllum decastes*) obtuvo 162 menciones (81%) por lo cual ocupa el segundo lugar, del mismo modo *Boletus pinophilus* identificado como “pante o panza” fue mencionado 158 veces (79%), por lo que ocupa el tercer lugar; “tlapitzal o corneta” (*Gomphus floccosus*) ocupa el cuarto lugar debido a que fue mencionado por el 60.5% de las personas y finalmente el quinto lugar lo ocupa *Cantharellus* gpo. *cibarius* “tecosa” con 104 menciones (52%) por lo que podemos afirmar que estas especies son las más apreciadas y las más importantes en el Volcán La Malinche (Tabla 9).

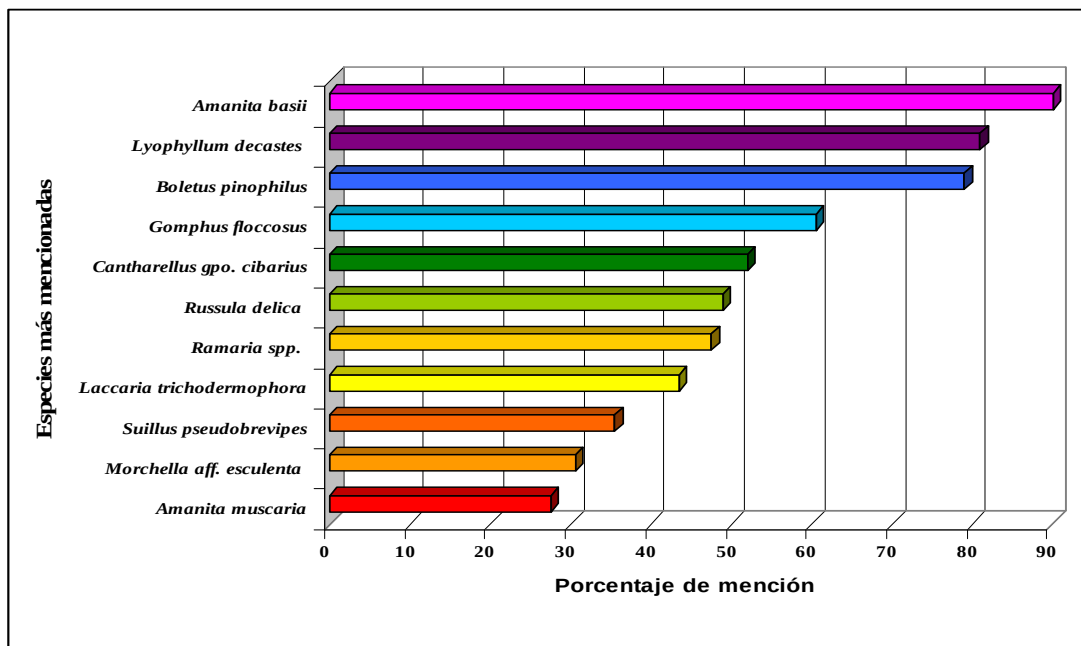


FIGURA 3. ESPECIES DE HONGOS MÁS MENCIONADAS POR LAS PERSONAS

En este trabajo, los 5 hongos más importantes con base al número de menciones que recibieron en los listados libres concuerdan con lo observado en otros trabajos similares en el estado de Tlaxcala (Hernández-Totomoch, 2000 y Montoya *et al.* 2004), ya que las especies registradas en este trabajo se encuentran en los primeros lugares de importancia en estos dos trabajos (Tabla 14).

Las especies reportadas por Alavez-Vargas (2006), Moreno-Fuentes *et al.* (2006) y Garibay-Orijel *et al.* (2006) son en su mayoría diferentes a las registradas en el presente estudio, lo cual se debe a que son estudios realizados en otras regiones del país. Resaltan las especie del complejo *Amanita caesarea*, *Boletus* spp. y *Ramaria* spp., que tienen el mayor valor de importancia en todas las zonas estudiadas. Esta información es muy relevante ya que son especies cuya reputación es alta y como lo ha señalado Turner (1988) especies de gran valor cultural, van a tener una alta reputación; es decir, son reconocidas en zonas geográficas de mayor tamaño.

Alavez-Vargas (2006) encontró que *Gomphus floccosus* ocupó el quinto lugar, Moreno-Fuentes *et al.* (2006) a *Cantharellus cibarius* en segundo lugar, lo mismo sucede con el complejo *Amanita caesarea* considerada la especie más importante en los listados de Garibay-Orijel *et al.* (2006).

En este trabajo la especie más importante fue *Amanita basii*, como se muestra en la Tabla 14, otros autores (Montoya *et al.* 2004 y Garibay-Orijel *et al.* 2006) designan a *Amanita caesarea* o al complejo *Amanita caesarea* como una de las especies más importantes, sin embargo,

actualmente *Amanita caesarea* es considerada un complejo de especies (Guzmán y Ramírez Guillén, 2001), entre las cuales se encuentran *Amanita basii* y *A. tecomate*.

Es importante mencionar que en este trabajo 85 nombres comunes no pudieron correlacionarse con su respectivo nombre científico, de éstos, 58 fueron mencionados por una persona. Sin embargo, se observó que el nombre “hongo blanco” recibió 31 menciones seguido de “iztacnanácatl” con 14 y “huevo” con 10. Con base en la información recabada con algunas personas en las salidas conjuntas al bosque, se sabe que “hongo blanco” e “iztacnanácatl” son asignados tanto a hongos del género *Lyophyllum*, como a *Russula delica* y a *Amanita* aff. *tuza*, por lo que a través de los nombres comunes fue imposible asignar una especie a dicho nombre tradicional.

Además dentro de estos nombres no identificados se encontró el nombre “amarillo” que correspondería con la especie *Amanita basii*, con 5 menciones, sin embargo, estos registros se obtuvieron de personas que en sus listados además de mencionar el nombre “amarillo”, señalaban más nombres relacionados con esta especie, tales como: “jícara amarilla” y “jícara” por lo cual no fue posible asignar la especie correspondiente con estos nombres. Estos resultados sugieren que es una asignación idiosincrática de los nombres a las especies.

Es posible sugerir que muchos de estos nombres correspondan con las especies ya identificadas, por ejemplo, se sabe que el nombre “flor de calabaza” es el nombre que se le da en algunas regiones de Tlaxcala a *Amanita caesarea* (Montoya *et al.* 2003) pero es necesario correlacionar esta información con el ejemplar y mostrárselo a la persona que señaló cada nombre.

TABLA 14. ESPECIES DE HONGOS CON MAYOR IMPORTANCIA CULTURAL (EVALUADA USANDO COMO INDICADOR LA FRECUENCIA DE MENCIÓN) CITADAS EN DIFERENTES ESTUDIOS EN MÉXICO.		
Especies de mayor importancia	Zona de estudio	Autores
1.- <i>Ramaria</i> sp. 2.- <i>Ramaria rosella</i> 3.- <i>Ustilago maydis</i> 4.- <i>Clitocybe gibba</i> 5.- <i>Russula cyanoxantha</i>	San Francisco Temezontla, Tlaxcala	Montoya, 1997
1.- <i>Gomphus floccosus</i> 2.- <i>Boletus atkinsonii</i> 3.- <i>Boletus pinophilus</i> 4.- <i>Ramaria</i> spp.	San Isidro Buensuceso, Tlaxcala	Hernández-Totomoch, 2000
1.- <i>Boletus pinophilus</i> 2.- <i>Amanita caesarea</i> 3.- <i>Cantharellus cibarius</i> 4.- <i>Lyophyllum decastes</i> 5.- <i>Gomphus floccosus</i>	San Isidro Buensuceso y Francisco Javier Mina, Tlaxcala.	Montoya <i>et al.</i> (2004)

1.- <i>Amanita caesarea</i> (complejo) 2.- <i>Ramaria</i> spp. 3.- <i>Neolentinus lepideus</i> 4.- <i>Agaricus pampeanus</i>	Ixtlán de Juárez, Oaxaca.	Garibay-Orijel <i>et al.</i> (2006)
1.- <i>Ramaria</i> spp. 2.- <i>Morchella</i> spp. 3.- <i>Boletus</i> subsección <i>Luridi</i> 4.- <i>Helvella</i> spp. 5.- <i>Gomphus floccosus</i>	Pachuca, Hidalgo	Alavez-Vargas, 2006
1.- <i>Pleurotus albidus</i> 2.- <i>Cantharellus cibarius</i>	Tlanchinol y Huejutla, Hidalgo	Moreno-Fuentes <i>et al.</i> (2006)
1.- <i>Amanita basii</i> 2.- <i>Lyophyllum decastes</i> 3.- <i>Boletus pinophilus</i> 4.- <i>Gomphus floccosus</i> 5.- <i>Cantharellus</i> gpo. <i>cibarius</i>	10 comunidades de Tlaxcala	Presente estudio

Considerando la frecuencia de mención, Hernández-Totomoch (2000) encontró que en San Isidro Buensuceso, la especie más apreciada por los habitantes de la comunidad fue *Gomphus floccosus*, conocido con el nombre de “tlapitzal”. Esta especie fue mencionada por el 91.8% de las personas por lo cual fue considerada la especie más representativa de esta comunidad; Montoya *et al.* (2004) con base en la frecuencia de mención encontraron que las especies más frecuentemente mencionadas en esta misma comunidad fueron *Gomphus floccosus*, *Boletus pinophilus* y *Cantharellus cibarius*, por otra parte, en la comunidad Francisco Javier Mina, encontraron que *Amanita caesarea* (complejo) fue la especie más mencionada, seguida en orden de importancia por *Boletus pinophilus*, *Hebeloma mesophaeum*, *Amanita rubescens* y *Lyophyllum decastes*.

Dichos antecedentes concuerdan en gran medida con lo registrado en este trabajo. Lo anterior confirma que las especies más importantes sugeridas en los antecedentes son las mismas que se encontraron en este estudio.

TABLA 15. ESPECIES QUE OCUPAN LOS TRES PRIMEROS LUGARES CON BASE EN EL NÚMERO DE MENCIONES EN CADA UNA DE LAS COMUNIDADES.						
Comunidades	<i>Amanita basii</i>	<i>Boletus pinophilus</i>	<i>Gomphus floccosus</i>	Hongo blanco	<i>Lyophyllum decastes</i>	<i>Russula delica</i>
Altamira de Guadalupe	20	20	-	-	19	-
Pueblo Mariano Matamoros	20	20	-	-	19	-
Francisco Javier Mina	20	19	-	15	-	-
Pueblo la Cruz	19	18	-	-	19	-
San Rafael Tepatlaxco	18	-	-	-	13	15

San Isidro Buensuceso	17	20	20	-	-	-
Los Pilares	17	19	-	-	19	-
Acxotla del Monte	17	16	17	-	-	-
San Francisco Tetlanohcan	16	-	20	-	18	-
Ixtenco	16	6	-	-	17	-

8. 5. ORDEN DE MENCIÓN

Otro aspecto que se consideró para evaluar la importancia cultural de las especies se refiere al orden de mención, es decir, cuál es el hongo o el nombre que las personas mencionaron en primer lugar.

El orden de mención puede darnos un acercamiento a la preferencia de las especies por la gente, como se observa en la Tabla 16 *Lyophyllum decastes*, conocido en las comunidades como “xolete”, fue mencionado 57 veces en primer lugar, seguido de *Amanita basii* con 55, *Boletus pinophilus* con 39 y *Gomphus floccosus* con 13 menciones.

TABLA 16. HONGOS MENCIONADOS EN PRIMER LUGAR EN LOS LISTADOS REALIZADOS A 200 PERSONAS EN EL PNLM.				
Nombres tradicionales	Nombre científico	Mujeres	Hombres	Total
xoletes	<i>Lyophyllum decastes</i>	32	25	57
ayoxóchitl, amarillo	<i>Amanita basii</i>	26	29	55
pante	<i>Boletus pinophilus</i>	20	19	39
cornetas	<i>Gomphus floccosus</i>	8	5	13
tecax	<i>Russula delica</i>	3	3	6
escobetas	<i>Ramaria</i> spp.	2	1	3
cuaresmeño	<i>Lyophyllum</i> sp. 1	1	2	3
hongo blanco de maguey	<i>Pleurotus opuntiae</i>	0	3	3
hongo seta	<i>Pleurotus ostreatus</i>	1	1	2
tecosa	<i>Cantharellus</i> gpo. <i>cibarius</i>	0	2	2
ocoxalnanácatl	<i>Hebeloma</i> aff. <i>mesophaeum</i>	0	2	2
cuecuesh	...	1	1	2
blanco	...	0	2	2
pancita	<i>Suillus pseudobrevipes</i>	1	0	1
huitlacoche	<i>Ustilago maydis</i>	1	0	1
ayotzin	<i>Agaricus campestris</i>	1	0	1
mantecado	<i>Amanita rubescens</i>	1	0	1
champiñón	<i>Agaricus bisporus</i>	0	1	1
el niño	<i>Hygrophorus chrysodon</i>	0	1	1
xiteburo	<i>Lycoperdon perlatum</i>	0	1	1
axoloxtles	...	1	0	1
blanquitos	...	1	0	1
copilli	...	0	1	1
hongo de flor de calabaza	...	0	1	1

... Nombres no relacionados con las especies de hongos.

En muy pocos trabajos se ha tomado en cuenta el orden de mención o el lugar ordinal de mención de los hongos en los listados libres, por lo que resulta difícil comparar los resultados obtenidos en este trabajo. Sólo Garibay-Orijel (2006) en Ixtlán de Juárez, Oaxaca encontró que los hongos mencionados en primer lugar fueron el complejo *Amanita caesarea*, seguido de *Cantharellus cibarius* sp.1, *C. cibarius* sp.2 y *Neolentinus lepideus* (Tabla 17).

TABLA 17. ESPECIES MENCIONADAS EN PRIMER LUGAR EN OTRA ZONA DEL PAÍS.		
Especies	Zona de estudio	Autores
1.- <i>Amanita caesarea</i> complejo 2.- <i>Cantharellus cibarius</i> sp1, <i>C. cibarius</i> sp.2 3.- <i>Neolentinus lepideus</i>	Ixtlán de Juárez, Oaxaca.	Garibay-Orijel <i>et al.</i> 2006
1.- <i>Lyophyllum decastes</i> 2.- <i>Amanita basii</i> 3.- <i>Boletus pinophilus</i>	10 comunidades de Tlaxcala	Presente estudio

La información muestra nuevamente la importancia del complejo *Amanita caesarea* en ambas comunidades estudiadas.

8. 6. COMPARACIÓN ENTRE EL CONOCIMIENTO DE LOS HOMBRES Y LAS MUJERES

Las respuestas obtenidas en cuanto al número de nombres mencionados en los listados libres no tuvieron variación en relación con el género de las personas entrevistadas. Así, los hombres mencionaron en promedio 9.6 nombres mientras que en el caso de las mujeres fueron 9.4 (Figura 4 y Tabla 18).

Los resultados arrojados por la prueba de U Mann-Whitney indicaron que no existen diferencias significativas ($U=0.6225 > 0.05$) por lo que estadísticamente se puede concluir que en las condiciones en las que se realizó este trabajo no existen diferencias entre el número de nombres mencionados por las mujeres y el número de nombres mencionados por los hombres.

TABLA 18. NÚMERO TOTAL Y PROMEDIO DE NOMBRES MENCIONADOS POR LOS HOMBRES Y LAS MUJERES EN CADA UNA DE LAS COMUNIDADES.

Comunidad	No. total de nombres mencionados por mujeres	Promedio	No. total de nombres mencionados por hombres	Promedio
Los Pilares	97	9.7	120	12
San Isidro Buensuceso	148	14.8	148	14.8
Francisco Javier Mina	110	11	111	11.1
Altamira de Guadalupe	141	14.1	123	12.3
San Francisco Tetlanohcan	70	7	73	7.3
Pueblo la Cruz	105	10.5	73	7.3
Pueblo Mariano Matamoros	99	9.9	103	10.3
San Rafael Tepatlaxco	63	6.3	82	8.2
Ixtenco	33	3.3	50	5
Acxotla del Monte	73	7.3	73	7.3
Total	939	9.4	956	9.6

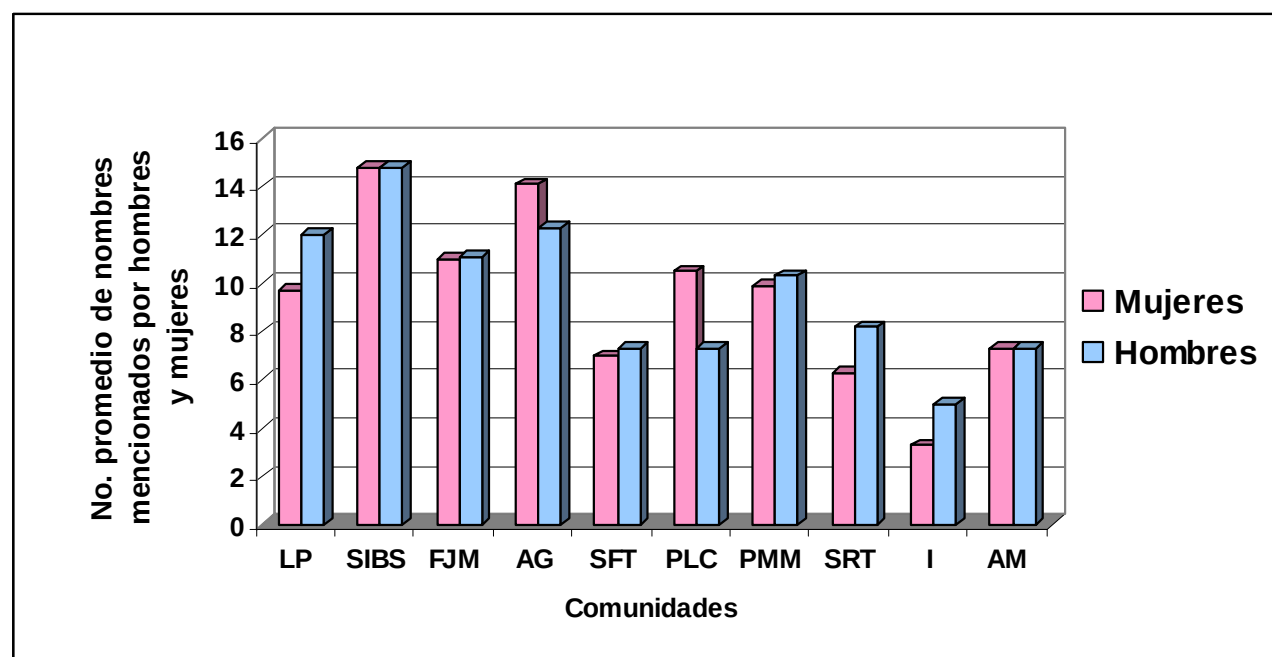


FIGURA 4. COMPARACIÓN ENTRE EL NÚMERO PROMEDIO DE NOMBRES TRADICIONALES MENCIONADOS POR HOMBRES Y MUJERES EN CADA COMUNIDAD. LP: LOS PILARES, SIBS: SAN ISIDRO BUENSUCESO, FJM: FRANCISCO JAVIER MINA, AG: ALTAMIRA DE GUADALUPE, SFT: SAN FRANCISCO TETLANOHCAN, PLC: PUEBLO LA CRUZ, PMM: PUEBLO MARIANO MATAMOROS, SRT: SAN RAFAEL TEPATLAXCO, I: IXTENCO Y AM: ACXOTLA DEL MONTE.

La prueba de ji cuadrada (X^2) realizada para demostrar si existen diferencias entre la frecuencia de mención entre hombres y mujeres arrojó como resultado que sí existen diferencias ($X^2_{0.95,55}=73.31 < X^2=74.458$) lo que significa que las especies mencionadas por hombres y mujeres difieren entre sí en cuanto al número de veces que mencionaron a cada hongo.

De los 56 hongos que se muestran en la Tabla 9 sólo 7 fueron mencionados por ambos géneros en la misma proporción: *Agaricus bisporus*, *Amanita* sp., *Boletus pinophilus*, *Entoloma* aff. *clypeatum*, *Ramaria* sp. 2, *Sarcodon* sp. y *Lyophyllum decastes*.

Por otro lado, se puede observar el gran intervalo de diferencia en la mención de algunas especies, así, encontramos que *Ramaria* spp. fue mencionada 17 veces más por las mujeres que por los hombres, contrario a este resultado, *Gomphus floccosus* fue mencionada 17 veces más por los hombres. Por su parte, *Amanita rubescens* fue mencionada 15 veces más por las mujeres y *Pleurotus opuntiae* 15 menciones más por los hombres, *Cantharellus* gpo. *cibarius* fue mencionado 12 veces más por los hombres que por las mujeres y *Clitocybe gibba* fue mencionado 10 veces más por las mujeres.

Contrario a los resultados obtenidos en este estudio, Montoya *et al.* (2004) y Garibay-Orijel (2006) no encontraron diferencias significativas en la frecuencia de mención de las especies entre hombres y mujeres resultado de listados libres en el Parque Nacional La Malinche, Tlaxcala y en Ixtlán de Juárez, Oaxaca, respectivamente.

En otros trabajos se ha observado, que las mujeres son las portadoras del conocimiento micológico, además de ser el principal agente del proceso de transmisión del conocimiento necesario para la recolección, consumo y venta de hongos (Valencia-Flores, 2006). Sin embargo, en estudios realizados en el estado de Tlaxcala (Montoya, 2005) se sabe que tanto hombres como mujeres se dedican a la venta y a la recolección de los hongos, con la única diferencia de que el hombre es quien recorre lugares menos accesibles para encontrar los mejores y los más grandes y es la mujer quien se encarga de cargar los hongos encontrados (Montoya *et al.* 2003).

8. 7. DISTRIBUCIÓN DEL CONOCIMIENTO

En la Tabla 9 se muestran las especies de hongos así como sus respectivos nombres tradicionales, además, se muestran las comunidades en las que fueron mencionados.

Sólo 9 especies fueron mencionadas en las 10 comunidades estudiadas (*Amanita basii*, *Boletus pinophilus*, *Cantharellus gpo. cibarius*, *Gomphus floccosus*, *Laccaria trichodermophora*, *Lyophyllum decastes*, *Ramaria spp.*, *Russula delica* y *Suillus pseudobrevipes*).

Como es de esperarse, las especies mencionadas en la mayoría de las comunidades, son las que tuvieron mayor frecuencia de mención.

Para el caso de las plantas, Turner (1988) menciona que la reputación de una especie implica amplitud en su reconocimiento, por lo que entre más importante sea ésta, es conocida por las personas en una región más amplia. Podemos concluir entonces que las especies que fueron mencionadas en la mayoría de las comunidades probablemente sean abundantes y accesibles para los pobladores y por lo tanto pueden ser consideradas como las más importantes.

8. 8. IMPORTANCIA CULTURAL Y VARIABLES ECOLÓGICAS

Las especies que se utilizaron para realizar la correlación entre las variables frecuencia de mención, abundancia y producción se muestran en la Tabla 19. Aunque se obtuvieron datos ecológicos para 49 especies y se detectaron 56 especies a partir de su frecuencia de mención, el análisis fue limitado en cuanto al número de especies involucradas por varias razones que escaparon al diseño del estudio y sólo se pudieron incluir 20 especies para realizar dichos análisis. Varias especies tuvieron que agruparse para conformar entidades comparables y así poder realizar los análisis correspondientes, así por ejemplo, en el trabajo ecológico se registro a *Ramaria bonii* y *Ramaria aff. rubripermanens* ambas especies fueron incluidas en *Ramaria spp.* Lo mismo sucedió con los datos de frecuencia de mención de *Ramaria spp.* que incluye a *Ramaria spp.*, *R. flavobrunnescens*, *R. rubripermanens*, *Ramaria sp. 1*, *Ramaria sp. 2* y *Ramaria sp. 3*. Los valores de frecuencia de mención de *Morchella aff. esculenta* y *Morchella elata* se agruparon para formar a *Morchella spp.* En cuanto a los valores de abundancia y producción de *Morchella aff. esculenta*, esta especie tuvo que considerarse como *Morchella spp.*

Los análisis realizados mostraron que existe una correlación negativa y relativamente baja entre la frecuencia de mención y la abundancia de algunas especies ($r_s = -0.275395$), lo que significa que los hongos mencionados con mayor frecuencia fueron aquéllos que tuvieron un valor de abundancia muy bajo.

Al comparar la información obtenida, se observa que las especies que presentaron una alta frecuencia de mención (*Amanita basii*, *Lyophyllum decastes*, *Russula delica* y *Suillus pseudobrevipes*), no aparecieron en ninguna de las unidades de muestreo establecidas en el bosque de *Abies religiosa*. Estos hongos se desarrollan en los bosques del Parque Nacional La Malinche y han sido reportadas en estudios previos en la zona (Hernández-Totomoch, 2000; Montoya *et al.* 2005), pero son especies que crecen en otro tipo de vegetación, pues se asocian principalmente con árboles del género *Pinus*.

Las especies de hongos poco abundantes fueron aquellas que presentaron una alta frecuencia de mención. Tal es el caso de *Boletus pinophilus* cuyos valores de abundancia fueron muy bajos ya que sólo se detectaron 21 esporomas de esta especie, contrario a sus valores de frecuencia de mención. Esta especie ocupó el tercer lugar de importancia con 158 menciones (79%). *Gomphus floccosus* fue mencionado por el 60.5% de las personas, sin embargo, sus valores de abundancia fueron muy bajos encontrándose sólo 30 esporomas. *Cantharellus gpo. cibarius* fue mencionada por el 52% de las personas; sin embargo, sólo se encontraron 16 esporomas en las unidades de muestreo.

En las unidades de muestreo, la especie más abundante estuvo representada por *Gymnopus dryophilus* (con 573 esporomas), sin embargo, esta especie fue mencionada sólo por 12 personas, lo cual corresponde al 6% del total. Por su parte, *Clitocybe gibba* (con 552 esporomas) fue mencionada por 28 personas (14%). Otras especies (*Psathyrella spadicea* (con 489 esporomas), *Clavulina cristata* (con 301 esporomas) y *Gymnopus* sp. (con 224 esporomas)) no fueron mencionadas en los listados libres. Al respecto se puede decir, que los recursos más abundantes no siempre son los más apreciados.

Dicha información coincide con lo mencionado por Turner (1988) para el caso de las plantas; sin embargo, esto depende de las localidades y seguramente de su historia e interacción con el recurso (Montoya, 2005). En este sentido, podemos decir que lo más apreciado no siempre es lo más abundante, al menos en el presente trabajo.

El análisis de correlación de Spearman entre los valores de producción (peso fresco) y frecuencia de mención de las especies reveló una correlación muy baja, aunque estadísticamente significativa ($r_s = 0.066968$) entre estas variables.

En las unidades de muestreo, las especies con mayor producción (peso fresco) fueron *Boletus pinophilus* (con 4245.7 g/10890 m²), *Amanita rubescens* (con 2604.1 g/ 10890 m²), *Russula* aff. *brevipes* (con 2576.6 g/10890 m²), *Psathyrella spadicea* (con 2336.7 g/10890 m²), *Lactarius salmonicolor* (con 1986.6 g/10890 m²), *Clitocybe gibba* (con 1977.2 g/10890 m²), *Russula americana* (con 1331.5 g/10890 m²), *Russula olivacea* (con 1201.1 g/10890 m²) y *Gomphus floccosus* (con 1200.2 g/10890 m²).

Al comparar la frecuencia de mención con el peso fresco de las especies, se puede observar que *Boletus pinophilus*, mencionada por el 79% de las personas, obtuvo los valores más altos de producción (4245.7 g/10890 m²). En el caso de *Amanita rubescens*, *Lactarius salmonicolor*, *Clitocybe gibba*, *Russula olivacea*, *Gymnopus dryophilus* los valores de producción son muy altos en comparación con el número de menciones que recibió cada una de ellas.

En el caso de las especies cuya frecuencia de mención se encuentra por arriba del 50% como *Gomphus floccosus*, *Cantharellus* gpo. *cibarius* y *Ramaria* spp., los valores de producción no son muy altos pero tampoco son de los más bajos. Por el contrario, se observa que *Laccaria trichodermophora*, que fue mencionada por el 43.5% de las personas, presenta un valor muy bajo de producción (29.2 g/10890 m²). En este caso obviamente el dato está subvaluado debido a que la especie fructifica normalmente asociada con *Pinus* y su presencia muestra la cercanía de árboles de este género, cuyas raíces seguramente se encontraban en el área de muestreo.

No obstante lo anterior, en algunos casos (*Boletus pinophilus* y *Gomphus floccosus*) los resultados sugieren que el peso y tamaño de los esporomas de algunas especies tienen relación con la frecuencia de mención, pero no es un patrón ya que no se observa en todos los casos (*Russula olivacea*, *Gymnopus dryophilus*, *Clitocybe gibba*, *Amanita rubescens* y *Lactarius salmonicolor*) por lo anterior, podemos confirmar la hipótesis planteada en este estudio, ya que la disponibilidad ecológica de los esporomas de hongos silvestres comestibles medida en función de su producción (peso fresco) tiene relación con la frecuencia de mención, al menos en algunos casos.

TABLA 19. ESPECIES, VARIABLES ECOLÓGICAS Y FRECUENCIA DE MENCIÓN DE LOS HONGOS SILVESTRES COMESTIBLES DEL PARQUE NACIONAL LA MALINCHE.			
Especie	No. de menciones (n = 200)	Abundancia (no. de esporomas)	Peso fresco total en g/10890 m²
<i>Boletus pinophilus</i>	158	21	4245.7
<i>Gomphus floccosus</i>	121	30	1200.2
<i>Ramaria</i> spp.	115	9	443.1
<i>Cantharellus</i> gpo. <i>cibarius</i>	104	16	470.9
<i>Laccaria trichodermophora</i>	87	10	29.2
<i>Morchella</i> spp.	62	20	227.5
<i>Lactarius salmonicolor</i>	44	140	1986.6
<i>Hygrophorus chrysodon</i>	41	40	107.1
<i>Amanita rubescens</i>	39	36	2604.1
<i>Hebeloma</i> aff. <i>mesophaeum</i>	35	2	13.5
<i>Clitocybe gibba</i>	28	552	1977.2
<i>Boletus</i> aff. <i>luridiformis</i>	16	4	236.9
<i>Tricholoma equestre</i>	14	11	229.6
<i>Gymnopus dryophilus</i>	12	573	1068.77
<i>Lycoperdon perlatum</i>	12	62	953.5
<i>Helvella lacunosa</i>	8	155	734
<i>Russula olivacea</i>	3	14	1201.1
<i>Amanita franchetii</i>	2	3	100.8
<i>Clavariadelphus truncatus</i>	1	147	723.9
<i>Pholiota lenta</i>	1	158	752.16

9. DISCUSIÓN GENERAL

Con base en la frecuencia de mención, en este trabajo se obtuvieron 213 nombres de hongos que corresponden con 56 especies de macromicetos, estos resultados son una muestra del conocimiento que las personas poseen y de la diversidad de especies que existe en la zona de estudio.

Las comunidades seleccionadas en este estudio, con excepción de la comunidad de Ixtenco aún conservan un valioso conocimiento micológico tradicional. En todas las comunidades los nombres de los hongos son mencionados en español, en náhuatl o son mezclas de náhuatl y español. Sin embargo, se debe de resaltar que en San Isidro Buensuceso se encontró que las especies son conocidas por las personas de la zona en lengua náhuatl, ya que no se mencionó ningún nombre en español. Por otra parte, en la comunidad San Francisco Tetlanohcan se observó que varias personas mencionaron en sus listados, nombres tanto en náhuatl como en otomí, lo cual resulta muy interesante y se recomienda que se hagan estudios lingüísticos que den evidencia de la existencia de hablantes de otomí, o que permitan saber las razones por las que una misma persona maneja estos nombres en el lugar. Otra de las comunidades que se sugiere investigar de manera más particular es la comunidad Santa María Acxotla del Monte que a pesar de su lejanía con los bosques del PNLM conserva un vasto conocimiento sobre los hongos, lo cual se vio reflejado en la cantidad de nombres mencionados en su lengua materna. También se propone realizar una investigación Etnomicológica-lingüística en la comunidad de Ixtenco para estudiar los cambios que ha sufrido a lo largo de los años. Al respecto, lo que falta es dar a conocer por alguna instancia de gobierno la realización de programas que por un lado promuevan la preservación de la identidad étnica y por otro el cuidado del bosque y sus recursos asociados, la generación de cursos, talleres y pláticas a los jóvenes para que sean concientes de tal situación.

En cuanto a la técnica del listado libre, con base en la experiencia en este trabajo se considera que fue una herramienta útil para la valoración preliminar de la Importancia Cultural (Montoya *et al.* 2004). Esta técnica no consume mucho tiempo y brinda datos robustos que permiten comparar patrones de la IC entre grupos de personas entrevistadas. Por otra parte, el orden de mención es una consecuencia del listado libre, por lo que no implica tiempo adicional en las entrevistas. Estos datos brindan información básica sobre la Importancia Cultural de cada hongo para cada persona (Garibay-Orijel *et al.* 2006).

La técnica de listado libre aportó información sobre la nomenclatura local, la distribución del conocimiento y de la popularidad o reconocimiento de las diferentes especies de hongos por las personas de cada comunidad. Es importante resaltar que este método permitió comparar los resultados con lo encontrado en trabajos previos, claramente mostró que las especies más mencionadas en este trabajo son en su mayoría las mismas que se reportan para otras zonas o

localidades en el estado de Tlaxcala. En el caso de los trabajos realizados en otras entidades del país en donde se ha utilizado esta misma técnica no todas las especies fueron las mismas, esto se debe en gran medida a que son diferentes tipos de vegetación, en algunos casos de zonas tropicales. A pesar de ello, muchas de las especies consideradas importantes en estas regiones como lo son el complejo *Amanita caesarea*, *Gomphus floccosus*, *Cantharellus* gpo. *cibarius*, son especies que siguen ocupando los primeros lugares en los listados que se han realizado incluyendo el presente estudio. Esto nos indica que estas especies, junto con las encontradas en este trabajo, son importantes a nivel global para las personas en diferentes partes del país, lo que muestra su alta reputación.

Por lo anterior, los objetivos del trabajo fueron alcanzados basándose en el supuesto de que la frecuencia de mención y el orden de mención a son indicadores de la importancia cultural.

Sin embargo, se requiere de un mayor trabajo taxonómico y etnomicológico para tener información más precisa. Es necesario realizar más estudios que permitan afinar varios aspectos metodológicos tales como la correlación de nombres tradicionales con su respectivo nombre científico, así como la identificación de las especies de hongos con más precisión, para ello es recomendable realizar recorridos a los bosques con cada una de las personas entrevistadas, aunque esta aplicación es laboriosa y difícil pues requiere de una amplia disposición y de tiempo por parte de las personas entrevistadas. En este trabajo 85 nombres no tuvieron correspondencia científica, estos nombres fueron mencionados en la mayoría de los casos por una sola persona por lo que no fueron recolectados, sin embargo, sería interesante para estudios posteriores ver de que especies se trata, ya que con ello podemos encontrar nuevos nombres asignados a las especies de hongos o incluso nombres iguales para diferentes especies, o nombres que son muy antiguos y sean evidencia de relaciones culturales previas, nombres prestados de otras lenguas o determinar si sólo se trata de una asignación idiosincrática a las especies por parte de las personas.

El presente estudio se llevó a cabo durante el periodo de estiaje o de secas, durante las entrevistas las personas mencionaban al hongo “cuaresmeño” que corresponde con una especie de *Lyophyllum*, debido a que este hongo fructifica durante los días en que se llevaron a cabo las entrevistas, por lo cual, sería conveniente hacer este tipo de estudio en diferentes épocas del año para saber si la frecuencia de mención de los hongos tiene alguna influencia dependiendo de la estación del año, no obstante, que ya se ha señalado que esto, al menos en una comunidad de Hidalgo, tiene poca influencia (Alavez-Vargas, 2006), también sería interesante reentrevistar a las mismas personas para evaluar la efectividad del muestreo.

La frecuencia de mención es una buena herramienta como indicador de la importancia cultural; a pesar de ello, no refleja cuál o cuáles son las razones por las que algunos hongos son los más apreciados o los más preferidos para las personas. Desde el punto de vista de los listados

libres sería conveniente formular otro tipo de pregunta diferente a la abordada en este estudio para poder conocer la especie favorita de los habitantes, por ejemplo ¿Dígame los hongos que más le gustan?, su razón, la disponibilidad con la que los encuentra, el número de nombres por especie, así como, sus preferencias alimentarias en cuanto a sabor, olor y palatabilidad, etc. como fue sugerido en el estudio realizado por Garibay-Orijel *et al.* (2006).

Se encontraron diferencias en la frecuencia de mención entre hombres y mujeres, por lo cual, se pudo observar cómo algunas especies fueron más mencionadas por los hombres y otras más mencionadas por las mujeres, sin embargo, no sabemos cuál es la razón de esas preferencias, por ello se sugiere que en los trabajos etnomicológicos además, de que se tome en cuenta el enfoque del género, se evalúe con algún método más preciso cuáles son las características que presentan las especies para que sean más preferidas por uno u otro género. Por ejemplo, en el caso de las plantas se ha visto que las mujeres consideran el tiempo de cocción, la calidad de la comida, el sabor, la facilidad de recolección, así como su preservación y su almacenaje. Por el contrario, los hombres generalmente consideran la conveniencia según el tipo de tierra, almacenamiento, producción y comercialización, es por ello que resulta necesario valorar estos roles en una dimensión más amplia (Aguilar, 2004).

Si se considera el orden de mención y se utiliza el supuesto de que el primer hongo que las personas mencionan es el que más les gusta, en las entrevistas hubieron personas que mencionaban los hongos según su orden de aparición, es decir, según los meses en que éstos fructificaban y no los que más le gustaban, otra persona de sexo femenino mencionó todos los hongos que ella vende en el mercado de Huamantla y al final de la entrevista señaló los que más le gustaban. Además, la mayoría de las personas dieron los nombres de todos los hongos que comían o que conocían y al final mencionaban los hongos que sabían eran comestibles pero que no consumían.

De este modo, la variación encontrada sobre la mención de los hongos en los listados libres, pudo estar afectada por:

- La temporada del año en que fueron realizados los listados.
- La importancia asignada a una o varias especies de hongos, en función de sus preferencias de consumo.
- La importancia dada en función del valor económico que éste representa.
- La importancia asignada en función de las especies que son vendidas en los mercados.

- Las especies comestibles que sabe que existen pero que no consumen aunque sean comestibles.
- La temporada de fructificación de las especies. La disponibilidad para encontrarlos y la cercanía a los lugares de recolección.

Se debe reiterar que además de promover los estudios etnomicológicos, es necesario continuar ensayando metodologías que permitan recabar más eficientemente el conocimiento micológico popular.

Ahora quedaría por realizar un estudio en el que se utilice el índice propuesto por Garibay-Orijel *et al.* (2006) para determinar las razones de la preferencia de las especies en el Volcán La Malinche, al menos en las diez comunidades estudiadas que incluyera los asiduos recolectores de hongos.

Otra de las propuestas es que en estudios posteriores se tome en cuenta el orden de mención para así poder comparar los resultados y ver que diferencias existen entre el orden en el que se mencionan los nombres con la frecuencia de mención.

Con respecto a los parámetros ecológicos obtenidos en este estudio corresponden a los hongos silvestres que fructifican en bosques de *Abies religiosa* (*Gomphus floccosus*, *Cantharellus* gpo. *Cibarius*, *Lactarius salmonicolor*, *Hygrophorus chrysodon*, *Clitocybe gibba*, *Helvella lacunosa*, *Russula olivacea* y *Clavariadelphus truncatus*), o en asociación con *Abies-Pinus*. Otras especies que crecen asociadas con el género *Pinus* están subvaluados y no están bien representadas, no obstante que algunos sitios de muestreo incluyeron este tipo de árboles. Desde un inicio se dirigió el esfuerzo al muestreo de los hongos que crecen en bosques de *Abies religiosa*, considerando que hay poca información ecológica de estos organismos en este tipo de bosques. En este sentido, la información sobre abundancia y producción de los hongos que crecen en otro tipo de bosques y que fueron mencionados en los listados libres no es suficiente para dar conclusiones al respecto.

Además, es probable que estos resultados se vean influenciados por el número de visitas que se realizaron al bosque y la hora en la que fueron realizados los monitoreos, ya que al ser éstas las especies más apreciadas por las personas, probablemente fueron recolectadas, al menos en algunas ocasiones, antes de la realización del muestreo, ya que las personas de las comunidades aledañas al PNLN recolectan desde muy temprano los hongos para consumo y sobre todo para su venta en los mercados; además, es importante considerar otros factores como son el lugar en el que se establecieron las unidades de muestreo y su dimensión, así como la época de fructificación de los esporomas y el lugar de crecimiento de las especies. Asimismo, los

hongos tienen una distribución heterogénea por lo que el método de registro en las unidades puede subvaluar la información real. Al respecto, otro método de muestreo como son los cuadrantes móviles dentro de un área específica pueden arrojar información más real. También, el hecho de caminar en áreas de mayor dimensión con altitudes variables registrando la información del número de hongos encontrados y las distancias recorridas puede ser una mejor alternativa de muestreo.

Montoya (2005) al comparar la frecuencia de mención y la abundancia, encontró que la disponibilidad (considerando su abundancia) de la especie es inversamente proporcional a la frecuencia de mención. Estos datos concuerdan con lo encontrado en este estudio.

Con los resultados anteriores podemos confirmar la hipótesis planteada en este trabajo, ya que las especies menos abundantes son aquellas con valores más altos de mención.

Es importante señalar la importancia de realizar mayor número de estudios en este sentido. El monitoreo de la abundancia y producción de los hongos por un periodo de tiempo más largo y en diferentes tipos de vegetación, dará una idea mucho más real del comportamiento de las poblaciones en la zona. También, el cálculo de la frecuencia de mención en diferentes temporadas del año permitirá comprender mejor la veracidad de esta técnica. Aunado a lo anterior, sería importante realizar este tipo de estudios en otras zonas del país para comparar y comprobar los resultados aquí obtenidos, no obstante que ya en dos trabajos se observó una relación inversamente proporcional, entre frecuencia de mención y abundancia es necesario realizar más estudios pues es probable que el método ecológico utilizado esté determinando en gran medida los valores de abundancia y dada la naturaleza de los hongos no sea el más adecuado al menos para los fines de este tipo de comparación.

Con base en lo observado y de acuerdo con el planteamiento realizado por Turner (1988), para el caso particular de los hongos del PNLM, se pueden mencionar algunas conclusiones:

- La importancia ecológica, medida en función de su abundancia es un factor que es inversamente proporcional a la frecuencia de mención.
- La importancia perceptual, no ha sido valorada de manera particular, sin embargo, hay evidencias para el caso de *Amanita muscaria*, que es una especie reconocida y mencionada con una frecuencia considerablemente alta siendo que no es comestible. La gente la reconoce básicamente por su aspecto incluyendo color, estructuras y la presencia de escamas en el sombrero.

- La utilidad potencial está relacionada o es un factor que afecta la frecuencia de mención, en los listados libres se incluyen principalmente especies comestibles muy valoradas (al menos considerando lo que la gente dice acerca de su excepcional sabor). También resalta el caso de *Amanita muscaria*, especie que es considerada causante de muertes por su consumo y por lo tanto, es reconocida por la gente además, en las zonas en las que se utiliza como insecticida es muy valorada y por lo tanto popular.

Por lo anterior, queda claro que estos factores si tienen relación con la Importancia Cultural como sucede con las plantas. No obstante, hay aspectos que no se han estudiado como se mencionó antes, por ejemplo falta determinar si características como el tamaño de los hongos, u otras características morfológicas como el color, la presencia de escamas, anillos, entre otras, tienen influencia directa en su reconocimiento.

La importancia de algunos hongos también ha provocado que sean reconocidos por mucha gente y que tengan una alta reputación, este último es el caso de *Amanita* gpo. *caesarea*, *Boletus* gpo. *pinophilus*, *Ramaria* spp., por mencionar algunos, que son especies que en muchos estados del país son conocidos y nombrados. En lo que respecta al marcaje léxico, sí falta hacer un análisis para saber exactamente lo que sucede en el caso de los hongos. En el presente trabajo y en algunos antecedentes se ha observado, que hay especies que son más homogéneamente nombradas en regiones más amplias y coincide con lo que se ha visto en plantas, no obstante que, aún para esas especies existen nombres locales que son muy particulares. Habría que analizar si hongos de gran importancia como *Amanita* gpo. *caesarea*, recibe muchos o pocos nombres, comparada con especies como las del género *Laccaria* (por mencionar alguna) u otras que son consideradas de menor importancia. Lo que también se ha observado para el caso de los hongos es que se asigna un mayor número de nombres a las especies comestibles contrastando con las especies tóxicas y esto resalta si se compara con lo que sucede en plantas, que al parecer no sucede de la misma manera. Otra de las cosas que se observó en las comunidades estudiadas es que los nombres de los hongos tóxicos son asignados por su similitud con las especies comestibles como por ejemplo *Amanita muscaria* a la que los pobladores asignan nombres como “amarillo con ajonjolí”, “amarillo venenoso”, “jícara roja”, “jícara loca”, entre otros, debido a su semejanza con el hongo “amarillo” o “jícara” identificado en la zona como *Amanita basii*.

También, en este caso el tiempo y el conocimiento individual determinan el que la importancia de las especies varíe. Por lo tanto, hay otros aspectos que falta determinar más específicamente en el caso de estos organismos y es el detectar qué razones existen para que ciertas especies tengan mayor importancia que otras en las diferentes regiones y sí esas especies de gran importancia son sobre-explotadas, no obstante que aún no se ha determinado claramente cuál es el efecto que pueda tener la recolección en la productividad o en la abundancia de los hongos. Es por ello que los estudios ecológicos y de importancia cultural cobran relevancia, ya

que aportarán información básica para después proponer las medidas que deberán tomarse para preservar el recurso en zonas particulares o por ciertas temporadas. Por la experiencia obtenida en este trabajo se considera que es relevante entender el manejo *in situ* que se hace de estos organismos y el efecto que estas prácticas tienen. Para ello aún quedan cuestiones metodológicas que resolver, desde los puntos de vista ecológico y cultural, para que realmente ambos aspectos puedan relacionarse.

10. CONCLUSIONES

- Con base en la mención de los hongos en los listados libres se recolectaron un total de 56 especies.
- Se obtuvieron un total de 297 nombres para referirse a hongos tanto comestibles como tóxicos en náhuatl, en español y mezclas de náhuatl y español. De los cuales 212 tuvieron correlación con las 56 especies.
- Se registraron 108 nombres tradicionales que no se encuentran en el listado de América Latina de Guzmán (1997).
- Se observó que algunas especies *Amanita basii*, *Chroogomphus jamaicensis*, *Clitocybe gibba*, *Gomphus floccous*, *Lactarius salmonicolor*, entre otros son designados con diferentes nombres entre las comunidades y entre las personas.
- Los nombres de las especies tóxicas son asignados por su similitud con las especies comestibles.
- Los habitantes de San Isidro Buensuceso mencionaron en promedio más nombres de hongos que los de cualquier otra comunidad, por el contrario en la comunidad de Ixtenco el promedio de nombres mencionados fue el más bajo.
- La especie más importante con base en el número de menciones fue *Amanita basii*, seguido en orden de importancia por *Lyophyllum decastes*, *Boletus pinophilus*, *Gomphus floccosus* y *Cantharellus gpo. cibarius*.
- Según el orden de mención, las especies más mencionadas en primer lugar estuvieron representadas por *Lyophyllum decastes*, *Amanita basii* y *Boletus pinophilus*.
- Con relación al género de las personas entrevistadas no existieron diferencias significativas en cuanto al número de nombres mencionados en los listados libres.
- Estadísticamente, existieron diferencias significativas en la frecuencia de mención entre hombres y mujeres.
- Del total de especies de hongos sólo 10 fueron mencionadas en las 10 comunidades.
- Se encontró una correlación negativa entre la frecuencia y la abundancia de algunas especies. Por lo que se concluye que la abundancia de las especies es inversamente proporcional a la frecuencia de mención.
- El análisis de correlación entre los valores de producción (peso fresco) y frecuencia de mención de las especies mostró que existe una relación baja aunque estadísticamente significativa.

ANEXOS

ANEXO 1
ÍNDICE TRIPARTITA DE SIMILITUD

	UM2	UM3	UM4	UM5	UM6	UM7	UM8	UM9	UM10
UM1									
A	19	16	17	14	9	16	17	16	14
B	4	7	6	9	14	7	6	7	9
C	10	4	9	7	10	9	8	8	7
T	0.706312	0.735772	0.692232	0.643812	0.428864	0.673828	0.713185	0.695023	0.643812
UM2									
A		17	20	15	12	19	19	21	18
B		12	9	14	17	10	10	8	11
C		3	6	6	7	6	6	3	3
T		0.650573	0.725712	0.573601	0.470380	0.696505	0.696505	0.769714	0.681276
UM3									
A			17	12	9	14	18	15	15
B			3	8	11	6	2	5	5
C			9	9	10	11	7	9	6
T			0.708555	0.601981	0.479061	0.608751	0.76996	0.670568	0.742304
UM4									
A				16	13	17	18	17	15
B				10	13	9	8	9	11
C				5	6	8	7	7	6
T				0.664232	0.554733	0.681906	0.719394	0.687014	0.625057
UM5									
A					14	15	14	13	14
B					7	6	7	8	7
C					5	10	11	11	7
T					0.702515	0.644376	0.603679	0.580749	0.689839
UM6									
A						12	12	12	9
B						7	7	7	10
C						13	13	12	12
T						0.530120	0.530120	0.547557	0.461043
UM7									
A							20	19	17
B							5	6	8
C							5	5	4
T							0.816709	0.784776	0.724483
UM8									
A								19	18
B								6	7
C								5	3
T								0.784776	0.763902
UM9									
A									16
B									8
C									5
T									0.706382

A: NÚMERO DE ESPECIES COMPARTIDAS EN LAS DOS UNIDADES DE MUESTREO.

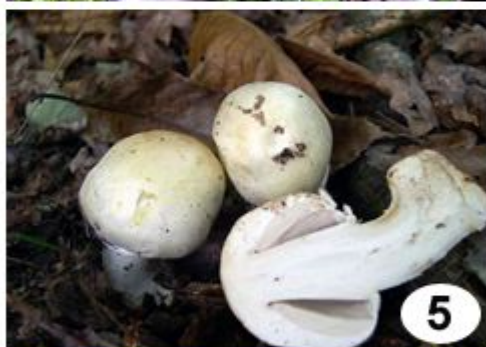
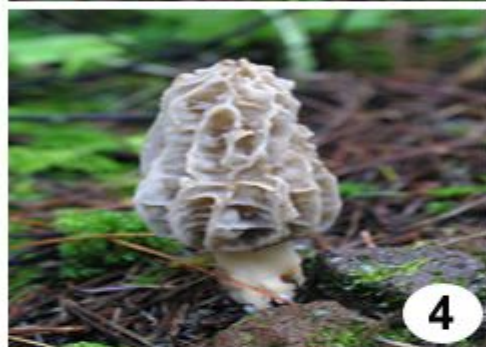
B: NÚMERO DE ESPECIES EXCLUSIVAS DE LA UNIDAD A.

C: NÚMERO DE ESPECIES EXCLUSIVAS EN LA UNIDAD B.

T: VALOR DE SIMILITUD.

ANEXO 2

ALGUNOS HONGOS COMESTIBLES SILVESTRES
DE LA CAÑADA GRANDE, PARQUE NACIONAL
LA MALINCHE.













- 1.- *Gyromitra infula* (Shaeff.) Quél.
- 2.- *Helvella elastica* Bull.
- 3.- *Helvella lacunosa* Afzel.
- 4.- *Morchella* aff. *esculenta* (L.) Pers.
- 5.- *Agaricus silvicola* (Vitt.) Peck.
- 6.- *Agaricus subrutilescens* (Kauffman) Hotson & D.E. Stuntz
7. - *Hebeloma* aff. *mesophaeum* (Pers.) Fr.
- 8.- *Laccaria* aff. *amethystina* Cooke
- 9.- *Laccaria trichodermophora* G.M. Muell.
- 10.- *Hygrophorus chrysodon* (Batsch) Fr.
11. - *Hygrophorus purpurascens* (Alb. & Schwein.) Fr.
- 12.- *Lycoperdon perlatum* Pers.
- 13.- *Mycena pura* (Pers.) P. Kumm.
- 14.- *Amanita franchetii* (Boud.) Fayod
- 15.- *Amanita rubescens* Pers.
- 16.- *Pluteus atricapillus* (Batsch) Fayod
- 17.- *Pluteus atromarginatus* (Konrad) Kühner
- 18.- *Psathyrella spadicea* (Schaeff.) Sing.
- 19.- *Pholiota lenta* (Pers.) Sing.
20. - *Clitocybe* aff. *fragrans* (With.) P. Kumm.
21. - *Clitocybe gibba* (Pers.) P. Kumm.
- 22.- *Gymnopus dryophilus* (Bull.) Murrill
- 24.- *Melanoleuca melaleuca* (Pers.) Murrill
- 25.- *Tricholoma equestre* (L.) P. Kumm.
26. - *Auricularia* aff. *auricula* (Hook. f.) Underw.
- 27.- *Boletus* aff. *luridiformis* Rostk.
- 28.- *Boletus pinophilus* Pilát & Dermek
- 29.- *Boletus chrysenteron* (Bull.) Quél.
- 30.- *Hygrophoropsis aurantiaca* (Wulfen) Maire
31. - *Suillus* aff. *tomentosus* (Kauffman) Sing.
- 33.- *Cantharellus* gpo. *cibarius* Fr.
- 34.- *Clavulina cinerea* (Bull.) J. Schröt.
- 35.- *Clavulina cristata* (Holmsk.) J. Schröt.
- 36.- *Hydnum repandum* L.
- 37.- *Clavariadelphus truncatus* (Quél.) Donk
- 38.- *Gomphus floccosus* (Schw.) Sing.
39. - *Ramaria* aff. *concolor* (Corner) R.H. Petersen
40. - *Ramaria* aff. *rubripermanens* Marr & D.E. Stuntz
- 41.- *Ramaria abietina* (Pers.) Quél.
- 42.- *Ramaria bonii* Estrada
- 44.- *Russula* aff. *brevipes* Peck
- 45.- *Russula americana* Sing.
- 46.- *Russula olivacea* (Schaeff.) Fr.
- 47.- *Russula xerampelina* (Schaeff.) Fr.
- 48.- *Lactarius deliciosus* (L.) Gray
- 49.- *Lactarius salmonicolor* R. Heim & Leclair

ANEXO 3

INFORMACIÓN SOBRE LAS COMUNIDADES

SAN ISIDRO BUENSUCESO

HISTORIA

El municipio de San Pablo del Monte perteneció a la cultura Cholulteca, existente en la región sur en el periodo clásico (400 al 650 d.c., aproximadamente), momento histórico durante el cual rige un control militar ante las invasiones de los cholultecas “ya que la cultura Cholula únicamente cubre el extremo sur de la actual Tlaxcala, de Zacatelco hacia Villa Vicente Guerrero”. Los asentamientos de San Pablo del Monte se integrarían primero con los Olmecas-Xicalancas, y más tarde con los Toltecas-Chichimecas.

En la década de los 80's y 90's del siglo XX son creados nuevos municipios. A pesar de todo, San Pablo del Monte no varió en cuanto a su extensión territorial, se mantuvo como un municipio integrado al Distrito de Zaragoza, formando el municipio número 25 con cabecera en Villa Vicente Guerrero, con localidades como Acopilco, Apatenco, Guadalupe Xaltelulco, San Isidro Buensuceso, Xoyacotzi. Otra de las características fundamentales del municipio, es que en San Isidro Buensuceso existe un alto porcentaje de habitantes que conservan como su lengua materna el náhuatl.

DATOS POBLACIONALES

Los datos del Censo de Población y Vivienda del 2005 indican que, el municipio San Pablo del Monte contaba con 64,107 habitantes, de los cuales 31,645 eran hombres y 32,462 mujeres, representando el 5.6 por ciento de la población total del estado. En el municipio habitaban un total de 9,493 personas que hablaban alguna lengua indígena, representando el 39.9 por ciento de la población total de la entidad (INEGI, 2006a).

En el 2005, la comunidad San Isidro Buensuceso contaba con 7,688 habitantes, de los cuales 3,840 eran hombres y 3,848 mujeres; de la población de 5 años y más, 5,896 habitantes hablaban lengua indígena (INEGI, 2005).

TRADICIONES Y COSTUMBRES

Una de las costumbres más arraigadas de los habitantes de San Isidro Buensuceso es la fiesta de todos los Santos, que se realiza para esperar la llegada de las ánimas de los fieles difuntos. La celebración inicia el 28 de octubre, día dedicado a los accidentados, al mediodía colocan una ofrenda en el altar de la casa donde vivieron y les rezan un rosario con letanía “para adulto”, posteriormente se adorna con flores de cempasúchil la tumba de los difuntos y los lugares en que

murieron. El 2 de noviembre, después de mediodía, una vez que han dejado de replicar las campanas y que según la creencia del pueblo las ánimas se han retirado, se procede a realizar el intercambio de ofrendas, que consiste en llevar un cesto con fruta, pan y mole a la casa de los padrinos o de los abuelos de la familia.

En el municipio se elaboran hermosísimos objetos de cerámica tipo talavera, en diferentes colores y diseños, tales como macetas, ceniceros, floreros, botaderos, cremeras, platones de diferentes tamaños y ensaladeras, fruteros, tibores, platos trinchas, vajillas y soperos, tarros para café y cerveza. Además, producen diversos objetos de ónix como collares, pulseras, elefantes, caballos, candelabros, ceniceros y pisapapeles. Del barro natural hacen céspoles, comales, macetas, cuadros representativos de la última cena, entre muchas otras cosas.

Los platillos tradicionales en el municipio son el delicioso mole de guajolote, barbacoa de pollo, carnero en mixote, consomé, guacamole, chileatole y barbacoa de conejo, también se elaboran y se disfrutan conservas de capulín y tejocote.

ACTIVIDADES ECONÓMICAS

Durante el ciclo agrícola 2004-05 el municipio contaba con una superficie sembrada total de cultivos cíclicos de 1,918 hectáreas de las cuales, 1,876 fueron de maíz en grano como el cultivo más importante, 14 de frijol, 13 de avena para forraje y 15 de haba verde. Respecto a los cultivos perennes, solamente se sembraron 23 hectáreas de alfalfa verde. Durante este año agrícola, se fertilizaron un total de 1,929 hectáreas; se sembró una superficie con semilla mejorada de 95 hectáreas, se cuenta con una superficie mecanizada de 1,929 hectáreas (INEGI, 2006b).

La ganadería es una actividad que se da a muy pequeña escala, para el año 2005 se registraron 704 cabezas de ganado bovino, 524 cabezas de ganado ovino, 253 cabezas de ganado porcino, 94 cabezas de ganado caprino, 556 conejos y en la variedad de aves existen 2,619 gallináceas y 102 guajolotes (INEGI, 2006b).

El municipio de San Pablo del Monte, también forma parte de la infraestructura dentro del sector industrial y lo integró para el año 2005, un total de 12 empresas dedicadas a las ramas como confección, metal básica, metal mecánica, entre otras, con un total de 232 trabajadores (INEGI, 2006b).

Para el año 2005 el municipio contaba con un tianguis de 100 y más oferentes en el cual se realiza el intercambio comercial.

SERVICIOS

En el año 2005 el municipio de San Pablo del monte contó con 10 fuentes de abastecimiento de agua potable integrado por 10 pozos profundos. Así también operaron 13,718 tomas instaladas de energía eléctrica de las cuales 13,701 corresponden con tomas residenciales, comerciales e industriales y 17 no domiciliarias que comprende: alumbrado público, bombeo de aguas potables y negras, servicio temporal y bombeo para riego agrícola (INEGI, 2006a).

Según datos del II Censo General de Población y Vivienda, 2005, el municipio de San Pablo del Monte contaba con 11,683 viviendas particulares habitadas y un total de 64,081 ocupantes. Los servicios de las viviendas en su interior constituyen un elemento especial para el bienestar de la sociedad, 10,410 viviendas contaban con drenaje, 11,248 con energía eléctrica y con agua entubada 10,841 (INEGI, 2006a).

Durante el año 2005, la población derechohabiente del municipio registrada para recibir los servicios del sector salud fue de 2,949 derechohabientes en el IMSS, el ISSSTE registró 314 y el Módulo Médico que depende del gobierno del estado benefició a 112 personas de este municipio (INEGI, 2006a).

La infraestructura escolar en el municipio de San Pablo del Monte, se integra con 81 escuelas de todos los niveles educativos desde los de educación especial hasta el nivel medio superior en el ciclo 2005-06. De este total, 67 son escuelas públicas y 14 son colegios particulares (INEGI, 2006a).

Actualmente, la comunidad San Isidro Buensuceso cuenta con un jardín de niños, una escuela primaria con dos turnos (matutino y vespertino) y una telesecundaria. Los jóvenes que desean continuar con los estudios a nivel medio superior deben desplazarse a San Pablo del Monte, a Tlaxcala o bien a la Ciudad de Puebla.

COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

El municipio de San Pablo del Monte cuenta con una carretera construida de 30.6 kilómetros. A través de la carretera del municipio circulan 110 vehículos de servicio público local de transporte de pasajeros; el 91.8% corresponde al servicio de transporte colectivo y el 8.2% al servicio de taxis.

En cuanto a la infraestructura de comunicaciones, existen en el municipio, una administración, un expendio de correos y una oficina (INEGI, 2006b).

SANTA MARIA ACXOTLA DEL MONTE

HISTORIA

La comunidad Santa María Acxotla del Monte, aparece en la historia escrita por primera vez en los Padrones de Tlaxcala que data de mediados del siglo XVI como unidad de Santa Magdalena Tlatelulco con 29 tributarios (ver Rojas 1987:105). Pero no es sino hasta 1650 que se cuenta con registros parroquiales que permiten estudiar sus procesos demográficos. Por esas fechas Acxotla aparece como uno de los cinco barrios o *tlaxilacalli* de San Luís Teolocholco, cabecera que formaba parte de la doctrina franciscana y luego la parroquia secular de Tepeyanco.

A partir de la década de 1680, Teolocholco se convierte en parroquia y en la primera década del siglo XVIII Acxotla ya no aparece como barrio sino como uno de los varios pueblos de los registros parroquiales.

DATOS POBLACIONALES

De acuerdo con datos del II Censo de Población y Vivienda del 2005, en el municipio de Teolocholco, existían un total de 19,435 habitantes, de los cuales 9,340 eran hombres y 10,095 mujeres. La población mayor de 5 años o más del municipio de Teolocholco que habla alguna lengua indígena, era de 954 personas, de este total 504 corresponden a hombres y 450 mujeres (INEGI, 2006a).

De acuerdo con datos del II Censo de Población y Vivienda del 2005, en la comunidad Santa María Acxotla del Monte existían un total de 2,133 habitantes, de los cuales 1,047 eran hombres y 1,086 mujeres. La población mayor de 5 años o más que habla alguna lengua indígena, era de 372 personas, de este total 199 corresponden a hombres y 173 mujeres (INEGI, 2005).

TRADICIONES Y COSTUMBRES

La celebración religiosa es en honor al santo patrón del pueblo San Luis Obispo de Toledo, la cual da inicio el 19 de agosto.

La fiesta del pueblo se celebra el 12 de octubre, el día de la Raza, toda la gente del pueblo hace mole, tamales delgados para acompañar el mole, pozole y barbacoa.

ACTIVIDADES ECONÓMICAS

Durante el ciclo agrícola 2004-05 el municipio contaba con una superficie sembrada total de cultivos cíclicos de 3,752 hectáreas, de las cuales 3,495 fueron de maíz en grano como el cultivo más importante, 244 de frijol, 9 de canola y 4 de avena para forraje. Respecto a los cultivos perennes solamente se sembraron 25 hectáreas de alfalfa verde (INEGI, 2006b).

Durante este año agrícola, se fertilizaron un total de 3,777 hectáreas; se sembró una superficie con semilla mejorada de 108 hectáreas y se cuenta con una superficie mecanizada de 3,777 hectáreas (INEGI, 2006b).

De acuerdo con esta misma fuente, para el año 2005 se registraron 750 cabezas de ganado bovino, 236 cabezas de ganado ovino, 522 cabezas de ganado porcino, 192 cabezas de ganado caprino, 1,069 conejos, 50 colmenas y en la variedad de aves existen 4,135 gallináceas y 306 guajolotes (INEGI, 2006b).

El municipio de Teolocholco, también forma parte de la infraestructura dentro del sector industrial y lo integraron para el año 2005 un total de 10 empresas dedicadas a las ramas como automotriz, textil, minerales no metálicos, entre otras, con un total de 2,381 trabajadores (INEGI, 2006b).

Para el año 2005 en el municipio existía un tianguis de 20 a 100 oferentes en el cual se realiza el intercambio comercial (INEGI, 2006b).

SERVICIOS

En el año 2005 el municipio de Teolocholco contó con 4 fuentes de abastecimiento de agua potable integrado por 4 pozos profundos. Así también operaron 4,665 tomas instaladas de energía eléctrica de las cuales 4,650 corresponden a tomas residenciales, comerciales e industriales y 15 no domiciliarias que comprende: alumbrado público, bombeo de aguas potables y negras, servicio temporal y bombeo para riego agrícola (INEGI, 2006a).

Según datos del II Censo General de Población y Vivienda, 2005, el municipio de Teolocholco contaba con 3,888 viviendas particulares habitadas y un total de 19,435 ocupantes (INEGI, 2006a).

Los servicios de las viviendas en su interior constituyen un elemento especial para el bienestar de la sociedad. Para el año 2005, 3,442 viviendas contaban con drenaje, 3,735 con energía eléctrica y con agua entubada 3,790 (INEGI, 2006a).

Durante el año 2005 la población derechohabiente del municipio registrada para recibir los servicios del sector salud fue de 7,897 derechohabientes en el IMSS, el ISSSTE registró 1,044 y el Módulo Médico que depende del gobierno del estado benefició a 233 personas de este municipio (INEGI, 2006a).

La infraestructura escolar en el municipio de Teolocholco se integra con 31 escuelas de todos los niveles educativos, desde educación especial hasta el nivel medio superior en el ciclo 2005/06. De este total 29, son escuelas públicas y 2 colegios particulares.

En el nivel preescolar se contemplan un total de 11 escuelas donde dos pertenecen al indígena federal transferido, 8 al federal transferido y una particular. En educación especial contempla una escuela que corresponde a la modalidad de USAER federal transferido. En el nivel básico se considera un total de 13 escuelas primarias, una pertenece al sostenimiento estatal, 10 al federal transferido, una primaria indígena y una particular. El nivel secundaria concentra 4 centros educativos, correspondiendo dos a la modalidad de general federal transferido y dos tele secundarias federal transferido. En referencia al nivel medio superior el municipio cuenta con dos escuelas de tipo estatal (INEGI, 2006a).

COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

El municipio de Teolocholco cuenta con una longitud carretera construida de 28.1 kilómetros. A través de la infraestructura carretera del municipio circulan 72 vehículos de servicio público local de transporte de pasajeros; el 98.6% corresponde al servicio de transporte colectivo y el 1.4% al servicio de taxis. En cuanto a la infraestructura de comunicaciones, existen en el municipio dos agencias de correos (INEGI, 2006b).

SAN FRANCISCO TETLANOHCAN

HISTORIA

El desarrollo de este asentamiento está profundamente vinculado al de Chiautempan; los acontecimientos que en él suceden a partir de la época prehispánica mantienen estrecha relación con los que se manifiestan en los señoríos de Chiautempan y Comalteapa.

Francisco Javier Muñoz, cronista de Santa Ana Chiautempan, apunta que en la época prehispánica los primeros pobladores se establecieron en el pico de La Malinche, y posteriormente pasaron al montecito que se conoce como “chiche”, trasladándose momentáneamente al sitio donde se encuentra la zona del Club de Leones, para llegar finalmente, al lugar que actualmente ocupa San Francisco Tetlanohcan, donde se establecieron los barrios de Xolalpan (sobre el centro), Majtlacuahuajkan (lugar de encinos) y Aquíáhuac (agua que está encima).

Sin embargo, atendiendo a la referencia a Comalteapa, Chiautempan pudo estar presente ya desde Texcalac tarde, conviene considerar que la existencia de asentamientos en el área que actualmente ocupa San Francisco Tetlanohcan, bien pudo darse ya entre los años del 900 al 1100 d.c., asentamientos que a partir de las evidencias disponibles, se identificarían con estancias, aldeas y microaldeas.

Durante la Colonia, San Francisco Tetlanohcan, al igual que Santa Ana Chiautempan, se encuentran en el plano administrativo bajo la jurisdicción de Ocotelulco y forman parte de la doctrina de Chiautempan, una de las pocas que cuenta al inicio de la Colonia con un convento franciscano, mismo que se construye de 1569 a 1585 y que alberga a dos frailes –uno de los cuales es predicador- convento que se erige como una de las manifestaciones para expresar el triunfo del cristianismo sobre las formas paganas de adoración.

Entre los siglos XVI y XVII, en San Francisco Tetlanohcan se construyó una iglesia dedicada a San Francisco, con piedras volcánicas propias de la región –debido a su localización en las faldas de La Malinche-, tepetates y ladrillo.

El 18 de agosto, de 1995 el congreso del estado de Tlaxcala decreto a San Francisco Tetlanohcan como un nuevo municipio del estado.

DATOS POBLACIONALES

El municipio San Francisco Tetlanohcan contaba con 10,029 habitantes, de acuerdo con los datos del II censo de población y vivienda del año 2005, de los cuales 4,800 eran hombres y 5,229 eran mujeres; de la población de 5 años y más 1,156 personas hablaban alguna lengua indígena (INEGI, 2006a).

La población total de la comunidad San Francisco Tetlanohcan en el año 2005 era de 10,017 habitantes, de los cuales 4,795 eran hombres y 5,222 mujeres. De la población de 5 años o más 1,161 personas hablaban alguna lengua indígena, de éstos 1,154 eran bilingües (INEGI, 2005).

TRADICIONES Y COSTUMBRES

El 4 de octubre a las 24 horas, los feligreses, acompañados por un grupo de mariachis, salva de cohetes y repique de campanas, entonan “Las Mañanitas” en el templo en honor a San Francisco.

La fiesta de Todos los Santos dedicada a las ánimas de los muertos que, según creencias de la población, retornan para disfrutar de la ofrenda que se les coloca. Algunas personas empiezan a celebrar a sus difuntos desde el 28 de octubre, que está dedicado a los que murieron en desgracia; se les colocan veladoras, agua bendita y se adornan con flores las cruces colocadas en el lugar donde perecieron. El 29 lo dedican a los niños que murieron sin bautizar antes de nacer. Todas las ánimas en general son celebradas el 1° de noviembre y el 2, los niños difuntos y los difuntos adultos, respectivamente.

Los platillos típicos que se disfrutan en todas las casas del municipio, y principalmente durante la feria de San Francisco Tetlanohcan, son el mole de guajolote, arroz, tamales largos o blancos, frijoles y tortillas.

En el municipio se elaboran diversos artículos textiles de gran colorido, entre ellos destacan los sarapes de lana, gabanes de labrado fino, cobijas de lana y los famosísimos saltillos originarios del estado.

ACTIVIDADES ECONÓMICAS

Durante el ciclo agrícola 2004-05, el municipio contaba con una superficie sembrada total, exclusivamente de cultivos cíclicos de 824 hectáreas, de las cuales 802 fueron de maíz en grano como el cultivo más importante y 22 de frijol como los cultivos mas representativos en el municipio (INEGI, 2006b).

Durante este año agrícola, se fertilizaron un total de 824 hectáreas; se sembró una superficie con semilla mejorada de 45 hectáreas y se cuenta con una superficie mecanizada de 824 hectáreas (INEGI, 2006b).

Para el año 2005 en el municipio y de acuerdo con la fuente de SAGARPA se registró una población ganadera de 389 cabezas de ganado bovino, 336 cabezas de ganado porcino, 311 cabezas de ganado ovino, 307 cabezas de ganado caprino, 1,331 conejos, 150 colmenas, y en la variedad de aves existían 4,343 gallináceas y 255 guajolotes (INEGI, 2006b).

Para el año 2005 en el municipio existían dos tianguis de 20 a 100 oferentes en los cuales se realiza el intercambio comercial (INEGI, 2006b).

SERVICIOS

En el año 2005 el municipio de San Francisco Tetlanohcan contó con 4 fuentes de abastecimiento de agua potable integrado por 4 pozos profundos. Así también, operaron 2,298 tomas instaladas de energía eléctrica de las cuales dan servicio a 2,291 tomas residenciales, comerciales e industriales y 7 no domiciliarias que comprende: alumbrado público, bombeo de aguas potables y negras, servicio temporal y bombeo para riego agrícola (INEGI, 2006a).

Según datos del II Censo General de Población y Vivienda, 2005. El municipio de San Francisco Tetlanohcan contaba con 1,996 viviendas particulares habitadas y un total de 10,029 ocupantes. Los servicios de las viviendas en su interior constituyen un elemento especial para el bienestar de la sociedad. Para el 2005, 1,728 viviendas contaban con drenaje, 1,936 con energía eléctrica y con agua entubada 1,957 (INEGI, 2006a).

La población derechohabiente del municipio registrada para recibir los servicios del sector salud. Durante el año 2005, fue de 705 derechohabientes en el IMSS, el ISSSTE registró 994 y el Módulo Médico que depende del gobierno del estado benefició a 161 personas de este municipio (INEGI, 2006a).

La infraestructura escolar en el municipio de San Francisco Tetlanohcan, se integra con 14 escuelas de todos los niveles educativos desde educación especial hasta el nivel medio superior en el ciclo 2003-04. De este total, 13 eran escuelas públicas y 1 colegio particular.

En cuanto a los planteles educativos públicos, la mayoría pertenecía a escuelas de preescolar y primaria, sumando un total de 10 escuelas. La escuela particular pertenece al nivel preescolar. En educación especial contempla una escuela, en el nivel preescolar se contemplan un total de 5 escuelas, en el nivel básico se considera un total de 5 escuelas primarias, en el nivel secundaria concentra 2 centros educativos correspondiendo 1 al sistema técnica agropecuaria federal transferido y 1 tele secundaria federal transferida. En referencia al nivel medio superior el municipio cuenta con 1 plantel de tipo técnico agropecuario federal (INEGI, 2006a).

COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

El municipio de San Francisco Tetlanohcan cuenta con una longitud carretera construida de 22.4 kilómetros. A través de la infraestructura carretera del municipio circulan 3 vehículos de servicio público local de transporte de pasajeros que corresponde al servicio de transporte taxi y 2

camiones de volteo. En cuanto a la infraestructura de comunicaciones, existe en el municipio una agencia de correos (INEGI, 2006b).

SAN RAFAEL TEPATLAXCO

HISTORIA

A la llegada de los teochichimecas o tlaxcaltecas a Contla, Culhuatcutlicuanetz desalojó a los olmecas-xicalancas. Entonces un grupo de jóvenes aguerridos teochichimecas se fue a establecer en la parte más alta de la Matlalcuéyetl para custodiar a sus hermanos de raza, surgiendo así Tepatlaxco. Con siete casas Señoriales de sus principales tecutlis.

Durante la época prehispánica, vivieron bajo la protección de la diosa Matlalcuéyetl que veneraban en el cerrito del Tlachihualtepec hasta la llegada de los españoles, sustituyendo a esta deidad por la virgen de Guadalupe.

Hacia 1892, Tepatlaxco era un barrio de Santa Ana Chiautempan que veneraba a la virgen de Guadalupe en una capilla.

El pueblo no fue afectado por la Revolución Mexicana. Sin embargo, los habitantes cedieron algunas casas que fungieron como cuarteles y alimentaron a los revolucionarios y el pueblo fue visitado por varios militares.

Algunos habitantes se unieron con el ejército revolucionario, pero en general, pocas víctimas resultaron de entre los habitantes que estuvieron en la guerra. No obstante muchas muertes resultaron de la plaga de gripe española, la cual siguió después de la revolución. Entre los años 1917 y 1928 alrededor de 80 personas murieron por gripe o de hambre, la cual resultó de la pérdida de comida durante la Revolución o de la inhabilidad para combatir las enfermedades.

A causa de la descomunal hambruna, en 1916 San Rafael se convirtió en el patrón del pueblo, reemplazando a la virgen de Guadalupe; En honor al arcángel que acompañó a Tobías en su peregrinaje porque los moradores ante la necesidad de satisfacer sus necesidades alimentarias requerían un nuevo protector para los batracios que se reproducían en los jagüeyes y fuera precisamente San Rafael el que los bendijera y se quedara con ellos.

DATOS POBLACIONALES

En 2005, el municipio contaba con una población de 63,300 habitantes de los cuales 30,553 eran hombres y 32,747 mujeres. En el municipio habitaban un total de 1,283 personas que hablaban alguna lengua indígena (INEGI, 2006a).

La población total de San Rafael Tepatlaxco era de 1,915 de los cuales 940 eran hombres y 975 mujeres. De la población de 5 años o más 39 personas hablaban alguna lengua indígena, de éstos 37 eran bilingües (INEGI, 2005).

TRADICIONES Y COSTUMBRES

San Rafael Tepatlaxco, celebra su Feria Patronal el 24 de octubre y es conocida como “La feria del maguey”, donde llegan las fiscalías y mayordomías de los pueblos con quienes mantiene amistad, amor y fraternidad.

Hasta este tercer milenio no se han escrito las diversas leyendas sobre el charro negro y el nahual que los mayores transmiten con celo a sus descendientes.

Los guisos más significativos que la población prepara son los siguientes: teshmole de hongos, atole de chilacayote, cipichis o campamochas, tamales de ombligo preparados a base de maíz y frijol; para la sed se sirve el pulque natural o curado.

ACTIVIDADES ECONÓMICAS

Durante el ciclo agrícola 2004-05 el municipio contaba con una superficie sembrada total de cultivos cíclicos de 3,716 hectáreas de las cuales, 3,543 fueron de maíz en grano como el cultivo más importante, 119 de frijol, 42 de avena para forraje, 9 de haba verde y 3 de haba grano. Respecto a los cultivos perennes solamente se sembraron 73 hectáreas de alfalfa verde. Durante este año agrícola, se fertilizaron un total de 3,756 hectáreas; se sembró una superficie con semilla mejorada de 183 hectáreas y se cuenta con una superficie mecanizada de 3,756 hectáreas (INEGI, 2006b).

Para el año agrícola 2004-05 en el municipio se destinaron 82 hectáreas dedicadas a la ganadería; de las cuales 73 corresponden al cultivo de alfalfa y 9 al cultivo de avena para forraje. Para el año 2005 se registraron 1,430 cabezas de ganado bovino, 1,493 cabezas de ganado porcino, 449 cabezas de ganado ovino, 231 cabezas de ganado caprino, 4,671 conejos, 300 colmenas y en la variedad de aves existen 7,402 gallináceas y 178 guajolotes (INEGI, 2006b).

El municipio de Chiautempan, también forma parte de la infraestructura dentro del sector industrial y lo integran para el año 2005, 48 empresas dedicadas a las ramas textil, confección, así como comercializadoras con un total de 2,877 trabajadores (INEGI, 2006b).

Para el año 2005 en el municipio se contemplaron dos mercados municipales, 9 tiendas departamentales, una tienda institucional, dos centros comerciales y un tianguis de 100 y más oferentes en el cual se realiza el intercambio comercial (INEGI, 2006b).

SERVICIOS

En el año 2005 el municipio de Chiautempan contó con 16 fuentes de abastecimiento de agua potable integrado por 16 pozos profundos. Así también, operaron 20,286 tomas instaladas de energía eléctrica de las cuales 20,219 corresponden a tomas residenciales, comerciales e industriales y 67 no domiciliarias que comprende: alumbrado público, bombeo de aguas potables y negras, servicio temporal y bombeo para riego agrícola (INEGI, 2006a).

El municipio de Chiautempan contaba con 13,799 viviendas particulares habitadas y con un total de 63,242 ocupantes. Para el 2005, 12,795 viviendas contaban con drenaje, 13,278 con energía eléctrica y con agua entubada 13,382 (INEGI, 2006a).

La población derechohabiente del municipio registrada para recibir los servicios del sector salud. Durante el año 2005 fue de 15,579 derechohabientes en el IMSS, el ISSSTE registró 5,625 y el Módulo Médico que depende del gobierno del estado benefició a 2,051 personas de este municipio (INEGI, 2006a).

La infraestructura escolar en el municipio de Chiautempan, se integra con 102 escuelas de todos los niveles educativos desde los CENDIS hasta el nivel medio superior en el ciclo 2005-06. De este total, 69 son escuelas públicas y 33 colegios particulares.

En el nivel CENDIS y preescolar se contemplan un total de 39 escuelas donde el 56.0 por ciento corresponde a escuelas públicas y el 44.0 a particulares correspondiendo totalmente al nivel preescolar.

En Educación especial contempla 3 escuelas donde 1 pertenece al Centro de Atención Múltiple de sostenimiento federal transferido y 2 a la unidad de servicios de apoyo a la educación regular estatal.

En el nivel básico se considera un total de 33 escuelas primarias, 13 pertenecen al sostenimiento federal transferido, 10 al estatal, 8 al particular y 2 al CONAFE federal. En el nivel

secundaria concentra 17 centros educativos, correspondiendo 5 al sistema particular y 2 federal transferido; 4 pertenecen a la modalidad de técnica industrial federal transferido, 2 técnica industrial estatal, 3 tele secundaria estatal y 1 tele secundaria Federal transferido.

Por otra parte en el nivel profesional medio considera 1 escuela técnica particular. En referencia al nivel medio superior el municipio cuenta con 9 planteles resaltando las escuelas de tipo particular con cinco, dos de tipo estatal y dos CECYTES (INEGI, 2006a).

COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

El municipio de Chiautempan cuenta con una longitud carretera construida de 55.0 kilómetros. A través de la infraestructura carretera del municipio circulan 513 vehículos de servicio público local de transporte de pasajeros; el 77.8% corresponde al servicio de transporte colectivo y el 22.2% al servicio de taxis (INEGI, 2006b). El municipio de Chiautempan cuenta con un periódico de circulación local.

En cuanto a la infraestructura de comunicaciones, existen en el municipio, una oficina de telégrafos, una administración, 3 agencias y 3 expendios de correos (INEGI, 2006b).

I XTENCO

HISTORIA

En la época prehispánica esta comunidad fue uno de los primeros centros otomíes aliados de los Teochichimecas, quienes resguardaban las faldas del territorio y constituían un núcleo importante para la defensa de la antigua república tlaxcalteca.

Según Soustelle (1967) el pueblo de Ixtenco fue fundado en 1532, después de la conquista.

Weitlaner (1933) mencionó que según la gente de mayor edad en la zona de Ixtenco, Huamantla fue poblado inicialmente por otomíes a quienes pertenecía la iglesia y los montes de La Malintzi, por el contrario los de Huamantla sostuvieron que los otomíes no eran de allí sino que eran inmigrantes venidos de la región de Actopan y Zumpango y que ocuparon únicamente uno de los barrios de Huamantla hasta que por dificultades con los habitantes de ese lugar se trasladaron y fundaron el pueblo de Ixtenco.

Seler y Lehman (1920 fide Weitlaner, 1933), consideraron que los otomíes de Ixtenco y los de Quapiastla, San Salvador y San Hipólito forman junto con los chochopolca una población autóctona y que éstos fueron separados de su tronco natal por pueblos nahuas.

Weitlaner (1933), propuso que los otomíes llegaron directamente por inmigración a estas partes ya sea antes o después de la penetración nahua.

Basándose en un estudio fonético del otomí, Soustelle (1967), postuló que los otomíes de Ixtenco tienen una relación más estrecha con los otomíes del área occidental, particularmente con San Pablo Octupan y en segundo lugar con los del área noroccidental, con la población del Tepene del Mezquital. Así mismo, mencionó que el otomí de Ixtenco es muy antiguo por lo que postuló un movimiento general otomí desde oriente hasta occidente. Señaló además que el dialecto de este poblado divergió en relación con los demás dialectos al estar aislado geográficamente (Weitlaner, 1933).

DATOS POBLACIONALES

De acuerdo con el Censo General de población y vivienda, en el año 2005, la población total del municipio de Ixtenco era de 6,279 habitantes, de los cuales 3,003 eran hombres y 3,276 eran mujeres. La mayor concentración de la población se encuentra en la cabecera municipal (INEGI, 2006a).

Para la localidad de Ixtenco el número total de habitantes era de 6,246 de los cuales, 2,987 eran hombres y 3,259 mujeres. Del total de la población (de 5 años o más), según el Censo de Población y vivienda del año 2005, 244 personas hablaban la lengua indígena, 100 eran hombres y 144 mujeres, de este total solo un habitante era monolingüe (INEGI, 2005).

TRADICIONES Y COSTUMBRES

Dentro de las celebraciones de Ixtenco se encuentra la del día de San Juan Bautista, el 24 de junio, y el aniversario de su fundación el 8 de enero siendo famosas por la elaboración de alfombras de semillas y flores similares a las de Huamantla.

Las artesanías provienen de las manos de otomíes de la región, quiénes se dedican al labrado de piedra de cantera, a la elaboración de cuadros hechos con semillas y en forma sobresaliente a la confección de blusas bordadas en pepenado. Otro trabajo artesanal que hacen en Ixtenco son “los ceñidores bordados”, que son bellas cintas bordadas en telar de cintura.

Un bello trabajo artesanal es el traje típico otomí para las mujeres, que consiste en: blusa bordada en pepenado, ceñidor bordado hecho en telar de cintura; enredo o falda (titixtle) que consiste en un lienzo de lana hecho en telar de mano, rebozo de bolitas de colores moteados o palomas.

ACTIVIDADES ECONÓMICAS

Durante el ciclo agrícola 2004-05 el municipio contaba con una superficie sembrada total de cultivos cíclicos de 1,849 hectáreas de las cuales, 1,775 fueron de maíz en grano como el cultivo más importante, 15 de frijol, 21 de maíz forraje, 10 de haba grano y 28 de calabaza. Respecto a los cultivos perennes se sembraron 5 hectáreas de durazno. Durante este año agrícola, se fertilizaron un total de 1,780 hectáreas; se sembró una superficie con semilla mejorada de 50 hectáreas; se dio asistencia técnica 1,280 hectáreas, así como servicios de sanidad vegetal a 1,280 hectáreas. Y se cuenta con una superficie mecanizada de 1,490 hectáreas (INEGI, 2006b).

Para el año agrícola 2004-05 en el municipio se destinaron 50 hectáreas para la ganadería; siendo 50 de avena para forraje (INEGI, 2006b).

De acuerdo con la misma fuente, para el año 2005 se registraron una población de 659 cabezas de ganado bovino, 4,289 cabezas de ganado porcino, 3,466 cabezas de ganado caprino, 1,786 cabezas de ganado ovino, 120 conejos, 150 colmenas y dentro la variedad de aves existen 16,120 gallináceas y 250 guajolotes (INEGI, 2006b).

Para el año 2005, en el municipio existe un tianguis de 20 a 100 oferentes el cual se realiza el intercambio comercial (INEGI, 2006b).

SERVICIOS

En el año 2005 el municipio de Ixtenco contó con 3 fuentes de abastecimiento de agua potable integradas por 2 pozos profundos y un manantial. Así también operaron 1,880 tomas instaladas de energía eléctrica de las cuales dan servicio a 1,877 tomas residenciales, comerciales e industriales y 3 no domiciliarias que comprende: alumbrado público, bombeo de aguas potables y negras, servicio temporal y bombeo para riego agrícola (INEGI, 2006a).

En 2005, el municipio contaba con 1,391 viviendas particulares habitadas y un total de 6,279 ocupantes. De este total, 1,210 viviendas contaban con drenaje, 1,371 con energía eléctrica y con agua entubada 1,378 (INEGI, 2006a).

La población derechohabiente del municipio registrada para recibir los servicios del sector salud. Durante el año 2005 fue de 393 derechohabientes en el IMSS, el ISSSTE registró 625 y el Módulo Médico que depende del gobierno del estado benefició a 72 personas de este municipio (INEGI, 2006a).

La infraestructura escolar en el municipio de Ixtenco, se integra con 8 escuelas de todos los niveles educativos desde preescolar hasta el nivel medio superior en el ciclo 2005-06. De este total, 7 eran escuelas públicas y un colegio particular. En el nivel preescolar se contemplan un total de 2 escuelas donde una corresponde al sostenimiento indígena federal transferido y otra al tipo federal transferido. En el nivel básico se considera un total de 4 escuelas primarias, dos pertenecen al sostenimiento federal transferido, una al particular y una al indígena transferido. En el nivel secundaria concentra una escuela educativa, correspondiendo al sistema general federal transferido. En referencia al nivel medio superior el municipio cuenta con un plantel COBAT de tipo estatal (INEGI, 2006a).

COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

El municipio de Ixtenco cuenta con una longitud carretera construida de 16.5 kilómetros. A través de la infraestructura carretera del municipio circulan 23 vehículos de servicio público local de transporte de pasajeros que corresponde al servicio de transporte colectivo y un camión de volteo del servicio público estatal. En cuanto a la infraestructura de comunicaciones, existen en el municipio una agencia de correos, teléfono y señal televisiva (INEGI, 2006b).

FRANCISCO JAVIER MINA

HISTORIA

El origen de la población del municipio Zitlaltepec de Trinidad de Sánchez Santos se pierde en los años anteriores a la conquista española.

De acuerdo con la información cartográfica de Angel García Cook y de Leonor Merino Carrión (1997), en las inmediaciones de la actual cabecera apareció una pequeña aldea dispersa de corta duración, entre los años 400 y 650 d. c. Después de estos años no aparece en la obra de estos investigadores ninguna referencia a Zitlaltepec.

Por su parte el Centro de Estudios Municipales de Tlaxcala, considera que las poblaciones de este municipio se desarrollaron durante la cultura Cacaxtla, es decir, durante la dominación de los Olmecas-Xicalancas en el valle poblano-tlaxcalteca entre los años 600 y 850.

Los Olmecas-Xicalancas, ocuparon la zona de Yancuitlalpan (Nativitas), Ixtacuixtla (San Felipe), Texmelucan (San Martín) y más allá de las cumbres del Matlalcuéye.

Con la llegada de los grupos Texcalac, primero y después con los Teochichimecas (Tlaxcaltecas), los Olmecas-Xicalancas son expulsados del área, refugiándose en Zacatepec, Puebla.

La colonia San Diego Pinar, hoy “Francisco Javier Mina” fue fundada el 18 de enero de 1938 por los señores Regino Flores, Ignacio García y Jesús Torís (Datos tomados de una placa ubicada en la escuela de la comunidad).

DATOS POBLACIONALES

De acuerdo con el II Censo de Población y Vivienda del 2005, la población total del municipio Zitlaltepec de Trinidad Sánchez Santos era de 8,229 habitantes, de los cuales 3,895 eran hombres y 4,334 mujeres. Del total de la población (de 5 años o más), 30 personas hablaban alguna lengua indígena siendo la principal el náhuatl (INEGI, 2006a).

La Colonia Francisco Javier Mina tenía 1,135 habitantes en el año 2005, de los cuales 567 eran hombres y 568 eran mujeres. Del total de la población (de 5 años o más), sólo 1 habitante hablaba alguna lengua indígena y era bilingüe (INEGI, 2005).

TRADICIONES Y COSTUMBRES

Dentro de las celebraciones de Francisco Javier Mina se encuentra el 13 de noviembre, día en que los pobladores celebran con la realización de misas en la iglesia de la comunidad; ese día se realizan bautizos, confirmaciones y bodas. Cada familia prepara “mole” y “tortillas” para convidar a los visitantes. Además, toda la gente coopera a través del año para la contratación de una feria y un grupo musical.

En el municipio de Zitlaltepec de Trinidad Sánchez Santos, destaca la elaboración de hermosos y sorprendentes bordados, alfombras y tapetes.

Dentro de la gastronomía destaca el delicioso mole de guajolote, la barbacoa de carnero en mixiote, nopalitos dorados, la elaboración de tamales de anís, las conservas de frutas en almíbar y por supuesto no puede faltar el pulque natural o curado de frutas.

ACTIVIDADES ECONÓMICAS

Durante las últimas tres décadas, en el municipio de Zitlaltepec de Trinidad Sánchez Santos las actividades del sector agropecuario perdieron importancia respecto de las actividades industriales, comerciales y de servicios.

Durante el ciclo agrícola 2004-05 el municipio contaba con una superficie sembrada total de cultivos cíclicos de 4,468 hectáreas de las cuales, 4,170 fueron de maíz en grano como el cultivo más importante, 170 de trigo grano, 70 de frijol, 28 de calabaza, 15 de maíz forraje y 15 de haba grano. Respecto a los cultivos perennes se sembraron 5 hectáreas de alfalfa verde. Durante este año agrícola, se fertilizaron un total de 4,437 hectáreas; se sembró una superficie con semilla mejorada de 249 hectáreas; se dio asistencia técnica 249 hectáreas, así como servicios de sanidad vegetal a 2,262 hectáreas, se cuenta con una superficie mecanizada de 4,289 hectáreas (INEGI, 2006b).

Para el año agrícola 2004-05 en el municipio se destinaron 125 hectáreas para la ganadería; 10 dedicadas para alfalfa y 115 de avena para forraje. Esta actividad no representa un peso importante en la economía del estado; sin embargo, representa el medio de auto consumo para muchas familias del municipio. De acuerdo a la misma fuente, para el año 2005 se registraron una población de 682 cabezas de ganado bovino, 9,930 cabezas de ganado porcino, 2,140 cabezas de ganado caprino, 1,214 cabezas de ganado ovino, 246 conejos, 880 colmenas y dentro la variedad de aves existen 2,710 gallináceas y 450 guajolotes (INEGI, 2006b).

Para el año 2005 en el municipio existe un tianguis de 20 a 100 oferentes en el cual se realiza el intercambio comercial (INEGI, 2006b).

SERVICIOS

El municipio de Zitlaltepec cuenta con un total de 2 sistemas que abastecen de agua potable a la población, integrados por 2 pozos. Así también operaron 1,677 tomas instaladas de energía eléctrica de las cuales dan servicio a 1,667 tomas residenciales, comerciales e industriales y 10 no domiciliarias que comprende: alumbrado público, bombeo de aguas potables y negras, servicio temporal y bombeo para riego agrícola (INEGI, 2006a).

Para el año 2005, el municipio contaba con 1,587 viviendas particulares habitadas y un total de 8,229 ocupantes. En ese mismo año, 1,372 viviendas contaban con drenaje, 1,555 con energía eléctrica y con agua entubada 1,348 (INEGI, 2006a).

Los servicios que tiene el municipio para hacer frente a la demanda de salud en el sector público son a través de instituciones de Seguridad Social y de Asistencia Social como son IMSS,

ISSSTE, Módulo Médico del Gobierno del estado, OPD Salud de Tlaxcala y el OPD, DIF. La infraestructura de salud esta integrada por un centro de salud rural del OPD Salud de Tlaxcala.

La población derechohabiente del municipio registrada para recibir los servicios del sector salud, durante el año 2005, fue de 177 derechohabientes en el ISSSTE y el Módulo Médico que depende del gobierno del estado benefició a 13 personas de este municipio (INEGI, 2006a).

La infraestructura escolar en el municipio en el ciclo 2005-06, se integra con 14 escuelas, de este total, en el nivel preescolar se contemplan 4 escuelas donde tres corresponden al preescolar estatal y una al federal transferido, en el nivel básico se considera un total de 7 escuelas primarias, seis al federal transferido y una particular, en el nivel secundaria concentra 3 centros educativos, correspondiendo una a la modalidad de técnica industrial federal transferido y dos tele secundaria federal transferido (INEGI, 2006a).

La comunidad Francisco Javier Mina cuenta con 3 escuelas, de las cuales 2 son de nivel preescolar y una de nivel básico.

COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

El municipio de Zitlaltepec de Trinidad Sánchez Santos cuenta con una longitud carretera construida de 28.9 kilómetros.

A través de la infraestructura carretera del municipio circulan 10 vehículos de servicio público local de transporte de pasajeros que corresponde al servicio de transporte colectivo y un camión de volteo.

En cuanto a la infraestructura de comunicaciones, existen en el municipio una agencia de correos y tres expendios de correos (INEGI, 2006b).

COMUNIDADES PERTENECIENTES AL MUNICIPIO DE HUAMANTLA

PUEBLO DE LA CRUZ

COLONIA LOS PILARES

PUEBLO DE MARIANO MATAMOROS

COLONIA ALTAMIRA DE GUADALUPE

HISTORIA

A principios del siglo XVI, diversos grupos otomíes llegaron al estado de Tlaxcala y uno de ellos se estableció en Huamantla, no obstante hacia 1570 la zona fue invadida por grupos franciscanos lo que dio origen a la formación de algunas comunidades mestizas como es el caso de la “Colonia los Pilares”, la “Colonia Altamira de Guadalupe”, el “Pueblo de Mariano Matamoros”, el “Pueblo de la Cruz”, entre otras. La comunidad de Huamantla fue fundada en 1534 y se elevó a categoría de ciudad en 1857.

La comunidad Pueblo de la Cruz, según datos tomados de una placa ubicada en la comunidad, en este lugar se encontraba un árbol de Sabino en forma de cruz a quienes los primeros 12 pobladores, toman como símbolo principal y nace como origen el nombre de Ranchería de la Cruz en el año 1993.

DATOS POBLACIONALES

De acuerdo con datos del Censo de Población y Vivienda del 2005, en el municipio de Huamantla, existían un total de 77,076 habitantes, de los cuales 37,655 eran hombres y 39,421 mujeres, lo cual representa el 6.9 por ciento de la población total del estado. La población mayor de 5 años del municipio que habla alguna lengua indígena, es relativamente pequeña, del total de la población, 152 personas hablaban alguna lengua indígena, de este total 77 hablan náhuatl, 13 otomí, 4 totonaca, 3 mazahua, 2 tzeltal, 1 maya, 1 purépecha y 1 lengua chinanteca (INEGI, 2006a).

La comunidad Los Pilares tenía 1,173 habitantes en el año 2005, de los cuales 575 eran hombres y 598 eran mujeres. Del total de la población (de 5 años o más), sólo 2 habitantes eran bilingües (INEGI, 2005).

La colonia Altamira Guadalupe en el año 2005 tenía un total de 346 habitantes, de los cuales 166 pertenecían al género masculino y 180 al género femenino. Del total de la población (de 5 años o más), no se tiene registrado ningún habitante que hable alguna lengua indígena (INEGI, 2005).

TRADICIONES Y COSTUMBRES

En honor a la Virgen de la Caridad, del 1º de agosto al 15 de agosto de cada año, se celebra la feria de Huamantla, en donde diariamente se ofician misas a las 8 horas y rosarios a las 18 horas, recepción de peregrinaciones de los barrios y colonias de Huamantla, poblaciones de Tlaxcala y de otros estados.

El día 31 de julio en la basílica de la Caridad se confecciona la primera alfombra de flores, se queman fuegos artificiales y hay una serenata. Del 1º al 15 de agosto, se elaboran alfombras de aserrín y de flores en el atrio de la iglesia de la Caridad. Inician a las 19 horas y terminan la alfombra entre 4 y 5 de la madrugada. Antes y después de elaborar la alfombra se queman cohetes. Algunas veces las alfombras se confeccionan hasta el día 22 que es la Octava de la Virgen.

El día 14 de agosto es el día principal y se conoce como “la noche que nadie duerme”, entre las 10 y 11 de la mañana los habitantes del poblado empiezan a iluminar y a adornar las calles con diferentes arreglos de distintos materiales. Entre las 17 y 18 horas se empiezan a elaborar los extraordinarios tapetes de aserrín multicolor y flores a lo largo de las principales calles (cuatro kilómetros aproximadamente) por dónde pasará la procesión de la Virgen de la Caridad. A las 20 horas, se realizan peleas de gallos en el palenque improvisado. A la medianoche, se oficia misa solemne en la basílica de la Caridad. Después de la misa, es la cascada de fuegos pirotécnicos que cae de la fachada principal del templo.

El 19 de agosto al medio día se realiza la tradicional Huamantlada la cual se lleva a cabo en calles y callejones tradicionales de la ciudad.

La gastronomía en el municipio de Huamantla es muy rica y variada, prueba de ello es el succulento cabrito al horno, barbacoa enchilada y blanca, cecina asada y ensalada de nopalitos. Los dulces que le han dado fama a Huamantla son los muéganos, también se elaboran frutas en conserva y dulces cristalizados de azúcar.

El municipio de Huamantla ha alcanzado fama a nivel nacional e internacional, por el diseño y la elaboración de alfombras de aserrín y flores, trenzado de hilo macramé con el que diseñan maceteros, rebozos, carpetas, manteles, bolsas, monederos, morrales y capas.

ACTIVIDADES ECONÓMICAS

Durante el ciclo agrícola 2004-2005 el municipio contaba con una superficie sembrada total de cultivos cíclicos de 24,310 hectáreas de las cuales, 18,231 fueron de maíz en grano, 1,151 de

trigo grano como el cultivo más importante, 1,783 de frijol, 1,900 de maíz forraje, 420 de avena para forraje y 105 de cebada grano. Respecto a los cultivos perennes se sembraron 709 hectáreas de las cuales, 608 fueron de alfalfa verde, y 65 de pastos. Durante este año agrícola, se fertilizaron un total de 24,750 hectáreas; se sembró una superficie con semilla mejorada de 3,135 hectáreas; se dio asistencia técnica 325 hectáreas, así como servicios de sanidad vegetal a 465 hectáreas, se cuenta con una superficie mecanizada de 23,725 hectáreas (INEGI, 2006b).

Para el año agrícola 2004-2005 en el municipio se destinaron 2,873 hectáreas para la ganadería; siendo 608 dedicada para alfalfa 1,790 de maíz forraje, 475 de avena para forraje. Esta actividad no representa un peso importante en la economía del estado; sin embargo, representa el medio de auto consumo para muchas familias del municipio (INEGI, 2006b).

De acuerdo con la misma fuente, para el año 2005 se registraron una población de 18,764 cabezas de ganado bovino, 56,937 cabezas de ganado porcino, 26,907 cabezas de ganado caprino, 18,171 cabezas de ganado ovino, 2,000 conejos, 2,080 colmenas y dentro la variedad de aves existen 14,400 gallináceas y 2,600 guajolotes (INEGI, 2006b).

El municipio de Huamantla, también forma parte de la infraestructura dentro del sector industrial y lo integran para el año 2005, 14 empresas dedicadas a las ramas como confección, alimentos, farmacoquímica, metal básica, madera, entre otras con un total de 4,172 trabajadores.

Para el año 2005 en el municipio se contempla un mercado municipal, 3 tiendas departamentales, una tienda institucional, un centro comercial, un rastro municipal, una distribuidora de gas y tres tianguis dos de 20 a 100 oferentes y uno de 100 y más en el cual se realiza el intercambio comercial (INEGI, 2006b).

SERVICIOS

En el año 2005 el municipio de Huamantla contó con 27 fuentes de abastecimiento de agua potable integrado por 24 pozos profundos y 3 manantiales. Así también operaron 18,521 tomas instaladas de energía eléctrica de las cuales corresponden a 18,302 tomas residenciales, comerciales e industriales y 219 no domiciliarias que comprende: alumbrado público, bombeo de aguas potables y negras, servicio temporal y bombeo para riego agrícola (INEGI, 2006a).

Según datos del II Censo General de Población y Vivienda, 2005. El municipio de Huamantla contaba con 15,914 viviendas particulares habitadas y un total de 76,960 ocupantes. De este total, 14,426 viviendas contaban con drenaje, 15,412 con energía eléctrica y con agua entubada 15,396 (INEGI, 2006a).

El municipio de Huamantla cuenta con una biblioteca pública municipal, ubicada en la agencia municipal. En 1998 dicha biblioteca contempló 9,091 libros como acervo bibliográfico, para consulta de 10,784 usuarios (INEGI, 2006a).

La población derechohabiente del municipio registrada para recibir los servicios del sector salud, durante el año 2005 fue de 25,230 derechohabientes en el IMSS, el ISSSTE registró 4,006 y el Módulo Médico que depende del gobierno del estado benefició a 757 personas de este municipio (INEGI, 2006a).

La infraestructura escolar en el municipio de Huamantla, se integra con 161 escuelas de todos los niveles educativos desde los CENDIS hasta el nivel superior en el ciclo 2005-06. De este total, 135 eran escuelas públicas y 26 colegios particulares. En cuanto a los planteles educativos públicos, la mayoría pertenecía a escuelas de preescolar y primaria, sumando un total de 119 escuelas. Los 26 colegios particulares están integrados 10 en el nivel de preescolar, 4 en primarias, 4 en secundarias, 2 en profesional medio, 5 en medio superior y 1 en el superior (INEGI, 2006a).

COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

El municipio de Huamantla cuenta con una longitud carretera construida de 155.9 kilómetros. A través de la infraestructura carretera del municipio circulan 168 vehículos de servicio público local de transporte de pasajeros; el 52.4% corresponde al servicio de transporte colectivo y el 47.6% al servicio de taxis. En cuanto a la infraestructura de comunicaciones, existen en el municipio, una radiodifusora concesionada de AM, una oficina telegráfica, una administración, 3 agencias y 2 expendios de correos (INEGI, 2006b).

11. LITERATURA CITADA

- Abbot, S. P. & R. S. Currah. 1988. The genus *Helvella* in Alberta. *Mycotaxon* 33: 229-250.
- Acosta-Pérez, R. 2005. Biodiversidad del Parque Nacional Malinche, Tlaxcala, México. In: Fernández y López (Comp.).
- Acosta-Pérez, R., J. L. Delgado Montoya y P. Cervantes Saldaña. 1991a. La vegetación del estado de Tlaxcala. México. Folleto Divulgativo No. 6. Gobierno del estado de Tlaxcala-Jardín Botánico Tizatlán.
- Acosta-Pérez, R. y A. Kong. 1991b. Guía de las excursiones botánicas y micológicas al Cerro el Peñón y Cañada Grande del estado de Tlaxcala. IV Congreso Nacional de Micología, Universidad Autónoma de Tlaxcala, Sociedad Mexicana de Micología, Jardín Botánico Tizatlán, Gobierno del estado de Tlaxcala, Tlaxcala. Folleto de divulgación No. 8.
- Adu-Tutu, M., K. Asanti-Appiah, D. Lieberman, J.B. May and M. Elvin-Lewis. 1979. Chewing Stick Usage in Southern Ghana. *Economic Botany*. 33: 329-380.
- Aguilar, A., J. R. Camacho, S. Chino, P. Jáquez, and M. E. López. (1994) Herbario Medicinal del Instituto Mexicano del Seguro Social. Instituto Mexicano del Seguro Social, México, D.F.
- Alavez-Vargas M. 2006. Conocimiento micológico tradicional en San Miguel Cerezo, Pachuca, Hidalgo: El caso de Boletaceae sensu Chevalier. Tesis de licenciatura. Facultad de Ciencias, UNAM, México, D.F.
- Alcorn, J. B. 1984. Huastec Mayan Ethnobotany. University of Texas Press, Austin, TX. 982.
- Alexiades, M. N. 1996. Selected Guidelines for Ethnobotanical Research: A field Manual. Scientific Publications Department. New York Botanical Garden. New York.
- Alvarado-López, G. 1993. Análisis de la producción de hongos silvestres comestibles en dos tipos de vegetación del Campo Experimental Forestal San Juan Tetla, Puebla. Tesis de Licenciatura. Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, México. D.F.
- Amo, R. S. 1979. Plantas medicinales del estado de Veracruz. Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos, Xalapa (Veracruz).
- Ángeles-Bonet, M., C. Balché and J.V. Xirau. 1992. Ethnobotanical Study in River Tenes Valley (Catalonian, Iberian Peninsula). *Journal of Ethnopharmacology*. 37: 205-212.
- Aguilar, L. 2004. El Género hace la Diferencia. Biodiversidad. Hoja de Datos. IUCN.
- Ankli, A., O. Sticher y M. Heinrich. 1999. Medical ethnobotany of Yucatec Maya: healers' consensus as a quantitative criterion. *Economic Botany* 53(2): 144-160.
- Anónimo, 1987. Anexo Cartográfico del estado de Tlaxcala. INEGI, México D.F.
- Anónimo, 1986. Síntesis Geográfica de Tlaxcala. INEGI, México D.F.
- Arnolds, E. F. 1988. Dynamics of macrofungi in two moist heathlands in Drenthe, The Netherlands. *Acta Botanica Neerl.* 37(2): 291-303.
- Bandala, V. M., G. Guzmán, D. Murrieta y F. Tapia. 1991. Producción de hongos comestibles en los bosques de Veracruz. In: Memoria del IV Congreso Nacional de Micología. Tlaxcala, Tlax. p. 69.
- Berlin, B. and E. A. Berlin. 1996. Medical Ethnobiology of the Highland Maya of Chiapas, México. Princeton University Press, Princeton, NJ.
- Berlin, B. 1992. Ethnobiological Classification. Principles of Categorization of Plants and Animals in Traditional Societies. Princeton University Press. Princeton, New Jersey. Pp. 335.
- Berlin B., J.S. Boster and J.P. O'Neil. 1981. The perceptual bases of ethnobiological classification: Evidence from Aguaruna Jivaro Ornithology. *Journal of Ethnobiology* 1(1): 95-108.

- Berlin, B., D. Breedlove y P. Raven. 1974. Principles of Tzeltal Plant Classification. Academic Press. New York. E.U.A. Pp. 660.
- Berlin B., D. E. Breedlove, R. M. Laughlin y P. H. Raven. 1973. Cultural significance and lexical retention in Tzeltal-Tzotzil Ethnobotany. In: Edmonson, M.S. (ed.) Meaning in Mayan Languages. The Hague, Mouton. Pp. 143-164.
- Berlin, B., D. E. Breedlove y P. H. Raven. 1966. Folk taxonomies and biological classification. Science 154: 273-275.
- Bernard, R. H. 1994. Research Methods in Cultural Anthropology. Qualitative and Quantitative approaches. 2nd ed. USA. Pp. 585.
- Bernard, R. H. 1990. Research Methods in Cultural Anthropology. Sage Publications. The International Professional Publishers Newbury Park London New Delhi.
- Bernard, R. H. 1988. Research Methods in Cultural Anthropology. Sage Publications. Newbury Park. E.U.A. Pp. 519.
- Bohus, G. y M. Rabos. 1973. Data to the role of terricolous macrofungi in deciduous forest ecosystems. Mikológiai Közlemények 2: 77-79.
- Bonet-Lledós, J. A. 1996. Efecto de la edad de la estación en la producción de hongos micorrícicos y comestibles en masas de *Pinus sylvestris*. Escola Técnica Superior D'Enginyeria Agrària. Universitat de Lleida. España.
- Boom, B. M. 1990. Useful plants of the Panare indians of the Venezuela Guayana. Advances in Economic Botany 8: 57-76.
- Boom, B. M. 1989. Use of plant resources by the Chácobo. Advances in Economic Botany 7: 78-96.
- Boster, J. 1985. Requiem for the omniscient informant: There is life in the old girl yet. In: Dougherty J. W. D. (ed.). Directions in cognitive anthropology. University of Illinois Press. Urbana and Chigago. Pp. 177-178.
- Braun-Blanquet, J. 1979. Fitosociología: bases para el estudio de comunidades vegetales. H. Blume ediciones, Madrid. Pp. 166-171.
- Caballero, J. 1994. Use and management of Sabal palms among the Maya of Yucatan. Ph.D. Dissertation. University of California at Berkeley. California. E.U.A. Pp. 186.
- Campbell, S. K (ed). 1985. Summary of results, Chief Joseph Dam Cultural Resources Project, Washington. Office of Public Archaeology, Institute for Environmental Studies. University of Washington, Seattle.
- Carneiro, R. L. 1978. The Knowledge and use of rain forest trees by the Kuikuru indians of Central Brazil, In: Ford, R. I. (ed.). The Nature and Status of Ethnobotany. University of Michigan, Press. Ann Arbor. Pp. 201-216.
- Castro, P. F. 2004. Estrategias culturales para el fortalecimiento de la identidad étnica nahua y la restauración ecosistémica en la Malintzi. Pp. 1-27. In: Décimo congreso Bienal de la Asociación Internacional para el Estudio de la Propiedad Colectiva (IASCP) Los recursos de uso común en una era de transición global: retos, riesgos y oportunidades. Organizada por el Instituto de Investigaciones Sociales de la Universidad Nacional Autónoma de México. Oaxaca, México, 9-13 Agosto 2004.
- Cifuentes, J., M. Villegas y L. Pérez Ramírez. 1986. Hongos. In: Lot. A. y F. Chiang (comp.) Manual de Herbario. Consejo Nacional de la Flora de México. A. C. México. Pp. 55-64.
- Cooke, W. B. 1948. A survey of the literature on fungus sociology and ecology, I. Ecology 29: 376-382.
- Corona-Vargas, M. C. 2005. Conservación del Parque Nacional Malinche. In: Fernández y López (Comp.) Biodiversidad del Parque Nacional Malinche, Tlaxcala, México. Pp. 175-197.
- Cotton, C. M. 1996. Ethnobotany: Principles and Applications. John Wiley & Sons, Nueva York.

- De Ávila, A., A. L. Welden y G. Guzmán. 1980. Notes on the ethnomycology of Hueyapan, Morelos, México. *Journal of Ethnopharmacology*. 2: 311-321.
- Díaz, O. E. V. 1992. Informe del Parque Nacional Malinche. Jefatura del Programa Forestal de Tlaxcala. Oficio 729-03.03.-0040. Dirigido al Ing. Jaime González Hernández. 21 de septiembre.
- Dougherty, J.W.D. 1985. Introduction. Pp. 3-14. In: Dougherty J.W.D. (Ed). *Direction in Cognositive Anthropology*. University of Illinois Press. Urbana and Chicago. E.U.A.
- Eldredge, N. 2001. La Sexta Extinción. American Institute of Biological Sciences. Actino Bioscience. Org. 6. Disponible en: <http://www.gc.cuny.edu/directories/faculty/E.htm>
- Elvin-Lewis, M., J.B. Hall, M. Adu-Tutu, Y. Afful, K. Asanti-Appiah and D. Lieberman. 1980. The Dental Health of Chewing-Stick Users of Southern Ghana: Preliminary Findings. *Journal of Preventative Dentistry*. 6: 151-159.
- Escalante, R. y A. López-González. 1971. Hongos sagrados de los matlatzincas. Sección de lingüística 4, I.N.A.H., S.E.P., México.
- Espejel, R. A. 1996. La Malinche: una visión retrospectiva de su deterioro y conservación. *Gaceta Ecológica INE-SEMARNAP* 41: 14-21.
- Estrada-Torres A., 1989. La etnomicología: Avances, problemas y perspectivas. Examen predoctoral. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, I.P.N., México D.F.
- Estrada-Torres, A. y R. M. Aroche. 1987. Acervo etnomicológico en tres localidades del municipio de Acambay (San Pedro de los Metates, Ejido Detiña y Ejido La Palma), Estado de México. Tesis profesional. ENEP. Iztacala, UNAM, Tlalnepantla.
- Estrada-Torres A. 1986. Acervo etnomicológico en tres localidades del municipio de Acambay, Estado de México. Tesis de Licenciatura. Escuela Nacional de Estudios Profesionales Iztacala, UNAM., Tlalnepantla, Estado de México.
- Etkin, N. 1994. *Eating on the Wild Side. The Pharmacologic, Ecologic and Social Implications of Using Noncultigens*. University of Arizona Press, Tucson.
- Fahey, T. J. 2001. Forest Ecology. In: *Emyclopedia of Biodiversity* (Asher, L. S., editor in chief), Vol. (3): 41-51. Academic Press, San Diego, California.
- FAO. 2001. *Global Forest Resources Assessment 2000: main report*. FAO Forestry Paper No. 140. Rome. Disponible en: <http://www.fao.org/forestry/fo/fra/main/index.jsp>
- Fierros, M. L., J. L. Navarrete y L. Guzmán-Dávalos. 2000. Hongos macroscópicos de la Sierra de Quila, Jalisco, México: diversidad y similitud fungística. *Revista de Biología Tropical*, Vol. 48 (4): 931-937. ISSN 0034-7744.
- Franco, J. 1985. *Manual de ecología*. Trillas. México, D.F.
- Frei, B., M. Baltisberger, O. Sticher y M. Heinrich. 1998. Medical ethnobotany of the Zapotecs of the Isthmus-Sierra (Oaxaca, México): Documentation and assessment of indigenous uses. *Journal of Ethnopharmacology*. 62: 149-165.
- Friedman, J., Z. Yaniv, A. Dafni and D. Dalewitch. 1986. A Preliminary Classification of the Healing Potential of Medicinal Plants, Based on a Rational Analysis of an Ethnopharmacological Field Survey Among Bedouins in the Negev Desert, Israel. *Journal of Ethnopharmacology* 16: 275-287.
- Galeano, G. 2000. Forest use at the Pacific Coast of Chocó, Colombia: a Quantitative Approach. *Economic Botany* 54 (3): 358-376
- García-Cook A. y L. Merino Carrión. 1997. *Antología de Tlaxcala*. Vol. 3. INAH. México.
- García, E. 1988. *Modificaciones al sistema climático de Koppen*, SIGSA, México.
- Garibay-Orijel, R., Cifuentes, J., Estrada-Torres, A. y Caballero, J. 2006. People using Macro-Fungal diversity in Oaxaca, México. *Fungal Diversity*: 41-67.

- Gispert, M., O. Nava y J., Cifuentes, 1984. Estudio comparativo del saber popular de los hongos en dos comunidades de la Sierra del Ajusco. Boletín de la Sociedad Mexicana de Micología 17: 181-186.
- Grainger, J. 1946. Ecology of larger fungi. Transactions British Mycological Society 29: 52-63.
- Guzmán, G y F. Ramírez-Guillén. 2001. The *Amanita caesarea*-complex. Bibliotheca Micológica, Band 187. J. Cramer. Berlín Alemania.
- Guzmán, G. 1997. Los nombres de los hongos y lo relacionado con ellos en América Latina. Instituto de Ecología. Xalapa, México.
- Guzmán, G. 1984. El uso de los hongos en Mesoamérica. Ciencia y desarrollo 59: 17-27.
- Guzmán, G., y A. López-González. 1970. Nuevo hábitat y datos etnomicológicos de *Psilocybe muliercula*. Boletín de la Sociedad Mexicana de Micología 4: 44 - 48.
- Hays, T. E. 1974. Mauna: Explorations in Ndumba Ethnobotany. Ph.D. dissertation, University of Washington, Seattle.
- Heinrich, M., H. Rimpler and N. Antonio Barrera. 1992. Indigenous phytotherapy of gastrointestinal disorders in a Mixe Lowland community. Journal of Ethnopharmacology 36, 63-80.
- Henley, N. M. 1969. A psychological study of the semantics of animal's terms. Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior. 8: 176-184.
- Hering, T. F. 1966. The terricolous higher fungi from lake district woodland. Transactions British Mycological Society 49: 369-383.
- Hernández-Díaz, L. 1998. Evaluación de la productividad de los hongos comestibles silvestres en el Volcán La Malintzi, estado de Tlaxcala. Tesis, Licenciatura en Biología Agropecuaria, Departamento de Agrobiología, Universidad Autónoma de Tlaxcala, Pp. 74.
- Hernández-Totomoch, O. 2000. Etnomicología de San Isidro Buensuceso, estado de Tlaxcala. Tesis de licenciatura, Universidad Autónoma de Tlaxcala. Ixtacuixtla, Tlaxcala.
- Herrera, T. 1994. Perspectivas de la investigación en micología. Boletín de la Sociedad Botánica de México 55: 39-44.
- Herrera, T. y G. Guzmán. 1961. Taxonomía y ecología de los principales hongos comestibles de diversos lugares de México. An. Inst. Biol. U.N.A.M. 32 (1 - 2): 33 - 135.
- Hesler, L. R. & A. H. Smith. 1963. North American species of *Hygrophorus*. The University of Tennessee Press. Kingsport. Tenn.
- Hunn, E. 1982. The utilitarian factor in folk biological classification. American Anthropologist 1982, 84:830-847.
- INEGI, 2006. Perspectiva estadística de Tlaxcala. México, D.F.
- INEGI, 2006a. Anuario estadístico de Tlaxcala Tomo I. Instituto Nacional de Estadística Geográfica e Informática. México, D.F.
- INEGI, 2006b. Anuario estadístico de Tlaxcala Tomo II. Instituto Nacional de Estadística Geográfica e Informática. México D.F.
- INEGI 2005. II Censo de Población y Vivienda. Principales resultados por localidad. México, D.F.
- INEGI, 2005. Anuario estadístico de Tlaxcala. Aspectos geográficos. México. D.F.
- INEGI. 1987 Anexo cartográfico del estado de Tlaxcala. México. D.F.
- INEGI. 1986. Síntesis geográfica de Tlaxcala.
- Jackson, M. L. 1970. Análisis químico de suelos. 2ª Edición. Ed. Omega Barcelona, España.
- Jochim, M. A. 1976. Hunter-gatherer subsistence and settlement: A predictive model. Academic Press, Nueva York.

- Johns, T. 1994. Ambivalence to the Palability Factors in Wild Food Plants. In: Nina L. Etkin (Ed.). Eating on the Wild Side. The Pharmacologic, Ecologic and Social Implications of Using Noncultigens. University Arizona Press.
- Johns, T. and T.K. Kimanani. 1991. Test of a Chemical Ecological Model of the Origins of Medicinal Plant Use. *Ethnobotany*. 3: 1-10.
- Johns, T., J. O. Kokwaro and E. K. Kimanani. 1990. Herbal Remedies of the Luo of Siaya District, Kenya: Establishing Quantitative Criteria for Consensus. *Economic Botany* 44 (3): 369-381.
- Kalamees, K. y S. Silver. 1988. Fungal productivity of pine healths in North-West Estonia. *Acta Botánica Fennica* 136: 95-98.
- Kamino Pedraza, D., C. I. Silva Barron y J. Jiménez García. 1994. Algunos hongos comestibles y tóxicos del estado de Querétaro. *Guía Práctica de la Micología Mexicana*. SEDESOL, Instituto Nacional de Ecología. Querétaro, Qro. México.
- Kaul, T. N. 1997. Introduction to Mushroom Science (Systematics). Science Publishers Inc. Enfield, New Hampshire.
- Kibby, G. y R. Fatto. 1990. Keys to the species of *Russula* in Northeastern North America. 3rd edition. Somerville, N. J.
- Kirk, P. M., Cannon, P. F., David, J. C. and Stalpers, J. A. (2001). Ainsworth & Bisby's Dictionary of the Fungi. 9th edn. CAB International Publishing, Kew, Surrey, Commonwealth Mycological Institute, UK, 655p.
- Kvist, L., M. Andersen, M. Hesselsoe and J. Vanclay. 1995. Estimating use-values and relatives importance of Amazonian flood plain trees and forests to local inhabitants. *Commonwealth Forestry Review* 74 (4): 293-300.
- Lange, M. 1948. The Agarics of Maglemose; a study in the ecology of the Agarics. *Dansk Botanisk Arkiv* 13: 1-141.
- Lee, R. B. 1979. The Kung San: Men, women and work in a foraging society. Cambridge University Press, Londres.
- Mapes C., G. Guzmán, J. Caballero. 1981. Etnomicología purépecha. El conocimiento y uso de los hongos en la Cuenca de Pátzcuaro, Michoacán. Serie Etnociencia 2. Dirección General de Culturas Populares (S.E.P.) y Sociedad Mexicana de Micología A. C., México, D.F.
- Mariaca-Méndez, R., L. C. Silva Pérez Montes y C. A. Castaños Montes. 2001. Proceso de recolección y comercialización de hongos comestibles silvestres en el Valle de Toluca, México. *Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, México Ciencia Ergo Sum*, 8: 1, Pp. 30-40.
- Mendoza-Suárez, M. E. y B. N. Martínez-Ojeda. 1994. Evaluación de la producción de *Russula brevipes-Hypomyces lactifluorum*, en un bosque de pino-encino del municipio de Villa Madero, Michoacán, México. *Universidad Michoacana* 12: 30-37.
- Moerman, D. E. 1996. An analysis of the food plants and drug plants of Native North America. *Journal of Ethnopharmacology* 52, 1-22.
- Montero, G. I. A. 1998. Matlalcuéye: su culto y adoratorio prehispánico. Pp. 71-86 In: Coloquio sobre la historia de Tlaxcala. Gobierno del estado de Tlaxcala.
- Montoya, A. 2005. Aprovechamiento de los hongos silvestres comestibles en el Volcán La Malinche, Tlaxcala. Tesis de Doctorado en Ciencias, Facultad de Ciencias, UNAM, México. D.F.
- Montoya, A., A. Kong, A. Estrada-Torres, J. Cifuentes and J. Caballero. 2004. Useful wild fungi of La Malinche National Park, México. *Fungal Diversity* 17: 115-143.

- Montoya, A., O. Hernández-Totomoch, A. Estrada-Torres, A. Kong and J. Caballero. 2003. Traditional knowledge about mushrooms in a Nahua community in the state of Tlaxcala, Mexico. *Mycologia* 95 (5): 793-806.
- Montoya, A. 1997. Estudio etnomicológico en San Francisco Temezontla, estado de Tlaxcala. Tesis de maestría. Facultad de Ciencias, UNAM, México, D.F.
- Montoya, A. 1992. Análisis comparativo de la etnomicología de tres comunidades ubicadas en las faldas del Volcán la Malintzi, estado de Tlaxcala. Tesis profesional. ENEP, Iztacala, UNAM., Tlalnepantla.
- Moreno, G., J. L. García Manjon y A. Zugaza. 1986. La guía de Incafo de los hongos de la Península Ibérica. Tomo I. Incafo, Madrid.
- Moreno-Fuentes, A. y E. Bautista-Nava. 2006. El “hongo blanco patón”, *Pleurotus albidus*, en Hidalgo. Su primer registro en México. *Revista Mexicana de Micología* 22:41-47.
- Moreno-Zárate, C. 1990. Los hongos comestibles: un componente de la productividad del bosque en Santa Catarina del Monte, México. Tesis de Maestría. Colegio de Postgraduados, Montecillo, Edo. de México.
- Moser, M. 1983. Keys to Agarics and Boleti (Polyporales, Boletales, Agaricales, Russulales). Londres: Roger Phillips.
- Mourão, S. J., H. F. P. Araujo and F.S. Almeida. 2006. Ethnotaxonomy of mastofauna as practised by hunters of the municipality of Paulista, state of Paraíba-Brazil. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, Grã- Bretanha, V. 2.12, p. 1-20.
- ONU. 2003a. State of the World's Forest. Part I. The situation and recent development in the forest sector. Forest resources. Pp. 168.
- Palomino-Naranjo, A. 1992. Etnomicología Tlahuica de San Juan Atzingo. Tesis de licenciatura, Escuela Nacional de Estudios Profesionales Iztacala, UNAM, Tlalnepantla, Estado de México.
- Paz y Miño, G., H. Balslev, R. Valencia & P. Mena. 1991. Lianas utilizadas por los indígenas Siona-Secoya de la Amazonía del Ecuador. Quito.
- Pérez-Salicrup, D.R. 1992. Evaluación de la intensidad del uso de suelo de árboles de la Selva Húmeda en dos Comunidades en la Región de los Tuxtlas, Veracruz. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias, UNAM.
- Peterson, F. G., K. H., Mcknight y V. B., Mcknight. 1987. Mushrooms of North America. Houghton Mifflin company, Boston.
- Phillips, O. L. 1996. Some Quantitative Methods for Analyzing Ethnobotanical Knowledge. In: Miguel N. Alexiades. Selected Guidelines for Ethnobotanical Research: A Field Manual. 172-197.
- Phillips, O., C. Reynel, P. Wilkin and C. B. Gálvez. Durand. 1994. Quantitative Ethnobotany and Amazonian Conservation. *Conservation Biology*. 8: 225-248.
- Phillips, O. L. and A.H. Gentry. 1993a. The useful plants of Tambopata, Peru: I. Statistical Hypotheses Tests with a New Quantitative Technique. *Economic Botany*. 47 (1): 15-32.
- Phillips, O. L. and A.H. Gentry. 1993b. The useful plants of Tambopata, Peru: II. Additional Hypothesis Testing in Quantitative Etnobotany. *Economic Botany*. 47 (1): 33-43.
- Pieroni, A. 2001. Evaluation of the Cultural Significance of Wild Food Botanicals Traditionally Consumed in Northwestern Tuscany, Italy. *Journal of Ethnobiology* 21 (1): 89-104.
- Pinedo-Vásquez, M., D. Zarin, P. Jipp and J. Chota-Inuma. 1990. Use-values of tree species in a communal forest reserve in northeast Peru. *Conservation Biology* 4 (4): 405-417

- Prance G. T., W. Balée, B. M. Boom and R. L. Carneiro. 1987. Quantitative ethnobotany and the case for conservation in Amazonia, *Conservation Biology* 1 (4): 296-310.
- Pritchett, W. L. 1986. Suelos Forestales. Propiedades, conservación y mejoramiento. Limusa. México. 634 Pp.
- Rautavaara, T. & K. Røyskö. 1967. Dehydration of edible fungi. *Karstenia* 8: 25-90.
- Richardson, M. J. 1970. Studies on *Russula emetica* and other agarics in a Scots pine plantation. *Transactions British Mycological Society* 55(2): 217-229.
- Ríos, M. 1994. Tendencias de cambio en el aprovechamiento de las plantas comestibles no cultivadas en la amazonía ecuatoriana. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F.
- Robichaux, D. 2005. Identidades Cambiantes: “Indios” y “Mestizos” en el suroeste de Tlaxcala. *Relaciones* 104, Vol. XXVI. Universidad Iberoamericana, México. D.F.
- Robles-Porras, L., M. Ishiki Ishihara y R. Valenzuela. 2006. Inventario preliminar de los macromicetos en los Altos de Chiapas, México. *Polibotánica* 21:89-101.
- Rohlf, J. F. 2000. Numerical Taxonomy and Multivariate Analysis System. Versión 2.1 Applied Biostatistics Inc. New York.
- Rojas, T. 1987. Padrones de Tlaxcala del siglo XVI y Padrón de nobles de Ocotelolco. México: CIESAS.
- Romagnesi, H. 1967. Les Russules d' Europe et de l' Afrique du Nord. París: Bordas.
- Romney, A. K. y R. C. D' Andrade. 1964. Cognitive aspects of English kin terms in transcultural studies in cognition. *American Anthropologist*. 66: 146-170.
- Ryan G.W., J. M. Nolan and P. S. Yoder. 2000. Successive free listing: Using multiple free lists to generate explanatory models. *Field Methods* 12(2): 83-107.
- Rzedowski, J. y G. Calderón de Rzedowski. 1990. Flora fanerogámica del Valle de México. Vol. III. Instituto de Ecología. México, D.F.
- Rzedowski, J. 1988. Vegetación de México. Limusa, México.
- Rzedowski, J. y G. Calderón de Rzedowski. 1985. Flora fanerogámica del Valle de México. Vol. II. I.P.N. e instituto de Ecología. México, D.F.
- Rzedowski, J. y G. Calderón de Rzedowski. 1981. Flora fanerogámica del Valle de México. Vol. I. C.E.C.S.A. México, D.F.
- Rzedowski, J. 1978. La vegetación de México. Limusa, México. D.F.
- Sánchez, A. D., S. Chacón, y J. E. Sánchez. 1993. Producción natural de *Cookeina sulcipes* (Ascomycotina, pezizales) en la región de Tapachula, Chiapas (México). *Revista Mexicana de Micología* 9: 47-5.
- Sánchez, M., A. Duque, P. Miraña, E. Miraña & J. Miraña. 2001. Valoración del uso no comercial del bosque. Métodos en Etnobotánica Cuantitativa. In: J.F. Duivenvoorden, H. Balslev, J. Cavelier, C. Grandez, H. Tuomisto & R. Valencia (eds.), Evaluación de recursos vegetales no maderables en la Amazonía noroccidental. IBED, Universiteit van Amsterdam, Amsterdam.
- Sánchez-Ramírez, R. 1982. Evaluación de la producción de hongos comestibles *Russula brevipes* en una plantación de pinos en Michoacán. In: Memorias del 1er Congreso Nacional de Micología. Universidad Veracruzana, Xalapa. 26-30 de octubre, 1982. Pp. 86.
- Shantz, H. L. y R. L. Piemeisel. 1917. Fungus fairy rings in eastern Colorado and their effect on vegetation. *Journal of Agricultural Research* 11 (5): 191-287.
- Singer, R. 1975. The Agaricales in Modern Taxonomy. Vaduz: Cramer.
- Skryabina, A. A. y L. S. Sennikova. 1982. Productivity of some edible fungi in different habitats (Kirov region). *Horticultural abstract*. 18: 402-407.
- Soustelle, J., 1967. La famille otomí-pame du Mexique Central. *Travaux et. Memories d' l'Institut d' Ethnobiologie* XXVI, París.

- Stoffle, R. W., D.B. Halmo, M.J. Evans y J.E. Olmsted. 1990. Calculating the cultural significance of American Indians plants: Pauite and Shoshone ethnobotany at Yucca Mountain, Nevada. *American Anthropologist* 92: 416-432.
- Thompson, L. 1966. *El suelo y su fertilidad*. Tercera edición. Reverté. Barcelona, España.
- Todt, D. L. and N. Hannon. 1998. Plant food resource ranking on the upper Klamath River of Oregon and California: A methodology with archaeological applications. *Journal of Ethnobiology* 18(2): 273-308.
- Trotter, R. T. and M.H. Logan. 1986. Informant Consensus: A New Approach for Identifying Potentially Effective Medicinal Plants. In: Etkin (Ed.). *Plants in indigenous medicine diet*. Redgrave, Bedford Hills, NY.
- Tulloss, R. E. 1997. Assessment of similarity indices for undesirable properties and a new tripartite similarity index based on cost functions. Pp. 122-143. In: Palm M.E. & I.H. Chapela (eds). *Mycology in sustainable development: Expanding concepts, vanishing borders*. Parway Publishers, Inc., Boone.
- Tulloss, R. E. 1994. Seminario sobre Amanita. Universidad Autónoma de Tlaxcala, Tlax., del 30 de agosto al 3 de septiembre de 1994.
- Turner, N. J. 1988. The importance of a rose: Evaluating the cultural significance of plants in Thompson and Lillooet Interior Salish. *American Anthropologist* 90: 272-290.
- Turner, N. J. 1974. Plant Taxonomic systems and ethnobotany of the three contemporary Indian groups of the Pacific Northwest (Haida, Bella Coola, and Lillooet). *Syesis* 7: supplement 1.
- Valencia-Flores, I. A. 2006. Uso tradicional de los hongos silvestres en San Pedro Nexapa, Estado de México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F.
- Varela, F. L. & A. Estrada-Torres. 1997. Diversity and potential use of Mycorrhizae for sustainable development in México. Pp 160-182. In: Palm, M.E. and I. H. Chapela (eds.). *Mycology in Sustainable Development: Expanding Concepts, Vanishing Borders*. Parkway Publishers, Inc., Boone.
- Vázquez-Mendoza, S. 2008. Ecología de comunidades de macromicetos a lo largo de un gradiente altitudinal en Santa Catarina Ixtepeji, Oaxaca. Tesis de Maestría. Instituto Politécnico Nacional.
- Vázquez-Mendoza, S. 2002. Estudio Fungístico de los Macromicetos de la Sierra Norte del estado de Puebla. Tesis de Licenciatura. E.N.C.B. Instituto Politécnico Nacional, México.
- Villarreal, R. L. 1996. Los hongos silvestres: Componentes de la Biodiversidad y Alternativa para la sustentabilidad de los bosques templados de México. Informe Final, Proyecto CONABIO-CO66. Instituto de Recursos Genéticos y Productividad, Colegio de Postgraduados en Ciencias Agrícolas, Montecillo, Edo. de México.
- Villarreal, R. L. 1994. Análisis ecológico silvícola de la productividad natural de hongos comestibles silvestres en los bosques de Cofre de Perote, Veracruz. Tesis de Maestría en Ciencias. Colegio de Postgraduados. Montecillo, Edo. de México.
- Villarreal, L. y J. Pérez-Moreno. 1989. Los hongos comestibles silvestres de México. Un enfoque integral. *Micología Neotropical Aplicada* 2: 77-114.
- Villarreal, R. L. 1987. Producción de los hongos comestibles silvestres en los bosques de México (Parte 4). *Revista Mexicana de Micología*. 3: 265-282
- Villarreal, L y G. Guzmán. 1986a. Producción de los hongos comestibles silvestres en los bosques de México II. *Biótica* 11: 271-280.
- Villarreal, L y G. Guzmán. 1986b. Producción de los hongos comestibles silvestres en los bosques de México III. *Revista Mexicana de Micología* 2: 259-277.

- Villarreal, L y G. Guzmán. 1985. Producción de los hongos comestibles silvestres en los bosques de México I. *Revista Mexicana de Micología* 1: 51-90.
- Villeneuve, N. M. Miroslov, y A. Fortín. 1989. Frequency and diversity of ectomycorrhizal and saprophytic macrofungi in the Laurentide Mountains of Québec. *Canadian Journal of Botany* 67: 2616-2629.
- Wasson, R.G., A. Hoffman y C.A.P. Ruck. 1980. El camino a Eleusis. Una solución al enigma de los misterios. Fondo de Cultura Económica, México.
- Wästerlund, I. & T. Ingelög. 1981. Fruitbody production of larger fungi in some young Swedish forest with special reference to logging waste. *Forest Ecology and Management* 3: 269-294.
- Weiman, C. y M. Heinrich. 1997. Indigenous medicinal plants in México: the example of the Nahua (Sierra de Zongolica). *Acta Botánica* 110:62-72.
- Weitlaner, R. 1933. El dialecto otomí de Ixtenco, Tlaxcala. *Ann. Museo Nac. Arqueología, Historia y Etnografía*. (4ª. Época) 8 (4): 279-285.
- Weller, S. C. and A. K. Romney. 1988. Systematic Data Collection. Qualitative research methods series. 10. Newbury Park: Sage Publications. Pp. 77.
- Weller, C. S. 1984a. Cross cultural concepts of illness: variation and validation. *American Anthropologist*. 86:341-351.
- Weller, C. S. 1984b. Consistency and consensus among informants: disease concepts in a rural Mexican village. *American Anthropologist*. 86: 966-975.
- Werner, G. 1988. Los suelos en el estado de Tlaxcala. Gobierno del estado de Tlaxcala. Universidad Autónoma de Tlaxcala.
- Werner, G. 1986. Los suelos en el estado de Tlaxcala. Altiplano central mexicano. Gobierno del estado de Tlaxcala. Universidad Autónoma de Tlaxcala.
- Werner, G. 1976. La deforestación en el volcán "La Malinche" y sus consecuencias en el desarrollo de los suelos así como en sus propiedades ecológicas. *Proyecto Puebla-Tlaxcala Comunicaciones* 13: 19-24.
- Wilde, S. A. 1958. Forest soils, their properties and relation to silviculture. The Ronald press company. New York. USA.
- Wilkins, W. H. y G. H. Harris. 1946. The ecology of the larger fungi. V. An investigation into the influence of rainfall and temperature on the seasonal production of fungi in a beechwood and a pinewood. *Annals of Applied Biology*. 33 (2): 179-188.
- Wilkins, W. H. y S. H. M. Patrick. 1940. The ecology of the larger fungi. IV. The seasonal frequency of grasslands fungi with special reference to the influence of environmental factors. *Annals of Applied Biology* 27 (1): 17-34.
- Winterhoff, W. 1992. Fungi in Vegetation Science. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, the Netherlands.
- Young, J.C. 1980. A model of illness treatment decisions in a Tarascan town. *American Ethnologist* 7: 106-131.
- Zamora-Martínez, M. C. y A. Montoya. 2003. Potencial productivo de los hongos silvestres comestibles en los bosques templados de Tlaxcala. Proyecto INIFAP.
- Zamora-Martínez, M., G. Alvarado, L. y J. M. Domínguez, G. 2000. Producción de hongos silvestres comestibles en un bosque de pino del volcán La Malitzin (1997-1999). In: *Memorias VII Congreso Nacional de Micología*. Querétaro, Qro. Pp. 83.
- Zamora-Martínez, M. C. y C. Nieto de Pascual P. 1995. Natural production of wild edible mushrooms in the southwestern rural territory of Mexico City, Mexico. *Forest Ecology and Management* 72: 13-20.

- Zamora-Martínez, M. C. 1994a. Potencial productivo de los hongos comestibles silvestres de los bosques templados de la región central de México. Memorias V Congreso Nacional de Micología. Guanajuato, Gto.
- Zamora-Martínez, M. C. 1994b. Producción de hongos comestibles silvestres en San Juan Tetla, Puebla (1992-1993). Memorias V Congreso Nacional de Micología. Guanajuato, Gto.
- Zamora-Martínez, M. C. 1993. Evaluación de poblaciones silvestres de hongos comestibles en los bosques del centro del país. Memorias del 1er. Symposium sobre Hongos Comestibles en México. CENID-COMEF-INIFAP. México, D.F. 8-10 de septiembre, 1993. Pp. 17-18.