

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS Y FARMACIA**

The seal of the University of San Carlos of Guatemala is a circular emblem. It features a central figure of a man in a red and white robe, likely a saint or scholar, holding a book. Above him is a golden dome with a cross. To the left and right are golden lions and castles. Below the central figure is a knight on a white horse, holding a lance. The background is light blue with green hills at the bottom. The Latin text 'CAROLINA ACADEMIA COACTEMALENSIS INTER CAETERAS ORBIS CONSPICUA' is inscribed around the border.

Conocimiento, prácticas y uso de macrohongos en relación al tipo de ecosistema y grupo étnico en doce comunidades de nueve departamentos de Guatemala.

María José Pérez Solares

Bióloga

Guatemala, C. A. abril de 2022

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS Y FARMACIA**

The seal of the University of San Carlos of Guatemala is a circular emblem. It features a central figure of a man in a red and white robe, likely a saint or scholar, holding a book. Surrounding him are various symbols: a golden dome with a cross, a lion rampant, a castle, and two columns. The background is light blue with green hills at the bottom. The Latin motto "CÆTTERAS ORBIS CONSPICUA CAROLINA ACADEMIA COACTEMALENSIS INTER" is inscribed around the perimeter.

**Conocimiento, prácticas y uso de macrohongos en relación al tipo de ecosistema y grupo étnico en doce comunidades de nueve departamentos de Guatemala.**

**INFORME FINAL DE TESIS**

Presentado por  
María José Pérez Solares

Para optar al título de  
Bióloga  
Guatemala, C. A. abril de 2022

**Junta Directiva de la  
Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia**

M. A. Pablo Ernesto Oliva Soto Decano

Licda. Miriam Roxana Marroquín Leiva Secretaria

Dr. Juan Francisco Pérez Sabino Vocal I

Dr. Roberto Enrique Flores Arzú Vocal II

Lic. Carlos Manuel Maldonado Aguilera Vocal III

Br. Byron Enrique Pérez Días Vocal IV

Br. Pamela Carolina Ortega Jiménez Vocal V

## DEDICATORIA

- A Dios** Por su amor y misericordia infinita, por guiar mis pasos en todo momento.
- A mis padres** Luis Ernesto Pérez Morales y Mayra Lucrecia Solares de Pérez, porque cada uno ha dejado su huella de amor en mí; por formarme y ayudarme a convertirme en la persona que soy.
- A mis hermanos** Alejandra Guadalupe Pérez Solares y Carlos Esteban Pérez Solares más conocidos por Lupita y Chocho; por ser esos dos ángeles que Dios me puso como hermanos, cada uno en su forma tan particular me ha amado y ha ayudado. Son mi ejemplo de lucha y perseverancia. Son los mejores hermanos.
- A mis abuelitos** Carlos Alfonso Pérez Dávila y Zoila Ernestina Morales Ruano; por ser juntos esa raíz fuerte que creció, floreció y ha dado frutos. Por ser ejemplo y testimonio de amor y fe.
- A mis tíos** Karla Nohemí Pérez Solares, Alma Gabriela Pérez Morales de Reyes y Jorge Leonel Reyes Rivera; por ser tan fundamentales e incondicionales en toda mi vida.
- A mis primos** Gerardo Leonel Reyes Pérez y Daniela Reyes Pérez; los amo, junto a ustedes y mis hermanos viví la mejor infancia de mi vida. También a mis sobrinos Daniel y Luis.
- A mi familia** Solares Santos, por el amor que me ha tenido.
- A mi novio** Cristian Elías, por ser mi mejor amigo, mi amor y ser esa persona que me roba los suspiros; pero más importante por ser esa persona que me motiva a seguir adelante en todos los aspectos de la vida y cree en mí.
- A mis amigos** Mónica Muñoz, Liza Victoria Alvarado, Fernanda Gómez, Vivian Gilbert, Jenifer Guerra, Stefany Villacinda, Bianka Hernández, Angela Barrios, Andrea Paz, Andrea Pérez, Jorge Martínez, Mónica León Uribio (momo); porque nuestros caminos se han cruzado y han alumbrado mi sendero. Cada uno ha dejado un pedacito de su esencia y su conocimiento en mí.
- A mi país** Al pueblo de Guatemala y a las comunidades por compartir sus saberes y conocimientos.

## AGRADECIMIENTOS

A la Universidad San Carlos de Guatemala, por haberme dado la oportunidad de brindarme formación superior.

A la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia y en especial a la Escuela de Biología, por darme la oportunidad de ver la vida de diferente forma y enamorarme de mi profesión.

Al Herbario USCG, por brindar el espacio y equipo para terminar de formarme profesionalmente; pero sobre todo a las personas que lo conforman Maura Quezada, Rosario Rodas, Andrea Marroquín; por brindarme su apoyo y darme la posibilidad que a través de la investigación me acercara a la realidad guatemalteca y me enseñaron que nos debemos a las personas que hacen posible el lugar privilegiados que tenemos en nuestra educación.

A mi asesora y profesora Maura Quezada; por compartir con pasión sus conocimientos del mágico mundo de los hongos, por su incansable trabajo, por la confianza y constante apoyo en este largo camino.

A mi revisor, Julio Morales; por aportar su gran conocimiento de etnobiología y dejar que aprendiera de él.

A las diferentes comunidades que recibieron al equipo de investigación del Herbario USCG, y compartieron los conocimientos que tenían.

A la colaboración de diferentes personas, entre ellas Mayra Maldonado, quien es encargada del El Biotopo Universitario para la conservación del Quetzal, Ingeniero Arvin de León, quién ayudó a contactar con la asociación de mujeres en Huehuetenango.

Al Instituto Nacional de Bosques (INAB), Defensores de la Naturaleza en Guatemala, y al Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP) y Centro Universitario de Quiché (CUSACQ).

## INDICE

1. RESUMEN	1
2. INTRODUCCIÓN	2
3. MARCO TEÓRICO	4
3.1 Macrohongos	4
3.2 Aporte de los macrohongos al ecosistema	4
3.3 Estudio de macrohongos en Guatemala.	5
3.4 Culturas en Guatemala	7
3.5 Población y características biofísicas	9
3.6 Etnobiología	13
3.6.1 Etnomicología como parte de la etnobiología.	14
3.6.2 Estudios de Etnomicología en el mundo.	14
3.6.3 Etnomicología en Guatemala	17
3.7 Herramientas de la etnobiología	19
3.7.1 Técnica: Etnografía	19
3.7.2 Técnica: Conversación	19
3.8 Análisis de sistema de información geográfica	20
4. JUSTIFICACIÓN	21
5. OBJETIVOS	22
5.1 GENERAL	22
5.2 ESPECIFICOS	22
6. HIPÓTESIS	22
7. MATERIALES Y MÉTODOS	22
7.1 Área de estudio	22
7.2 Universo, población y muestra	28
7.3 Técnicas de recolección de datos	28
7.4 Técnicas de análisis de datos	32
7.4.1 Análisis	32
7.4.2 Realización de base de datos	32
7.5. Equipo y Materiales	35
8. RESULTADOS	36

8.1 CONOCIMIENTO TRADICIONAL	37
8.1.1 Conocimiento de hongos	37
8.1.2 Uso de los hongos	41
8.1.3 Prácticas de recolección de hongos	43
8.2 ECOSISTEMA	48
8.3 DATOS DE HONGOS	53
9. DISCUSIÓN	62
10. CONCLUSIONES	72
11. RECOMENDACIONES	73
12. REFERENCIAS	74
13. ANEXOS	85

## Lista de tablas

Tabla 1.....	9
Tabla 2.....	29
Tabla 3.....	30
Tabla 4.....	34
Tabla 5.....	36
Tabla 6.....	37
Tabla 7.....	38
Tabla 8.....	40
Tabla 9.....	41
Tabla 10.....	42
Tabla 11.....	42
Tabla 12.....	43
Tabla 13.....	44
Tabla 14.....	44
Tabla 15.....	45
Tabla 16.....	46
Tabla 17.....	47
Tabla 18.....	49
Tabla 19.....	49
Tabla 20.....	50
Tabla 21.....	53

## Lista de Figuras

Figura 1 .....	28
Figura 2 .....	39
Figura 3 .....	52
Figura 4 .....	56
Figura 5 .....	57
Figura 6.....	58
Figura 7 .....	59
Figura 8.....	60
Figura 9 .....	61
Figura 10. ....	85
Figura 11 .....	86

## 1. RESUMEN

El conocimiento empírico se construye a partir de la observación, experiencia, percepción e interacción con otros seres vivos, fenómenos naturales y elementos de la vida misma; estableciendo relaciones positivas o negativas las cuales se transmiten de generación en generación. La adquisición del conocimiento tradicional tiene una relación estrecha con el medio ambiente y la forma de percibir el entorno para poder sobrevivir, haciendo uso de los recursos del medio ambiente para infraestructura, sobrevivencia, medicina, relación espiritual entre otras. La pérdida de los bosques, va de una forma acelerada, y esto se relaciona con la pérdida de conocimientos entre medio ambiente y persona, por lo cual es importante evidenciar las relaciones de las personas con su entorno para que las buenas prácticas sean conservadas para tener una forma de vida sustentable y amigable con el medio ambiente. En particular en la investigación se evidenció la relación de las personas con los macrohongos.

Se realizó una comparación del conocimiento, prácticas y uso que se le da a los macrohongos relacionando el tipo de ecosistema y grupo étnico en doce comunidades de nueve departamentos de Guatemala. Se realizaron talleres, los cuales se dividieron en grupos etnocológicos para obtener la información dada por las personas. En total se tuvo respuestas de 262 personas. Se realizaron comparaciones descriptivas las cuales se obtuvieron a partir de la frecuencia de los datos por categoría: Conocimiento tradicional (conocimiento, prácticas y uso) y Ecosistema. Así mismo se realizó un análisis multivariado no paramétrico a partir de la frecuencia de respuesta (NMDS), obteniendo formación de tres grupos, los cuales comparten conocimientos similares. El primer grupo compuesto por los sitios BVLE\_M\_N, BVCC\_M\_N, BVUB\_M\_PE, BVCN\_M\_N; correspondientes todos al departamento de Baja Verapaz, y de grupo étnico maya. El segundo grupo se conforma por los sitios JAL\_M\_L\_BSE, JUTCQ\_X\_BSE, SFP\_L\_PE; correspondiente a los departamentos de Jalapa, Jutiapa y Santa Rosa, pertenecientes al grupo étnico Xinca y Ladina. El tercer grupo formado por INJ\_L\_BSE, ZEP\_L\_BSE, CPA\_L\_N, HA\_M\_BTE, QN\_MBTE; correspondiente a los departamentos de Izabal, Zacapa, Chiquimula, Huehuetenango y Quiché, pertenecientes a los grupos étnicos maya y ladina. Asimismo, se realizó un análisis de componentes Principales (PCA), para ver las relaciones existentes en relación a los saberes en las comunidades.

## 2. INTRODUCCIÓN

Los macrohongos, se incluyen en uno de los reinos más grandes de organismos en el planeta (Gallego, y Sanches, 2013). Son clave en el funcionamiento de los ecosistemas y a su vez de los grupos menos explorados (Moore, Robson, Trinci, 2011; Webster, y Weber, 2011). Actualmente se estima que existen de 530,000 a 1.1 millones de especies de hongos en el mundo, siendo las regiones tropicales las de mayor número de especies (Hawksworth, 1991). Mueller, et al. (2007), estiman para Centroamérica alrededor de 6,000 a 15,000 especies, sin embargo, para Guatemala solamente se ha documentado 411 especies (Flores, Comandini, y Rinaldi, 2012; Morales, 2001; Morales, Bran y Cáceres, 2010; Morales, Bran, Cáceres, y Flores, 2003). Por otra parte, el deterioro y desaparición de bosques es cada vez mayor en el país. Para el año 2016 el país contaba con una superficie de 3,574,244 hectáreas cubiertas de bosques, equivalentes a un 33% del territorio nacional, en donde hubo una disminución de 0.9% equivalentes a 680,566 hectáreas comparado con el año 2010; teniendo una pérdida anual neta de 18,350 hectáreas. De las cuales, el 52.7% se encontraba dentro del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas (Sistema de información forestal de Guatemala, 2019). Junto con la pérdida de bosques, se asocia la pérdida de otras especies como los organismos fúngicos; asimismo las tradiciones de los pobladores desaparecen, perdiendo la utilidad y valoración de los hongos en comunidades, tanto para procesos ecológicos, como para la seguridad alimentaria, entre otros bienes y servicios que proveen.

En Guatemala existen 14.9 millones de habitantes de los cuales 6.5 millones (43.75%), se identifican como perteneciente a alguno de los pueblos indígenas o grupos étnicos establecidos en el país (Instituto Nacional de Estadística, 2019). Estos pueblos poseen diferentes concepciones de la naturaleza, por lo cual utilizan diferentes métodos de planeación en los modos de vida, asociados a su contexto natural y cultural. La manera de percibir la naturaleza y su vinculación con la misma permiten que se generen diferentes modos de vida. Los cuales se transmiten entre generaciones denominándose conocimientos tradicionales, los cuales están asociados al conocimiento y manejo de los recursos naturales. A pesar de los esfuerzos, la documentación del conocimiento tradicional de macrohongos en Guatemala es aún escasa, dado que la mayoría de esfuerzos se han dirigido a región occidental del país. Además, existen cuatro pueblos (mayas, garífunas, xincas, ladinos), establecidos en los diferentes departamentos de Guatemala, en los cuales se hablan 22 idiomas y cada uno tiene sus propias percepciones y conocimiento de su entorno (Chirix, Cusanero, y Noj, 2003), en el caso de los conocimientos tradicionales asociados a los hongos.

La investigación etnomicológica en Guatemala se inició con el estudio de hongos alucinógenos y hongos piedra (Lowy 1977, 1981). Fue en 1990, donde se inician los estudios asociados a la diversidad de hongos comestibles, identificándose para esa época 21 especies (Sommerkamp, 1990). En posteriores estudios se continuó con la identificación de macrohongos en regiones específicas, donde registraron hongos comestibles, no comestibles, tóxicos y de propiedades desconocidas (Aguilar Moran, 1994; Fuentes Rodríguez, 1996; Morales, 2001; Bran et al., 2002; Morales, Bran y Cáceres, 2010; Mérida Ponce, y Hernández Calderón, 2017).

Considerando el contexto anterior, el objetivo de este estudio fue comparar el conocimiento, prácticas y uso de macrohongos en relación al tipo de ecosistema y grupo étnico en cuatro regiones (norte, nororiente, noroccidente y suroriente) del país, en donde los cuatro pueblos están representados. Para

tal efecto se utilizó la técnica de observación participante y el instrumento de recopilación de datos: encuestas etnográficas en grupos etnomicológicos, que incluyen dos grandes temas: Ecosistema asociado y conocimiento tradicional (Phillip, 2011). A partir de las respuestas obtenidas, se realizó una base de datos y se seleccionaron 14 preguntas con soporte dado por las respuestas obtenidas de los grupos etnomicológicos de las comunidades. Se realizaron análisis cualitativo y cuantitativo para cada una de las preguntas seleccionadas. En el análisis cualitativo se realizó una redacción en donde se describió, tradujo, explicó e interpretó las respuestas de las personas de cada comunidad. Así mismo se incluyó comparación en el texto entre las comunidades en base a su conocimiento. (Phillip, 2011). Para el análisis cuantitativo se realizaron análisis frecuencias y análisis clúster. Asimismo, se realizaron análisis multivariado no paramétrico (NMDS) y análisis de Componentes Principales (PCA).

### **3. MARCO TEÓRICO**

#### **3.1 Macrohongos**

Los organismos conocidos como hongos se clasifican dentro del Reino Fungi, reconocido como uno de los clados más grandes y antiguos de seres vivos, teniendo alrededor de 660 millones y 2.15 billones de años de existir (Alexopoulos, 1962; Pompa et al, 2011). Se calcula que en el mundo existen alrededor de 1.5 millones de especies de hongos, lo cual indica que solo se ha descrito el 5 por ciento. Para el año 2007 se habían descrito alrededor de 80,000 a 120,000 especies de hongos, asimismo se calcula que se describen cada año aproximadamente 1,000 especies nuevas (Hawksworth, 2001; Mueller, Bills, y Foster, 2004). Dentro del Reino Fungi, están los hongos pertenecientes al subgrupo Eumycota denominados hongos verdaderos en donde se encuentran cinco phylas: Chytridiomycota, Zygomycota, Glomeromycota, Ascomycota y Basidiomycota. Dentro de los hongos del Reino, los hongos Ascomycota y Basidiomycota tienen muchas características en común, apuntando a una ascendencia común, a estas divisiones, pertenecen la mayoría de macrohongos (Deacon, 2006)

Todos los hongos eumycota tienen características en común que los hacen únicos y los separan de otros organismos. Un hongo se puede definir por las siguientes características: Los organismos son eucarióticos, su desarrollo y crecimiento se da a través de las hifas, la mayoría tiene un crecimiento apical, la mayoría de los hongos tienen un genoma haploide, tienen pared celular compuesta por quitina y glucano, por medio de esta y la membrana plasmática absorben nutrientes Su reproducción es sexual y asexual y producen esporas (Deacon, 2006; Mata, Halling, Mueller, 2003; Webster, y Weber, 2011).

#### **3.2 Aporte de los macrohongos al ecosistema**

Los macrohongos son de importancia por los roles vitales en las funciones de un ecosistema en la descomposición en el ciclo de nutrientes, transporte de nutrientes y también por la influencia en las actividades humanas (De Diego, 1990; Mueller et al., 2004). Tienen diferentes formas de vida las cuales pueden ser patógenos, saprobios, parásitos, simbioses, endófitos (Lodge, 2011).

Dentro de los ecosistemas terrestres, son tres los roles ecológicos de los macrohongos:

- **Descomposición:** Los hongos son capaces de descomponer diferentes formas de materia orgánica (madera, animales muertos, hojarasca, etc.), es uno de los roles más importantes de los hongos, dado que mediante este proceso se da un reciclaje de nutrientes en el ecosistema, algunos provenientes de sustratos de difícil degradación, como la madera (Mata, M. 1999). En la actualidad los hongos han tomado realce por su función de descomposición, ya que el ecosistema del suelo en los últimos años, ha sido contaminado por una alta concentración de depósitos de metales y no metales. Se ha utilizado la mycoremediación la cual es una tecnología en el proceso de biorremediación que se practica con los hongos para el manejo de suelos y aguas contaminadas. Al utilizar los hongos la técnica es considerada ecológica y

rentable ya que ellos pueden eliminar y desintoxicar los contaminantes ambientales como lo son los hidrocarburos aromáticos policíclicos, plásticos, metales pesados entre otros (Raman, Kab-Yeul, Lakshmanan, Won-Sik, Gajendran, 2021).

- Simbiosis mutualista: En este rol ecológico entran los líquenes y con mayor énfasis los hongos que forman micorrizas ya que hacen simbiosis con el 92% de las plantas vasculares. Una micorriza es la asociación simbiótica entre hongos del suelo y raíces de plantas vasculares, donde la planta traspasa energía en forma de azúcares y lípidos al hongo, mientras que las hifas acceden de forma exponencial a un mayor volumen de suelo, transfieren agua, nutrientes (fósforo y nitrógeno) a la planta, además de conferirle mayor resistencia a sequía, toxicidad, patógenos, salinidad, herbívora, entre otros (Mata, 1999), Estudios han demostrado que la evolución de las plantas embryophyta, pinophyta y magnoliophyta está asociada a la simbiosis evolutiva de los hongos con las plantas (Lutzoni, Nowak, Alfaro et al, 2018).
- Parasitismo: Teniendo un organismo dependencia de la vida con respecto a otro organismo. Uno organismo se ve beneficiado y el otro no. Muchos linajes de hongos parasitan plantas, animales, y otros hongos, siendo el parasitismo un control ecosistémico de gran importancia (Mata, 1999).

### **3.3 Estudio de macrohongos en Guatemala.**

Los estudios de hongos en Guatemala han ido avanzando poco a poco a través de los años. La mayoría de investigaciones ha puesto un particular interés en la diversidad de hongos en diferentes ecosistemas, hongos comestibles y hongos patógenos de cultivos.

Se han realizado varios estudios sobre la diversidad de hongos en Guatemala. Aguilar Moran en (1994); realizó un estudio descriptivo de los macromicetos encontrados en la finca San Luis en el Departamento de Escuintla, contribuyendo al conocimiento de los macrohongos en Guatemala; en el estudio se observó que las condiciones climáticas de la región favorecen el desarrollo de los macromicetos comestibles. Se encontraron un total 16 géneros de los 24 especímenes recolectados e identificados. Se encontraron 7 especies comestibles, 15 no comestibles, 1 especie tóxica y 13 especies que degradan madera, asimismo se realizaron descripciones de los hongos. Dos años después se realizó un estudio en el departamento de San Marcos, realizando una caracterización taxonómica de los macromicetos que crecen en el astillero Municipal de San Pedro Sacatepéquez. Se colectaron 30 especímenes, de 23 géneros, entre ellos se encontraron 12 nuevos registros para el país; 18 especies comestibles, 5 no comestibles, 6 especies tóxicas y una especie que es desconocido su consumo. En el año 1997, se realizó la investigación de hongos micorrícicos asociados a *Abies guatemalensis* Rehder, *Pinus rudis* Endl y *P. ayacahuite* Ehrenb. ex Schldt., de la Sierra de Los Cuchumatanes y el beneficio para la producción de planta forestal micorrizada, en donde se identificaron las especies de hongos ectomicorrícicos asociados. Se aislaron y seleccionaron cepas de hongos, para producir inóculos, además, se recabó información etnomicológica.

Alrededor de 25 años se han realizado trabajos de hongos en Guatemala; con distintos enfoques y en diversos lugares del país. En la mayoría de los estudios aparecen nuevas especies, nuevos reportes para Guatemala o la distribución de un organismo se amplía. Existen diferentes estudios en donde se ha estudiado la función de los hongos relacionado a los ecosistemas. Las diferentes investigaciones han ayudado a esclarecer el panorama de la función de estos organismos en el ambiente y la importancia de ellos en la cadena trófica. Un ejemplo de ello es el estudio realizado por Quezada (2005), en donde analizó la diversidad y distribución de macrohongos, en relación con los paisajes antropogénicos en la zona de influencia del Parque Nacional Laguna Lachuá en Alta Verapaz. Comprende uno de los estudios más grandes realizados para la diversidad de macrohongos en el país. Se analizaron los patrones de diversidad y distribución de macrohongos en relación con el paisaje antropogénico de la zona de influencia del Parque Nacional Laguna de Lachuá y las especies indicadoras para monitoreo biológico de la Eco-región; con el fin de comprender los procesos biológicos que se generan en el área. Como resultados se obtuvieron 1,115 especímenes pertenecientes a 456 morfoespecies de macrohongos. Se registraron 4 nuevos reportes para Guatemala en el estudio (Quezada, 2005). Otro estudio en donde se identificó la distribución de especies es el del proyecto Hongos comestibles de Guatemala, diversidad, cultivo y nomenclatura vernácula en donde se contribuyó al conocimiento de hongos comestibles de Guatemala, recolectando 600 especímenes en 21 comunidades de Guatemala. El estudio abarcó el componente etnomicológico, documentando las especies utilizadas tradicionalmente por los pueblos (Morales, Bran, Cáceres, y Flores, 2003). Para el año 2015 se realizó el estudio de Relación de la frecuencia de hongos ectomicorrícicos con la estructura y composición de especies arbóreas en el Biotopo Universitario para la Conservación del Quetzal “Mario Dary Rivera”; en donde se evaluó la relación entre la frecuencia de los hongos ectomicorrícicos y la estructura arbórea del área de estudio en la época lluviosa. Se recolectaron 134 ejemplares de hongos ectomicorrícicos, pertenecientes a 82 morfoespecies y 4 especies. (Papa, 2015).

Para el año 2019 se publicaron tres estudios nuevos sobre la diversidad de macrohongos para Guatemala. Hernández (2019), publicó como trabajo de tesis Diversidad de macrohongos (Ascomycota y Basidiomycota) con relación a las variables de estructura de la vegetación y microclimas del bosque seco del Centro Ecológico la Cureña, Aldea San Juan, Sanarate, El Progreso. El estudio se realizó en el bosque seco uno de los ecosistemas más amenazados en la actualidad. Se establecieron nueve sitios de colecta, en donde se documentó la presencia de macrohongos durante la época de lluvias de 2017. Se recolectaron 642 ejemplares de macrohongos, 48 corresponden a Ascomycota y 594 a Basidiomycota, distribuidos en 193 morfoespecies. Agaricaceae presentó la mayor riqueza de morfoespecies (53), seguida de Marasmiaceae (29) y Polyporaceae (16) mostrando un patrón similar a lo citado en bosques secos de México y Colombia. Para la vegetación se recolectaron 58 especies, agrupadas en 26 familias y 45 géneros; siendo Leguminosae, Malvaceae y Burseraceae, las que presentaron la mayor riqueza (Hernández, B. 2019). Así mismo para el mes de mayo se publicó la investigación “Determinación de la composición de la comunidad de hongos endófitos asociados a mangle rojo (*Rhizophora mangle* L.) y mangle blanco (*Laguncularia racemosa* (L.) C.F. Gaertn.) en la Reserva Natural De Usos Múltiples Monterrico”, realizado por Angela Barrios. Los manglares sufren grandes presiones en Guatemala y tiene alta diversidad biológica y se sabe poco de los procesos de degradación de nutrientes y la incorporación a los ciclos de carbono y nitrógeno en los cuales los hongos contribuyen para realizar los procesos por lo cual se determinó la

diversidad de hongos endófitos asociados a mangle rojo (*Rhizophora mangle* L.) y mangle blanco (*Laguncularia racemosa* (L.) C.F.Gaertn.), presentes en la Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico, se identificaron 10 especies (Barrios, 2019). Por último, se realizó el estudio “Macrohongos como indicadores del estado de conservación y resiliencia ante el cambio climático del bosque seco de El Progreso y Zacapa” financiado por la dirección general de investigación -DIGI-, en el estudio se evaluó el estado de conservación para establecer la resiliencia y se tuvo como objetivo determinar la diversidad y distribución las especies de macrohongos y plantas con el fin de establecer especies indicadoras del estado de conservación y resiliencia de los bosques secos. Se realizaron siete muestreos durante la época de lluvias y se midieron variable micrombientales. Se registraron 106 morfoespecies de macrohongos donde las familias más diversas fueron *Agaricaceae* (18), *Polyporaceae* (17), *Marasmiaceae* (13) y *Xylariaceae* (8). En relación a las plantas, se registran 91 especies siendo *Leguminosae* (22), *Euphorbiaceae* (7), *Cactaceae* y *Rubiaceae* (5) las familias más diversas. *Favolus tenuiculus* P.Beauv., y géneros como *Lepiota*, *Gerronema* y *Marasmius* son los más diversos en sitios conservados, los cuales responden a condiciones de estructura y composición de la vegetación, así como a condiciones de humedad, luz y temperatura (Quezada, Hernández Ruano, Pérez Solares, Car Calán, 2019).

### 3.4 Culturas en Guatemala

El concepto de la palabra cultura a lo largo de la historia ha tenido modificaciones y concepciones. En sus inicios era sinónimo de civilización o progreso material. En antropología, la palabra fue asociada al arte, religión y las costumbres. Luego se amplió su concepto a un significado más humanista, definiéndose como un complejo que incluye el conocimiento, las creencias, el arte, la moral, el derecho, las costumbres, otros hábitos y capacidades adquiridas por el hombre en su entorno (Taylor, 1871). Para el año 1973, se define la cultura como el contexto dentro de la cual tienen significado los acontecimientos sociales, modos de conducta, intuiciones y procesos sociales (Geertz, 2003). Asimismo, Linton (1942) planteó que la cultura es herencia social y parte del ambiente hecho por el hombre, es simbólica y compartida. Más tarde Malinowski expresa que la cultura existe ya que los individuos tienen necesidades psicobiológicas que satisfacer, siendo organismos vivos. Considerando que la sociedad es un todo integrado de instituciones relacionadas donde se cumplen funciones y la cultura una red de comportamientos (Malinowski, 1984).

En Guatemala existen diferentes culturas, según las cosmovisiones de su entorno el 43.75% de los habitantes son indígenas y ha sido catalogado como el país con más personas que se identifican como indígenas de Latinoamérica y del mundo (Sánchez Midence y Victorino Ramírez, 2012; INE, 2019). Los idiomas son la base de la identidad de los pueblos indígenas, “... son la pieza fundamental en el desarrollo de los pueblos, ya que a través del idioma se transmiten las costumbres, tradiciones, cosmovisión, historia y demás elementos de su identidad. Los idiomas de los pueblos indígenas de Guatemala provienen de una raíz madre que con el paso del tiempo ha ido variando, así como los distintos cambios que han sufrido los mayas en sus distintas etapas, lo que denota que los 22 idiomas que se hablan en Guatemala son el producto del paso del tiempo y los diferentes fenómenos naturales, culturales y sociológicos en los grupos mayas post clásicos” (López Cañas, 2014).

En el último censo de Guatemala (2018), los resultados indicaron que la población se conformaba de 14.9 millones de habitantes, pertenecientes a los pueblos: maya, garífuna, xinca, Afrodescendiente/Creole/Afromestizo, ladino y extranjero. De acuerdo a la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) Guatemala posee una diversidad cultural expresada en 22 comunidades lingüísticas mayas, una comunidad Xinka, una comunidad Garífuna y el español siendo en total 25 idiomas reconocidos a nivel Nacional (Aguilón Crisóstomo, 2019; Chirix, et al., 2003). Los idiomas distribuidos por departamento son: **Baja Verapaz (Achi', Kaqchiquel, Poqomchi')**; Huehuetenango (Tektiteko, Awakateco, Chuj, Mam, Jakalteco o Popti', Q'anjob'al, Tektiteko); **Zacapa y Chiquimula (Ch'orti')**; Petén (Itza', Mopán); **Quiché (Ixil, Q'eqchi', Sakapulteko, Uspanteko)**; Sololá (K'iche', Kaqchiquel, Tz'utujil); Totonicapán (K'iche'); Quetzaltenango (K'iche'); Suchitepéquez (K'iche', Kaqchiquel, Uspanteko); Rethauleu (K'iche'); Guatemala (Kaqchiquel, Poqomam); Sacatepéquez (Kaqchiquel, Mam); Chimaltenango (Kaqchiquel); Escuintla (Kaqchiquel); Sololá (Kaqchiquel); **Jalapa (Poqomam)**; Alta Verapaz (Q'eqchi'); San Marcos (Sipakapense), (López Cañas, 2014).

En relación a la cosmovisión de cada grupo cultural, existen diferentes conocimientos y usos de un ecosistema, teniendo una relación integral con las diferentes formas de vida. Los indígenas imaginan al hombre como parte de la naturaleza, en donde se sitúan en el interior del entorno y no fuera, encima o desligados de la naturaleza; los mayas se entienden a sí mismos con el entorno, formando relaciones íntimas en un conjunto de naturaleza, sociedad y cultura que los circundan, se piensan como hijos de la tierra (Sánchez Midence y Victorino Ramírez, 2012). Para el año 1992 la cobertura forestal de Guatemala tenía el 38% del cual el 60% se encontraba en áreas con poblaciones indígenas; aproximadamente cada año la tasa de cambio de cobertura forestal es de 56,200 hectáreas (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación, 2010). Se estima que el 42% de las áreas ocupadas por las poblaciones indígenas, están cubiertas de bosque, comparado con el 32% del área de la población ladina en donde el área boscosa es casi nula. Asimismo, se ha encontrado una relación directa entre cultura y ecosistema, en los lugares donde los indígenas han perdido parte de su cultura ancestral y los derechos de las tierras, los bosques son degradados, reducidos y escasos (Barrios, 2016)

Es de importancia resaltar que los diferentes grupos culturales de Guatemala han instalado y desarrollado su cultura y pueblos en diferentes épocas en el territorio. La cultura maya tiene 5,200 años de antigüedad, el grupo xinca tiene 2000 años de antigüedad, los ladinos tienen 500 años y los garífunas tienen 200 años de ocupar en el territorio guatemalteco. Esto ha permitido que las culturas desarrollen diferentes concepciones de su entorno y obtengan relaciones variadas con la naturaleza, del mismo modo una cultura con más años de antigüedad, es una cultura que se ha podido consolidar de mejor forma y obtener formas de vida más marcadas en cuanto a conocimientos, los cuales son transmitidos por generaciones (Barrios, 2016). Ante la existencia de las culturas la constitución política del país reconoce en el artículo 66, que *Guatemala está formada por diversos grupos étnicos entre los que figuran los grupos indígenas de ascendencia maya. El Estado reconoce, respeta y promueve sus formas de vida, costumbres, tradiciones, formas de organización social, el uso del traje indígena en hombres y mujeres, idiomas y dialectos*". Asimismo, para la conservación de la diversidad en Guatemala, el decreto 4-89 de la República establece que el CONAP, es la institución responsable del cumplimiento del cuidado de la diversidad biológica (CONAP, 2011). En relación a

estos dos ejes de la constitución de Guatemala, en donde se abarca la vida de los pueblos y la conservación de la diversidad biológica; Guatemala debe de enfocar sus estrategias hacia la relación cultura-ambiente para la preservación de desarrollo sostenible.

### 3.5 Población y características biofísicas

**Tabla 1**

*Población y Características Biofísicas de los Nueve Departamentos de Guatemala*

Departamento	Población	Características biofísicas
<b>Baja Verapaz</b>	<p>Para el 2018, a lo largo de sus 8 municipios vivían 299,476 mil personas. Se estima que un 71% de sus habitantes vive en áreas rurales. El 48.39% son de sexo masculino y el 51.60% son de sexo femenino. Las etnias que viven en este departamento son: Achi' 75.4%, Poqomchi' 12.8%, Q'eqchi' 2.4%, otros 3.4%. (Instituto Nacional de Estadística, 2019)</p>	<p>Ocupa una superficie aproximada de 301,684.22 Ha de territorio. (Arriola Quan y Escobar, 2011). El departamento está clasificado según la clasificación de Holdridge, con ocho zonas de vida, predominando el Bosque húmedo premontano tropical y el Bosque seco premontano tropical. (Instituto de Investigación y Proyección sobre Ambiente Natural y Sociedad de la Universidad Rafael Landívar, 2018) La región cálida húmeda del Norte tiene selvas nubladas y el resto de la zona con un clima caluroso seco. La sierra de Chuacús y Las Minas atraviesan el territorio, teniendo así un territorio quebrado. Los suelos son poco profundos, localizado en pendientes que yacen sobre rocas serpentinadas (De la Vega Palacios, 2001)</p>
<b>Chiquimula</b>	<p>Para el departamento el número de habitantes es de aproximadamente 415,063, representando el 2.8% de la población total. Del total de la población, 48.16% son hombres y 51.8% son mujeres.</p> <p>El 7.1% de pobladores se identifica como indígena. El departamento es mayoritariamente rural debido a que el 73.4% de la población habita en esta área. (INE, 2013, 2018).</p>	<p>Ocupa una superficie aproximada de 241,365.64 Ha de territorio. El departamento está clasificado según la clasificación de Holdridge, con seis zonas de vida, donde predomina el Bosque húmedo premontano tropical y el Bosque seco premontano tropical (IARNA-URL, 2018). El clima del departamento es cálido-árido y cerca del Volcán Ipala hace un clima templado y a veces frío. El departamento cuenta con escasos bosques. En la parte más alta existen áreas pobladas de coníferas (pino) y bosques mixtos, algunas especies en peligro de extinción, como El Chicote, el Martillo y el</p>

Liquidambar. (Ministerio de Economía, 2017).

## **Huehuetenango**

El número de habitantes es 1,170,669 personas, representando el 7.9% de la población total del país.

Del total de la población, 47.58% son hombres y 52.41% son mujeres. Para el departamento de Huehuetenango el porcentaje de personas que se identifica como indígena es de 57.5%. El departamento es mayoritariamente rural, el 70.4% de la población habita en esa área (INE, 2019).

El número de habitantes es aproximadamente de 408,688, representando el 2.7% de la población total.

Del total de la población, 49.4% son hombres y 50.6% son mujeres. El 26.8% de habitantes se identifica como indígena. El departamento es mayoritariamente rural debido a que el 63.5% de la población habita en esta área. (INE, 2019).

## **Izabal**

El departamento está clasificado según la clasificación de Holdridge, con nueve zonas de vida, teniendo un total de 735,110.70 Ha de territorio. Las zonas de vida con mayores hectáreas son Bosque húmedo montano bajo tropical y Bosque húmedo premontano tropical (IARNA-URL, 2018). Tiene clima que varía de templado a semifrío. Huehuetenango presenta 33.4% de bosque natural. Presenta coníferas, bosque mixto, latifoliado. (Secretaría de planificación y programación de la presidencia-SEGEPLAN-, 2011, p.41-47)

El departamento tiene una superficie aproximada de 747,314.68 Ha de territorio. Izabal según la clasificación de Holdridge, tiene seis zonas de vida, de las cuales predominan El Bosque húmedo tropical y Bosque muy húmedo Tropical (IARNA-URL, 2018). El clima del departamento es de templado a cálido tropical. En primavera es intenso el calor y en la época de invierno el frío es intenso. Lo que encontramos en mayor proporción es la presencia de leguminosas, espinosas y de árboles de poca estatura y ramas retorcidas, esta última característica por la fuerza de los vientos imperantes en la región. La región es rica en cereales como: Frijol blanco, negro y rojo, Trigo, Abas, Maíz, Tomate, Chile, Manía, Naranja, Limas, Banano, Achote, Algodón, Mandarina, Roble. (Ministerio de Economía, 2017).

## **Jalapa**

En el departamento en la actualidad predomina el idioma español y una cultura mestiza influenciada por las costumbres castellanas, de donde surgieron las características culturales del territorio que se centran en lo pecuario. Las mujeres Poqomames son diestras para manipular el barro, y los

El departamento tiene una superficie aproximada de 202,977.81 Ha de territorio. Jalapa, según la clasificación de Holdridge, tiene siete zonas de vida, de las cuales predominan El bosque húmedo Premontano y el Bosque húmedo tropical y Bosque húmedo montano bajo Tropical (IARNA-URL, 2018). El clima del departamento es

hombres para procesar el cuero y labrar la tierra. La población del departamento es de 342,923 personas, representando el 2.3% de la población total. El 48.36% se identifica como hombres y el 51.63% como mujeres el 0.1% se identifica como indígena. El departamento es mayoritariamente rural debido a que el 67.1% de la población habita en esta área. (INE, 2019).

Para el 2010 la densidad poblacional era de 133 personas por kilómetro cuadrado. En 2018, en el último censo a lo largo de sus 17 municipios vivían 488395 mil personas representando un 3.3% de la población total. El 48.5% son hombres y el 51.4% son mujeres. Se estima que un 71% de sus habitantes vive en áreas rurales y que el 15% se identifica como maya. (Arriola Quan y Escobar, 2011)

## Jutiapa

cálido en los valles y templado en las partes elevadas. Los bosques cuentan con especies como *Pinus Ocarpa* Schiede ex Schltdl. y el *Cupressus lusitánica* Mill, (Ciprés Común). En el municipio de Jalapa se encuentra ecosistemas de alta montaña, en donde los robustos escobillos crecen, asimismo bosques de coníferas, que resguardan especies en vías de extinción tales como los abetos y los pinos "nubicola". La flora está constituida por líquenes, helechos, hongos, tunas, lengua de vaca, talacho, chumba de piedra, órgamo, columna, pitahaya, espinazo, grupos acuáticos. (Ministerio de Economía, 2017).

El departamento ocupa una superficie aproximada de 331,434.84 Ha de territorio, (Instituto Nacional de Estadística, 2014). Jutiapa está clasificado según Holdrige con cinco zonas de vida, de las cuales predominan Los Bosques húmedos premontano tropical y el Bosque seco tropical. El clima es cálido durante la época seca, y en época lluviosa es templado (IARNA-URL, 2018). El área urbana se encuentra situada sobre un valle, en el área rural los terrenos son quebrados, ondulados y planos, la mayor parte de éstos son áridos. El Municipio tiene una cobertura menor del 30% de su superficie con bosque. Las variedades arbóreas tienen composiciones coníferas, latifoliadas y mixtas. Existen diferentes cultivos forestales: Laurel, Madre Cacao, Eucalyptus, Gravilea, Indio Desnudo, Caoba, Casuarinas, Chalum Largo, Jacaranda, Eucalipto, Pino de Ocote, Liquidambar y Aliso. (Consejo Nacional de Áreas Protegidas, 1999).

## Quiché

En 2018, en el último censo realizado se reportó que en el departamento vivían 949,261 mil personas representado el 6.4% de la población. El 72% de sus habitantes vive en áreas rurales (Arriola

Ocupa una superficie aproximada de 727,103.24 Ha. El territorio tiene nueve zonas de vida según la clasificación de Holdrige de las cuales predominan el bosque húmedo montano bajo tropical y

Quan, G y Escobar, P. 2011; INE, 2019). Del total de la población, 47.9% son hombres y 52.03% son mujeres. Para el departamento de Quiché el 88.6% de habitantes se identifica como indígena (INE, 2019).

El número de habitantes del departamento es aproximadamente de 396,607 personas representando el 2.7% de la población total. Del total de la población, 49.3% son hombres y 50.68% son mujeres. El 3.0% del departamento se considera indígena. El departamento es mayoritariamente rural debido a que el 59.3% de la población habita en esta área. (INE, 2019)

### **Santa Rosa**

el bosque húmedo premontano tropical (IARNA-URL, 2018). Predomina el clima frío. En el municipio se encuentran rodales de encinos *Quercus sp.* Asociado con pino *Pinus pseudostrobus* Lindl. y *Pinus montezumae* Lamb. Así mismo se encuentra cerezo, madrón y ciprés (SEGEPLAN, 2010)

El departamento ocupa una superficie aproximada de 315,932.49 Ha. (IARNA-URL, 2018). Según la clasificación de Holdrige Santa Rosa tiene cinco zonas de vida, de las cuales predominan Bosque húmedo tropical y el bosque húmedo premontano tropical (IARNA-URL, 2018). El clima es templado a cálido, con algunas variantes en las regiones altas que son clima frío. (Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología INSIVUMEH. 1992). Posee áreas forestales ubicadas en las zonas altas e inclinadas donde predominan las especies coníferas de clima frío y latifoliadas, también existen bosques mixtos con ambas especies. La superficie boscosa de Santa Rosa de Lima, se estima en 1890.105 hectáreas de las cuales 1322 hectáreas son de bosques mixtos de pino y latifoliadas y 564 hectáreas de latifoliadas. (INAB-CONAP, 2015)

El departamento tiene 245,374 personas, que representan el 1.6% de la población total, estimada. Del total de la población, 49% son hombres y 50.1% son mujeres. En Zacapa se identifican como indígenas el 0.9% de la población. En este departamento tiene presencia el grupo maya Cho'orti' (INE, 2019).

### **Zacapa**

Tiene una superficie aproximada de 268,698.13 Ha. Está clasificado en ocho zonas de vida según la clasificación de Holdrige; de las cuales predominan los bosques húmedos premontano tropical y Bosque seco Tropical. (IARNA-URL, 2018) El clima de la región es cálido. En Zacapa se encuentra el valle más árido y seco de Centro América. En el área de la Sierra de las Minas se encuentra el bosque nuboso. Existen áreas con pastos naturales y matorrales, así como también áreas de bosque secundario

muy degradado que se va generando por los procesos de extracción y abandono de las áreas boscosas. Las plantas predominantes son cactáceas, zarzales, bosques caducifolios en donde abundan los arbolillos de acaseas, yajes, aripines, brasil, mimosa, guayacán, manzanote y palo jiote (Ministerio de Economía, 2017).

---

Fuente: Elaboración propia. Año 2020.

### **3.6 Etnobiología**

La Etnobiología es el estudio científico de la relación entre los organismos vivos y el ser humano; las concepciones y conocimiento empírico, que este va realizando de su entorno, a través de la experiencia diaria. El conocimiento de las personas es una mezcla de plantas, animales, caza, horticultura, espíritus, mitos, ceremonias, ritos, ergos, canciones y bailes (Posey, 1986).

El concepto de etnobiología se empezaba a identificar y escuchar en los años 1895 como etnobotánica y en 1935 como etnobiología (Hunn, 2007). La etnobiología se ha ido desarrollando a través de la historia a través de diferentes concepciones de esta, en la cual se reconocen cuatro etapas. En la primera etapa se desarrolla una idea central, la cual es documentar los usos de las plantas, no era puramente utilitaria ni etnocéntrica, era en su mayoría ética (Hunn, 2007). El concepto fue definido en 1944 por el científico Castetter, quien definió a esta ciencia como la utilización de la vida vegetal y animal por los pueblos primitivos (Ford, 2011), más tarde se desarrolló la etapa II de la etnobiología, la cual se conoció como “etnociencia”, los conceptos de esta fase en 1954 los desarrolló Harold C. Conklin, quien estudió la relación de la cultura Hanunóo con el mundo vegetal. Sin embargo, esta fase tenía un enfoque cognitivo. Luego se desarrolla la tercera etapa en donde el enfoque es antiecológico, esta fase se desarrolló en la década de 1970 a 1980. En esta fase se desarrolla el vínculo entre el conocimiento y la acción con respecto a la gestión de recursos y hábitat; Barrau en 1976 indicó que se trataba sobre el saber popular en materia de historia natural (Benítez, 2009; Hunn, 2007). Por último, se llegó a la cuarta fase, en donde la etnobiología como estudio se realiza por las comunidades y para las comunidades.

Posey en el año 1986, definió a la etnobiología como el estudio esencial del conocimiento de las conceptualizaciones desarrolladas por cualquier sociedad con respecto a biología y que esta estaba relacionada con la ecología humana, asimismo elaboro una declaración poderosa de la moral responsabilidad de los etnobiólogos hacia los pueblos que se estudian (Hunn, 2007.)

La etnobiología es una ciencia de particularidades, histórica en su método, que aspira a un conocimiento más íntimo del problema de la explotación de la naturaleza por los grupos humanos y a destacar la significación cultural de plantas y animales. En consecuencia, los etnobiólogos deben identificar, describir y clasificar los organismos que tengan o hayan tenido un valor cultural para un grupo humano, conocer su distribución y relaciones ecológicas. Debe precisar el valor y modo de utilización, fijándolo en el complejo cultural correspondiente, describir la secuela histórica de su

conocimiento, absteniéndose de formular conclusiones o leyes que no interesan a la ciencia (Maldonado, 2001).

Aunque en sus inicios la etnobiología integraba dos campos bien establecidos (etnobotánica y etnozooloía), (Ford, 2011), actualmente considera varias ramas como lo son: etnomicología, etnoentomología, etnoecología, etnotaxonomía, etnomedicina y la cultura material; enmarcado en la etnociencia (Benítez, 2009; Maldonado, 2001).

### **3.6.1 Etnomicología como parte de la etnobiología.**

La etnomicología es una rama de estudio, de la etnobiología y forma parte de la antropología y de la etnología, relacionado el uso de los hongos históricamente y el impacto social que estos tienen en las culturas. Se busca entender como los hombres conciben a los hongos, los mecanismos de clasificación, los aprovechamientos de los organismos y su cosmovisión. La relación más directa entre los humanos y los hongos a través de los años ha sido de carácter alimenticio, sin embargo, existen otras relaciones con estos organismos (Bengochea, Arrojo y Paris, 2007; Boa, 2004; Ruan, Ordaz, García Pérez, 2018).

Se han encontrado registros del conocimiento de hongos desde la era precolombina, estos se consumían en público los hongos sagrados (Bengochea, et al., 2007). Los primeros registros de uso de los hongos alucinógenos, fueron realizados por Sahagún en 1529, (Sahagún, 1838). En la nueva España las personas consumían “hongos malos, que emborrachan también como el vino, los cuales eran llamados en su lengua *teunamacatlth*, que quiere decir carne de Dios o del Demonio que ellos adoraban, y de la dicha manera, con aquel amargo manjar, a su cruel Dios los comulgaba” (Suarez, 2007). Así mismo en la región de Mesoamérica, el geógrafo alemán C. Sapper en 1898 publicó por primera vez una fotografía de un hongo piedra, sin embargo, hasta 1971, el Doctor Bernard Lowy publicó varios artículos referentes a los hongos piedra, documentando el simbolismo de los hongos en los códices mayas (Lowy, 1981). Más tarde la pareja de esposos Wasson y Wasson (1957) realizan investigaciones del uso de los hongos alucinógenos en México y Guatemala, también realizaron estudios de micofilia y micofobia con relación a los hongos (Lowy, 2012).

### **3.6.2 Estudios de Etnomicología en el mundo.**

El estudio de la Etnomicología se ha desarrollado recientemente en todo el mundo, sin embargo, existe evidencia de la relación del humano y el hongo hace muchos años; el conocimiento tradicional varía entre culturas.

En 2004, en África se publicó un trabajo cuyo objetivo fue generar una base de datos sobre la diversidad de hongos y los usos tradicionales. Como resultado, se obtuvo que los géneros *Agaricus*, *Volvariella*, *Ganoderma*, *Flammulina*, *Auricularia*, *Pleurotus* y *Termitomyces* se utilizaban como alimento o medicina tradicional por los indígenas. (Yongabi, Agho, y Cabrera, 2004). Para el mismo año, en México, se publicaron dos artículos referentes al estudio etnomicológico. Un estudio se

realizó en el estado de Chihuahua, el cual fue una revisión histórica del conocimiento tradicional y científico de los hongos, la revisión abarcó desde los primeros registros que se tenían por expediciones europeas hasta las investigaciones recientes hasta la fecha de la publicación tanto taxonómicas, etnomicológicas y ecológicas. Se obtuvieron 440 especies conocidas, de las cuales 20 especies tenían un aprovechamiento local y 100 especies potencialmente aprovechables ya que se conocían en otras regiones del mundo donde eran utilizadas (Moreno Aguirre, y Pérez, 2004). Así mismo Ruan, Orijel y Cifuentes (2004) publicaron un artículo de la planicie costera del Golfo de México, en cual se realizó un estudio del conocimiento micológico tradicional, relacionando análisis regionales, se visitaron 24 mercados, realizaron entrevistas abiertas, semiestructuradas y estructuradas bajo el método de observación participante a 291 personas. Se registraron dos especies con mayor frecuencia de venta y se registraron tres nuevas especies comestibles. Un hallazgo nuevo fue el reportar el uso de un hongo como juguete. Se recabaron 10 nombres comunes en español y tres en chinanteco. Se obtuvo información sobre clasificación tradicional, origen, toxicidad, ecología, y transmisión del conocimiento. Se observó la presencia de distintos patrones culturales comunes.

Para el año 2006, se realizó un estudio de educación ambiental para el conocimiento y uso de hongos en una comunidad chontal. Olcuatitán en Nacajuca Tabasco. Los investigadores se plantearon investigar el uso de los hongos y la concepción a nivel local. Se realizó un programa de educación ambiental para difundir el uso y conocimiento de los hongos entre los indígenas chontales de Olcuatitán, y proponer estrategias de desarrollo sustentable. Como resultado se encontró una buena cantidad de hongos entre los cuales había comestibles y medicinales, (*Pleurotus djamor* (Rumph. Ex Fr.) Boedijn, *Pycnoporus sanguineus* (L.) Murrill, *Schizophyllum commune* Fr., *Auricularia polytricha* (Mont.) Sacc., *A. delicata* (Mont. ex Fr.) Henn, *Coriolopsis polizona* (Pers.) Ryvardeen, *Trametes maxima* (Mont.) A. David & Rajchenb., en texto como *Hexagonia hydnoides* (Sw.) M.), el cual es sinonimia de *Cerrena hydnoides* (Sw.) Zmitr, los cuales no eran aprovechados por las personas locales (Capello, López y Sánchez, 2006).

En el año 2007, se publicó un estudio en México, mediante el estudio etnomicográfico en donde se describieron las formas de nombrar, clasificar y percibir a los hongos en dos comunidades de la Sierra Lacandona. Se encontraron 16 especies en la primera comunidad y 52 especies en otra. La forma de nombrar a los hongos era referente a características morfológicas y con relación a significados culturales. Así mismo se concluyó que, aunque existen condiciones históricas diferentes las percepciones a estos organismos era similar, pero sí varió el conocimiento en cuanto a la importancia y el papel que tienen los hongos en la sucesión vegetal en las selvas (Ruan, et al, 2007).

Dos años después, se publicó un artículo en Sur África, en el cual se identificó al género *Calvatia* con potencial etnomicológico. Se realizó una descripción de la importancia del género, su patogenicidad, ecología, papel bio-indicador, la alimentación y nutrición del organismo (Coetsee y Van, 2009). Ese mismo año en México se publicaron tres artículos. Uno de ellos se realizó en Chiapas en los pueblos de la Selva Lacandona, en donde se describieron y analizaron los aspectos relativos al uso y las diferentes prácticas relacionadas con los hongos, en dos comunidades. Se realizó etnomicografía, como observación participante, recorridos y entrevistas. Pese que las dos comunidades tienen historias distintas, presentaron conocimientos similares, teniendo entre 10 y 11 especies consumidas (Ruan et al., 2009). Los otros dos artículos científicos están relacionados a la disponibilidad en el ecosistema de hongos comestibles. Uno de ellos se realizó en los mercados regionales de la sierra nevada de México, en donde se encontraron 67 especies de hongos comestibles silvestres de las cuales

65 se comercializaban, encontrando dos especies con valor de venta: *Hebeloma fastibile* (Pers.) P. Kumm., con importancia en los mercados y *Lyophyllum decastes* (Fr.) Singer con importancia entre las comunidades (Estrada, Guzmán, Cibrián y Ortega, 2009). El último artículo se realizó en los bosques de pino-encino de Ixtlan de Juárez, Oaxaca. Se estudió la disponibilidad de esporomas de hongos comestibles, se encontró disponibilidad de 81 hongos comestibles, así mismo se identificó que dentro del mismo bosque la composición de especies en relación a otros lugares, era diferente (Garibay, Martínez y Cifuentes, 2009).

Para el año 2012, se publicó una investigación en España acerca del género *Suillus*, en la cual se realizó revisión etnomicológica. Se encontró que la mayoría de especies de este género (70), tienen usos variados. El hongo es conocido a nivel mundial y tiene valor comestible en casi todos los lugares y el factor cultural es el determinante para evaluar las cualidades gastronómicas de la especie (Blanco, Fajardo, Verde y Rodríguez. 2012). Así mismo en Ecuador se realizó una investigación para saber qué uso le daban los indígenas Saraguro del Sur del país. Se encontraron siete especies de la división Basidiomycota, las cuales tienen uso en la comunidad. Cuatro especies tienen uso comestible y tres especies medicinales. Así mismo se les realizó un análisis nutricional (Andrade, Malagón, Piepenbring y Armijos. 2012). Para México ese mismo año se publicó un artículo que registró el conocimiento de las mujeres en sus comunidades. Se realizaron análisis de datos, comparando un mismo género. Se llegó a la conclusión de que las características únicas del conocimiento micológico local permiten a las personas gestionar con éxito las setas. Las mujeres participan en todas las etapas de la utilización de hongos desde la recolección hasta procesamiento y comercialización. El conocimiento micológico local incluye el uso de hongos como alimento, medicina y objetos recreativos, así como una ayuda para las economías domésticas estacionales (Garibay Orijel, Ramírez Terrazo y Ordaz Velásquez, 2012). También se realizó un estudio en Amanalco, México. Se recolectaron hongos en los bosques y en el mercado de la cabecera municipal, se tuvieron entrevistas informales a los vendedores y a 102 personas de una comunidad. Se registraron 56 especies de hongos comestibles silvestres de las cuales 38 son comercializadas en el mercado y la población conoce 125 nombres comunes (Burrola Aguilar, Montiel, Garibay-Orijel y Zizumbo Villarreal, 2012).

Para el año 2013 se publicó un estudio, en el cual cuestionó si la micofilia y la micofobia están realmente relacionadas con las regiones ecológicas. Se evaluaron 19 indicadores en las tierras altas y bajas de Chiapas, México. Se exploró la heterogeneidad de las actitudes hacia los hongos en términos de región ecológica y variables socioculturales. La mayoría de las personas tuvieron actitudes positivas en ambas regiones ecológicas. Los análisis de clasificación y ordenación encontraron dos grandes grupos que comprenden pueblos de tierras altas y bajas. Las poblaciones estudiadas tienden a ser micofílicas y sus actitudes no son dicotómicas, sino tienen un gradiente. La mayoría de personas ocuparon grados intermedios de micofilia. A pesar de la notable similitud en el grado de micofilia entre las regiones ecológicas, el Análisis de Principio-Coordenadas muestra diferencias en la forma específica en que las personas de cualquier región establecen una relación cultural con los hongos (Ruan Soto, et al. 2013).

Más tarde, Ruan, Ordaz y Velásquez (2015), realizaron una publicación titulada “Aproximaciones a la etnomicología maya”. Los hongos son asumidos por los grupos mayas de tierras bajas y de tierras altas como elementos de la selva/bosque que se encuentran inmersos en un complejo esquema de uso diversificado de recursos naturales; se tiene una serie de conocimientos precisos acerca de su ecología y de su biología, saben cuándo crecen, dónde se pueden encontrar, sobre qué sustrato aparecen y sus

propiedades. El aprovechamiento de las especies silvestres es simple y rudimentario. Solamente se venden los ejemplares frescos en mercados locales. Sin embargo, existe un sinnúmero de estrategias practicadas en otros sitios del país para generar productos acabados y diversificados, con un mayor valor agregado y una mayor vida media del producto. Se han registrado alrededor de 50 especies consumidas localmente que tienen el potencial de ser cultivadas, lo cual solo se realiza a nivel experimental. Por otro lado, en muchas comunidades de los Altos de Chiapas, tanto los conocimientos respecto de los hongos silvestres como las prácticas de recolección son parte de una memoria que se está muriendo de inanición (Ruan, et al., 2015).

A lo largo de estos años se han realizado intervenciones importantes a nivel científico en donde se resalta la importancia de los hongos en las comunidades, describiendo listados de especies y las funciones que tienen dentro de la comunidad. Los estudios más recientes fueron publicados en el año 2016 y 2018.

Para el año 2016, se realizó una investigación en donde se recurrió al conocimiento tradicional para la identificación y relación que existe entre el uso y manejo de hongos y la perturbación de su hábitat en relación a aspectos socioeconómicos, antrópicos, socio territorial, natural. Luego se eligieron 16 especies de hongos relacionados a la importancia cultural y se contrastaron con el aspecto socioeconómico por medio de regresión logística y se evidenció que la preferencia, cantidad de recolección diaria, lugar de venta y precio explican 95% de presión en la extracción de hongos de importancia cultural. La interacción humana sobre el hábitat de los hongos ha dado como resultado que factores antrópico y socioeconómico han intervenido con un 84% en la reproducción natural de este recurso (Jasso, Martínez, Gheno y Chávez, 2016)

Para el 2018 se publicó un estudio de venta de hongos en un mercado del Noreste del estado de Puebla, México. El estudio se realizó por dos años en donde se registraron las especies de hongos silvestres comercializados y el papel social en las personas recolectoras. Se aplicaron cuestionario etnomicológico a 38 comerciantes de hongos y entrevistas abiertas a colaboradores claves en el mercado principal de Zaragoza, Puebla. Como resultado se obtuvieron 21 especies reconocidas de las cuales 5 especies son más vendidas y las personas que comercializan los hongos son de sexo femenino (Contreras, Vázquez y Ruan, 2018).

### **3.6.3 Etnomicología en Guatemala**

Los estudios etnomicológicos en Guatemala empezaron con la investigación de los hongos piedra y los hongos alucinógenos (Lowy, 1981; Lowy, 2012). Sin embargo, también la etnomicología en Guatemala ocupa otras relaciones sociales. Con relación a la investigación que se ha generado en otros países a través de estudios de etnomicología, Guatemala, tienen muy pocos avances y la mayoría de estudios se ha enfocado solo a los hongos comestibles de este país.

En un principio Guatemala empezó investigando y reconociendo la diversidad de hongos en lugares específicos en donde se realizaban listados y entre los hongos reportados se identificaban los hongos comestibles. Para el año de 1994, se encontraron en la Finca San Luis, en el departamento de Escuintla, 24 especies en donde se reportaron 7 comestibles (Aguilar, 1994).

Más tarde Morales, (2001) desarrolló el estudio etnomicológico de la cabecera municipal de Tecpán Guatemala Chimaltenango. El estudio se realizó en el departamento de Chimaltenango, municipio de Tecpán, donde el idioma de la población es el kaqchikel. Se realizaron colectas durante el tiempo de lluvia, se observó cuáles eran los tipos de hongos que vendían en la época y se verificó si las personas los reconocían. Se identificaron 30 especies de hongos, según su ecología (llanos, crecimiento bajo pino, bajo encino, bajo álamo, crecimiento en troncos podridos, y sobre árbol sauco). Los resultados obtenidos muestran que los hongos eran buscados según su fenología, siendo más buscados en época lluviosa. Asimismo, se identificaron los hongos según su nomenclatura dada en kaqchikel. Se observó que el conocimiento de los hongos es mayor en el género masculino y la transmisión de dicho conocimiento es por género.

Para el año 2010 se realizó el estudio de los hongos comestibles de uso tradicional en Guatemala, en donde se identificaron 83 especies de hongos comestibles, consumidos tradicionalmente en Guatemala. Así mismo se identificó que el municipio de Tecpán es una de las áreas con mayor conocimiento tradicional, en el área se utilizaban 31 especies, seguido por San Juan Comalapa y Totonicapán, con 22 especies cada región (Morales, Bran y Cáceres, 2010).

Más tarde, en el año 2014, se publicó la tesis de “Contribución al conocimiento tradicional de los hongos en los municipios de Chimaltenango, San Martín Jilotepeque y Santo Domingo Xenacoj”, se trabajó en tres lugares en donde el comercio de los hongos es notorio, en el área predomina la población kaqchikel. Se contactó a vendedores y recolectores de hongos con la ayuda de autoridades locales. Se efectuaron recolectas en bosques de pino, encino y mixto de la zona, desde septiembre de 2010 hasta mayo de 2012. Se llevó a cabo una encuesta a los recolectores. Los resultados de la encuesta fueron analizados por frecuencias, encontrándose que el 88% de los hongos que se comercializan en la región provienen de San Martín Jilotepeque. Los conocimientos en el área se dan de dos formas: en forma vertical cuando las mujeres quienes instruyen, mientras que el conocimiento horizontal se da por parte del esposo. La búsqueda de hongos se da por en su mayoría por el género femenino (57.7%) constituyendo una actividad económica adicional obtenida en la época lluviosa. Otra contribución importante del estudio fue el reconocimiento de dos hongos con propiedades medicinales: en el texto *Pisolithus tinctorius* (Mont.) E. Fisch, sinonimia de *Pisolithus arhizus* (Scop.) Rauscher, el cual es usado en la actualidad (hongo de sapo) y de *Geastrum spp.* (Mazariegos, Lara Cruz, y Lara de León, 2014).

El estudio más reciente en Guatemala con respecto al área etnomicológica, fue publicado en el año 2017. El estudio se realizó en el área de San Juan Sacatepéquez, Guatemala. Se identificaron 40 especies de hongos comestibles, identificando 19 nombres en el idioma Kaqchikel. Asimismo, se identificó un aumento de la diversidad de especies de venta en mercados con respecto a trabajos publicados con anterioridad. Se recopilaron datos de precios, abundancia y se determinaron relaciones entre los factores climáticos y ambientales, con la producción de los hongos (Mérida, Hernández y Calderón, 2017).

### **3.7 Herramientas de la etnobiología**

#### **3.7.1 Técnica: Etnografía**

La etnografía se define como la descripción de lo que la gente hace desde la perspectiva de la misma gente. A la etnografía le interesan las prácticas (lo que la gente hace) y los significados que las prácticas adquieren para las personas que las realizan (la perspectiva de la gente sobre estas prácticas). El conjunto de estos dos aspectos ayuda a singularizar la perspectiva y el alcance de la etnografía (Restrepo, 2016). Para comprender una cultura particular en su conjunto, se adopta una estrategia de movimiento libre para recabar información y descubrir la totalidad de la interconexión de la vida social; en donde se pueden tener bases para realizar generalizaciones acerca del comportamiento de cierto grupo y su vida social (Phillip, 2011).

#### **3.7.2 Técnica: Conversación**

Una técnica empleada es la conversación, la cual se realiza con diferentes niveles de formalidad. (Phillip, 2011). Se utiliza el instrumento de recopilación, encuesta etnográfica, modificada en una guía de entrevista en donde el investigador habla cara a cara con las personas, en donde se plantean preguntas y se escribe las respuestas de lo que las personas le hablan libremente. (Phillip, 2011). La herramienta de recopilación da información cualitativa como cuantitativa.

- Información cualitativa: La elaboración de datos llevan a un discurso entendible, en donde se deben seguir cuatro procesos: Describir, traducir, explicar e interpretar. (Velasco y Díaz, 2009).
- Información cuantitativa: La información cuantitativa se realiza de acuerdo a los hongos que tienen una mayor frecuencia en el uso y mención de los comunitarios. Para tal efecto se realizó el *listado libre*. Este método trata de entender la manera en que los pueblos de diferentes culturas adquieren conservan y transmiten la información acerca del mundo que los rodea (Moreno-Fuentes, y Garibay-Orijel, 2014). El listado libre es una técnica engañosamente simple, pero potente. El objetivo es conseguir que los informantes listen tantos elementos como puedan en un dominio, por lo que se necesita investigar y no simplemente conformarse con lo que la gente diga, (Russell, 2006).

#### **3.7.3 Técnica: Grupo focal**

La técnica surge en los años 30's en donde se diseñaron estrategias en donde se permitiera mayor libertad y apertura a los entrevistados (Hamui-Sutton y Varela- Ruiz, 2012). Es un método de investigación colectivo, la técnica de investigación es cualitativa (Hamui-Sutton y Varela- Ruiz, 2012; Prieta y March, 2002) en donde se abre un espacio de opinión para captar el sentir, pensar, vivir y actuar de un grupo de personas relacionado a un tema en específico. El grupo focal es integrado por un número limitado

de personas, en un rango de 4 y 10 participantes. El lenguaje es el dato a analizar comprender e interpretar. Cada grupo focal, es guiado por un moderador que debe dar confianza a las personas tomando en cuenta lo que dicen y abstenerse de dar su opinión, recabando la información de la mejor forma posible. El rigor de la aplicación del método y la coherencia de las interpretaciones son componentes de la confiabilidad de los resultados (Hamui-Sutton y Varela- Ruiz, 2012).

### **3.8 Análisis de sistema de información geográfica**

Es un conjunto de software y hardware diseñado específicamente para la adquisición, mantenimiento y uso de datos cartográficos, la finalidad del sistema es la combinación de las bases de datos gráficas (cartografía digital con la localización de cada entidad) con las bases de datos alfanuméricas (atributos textuales y numéricos medidos en cada unidad espacial) para representarlos dentro de un sistema de coordenadas geográficas y realizar un tratamiento espacial de los datos a fin de obtener información significativa (Buzai, 2013). Los sistemas de información geográfica es una tecnología que permite gestionar y analizar información a nivel espacial. Se entiende como la unión de información y herramientas informáticas para el análisis con objetivos concretos, en la cual incluye una posición en el espacio. La base de este sistema es una serie de capas de información espacial, las cuales representan diferentes variables (Peña, 2010).

El sistema de información geográfica permite:

- Orientación al entorno de trabajo como sistema que se basa en el uso de computadoras para el tratamiento de datos espaciales.
- Orientación hacia su funcionalidad como un sistema que permite la obtención, el almacenamiento, el tratamiento y el reporte de datos espaciales.
- Orientación hacia su *contenido* como bases de datos que contienen información referenciada espacialmente.
- Orientación hacia su *propósito* como sistema que sirve de apoyo al proceso de toma de decisiones en materia de gestión y planificación territorial.

(Buzai, 2013)

#### 4. JUSTIFICACIÓN

Guatemala está suscrito al convenio sobre la diversidad biológica, el cual debe de incorporar la utilización sostenible de sus componentes, la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos. Uno de los objetivos del convenio es la explotación responsable en observancia del interés social o del género humano sobre intereses particulares, nacionales, regionales o locales (Cava, Corronca, y Echeverría, 2013; INAB, 2013). En relación con lo anterior en el país, se han realizado esfuerzos por documentar los conocimientos tradicionales en relación a los macrohongos (Aguilar Moran, 1994; Bran, et al., 2002; Fuentes Rodríguez, 1996; Lowy, 1977, 1981; Morales, 2001; Morales, Bran y Cáceres, 2010; Sommerkamp, 1990). La última investigación realizada con relación a macrohongos, finalizó en el año 2015, siendo una ampliación de los estudios realizados por Argueta en 1983 y Sommerkamp en 1990, en el mercado y municipio de San Juan Sacatepéquez citados por (Mérida y Hernández, 2017). Los estudios etnomicológicos se han enfocado, en su mayoría, en la parte occidental del país, por ello el esfuerzo debe ser mayor. Así mismo se han desarrollado estudios basados en taxonomía y ecología de los hongos, con mayor énfasis en los bosques tropicales, bosques nubosos y bosques de pino encino (Quezada et al. 2009; Quezada, 2005; Quezada et al, 2008; López, 2009; Ponce, 2012; Sunum 2013 y Papa, 2015). La diversidad de culturas y biodiversidad biológica en el país lo hacen único, potencial para el desarrollo rural integral. Por eso es de suma importancia realizar estudios de diversidad de hongos y el conocimiento de los mismos en los pueblos indígenas; para lograr entender el contexto de una región determinada; ya que los hongos son importantes en los ecosistemas, cumpliendo funciones de degradación y reciclaje. Así mismo alrededor de estos organismos a lo largo de los años se ha ido construyendo una cosmovisión por parte de los pueblos, la cual es de suma importancia saber, para tener planes de uso, manejo y conservación.

## 5. OBJETIVOS

### 5.1 GENERAL

- Contribuir al conocimiento, prácticas y uso de macrohongos en relación al tipo de ecosistema y grupo étnico en doce comunidades de nueve departamentos de Guatemala.

### 5.2 ESPECIFICOS

- Describir la información etnomicológica (conocimiento, prácticas y uso) en doce comunidades de nueve departamentos de Guatemala.
- Comparar similitudes y diferencias en los conocimientos, prácticas y usos de macrohongos asociados al ecosistema y grupo étnico en doce comunidades de nueve departamentos de Guatemala.

## 6. HIPÓTESIS

**El conocimiento, práctica y uso de macrohongos, está estrechamente relacionado con la etnicidad y el ecosistema donde se ubican las comunidades, tal como se ha registrado en estudios similares en Chiapas (Rodríguez-Moreno, 2014; González, Rivadeneira y Argueta Villamar, 2018).**

## 7. MATERIALES Y MÉTODOS

### 7.1 Área de estudio

El área de trabajo de investigación comprende nueve departamentos (Alta Verapaz, Baja Verapaz, Jalapa, Jutiapa, Santa Rosa, Izabal, Zacapa, Chiquimula, Huehuetenango y Quiché).

#### **Baja Verapaz**

Ocupa una superficie aproximada de 3,124 km<sup>2</sup> (Arriola Quan y Escobar, 2011). Se diferencian dos zonas climáticas: Región cálida húmeda del Norte con selvas nubladas y el resto de la zona con un clima caluroso seco. La sierra de Chuacús y Las Minas atraviesan el territorio, teniendo así un

territorio quebrado. Los suelos son poco profundos, localizado en pendientes que yacen sobre rocas serpentinas (De la Vega Palacios, 2001).

#### ***Cumbre del Carpintero:***

Caserío de la aldea La Unión Barrios, municipio de Salamá, Baja Verapaz. En el lado este de la montaña Santa Rosa y al oeste del río Cafetal. A 3 km, por rodadura al norte de la aldea a 1,640 msnm, con coordenadas: latitud 15°12'26", longitud 90°12'20" y Tucurú a 2,161 msnm. Para el año de 1,966 a través de una revisión esporádica en el mapa fotogramétrico 1:50,000 del IGN, se notaron 12 viviendas (Gall, 1976).

#### ***Los Encuentros:***

Se localiza en el sector El Milagro y Nueva Esperanza, Municipio de Purulhá, Departamento de Baja Verapaz. Se localiza a 169 kilómetros de la capital hacia cabecera departamental, El municipio de Purulhá, Limita al norte con los municipios de Tamahú, Tucurú y Tactic, departamento de Alta Verapaz; al sur con el municipio de Salamá, departamento de Baja Verapaz y Zacapa; al este con el municipio de la Tinta Panzós del departamento de Alta Verapaz; y al oeste con el municipio de San Miguel Chicaj, departamento de Baja Verapaz. Se estima 536 habitantes, donde están inmersos hombres, mujeres, niños y niñas. (Instituto Nacional de Electrificación, 2014)

#### ***Cuchilla del Nogal:***

La comunidad se encuentra ubicada a un lado de la carretera que conduce a la ciudad Capital, es una comunidad de recién creación, su ubicación es al suroeste del Biotopo del Quetzal. Actualmente tiene problemas de liderazgo entre los dirigentes comunitarios, debido a que son dos grupos los que ostentan el título de Consejo Comunitario de Desarrollo. Uno se encuentra inscrito en la municipalidad de Salamá y el otro en la municipalidad de Purulhá. La participación es muy poca o nula en asambleas u otras reuniones de interés. Se estima que hay 358 habitantes (Siquic, 2017)

#### ***La Unión Barrios:***

Aldea municipal de Salamá, Baja Verapaz. En el lindero este de la montaña Quisís con la sierra de Las Minas. Por vereda sur unos 7 km. a la aldea Niño Perdido. De allí al sur 2.5 km. al entronque con la carretera departamental. Baja Verapaz 2, que unos 19 km. rumbo oeste lleva a la cabecera Escuela 1,610 msnm, lat. 15°10'40'', long. 90°12'18''. 50 viviendas. La Unión, aldea del departamento de la Baja Verapaz, depende de la jurisdicción de Salamá, de la que dista cuatro leguas; 142 habitantes (Instituto geográfico nacional, 1976).

### **Zacapa**

Tiene una superficie aproximada de 2,690 km<sup>2</sup>. El clima de la región es cálido, sus temperaturas son, de 27 °C a 35.9 °C. En Zacapa se encuentra el valle más árido y seco de Centro América. Este Municipio está asentado en área montañosa, parte de la Sierra de las Minas y Cerro Miramundo. El municipio de Zacapa se clasifica como Monte espinoso seco subtropical y bosque seco subtropical en la mayor parte del municipio. En el área de la Sierra de las Minas se encuentra el bosque nuboso.

Las extensiones boscosas que existen en el municipio de Zacapa están constituidas principalmente por bosque de monte espinoso Sub-Tropical seco que abarca toda el área del valle de la Fragua. Existen también áreas con pastos naturales y matorrales, así como también áreas de bosque secundario muy degradado que se va generando por los procesos de extracción y abandono de las áreas boscosas. Las plantas predominantes son cactáceas, zarzales, bosques caducifolios en donde abundan los arbolillos de acaseas, yajes, aripines, brasil, mimosa, guayacán, manzanote y palo jiote (Ministerio de Economía, 2017).

### **San Diego, Aldea El Paraíso**

El municipio está ubicado en la parte suroeste. Tiene una extensión de 103 km<sup>2</sup> y se encuentra a una altura de 674 msnm. Según la denominación de Holdridge se encuentran dos zonas de vida bosque húmedo subtropical templado y bosque seco subtropical. El clima es cálido, seco en la parte central y templado en el área de montaña. La topografía está formada por relieves de ondulados a inclinados que en la parte baja forman planicies de poca extensión. La cobertura boscosa para el 2,003 era de 3,371.72 Ha, compuesto de árboles latifoliados y coníferas. En el municipio en la Aldea El Paraíso tiene una aldea y tiene área forestal en donde se desarrollan actividades de aprovechamiento forestal. (SEGEPLAN, 2010).

### **Chiquimula**

Ocupa una superficie aproximada de 2,376 km<sup>2</sup> El clima del departamento es cálido-árido y cerca del Volcán Ipala hace un clima templado y a veces frío. Los bosques en el departamento se clasifican como Bosque Seco Subtropical, Bosque Húmedo Subtropical Templado y Bosque Muy Húmedo Subtropical Templado. El departamento cuenta con escaso bosques. En la parte más alta existen áreas pobladas de coníferas (pino) y bosques mixtos, algunas especies en peligro de extinción, como El Chicote, el Martillo y el Liquidambar. (Ministerio de Economía, 2017).

#### ***Plan de la Arada***

Se localiza al sur oriente de la cabecera departamental. La cabecera tiene una altitud de 434.58 msnm y tiene una extensión de 160 km<sup>2</sup>, se ubica sobre las tierras altas del pacifico y en la región fisiográfica conocida como cadena volcánica, el terreno presenta forma irregular donde predominan las áreas montañosas y quebradas. Tiene suelos pocos profundos francos arcillosos y arcillosos y de menor cantidad franco arcilloso arenoso de origen volcánico. En esta área predomina el clima cálido subhúmedo (SEGEPLAN, 2010).

### **Izabal**

El departamento tiene una superficie aproximada de 9,038 km<sup>2</sup>. El clima del departamento es cálido tropical y Monjas es de clima templado; en primavera es intenso el calor y en la época de invierno el frío es intenso. Los Bosques se identifican como húmedos tropicales. Lo que encontramos en mayor proporción es la presencia de leguminosas, espinosas y de árboles de poca estatura y ramas retorcidas, esta última característica por la fuerza de los vientos imperantes en la región. La región es rica en cereales como: Frijol blanco, negro y rojo, Trigo, Abas, Maíz, Tomate, Chile, Manía, Naranja, Limas, Banano, Achote, Algodón, Mandarina, Roble. (Ministerio de Economía, 2017).

### ***Los Amates, Aldea Nueva Jerusalén.***

Está situado en una posición intermedia del departamento, tiene un área aproximada de 1,615 km<sup>2</sup>, está a 77.03 msnm. El municipio está compuesto por dos cuencas hidrográficas, por la reserva de la biosfera Sierra de las Minas y la Cordillera El Merendón como zona de vegetación que pertenece a la zona tropical húmeda. La topografía presenta zonas escarpadas. El municipio se encuentra en el área boca cuenca del Lago de Izabal, que consiste en un área de protección especial compuesta por el área de la biosfera de la sierra de las Minas. El clima es cálido con invierno benigno húmedo y sin estación seca bien definida. Las áreas boscosas cuentan con bosques de coníferas y latifoliadas (SEGEPLAN, 2010).

### **Jalapa**

El departamento tiene una extensión territorial de 2,603 km<sup>2</sup>, y una altitud de 1,362 msnm. El clima del departamento es cálido en los valles y templado en las partes elevadas. Las temperaturas oscilan entre 20.5°C a 33°C. Los bosques cuentan con una extensión de 48,938 hectáreas, principalmente bosque muy húmedo montano bajo subtropical y bosque húmedo subtropical seco. Las especies que mejor se adaptan a la región son el *Pinus Oocarpa* Schiede ex Schltdl. y el *Cupressus lusitanica* Mill., (Ciprés Común). El municipio de Jalapa se encuentra ecosistemas de alta montaña, en donde los robustos escobillos crecen asimismo bosques de coníferas, que resguardan especies en vías de extinción tales como los abetos y los pinos "nubicola". La flora está constituida por líquenes, helechos, hongos, tunas, lengua de vaca, talacho, chumba de piedra, órgamo, columna, pitahaya, espinazo, grupos acuáticos. (Ministerio de Economía, 2017).

### ***Monjas***

Está situado en la región suroriente de Guatemala. Está localizado a 960 msnm y tiene una extensión territorial de 256 km<sup>2</sup>, la cabecera está situada en un extenso valle dividido por ríos, con clima templado (Consejo Municipal de Monjas, Jalapa, 2018; SEGEPLAN, 2010)

### **Jutiapa**

Ocupa una superficie aproximada de 3,219.00 km<sup>2</sup>, (Instituto Nacional de Estadística, 2014). El área urbana se encuentra situada sobre un valle, en el área rural los terrenos son quebrados, ondulados y planos, la mayor parte de éstos, son áridos. El clima es cálido durante la época seca, y en época lluviosa es templado. La temperatura media anual se situó en los 23 grados centígrados. Las variedades arbóreas tienen composiciones coníferas, latifoliadas y mixtas. Existen diferentes cultivos forestales: Laurel, Madre Cacao, Eucalyptus, Gravilea, Indio Desnudo, Caoba, Casuarinas, Chalum Largo, Jacaranda, Eucalipto, Pino de Ocote, Liquidambar y Aliso. (Consejo Nacional de Áreas Protegidas, 1999).

### ***Quesada***

El municipio está situado en la parte Oeste del departamento de Jutiapa en la región suroriental. Tiene una altura de 980 msnm y cuenta con una extensión territorial de 227 km<sup>2</sup> por lo que su clima es generalmente templado. El municipio tiene el 80% de topografía plana, apta para agricultura y el resto posee terrenos ondulados. Los suelos son color café rojizo oscuro, con textura franco y arcilloso. (SEGEPLAN, 2011)

### **Santa Rosa**

El departamento ocupa una superficie aproximada de 2,995 km<sup>2</sup>. (Ministerio de Economía, 2017). El clima es templado a cálido, con algunas variantes en las regiones altas que son clima frío. (Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología INSIVUMEH. 1992). Los bosques que existen se clasifican como Bosque húmedo tropical y el bosque húmedo premontano tropical (IARNA-URL, 2018).

### ***Oratorio***

Está ubicado en la parte suroriente de la República de Guatemala a una altura de 955 msnm, Se encuentra a una distancia de 15 kilómetros de la cabecera departamental. Tiene una extensión territorial de 310.7 km<sup>2</sup>. El municipio cuenta con 284 pobladores. Tiene una superficie de 2,883.65 hectáreas de bosque que representa el 13.3% del territorio municipal (SEGEPLAN, 2010)

### **Huehuetenango**

Ocupa una superficie aproximada 7,403 km<sup>2</sup>, se ubica en el noroccidente del país. Limita al norte y al oeste con la república de México, al sur con San Marcos y al este con Quiché. Administrativamente, el departamento está integrado por 32 municipios. La extensa sierra de los Cuchumatanes separa las vertientes del departamento en dos ramas: suroeste y noroeste, que corren en curso tortuoso, llevando sus aguas al golfo de México por dos canales principales, el río Usumacinta y el de Chiapas. Huehuetenango muestra una topografía bastante irregular debido a que en él se ubica la Cordillera de los Cuchumatanes, en su punto más alto alcanza los 3,993 msnm. Los Cuchumatanes forman parte del macizo montañoso de la cordillera de los Andes. El departamento está clasificado como Bosque Húmedo Montano bajo subtropical. Tiene clima que varía de templado a semifrío. Huehuetenango presenta 33.4% de bosque natural. Presenta coníferas, bosque mixto, latifoliado. (SEGEPLAN, 2011)

### ***Santa Eulalia***

Se ubica al norte del departamento de Huehuetenango y es parte de la región noroccidental del país. Tiene una extensión territorial de 292 kilómetros cuadrados, con una altura máxima de 12,000 pies y mínima de 9,000 pies. Es el municipio más frío del departamento de

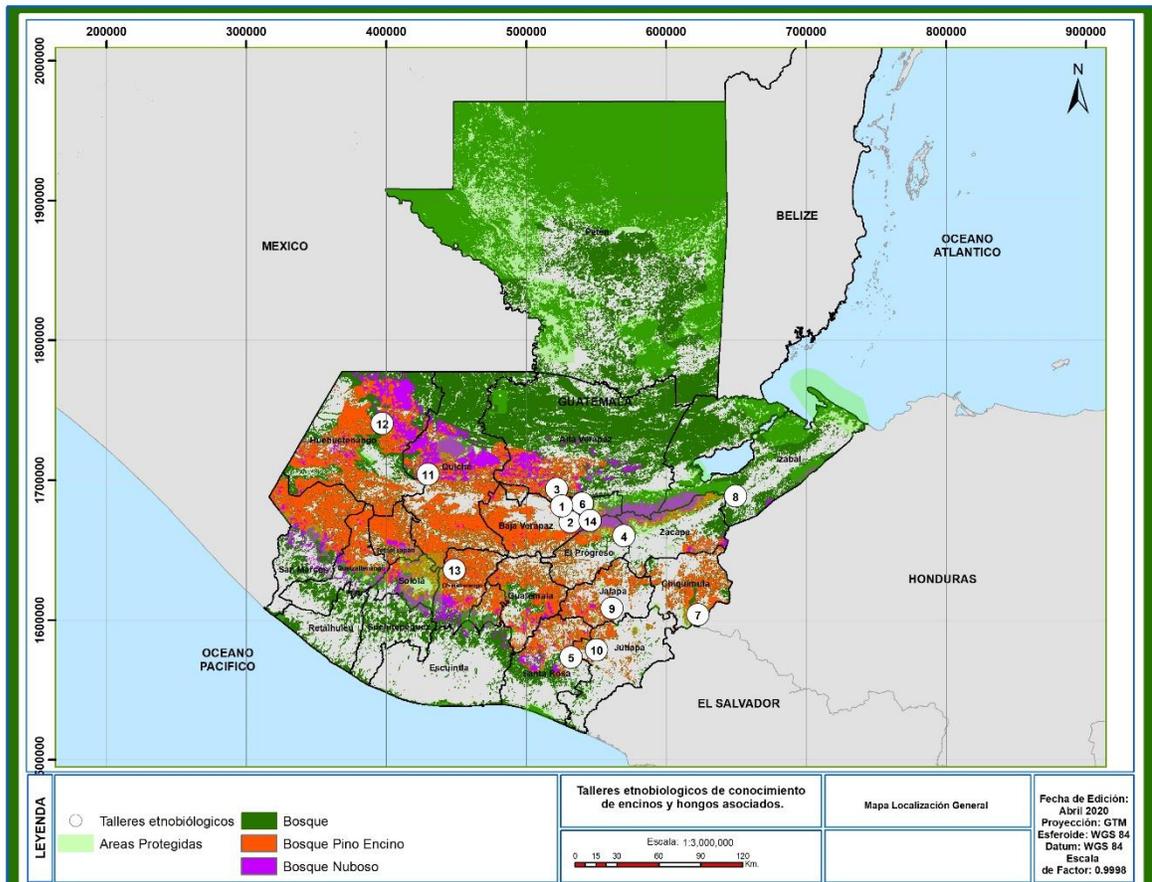
Huehuetenango, la cabecera municipal se encuentra a 2,580 msnm. Su topografía es quebrada en aproximadamente un 80% de la totalidad de su territorio (SEGEPLAN, 2010)

## **Quiché**

El departamento de Quiché se localiza en el Noroccidente del país. Ocupa una superficie aproximada de 8,378 km<sup>2</sup>. El territorio tiene bosque húmedo montano bajo subtropical, con una extensión de 12,800 hectáreas. Las condiciones climáticas son variadas, tiene clima frío, templado y cálido debido a su relieve y topografía; la diferencia de altitud oscila entre 1,196 a 3,000 msnm. (SEGEPLAN, 2010)

### ***Santa María Nebaj:***

Se encuentra ubicado al norte de la cabecera departamental de Quiché y en la zona conocida como Franja Transversal del Norte. Es uno de los 21 municipios del departamento, así también parte del conjunto de los municipios que conforman el Área o Triángulo Ixil integrado por los municipios de Chajul, Nebaj y Cotzal. La extensión territorial del municipio, es de aproximadamente 608 kilómetros cuadrados que representa el 7.06% del territorio del departamento. Tiene una altitud de 2,001 msnm, la topografía es semiplano quebrado. Aproximadamente la población total es de 73,219 habitantes, representando una densidad de población de 120 habitantes por km<sup>2</sup>. (SEGEPLAN, 2010)



**Figura 1** Ubicación de los bosques colectados en Guatemala en cada departamento.  
Fuente: Elaboración propia. Año 2020.

## 7.2 Universo, población y muestra

El universo comprende todas las comunidades rurales, que dependen de los bosques cercanos para servicios y bienes ecosistémicos. La población, comprenden los pobladores de las comunidades que llegaron a los talleres etnomicológicos. La muestra comprende las personas que forman parte del grupo focal.

## 7.3 Técnicas de recolección de datos

### 7.3.1 Datos etnobiológicos

El presente estudio se divide en dos fases:

- 1) Recorridos etnobiológicos:

Se realizaron recorridos de campo, donde se hicieron recolectas de hongos, plantas y se anotaron datos del ecosistema. Los recorridos se realizaron en compañía de la Doctora Maura Quezada, experta de hongos y la presencia de una persona conocedora del ecosistema.

En los recorridos de campo, por departamento, se realizaron parcelas en los ecosistemas recorridos para levantar la información. Se realizó una parcela de vegetación modificada de Whitaker (20x50 metros), en cada sitio de muestreo se colectaron ejemplares de hongos y vegetación asociada dentro de la parcela. Las colectas y recorridos se realizaron según la logística y seguridad lo permitiera.

**Tabla 2**

<i>Departamentos y Número de Parcelas de Colecta</i>	
<u>Departamentos</u>	<u>Número de Parcelas</u>
<b>Baja Verapaz</b>	13
<b>Zacapa</b>	12
<b>Chiquimula</b>	12
<b>Izabal</b>	14
<b>Jalapa</b>	12
<b>Jutiapa</b>	12
<b>Santa Rosa</b>	12
<b>Huehuetenango</b>	13
<b>Quiché</b>	13

Fuente: Elaboración propia. Año 2020.

En los lugares de colecta se registraron los organismos encontrados en el campo por medio de fotografías, se registraron los datos de colecta de cada espécimen, posteriormente se realizaron descripciones de las características de los hongos en boletas para luego ser determinados.

2) Talleres etnobiológicos:

- **Elaboración de boletas:** Se realizaron boletas en las cuales se desarrolla una encuesta semiestructurada (Russell, 2006), como guía para desarrollar respuesta de grupos, en las boletas se establecieron 18 preguntas para la importancia de los bosques de encino en la disponibilidad de hongos.
- **Contacto con las personas cercanas a las áreas boscosas:** Para la realización de los talleres etnobiológicos, como primer paso se contactaron a instituciones y personas líderes de las comunidades cercanas a las áreas boscosas en donde se realizaron colectas de hongos. A la persona líder de la comunidad se le informó sobre el objetivo de la investigación y se le comunicó el interés que se tenía, como investigadores, en relación al tema conocimiento y las percepciones que las personas cercanas a las áreas de colecta tenían sobre los hongos. El líder de la comunidad informó y realizó las

gestiones necesarias para que los pobladores de las comunidades asistieran a los talleres. Las personas participantes tenían interés en la conservación de los bosques.

**Tabla 3**

*Contacto con las Comunidades por Departamento, en cada Fase de Investigación.*

Fase/año	Departamento	Comunidad	Número de personas	Descripción
Fase I 2015	Baja Verapaz	Los encuentros; Río Negro, Rabinal	24	Se obtuvo contacto con la encargada del corredor de bosque nuboso, Mayra Maldonado, quien es encargada del El Biotopo Universitario para la conservación del Quetzal (BUCQ), “Mario Dary Rivera”, ella facilitó el acercamiento a los COCODES, quienes realizaron la gestión para llevar a cabo una reunión que se constituyó como un taller participativo.
		La Unión Barrios; Salamá	27	Se trabajó en comunidades que rodeaban el área protegida. En esta fase sólo para la comunidad los encuentros se realizaron entrevistas personales y para las demás comunidades se constituyeron grupos etnomicológicos en donde se realizaba una puesta en común en los grupos. Cada grupo contaba con un moderador que era participante de la investigación.
		Cuchilla del Nogal, Purulhá	21	
		Cumbre del Carpintero, Lu Unión Barrios, Salamá.	17	
Fase II 2016	Jalapa	Monjas	20	Se obtuvo el apoyo de INAB, las personas que colaboraron para la recolección de la información eran personas relacionadas con los COCODES, grupos de ambiente de las diferentes comunidades, personas dueñas de terrenos.
	Jutiapa	Quezada	27	En esta fase las personas del departamento de Jutiapa que participaron en los talleres etnomicológicos se autodenominaban Xincas. En Santa Rosa, las personas de una comunidad estaban interesadas en colaborar. Los participantes de Jalapa eran integrantes de una asociación de conservadores del ambiente vinculados con el Instituto Nacional de Bosques (INAB), los cuales dieron permiso para ir a las localidades a colectar. Las personas que participaban
	Santa Rosa	Oratorio	22	

				en los talleres tenían interés en la conservación de los bosques.
Fase III 2017	Zacapa	El Paraíso, San Diego.	20	En esta fase obtuvo ayuda de Personal de la Fundación Defensores de la Naturaleza (FDN), en Guatemala, del Concejo Nacional de áreas Protegidas (CONAP), y de las oficinas municipales de conservación y recursos naturales en los departamentos. Las personas también presentaban interés en la conservación de los bosques. Las personas encuestadas en estas comunidades dependían de los bosques y la conservación.
	Chiquimula	Plan de la Arada, Santa Rosalía, Esquipulas.	27	
	Izabal	Colonia nueva Jerusalén, Los Amates	5	
	Huehuetenango	Santa Eulalia	11	En esta fase se obtuvo el acercamiento a las personas de la comunidad. El primer acercamiento lo hizo el ingeniero Arvin de León, quien trabajaba para el Instituto Nacional de Bosques (INAB). Él realizó el contacto con la asociación de mujeres en investigadores.
Fase IV 2018	Quiché	Santa María Nebaj	63	En Huehuetenango participó un grupo de mujeres en donde se tuvo una plática previa y luego se regresó a realizar el taller al mostrar interés en compartir información. En Quiché se obtuvo vinculación con el Centro Universitario de Quiché (CUSACQ), en donde se realizaron los talleres. Los talleres se realizaron con estudiantes de Agronomía.

Fuente: Elaboración propia. Año 2020.

- Desarrollo de taller: Se trabajó con las personas que atendieron la invitación y se hicieron presentes el día en que se realizó el taller.
  - Al inicio del taller se le presentó a las personas el equipo de trabajo, de la investigación en curso.
  - Se realizó una presentación en diapositivas sobre el objetivo del taller y la investigación que se estaba realizando. Se presentaron diapositivas con imágenes de hongos, para familiarizar a las personas con los organismos, de los cuales se les iban a realizar preguntas. Se tuvo cuidado de no presentarles imágenes de hongos conocidos del área para no afectar o incidir en los conocimientos que las personas fueran a compartir. Luego de la presentación se les pidió permiso de forma verbal

a las personas para poder realizar los grupos etnomicológicos y anotar la información que ellos compartieron.

- Posterior a la presentación y el consentimiento de las personas, se realizaron grupos etnomicológicos con las personas presentes. Los grupos etnomicológicos se realizaron al azar, para ello se realizó una dinámica con las personas, para obtener los grupos. No se separaron categóricamente los grupos, ya que se tenía como objetivo el captar el conocimiento en general de las personas y así obtener el grado de conocimiento que tenían con respecto a los organismos estudiados.
- Por cada grupo etnomicológico realizado, había un moderador (investigador), encargado de ir realizando la encuesta semiestructurada guiada, para que las personas compartieran y opinaran. La información que las personas daban a los moderadores de los grupos etnomicológicos, se anotó en papelógrafos, los cuales quedan como evidencia y se guardaron en el Herbario San Carlos de Guatemala (USCG).

## **7.4 Técnicas de análisis de datos**

### **7.4.1 Análisis**

El análisis de los datos se realizó a través de los datos obtenidos en la conversación. El instrumento de recopilación fue una encuesta semiestructurada en la cual se obtuvieron los datos de forma verbal en grupos etnomicológicos.

Un grupo etnomicológico es conformado por un subgrupo de personas, del total de personas que asistieron a la actividad de talleres etnomicológicos, de un pueblo o comunidad. Para el estudio presente se formaron subgrupos de 3 a 7 personas en donde se realizó una puesta en común de las interrogantes dirigidas hacia ellos sobre los hongos. La cantidad de un grupo etnomicológico dependió de las personas que asistieron a los talleres.

### **7.4.2 Realización de base de datos**

La base de datos se realizó, conforme los grupos etnomicológicos (sujetos sociales). El grupo etnomicológico fue considerado como la unidad muestral. Se observó la respuesta en común de las personas en los grupos etnomicológicos. Los datos obtenidos en los grupos se escribieron textualmente en la base de datos.

#### 7.4.2.1 Información cualitativa

La información cualitativa lleva un proceso para la comprensión del pensar de las diferentes comunidades estudiadas (Velazco y Díaz, 2009). En la elaboración de la redacción de la información se realizaron comparaciones entre las comunidades estudiadas para observar qué comunidad se relacionaban más a los organismos estudiados. A cada comunidad se le asignó un grupo étnico y un tipo de bosque según la información compilada en las boletas. Se reagruparon las preguntas según los intereses y se identificó el grado de conocimiento que las comunidades tenían con respecto a los organismos.

#### **Sistematización de la información**

Para obtener el análisis de forma cualitativa, se realizó un traslado de la información de las boletas en donde se tomaron los datos de campo hacia el programa Microsoft Excel (Versión Excel, 2010), en donde se realizó un vaciado de información en general ya que las preguntas realizadas generaron respuestas múltiples la cual fue ordenada; luego se dividió la información por comunidad de cada departamento para poder analizar y estudiar individualmente la base de datos.

Luego de obtener el vaciado de información por comunidad y grupo etnomicológico se realizó por pregunta una codificación según el lugar donde fue realizado el grupo etnomicológico (ejemplo: BV\_LE\_M\_N), para tener de forma ordenada los datos. Las respuestas a las preguntas que eran equivalentes a cero en su totalidad no se eliminaron; se analizó la relación de las preguntas relacionadas para encontrar concordancia con los ceros.

La base de datos se construyó en base a dos categorías:

- Conocimiento tradicional (Preguntas de boletas en relación a conocimiento de hongos). Dentro del conocimiento tradicional se desarrollaron las subcategorías conocimiento, prácticas y uso de los hongos
- Ecosistema (preguntas de boletas en relación a los ecosistemas y como perciben los grupos etnomicológicos los cambios de su entorno y definición de tipo de bosque).

Dentro de las dos grandes categorías se separaron preguntas para cada categoría. En total se obtuvieron 19 preguntas las cuales tienen soporte en cuanto a las respuestas generadas por las personas.

La categoría conocimiento tradicional se dividió en tres grandes grupos: conocimiento, uso, prácticas. Los resultados se presentaron en forma de tabla por pregunta y las diferentes formas de respuesta por comunidad. En las tablas se quedaron por escrito las respuestas de los totales por departamento de grupos etnomicológicos.

Se realizó un sistema de lógica y de interpretación de respuestas cualitativas de las respuestas dadas y se realizó un sistema de lógica binaria trabajando con 0 y 1 para las respuestas por grupos etnomicológico de cada taller realizado en las comunidades, por departamento.

En la categoría de Ecosistema se realizó un análisis en el Sistema de información geográfica, realizando un buffer de 10 km alrededor de la comunidad, en este se estimó:

- Porcentaje de área boscosa.
- Ecosistema presente.

Asimismo, las preguntas relacionadas a ecosistemas que se realizaron en los talleres etnomicológicos, se desarrolló el vaciado de datos y análisis de la misma forma que la categoría conocimiento tradicional.

**Tabla 4**

*Preguntas Realizadas a los Participantes de los Talleres Etnomicológicos y Categoría Asignada para el Análisis.*

<u>Categoría</u>	<u>Pregunta</u>
Conocimiento tradicional	¿Qué son los hongos?
	¿En dónde se encuentran los hongos?
	¿Para qué sirven los hongos?
	¿Qué hongos conoce usted?
	¿En qué época del año mira más hongos?
	¿Para qué sirven los hongos?
	¿Quiénes buscan los hongos?
	¿Cómo sabe que un hongo está listo para comerse?
	¿Colecta o compra los hongos?
	Lo colectado ¿Es para su consumo o venta?
	¿En dónde los venden?
	¿En dónde compra los hongos que consume?
	¿Las personas que compran son de la comunidad o de otro lugar?
	¿Consume los hongos como alimento?
	¿Qué hongo tiene mejor sabor?
	¿Ha visto un cambio en la época y cantidad de hongos que salen con respecto a otros años?
	¿Usted cree que los bosques de encino están en peligro?
Ecosistema	¿Por qué están o no están en peligro los bosques?
	¿Qué beneficios le proveen los bosques de encino?

Fuente: Elaboración propia. Año 2020.

### **Análisis e interpretación de datos**

Con las preguntas seleccionadas se realizó un análisis donde se describieron, tradujeron, e interpretaron las respuestas de los grupos etnomicológicos de cada comunidad. Luego de tener las respuestas de cada comunidad, de forma cualitativa se desarrolló lógica binaria. Por comunidad se obtuvieron los totales de respuestas de los cuales se realizaron frecuencias relativas para comparar

los datos por comunidad. A las frecuencias relativas por comunidad dependiendo las variables (respuestas) dadas se realizaron promedios para obtener el estimado de respuesta.

También se utilizó la técnica de lista libre (Russell, 2006), para el análisis e interpretación de preferencia de hongos, en donde se busca el listado de hongos que las personas nombren. Luego se seleccionaron los primeros dos hongos más frecuentes en orden de mención, para comparar qué hongo conocen más y está más relacionado con las personas.

Luego de tener los datos transformados y los totales de respuestas por comunidad según el departamento asignado, se analizaron y se realizó una comparación en el texto entre las comunidades en base a su conocimiento.

Con las frecuencias relativas obtenidas de las diferentes preguntas, se realizó análisis de agrupamiento o clúster y análisis de escalamiento multidimensional no paramétrico (NMDS), realizando codificación de respuestas de las categorías conocimiento, uso, prácticas y ecosistema para determinar si los conocimientos se comparten o son diferentes entre localidades. Asimismo a partir del NMDS, se realizó un análisis de componentes Principales para saber la relación de los conocimientos y las comunidades.

### **7.5. Equipo y Materiales**

- ✓ Transporte
- ✓ Personas (5)
- ✓ Hospedaje
- ✓ Papel bond (encuestas)
- ✓ Lapicero
- ✓ Cañonera
- ✓ Gasolina
- ✓ Hospedaje
- ✓ Refacción
- ✓ Libreta de campo
- ✓ Marcadores
- ✓ Cámara fotográfica
- ✓ Marcadores
- ✓ Impresora
- ✓ Computadora
- ✓ Material didáctico

## 8. RESULTADOS

Se realizaron 64 grupos etnomicológicos, representadas en ellos un total de 284 personas en 12 comunidades (Tabla 5).

**Tabla 5**

*Datos de Cada Comunidad Seleccionada.*

<u>Id</u>	<u>Código</u>	<u>Longitud</u>	<u>Latitud</u>	<u>Departamento</u>	<u>Municipio</u>	<u>Área</u>	<u>Etnia</u>	<u>Tipo de bosque</u>
1	BVLE_M_N	90.239598	15.247178	Baja Verapaz	Purulhá	Los encuentros	Maya	Nuboso
2	BVUB_M_PE	90.209675	15.17869	Baja Verapaz	Salamá	La Unión Barrios	Maya	Pino-Encino
3	BVCN_M_N	90.213368	15.218044	Baja Verapaz	Purulhá	Cuchilla del Nogal	Maya	Nuboso
4	BVCC_M_N	90.21864	15.223647	Baja Verapaz	Purulhá	Cumbre del Carpintero	Maya	Nuboso
5	SFP_L_PE	90.20275	14.225778	Santa Rosa	Oratorio	Finca El Pensamiento	Ladino	Pino-Encino
6	ZEP_L_BSE	89.866112	15.021944	Zacapa	San Diego	Aldea El Paraíso	Ladino	Bosques secos de Encino
7	CPA_L_N	89.359077	14.497531	Chiquimula	Esquipulas	Plan de la Arada	Ladino	Nuboso
8	INJ_L_BSE	89.10607	15.2621	Izabal	Los Amates	Colonia Nueva Jerusalén	Ladino	Bosques secos de Encino
9	JALM_L_BSE	89.93124	14.54199	Jalapa	Monjas	Monjas Asociación	Ladino	Bosques secos de Encino
10	JUTCQ_X_BSE	90.032272	14.273284	Jutiapa	Quezada	Comude Quesada	Xinca	Bosques secos de Encino
11	QN_M_BTE	91.150845	15.407524	Quiché	Santa María Nebaj	Nebaj	Maya	Bosques templados de Encino
12	HA_M_BTE	91.45865	15.734117	Huehuetenango	Santa Eulalia	Ameritek	Maya	Bosques templados de Encino

Fuente: Elaboración propia. Año 2020.

## 8.1 CONOCIMIENTO TRADICIONAL

### 8.1.1 Conocimiento de hongos

En la primera pregunta ¿Qué son los hongos?, se observa que para la mayoría de los (GE) equivalente al 66% de todos los grupos, la respuesta que tiene mayor mención y frecuencia relativa entre los grupos etnomicológicos (GE), es la opción “Otros” que genera un promedio (0.663), esto evidencia que clasifican a los hongos como organismos diferentes a plantas y animales. Se observa que el 33% de los (GE) no clasifican a los hongos como plantas, animales ni como otros organismos (Tabla 6).

**Tabla 6**

*Frecuencia Relativa de las Respuestas sobre la Identificación y Reconocimiento de Hongos en Doce Comunidades de Nueve Departamentos de Guatemala.*

<u>Código</u>	Conocimiento de hongos		¿Qué son los hongos?		
	<u>NGE</u>	<u>Plantas</u>	<u>Animales</u>	<u>Otros</u>	<u>NC</u>
BVLE_M_N	21	0.524	0.000	0.381	0.095
BVCC_M_N	6	0.500	0.167	0.333	0
BVUB_M_PE	6	0.500	0	0.333	0
BVCN_M_N	6	0.333	0	0.500	0.167
INJ_L_BSE	3	0.333	0	0.667	0
ZEP_L_BSE	4	0	0	1.000	0
CPA_L_N	4	0.250	0	0.750	0
HA_M_BTE	1	0	0	1	0
QN_M_BTE	4	0	0	1	0
<i>PROMEDIO</i>	64	0.407	0.167	0.663	0.131

\* Código: iniciales por departamentos, ver cuadro 1. NGE= Número de grupos etnomicológicos. NC= No contestó.

Fuente: Elaboración propia. Año 2020.

En relación al conocimiento sobre el hábito de crecimiento se observa que los GE, reportaron datos que generaron un mayor promedio de frecuencia relativa en la opción suelo (0.703) y troncos (0.696), (Tabla 7).

**Tabla 7**

*Frecuencia relativa de las respuestas relacionadas al hábito de crecimiento de hongos en diferentes sustratos en doce comunidades de nueve departamentos de Guatemala.*

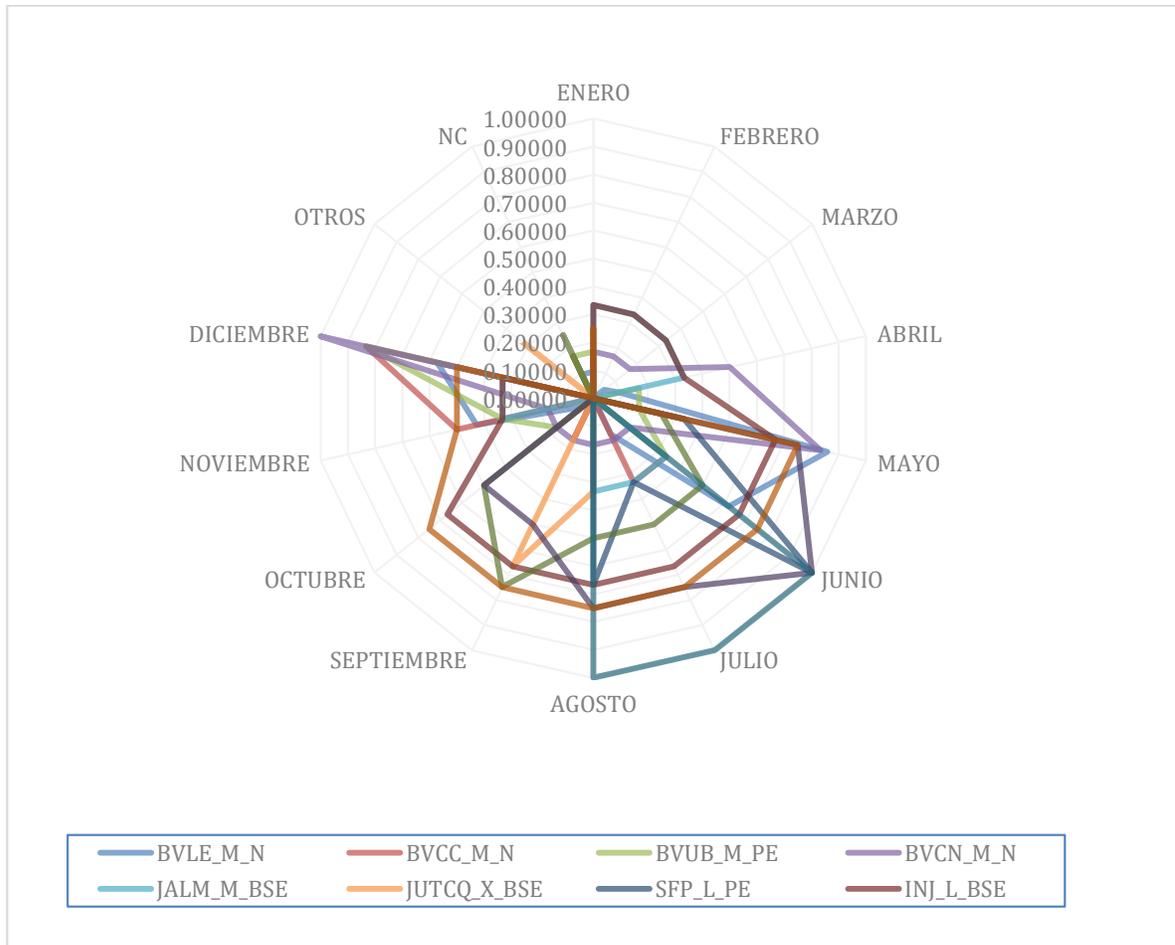
Conocimiento de hongos		¿Dónde se encuentran los hongos?						
Código	NGE	Relación Bosque						
		Suelo	Hojarasca	Troncos	Árboles	Patógeno	Otros	NC
BVLE_M_N	21	0.524	0.095	0.905	0.571	0	0.048	0.095
BVCC_M_N	6	0.833	0.333	0.833	0.667	0.167	0.500	0
BVUB_M_PE	6	0.833	0.667	1	0.500	0	0.167	0
BVCN_M_N	6	0.667	0.333	0.833	0.500	0	0.167	0
JALM_L_BSE	3	0.667	0.667	0.667	0	0	0	0
JUTCQ_X_BSE	3	0.667	0	0.667	0	0	1	0
SFP_L_PE	3	0.667	0	0.333	0	0	0.333	0
INJ_L_BSE	3	0.333	0	0.667	0	0	0	0.333
ZEP_L_BSE	4	1	0	0.500	0.250	0	0	0
CPA_L_N	4	1	0	0.500	0.500	0	0	0
HA_M_BTE	1	1	0	0	0	0	0	0
QN_M_BTE	4	0.250	0	0.750	0	0.250	0	0.250
<i>Promedio</i>	64	0.703	0.419	0.696	0.498	0.208	0.369	0.226

\* Código: iniciales por departamentos, ver cuadro 1. NGE= Número de grupos etnomicológicos. NC= No contestó.  
Fuente: Elaboración propia. Año 2020.

Con respecto al crecimiento de hongos por época, en la figura 2 se observa: A) por sitio de taller etnomicológico la frecuencia relativa de respuesta. Para el crecimiento de hongos en los meses correspondientes a la época lluviosa, tienen mayor frecuencia relativa. La incidencia marcada de opiniones es mayor en cuatro meses del año de mayo a agosto. En los meses septiembre, octubre y noviembre disminuye el crecimiento de hongos según GE y en diciembre aumenta.

**Figura 2**

*Frecuencia Relativa de Respuestas de Grupos Etnomicológicos, sobre la Época del Año donde se Observa Mayor Crecimiento de Hongos en Doce Comunidades de Nueve Departamentos de Guatemala.*



Se observa en la tabla 8, que la mayoría de respuestas de los GE, en cuanto a la utilización de los hongos es la opción comida (0.721), luego sigue la opción otros donde se incluyen usos como lúdico, venenoso y adorno de casa (0.406), mientras que su uso como medicina es menor (0.271).

**Tabla 8**

*Frecuencia Relativa de Respuestas sobre la Utilización de Hongos en Doce Comunidades de Nueve Departamentos de Guatemala.*

Conocimiento de hongos		¿Para qué sirven los hongos?			
<u>Código</u>	<u>NGE</u>	<u>Comida</u>	<u>Medicina</u>	<u>Otros</u>	<u>NC</u>
BVLE_M_N	21	0.905	0	0	0.095
BVCC_M_N	6	1	0	0.167	0
BVUB_M_PE	6	0.833	0.167	0	0.167
BVCN_M_N	6	0.667	0	0	0.333
JALM_L_BSE	3	0.333	0	0.333	0.333
JUTCQ_X_BSE	3	0.333	0.333	0.333	0
SFP_L_PE	3	0.667	0	0.333	0
INJ_L_BSE	3	0.667	0.333	0.333	0
ZEP_L_BSE	4	0.500	0	0	0.500
CPA_L_N	4	0.750	0	0.250	0.250
HA_M_BTE	1	1	0	1	0
QN_M_BTE	4	1	0.250	0.500	0
Promedio	64	0.721	0.271	0.406	0.280

\* Código: iniciales por departamentos, ver cuadro 1. NGE= Número de grupos etnomicológicos. NC= No contestó.

Fuente: Elaboración propia. Año 2020.

### 8.1.2 Uso de los hongos

Se observa que, en la mayoría de GE, los hongos forman parte de su plan alimenticio, lo cual se refleja con un promedio de frecuencia relativa de 0.874, solamente algunas personas de los GE, no consumen o no contestaron a la interrogante, (Tabla 9).

**Tabla 9**

*Frecuencia Relativa de Utilización de Hongos en Doce Comunidades de Nueve Departamentos de Guatemala.*

Uso de los hongos		¿Consumen usted los hongos como alimento?		
<u>Código</u>	<u>NGE</u>	<u>Si</u>	<u>No</u>	<u>NC</u>
BVLE_M_N	21	0.905	0	0.095
BVCC_M_N	6	1	0	0
BVUB_M_PE	6	0.833	0	0.167
BVCN_M_N	6	0.667	0	0.333
JALM_L_BSE	3	0.667	0.333	0
JUTCQ_X_BSE	3	1	0	0
SFP_L_PE	3	1	0	0
INJ_L_BSE	3	0.667	0.333	0
ZEP_L_BSE	4	1	0	0
CPA_L_N	4	0.75	0	0.25
HA_M_BTE	1	1	0	0
QN_M_BTE	4	1	0	0
Promedio	64	0.874	0.333	0.211

\* Código: iniciales por departamentos, ver cuadro 1. NGE= Número de grupos etnomicológicos.  
NC= No contestó.

Fuente: Elaboración propia. Año 2020.

En relación al género que recolecta los hongos, se observa que los hombres (0.703) presentan una mayor frecuencia relativa; sin embargo, las mujeres también presentan alta frecuencia de colecta (0.698), la cual es muy cercana a los hombres. Mientras los niños presentan un promedio de frecuencia menor (Tabla 10). Se muestran los resultados en donde se presentan las características que se consideran importantes en la práctica de colectar hongos, observadas por los GE, ante de realizar la colecta de hongos comestibles, destacan el tamaño (0.538), color (0.523) y olor (0.502) (Tabla 11).

**Tabla 10**

*Frecuencia Relativa de las Personas que Buscan y Recolectan Hongos en Doce Comunidades de Nueve Departamentos de Guatemala.*

<u>Código</u>	Uso de hongos		¿Quién busca los hongos?			
	<u>NGE</u>	<u>Hombres</u>	<u>Mujeres</u>	<u>Niños</u>	<u>NC</u>	
BVLE_M_N	21	0.857	0.429	0.048	0.095	
BVCC_M_N	6	0.5	0.667	0.333	0.167	
BVUB_M_PE	6	0.667	0.667	0.667	0.167	
BVCN_M_N	6	0.5	0.667	0	0.167	
JALM_L_BSE	3	0.667	0	0	0.333	
JUTCQ_X_BSE	3	1	0.333	1	0	
SFP_L_PE	3	0.667	1	0.667	0	
INJ_L_BSE	3	0.333	0.667	0	0.333	
ZEP_L_BSE	4	0.75	0.75	1	0	
CPA_L_N	4	0.75	0.5	0.25	0.25	
HA_M_BTE	1	1	1	1	0	
QN_M_BTE	4	0.75	1	0.25	0	
Promedio	64	0.703	0.698	0.579	0.216	

\* Código: iniciales por departamentos, ver cuadro 1. NGE= Número de grupos etnomicológicos. NC= No contestó.

Fuente: Elaboración propia. Año 2020.

**Tabla 11**

*Características Visibles por las Personas para Recolectar Hongos en Doce Comunidades de Nueve Departamentos de Guatemala.*

<u>Código</u>	Uso de hongos		¿Cómo sabe que un hongo está listo para comer?				
	<u>NGE</u>	<u>Tamaño</u>	<u>Color</u>	<u>Olor</u>	<u>Madurez</u>	<u>Otros</u>	<u>NC</u>
BVLE_M_N	21	0.667	0.333	0.429	0.381	0.095	0.238
BVCC_M_N	6	0	0.5	0.333	0.333	0.167	0.333
BVUB_M_PE	6	0.333	0.833	0.5	0.333	0.167	0.167
BVCN_M_N	6	0.167	0.5	0	0.167	0.5	0.167
JALM_L_BSE	3	0.333	0.667	1	0.333	0.667	0
JUTCQ_X_BSE	3	0.333	0.667	0.333	0.333	0.667	0
SFP_L_PE	3	1	0.667	0.667	0	0.333	0
INJ_L_BSE	3	0.333	0.333	0	0	0	0.333
ZEP_L_BSE	4	0.5	0.25	0	0.25	0	0
CPA_L_N	4	0.75	0.5	0.25	0.25	0	0.25
HA_M_BTE	1	1	0	0	0	1	0
QN_M_BTE	4	0.5	0.5	0	0.25	0.25	0.25
Promedio	64	0.538	0.523	0.502	0.292	0.427	0.248

\* Código: iniciales por departamentos, ver cuadro 1. NGE= Número de grupos etnomicológicos. NC= No contestó. Fuente: Elaboración propia. Año 2020.

### 8.1.3 Prácticas de recolección de hongos

Se distinguen dos formas de obtener los hongos en los GE, colecta o compra (Tabla 12), la opción Colecta (0.822), tiene un mayor promedio que otras categorías. Asimismo, se indagó, para saber si las personas obtienen los hongos en las colectas para consumo propio o para venta (Tabla 13), en donde la mayoría de GE, recolectan los hongos para consumo propio. Se obtuvo un promedio mayor en autoconsumo (0.698). De la misma manera se preguntó sobre la venta de hongos (Tabla 14), donde más del 60% de los GE, no colectan los hongos para la venta, sin embargo, algunos GE, si venden y mencionan lugares recurrentes de venta.

**Tabla 12**

*Frecuencia Relativa de la Forma de Obtener los Macrohongos de Doce Comunidades de Nueve Departamentos de Guatemala.*

Código	Prácticas NGE	¿Colecta o compra hongos?		
		Colecta	Compra	NC
BVLE_M_N	21	0.619	0.381	0.190
BVCC_M_N	6	0.167	0.5	0.333
BVUB_M_PE	6	0.833	0.333	0.167
BVCN_M_N	6	0.833	0.667	0.167
JALM_L_BSE	3	1	0	0
JUTCQ_X_BSE	3	1	0	0
SFP_L_PE	3	1	0	0
INJ_L_BSE	3	0.667	0	0.333
ZEP_L_BSE	4	1	0	0
CPA_L_N	4	0.75	0	0.25
HA_M_BTE	1	1	0	0
QN_M_BTE	4	1	1	0
Promedio	<b>64</b>	0.822	0.576	0.240

\* Código: iniciales por departamentos, ver cuadro 1. NGE= Número de grupos etnomicológicos. NC= No contestó.

Fuente: Elaboración propia. Año 2020.

**Tabla 13**

*Frecuencia Relativa de la Utilización de los Hongos luego de ser Colectados en Doce Comunidades de Nueve Departamentos de Guatemala.*

Prácticas	¿Lo que colecta es para su consumo o para vender?				
	<u>NGE</u>	<u>Consumo</u>	<u>Venta</u>	<u>No col.</u>	<u>NC</u>
<u>Código</u>					
BVLE_M_N	21	0.714	0.238	0	0.286
BVCC_M_N	6	0.333	0	0.167	0.5
BVUB_M_PE	6	0.833	0	0	0.167
BVCN_M_N	6	0.833	0	0	0.167
JALM_L_BSE	3	0.667	0	0	0.333
JUTCQ_X_BSE	3	1	0	0	0
SFP_L_PE	3	0.333	0.667	0	0
INJ_L_BSE	3	0.667	0	0	0.333
ZEP_L_BSE	4	0.75	0.25	0	0
CPA_L_N	4	0.75	0	0	0.25
HA_M_BTE	1	1	0	0	0
QN_M_BTE	4	0.5	0.25	0	0.25
Promedio	64	0.698	0.351	0.167	0.286

\* Código: iniciales por departamentos, ver cuadro 1. NGE= Número de grupos etnomicológicos. A veces/V= A veces venta, No Col.= No colecta, NC= No contestó.

Fuente: Elaboración propia. Año 2020.

**Tabla 14**

*Frecuencia Relativa de los Puntos de Venta de Hongos en Doce Comunidades de Nueve Departamentos de Guatemala.*

Prácticas	¿En dónde los vende?							
	<u>NGE</u>	<u>No V.</u>	<u>Merc</u>	<u>Pueb</u>	<u>Calles</u>	<u>Casas</u>	<u>Otro</u>	<u>NC</u>
<u>Código</u>								
BVLE_M_N	21	0	0.429	0.048	0.048	0.143	0.238	0.381
BVCC_M_N	6	0.333	0.167	0	0	0	0	0.5
BVUB_M_PE	6	0	0	0.500	0	0.167	0	0.5
BVCN_M_N	6	0.333	0.167	0	0	0	0	0.5
JALM_L_BSE	3	0	0	0	0	0	0	1
JUTCQ_X_BSE	3	0.667	0	0	0	0	0	0.333
SFP_L_PE	3	0.333	0.333	0.333	0	0.333	0	0
INJ_L_BSE	3	1	0	0	0	0	0	0
ZEP_L_BSE	4	0.75	0	0	0	0.25	0	0

CPA_L_N	4	0.75	0	0	0	0	0	0.25
HA_M_BTE	1	1	0	0	0	0	0	0
QN_M_BTE	4	0.25	0.5	0	0	0	0	0.25
Promedio	<b>64</b>	0.602	0.319	0.294	0.048	0.223	0.238	0.464

\* Código: iniciales por departamentos, ver cuadro 1. NGE= Número de grupos etnomicológicos. NO V.= No vende, Merc= Mercado. Pueb= Pueblo.

Fuente: Elaboración propia. Año 2020.

En relación a la compra de hongos, en la tabla 15 se observa que los GE los compran y su principal sitio de adquisición son los mercados (0.563). Asimismo, la mayoría de GE, saben que existe comercio de hongos e identifican de donde proceden las personas que compran hongos (Ver tabla 16), los GE, identifican principalmente que las personas que compran hongos provienen de la misma comunidad (0.364) y de otras comunidades (0.343).

**Tabla 15**

*Frecuencia Relativa en la Compra de Hongos en Doce Comunidades de Nueve Departamentos de Guatemala.*

Prácticas	¿En dónde compra los hongos que consume?				
	<u>NGE</u>	<u>No compra</u>	<u>Mercado</u>	<u>Otros sitios</u>	<u>NC</u>
BVLE_M_N	21	0.048	0.714	0	0.238
BVCC_M_N	6	0.333	0.333	0	0.333
BVUB_M_PE	6	0	0.333	0.167	0.667
BVCN_M_N	6	0.3510	0.667	0.167	0.333
JALM_L_BSE	3	0	0	0.333	0.667
JUTCQ_X_BSE	3	0.333	0	0	0.667
SFP_L_PE	3	0.667	0	0	0.333
INJ_L_BSE	3	0.667	0.333	0	0
ZEP_L_BSE	4	1	0	0	0
CPA_L_N	4	0	0	0	1
HA_M_BTE	1	1	0	0	0
QN_M_BTE	4	0	1	0	0
Promedio	64	0.578	0.563	0.222	0.530

\* Código: iniciales por departamentos, ver cuadro 1. NGE= Número de grupos etnomicológicos. NC=No contestó.

Fuente: Elaboración propia. Año 2020.

**Tabla 16**

*Identificación de la Procedencia de Personas que Compran Hongos en Doce Comunidades de Nueve Departamentos de Guatemala.*

Prácticas Código	¿Las personas que compran son de la comunidad o de otros lugares?						
	NGE	No sabe	No com.	Comunidad	Otras com.	Todos Lados	NC
BVLE_M_N	21	0	0	0.381	0.381	0.095	0.286
BVCC_M_N	6	0.167	0	0	0	0.167	0.667
BVUB_M_PE	6	0.167	0	0.333	0.167	0	0.333
BVCN_M_N	6	0	0	0.167	0.5	0.167	0.333
JALM_L_BSE	3	0	0	0.333	0.333	0	0.333
JUTCQ_X_BSE	3	0	0.333	0.333	0	0	0.333
SFP_L_PE	3	0	0.333	0	0.333	0	0.333
INJ_L_BSE	3	0	1	0	0	0	0
ZEP_L_BSE	4	0	0.75	0.25	0	0	0
CPA_L_N	4	0	0	0	0	0	1
HA_M_BTE	1	0	1	0	0	0	0
QN_M_BTE	4	0	0	0.75	0	0	0.25
Promedio	64	0.167	0.683	0.364	0.343	0.143	0.430

\* Código: iniciales por departamentos, ver cuadro 1. NGE= Número de grupos etnomicológicos.

NO COM.= No compra. OTRAS COM= Otras comunidades. NC=No contestó.

Fuente: Elaboración propia. Año 2020.

En relación a los gustos y preferencias de los GE, en la tabla 17, se presentan los hongos mencionados con mayor frecuencia según las localidades. En total fueron 12 morfoespecies mencionadas por los diferentes GE, haciendo notar la preferencia al consumirlos. Cada morfoespecie tiene relacionados los nombres comunes que los GE, le asignan. Se observa que la morfoespecie con un mayor promedio fue *Lactarius indigo* (Schwein) Fr., el cual lo identifican los pobladores como especie genérica Shara azul (3.42(12)), la segunda morfoespecie con mayor promedio fue *Cantharellus cibarius* Fr. el cual fue mencionado como tres especies genéricas (Anacate, cantarul y congo), de los cuales es más reconocido como Anacate (2.75(12)). y la tercera morfoespecie fue *Armillaria obscura* (Schaeff.) Herink, la cual es reconocida con la especie genérica Silip (1.57(12)).

**Tabla 17**

*Frecuencia Relativa de Preferencia de Hongos por Morfoespecie en el Consumo de Doce Comunidades de Nueve Departamentos de Guatemala.*

<u>Morfoespecie</u>	<u>Nombr e común</u>	<u>BL E N N</u>	<u>BV CC M N</u>	<u>BVU B M PE</u>	<u>BVC N M N</u>	<u>JAL M L BS E</u>	<u>JUTC Q X BSE</u>	<u>SFP L PE</u>	<u>INJ L BSE</u>	<u>ZEP L BSE</u>	<u>CP A L N</u>	<u>HA M BTE</u>	<u>QN M BTE</u>	<u>Valor de identific ación</u>
<i>Lactarius indigo</i> (Schwein) Fr.	Shara azul	0.43	0.33	0.33	0	0.33	0	1	0	1	0	0	0	3.42(12)
<i>Cantharellus cibarius</i> Fr.	Anacate	0	0	0	0	0.33	0.67	1	0	0.75	0	0	0	2.75(12)
	Cantarul	0	0	0	0	0	0	0	0.33	0.25	0.25	0	0	0.83(12)
<i>Armillaria obscura</i> (Schaeff.) Herink	Silip	0.57	0.5	0.33	0.17	0	0	0	0	0	0	0	0	1.57(12)
<i>Amanita affine calyptratoides</i>	San Juan	0	0	0	0	0.33	0.33	0.67	0	0	0	0	0	1.33(12)
<i>Schizophyllum commune</i> Fr.	Oreja de gato, Asam	0.33	0.5	0.17	0	0	0	0	0	0	0.25	0	0	1.25(12)
	Congo	0	0	0	0	0	0.33	0	0	0	0.75	0	0	1.08(12)
<i>Amanita caesarea</i> (Scop.) Pers	Cantzu y/qántzuy	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0.2(12)
	Amanita	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.25	0	0	0.25(12)
<i>Auricularia delicata</i> (Mont. Ex Fr.) Henn.	Oreja de chucho	0.19	0.17	0.17	0	0	0	0	0	0	0.25	0	0	0.78(12)
<i>Laetiporus sulphureus</i> (Bull.) Murrill	Mo. guacamánia	0.29	0	0	0.17	0	0	0	0	0	0	0	0	0.46(12)
<i>Lactarius deliciosus</i> (L.) Gray	Shara Naranja	0.05	0.17	0.17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.39(12)
<i>Auricularia sp.</i>	Oreja	0	0	0	0	0	0	0	0.33	0	0	0	0	0.33(12)
	Pleurotus ostra	0	0	0	0.17	0	0	0	0	0	0	0	0	0.17(12)
<i>Pleurotus sp.</i>	Oreja Shara	0.05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.05(12)

<i>Polyporus sp.</i>	Polyporus blanco	0	0.17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.17(12)
----------------------	---------------------	---	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----------

\* Código: iniciales por departamentos, ver cuadro 1.

Fuente: Elaboración propia. Año 2020.

## 8.2 ECOSISTEMA

Con relación a la pregunta, si los bosques están en peligro (Tabla 18), la mayoría de GE, consideran que si lo están (0.784). Asimismo, en relación al por qué se consideraban que estaban en peligro (Tabla 20), la mayoría de GE, respondieron que una de las principales amenazas son el uso de especies forestales para leña (0.44), la incidencia de incendios forestales debido a los cambios de clima (0.583) y la pérdida de hábitat generado por el cambio de uso de suelo para actividades agrícolas y ganaderas (0.480).

Se realizaron preguntas para saber la perspectiva de los GE ante los cambios que se han dado en los ecosistemas. En relación al cambio en la época y la cantidad de hongos que crecen (Tabla 19); los GE, en su mayoría identifican que si existen (0.771), y se evidencia en el cambio de temporalidad y abundancia de fructificación de los hongos.

Por otro lado, en base a los beneficios que les proporcionan los bosques a los GE (Figura 3), las respuestas se clasificaron en cuatro grandes grupos referentes a servicios ecosistémicos: En la categoría aprovisionamiento el recurso que más utilizan de los bosques es leña (0.602), mientras que en la categoría regulación, la respuesta más frecuente es en relación al ciclo del agua, recarga hídrica (1) y lluvia (0.458); en la categoría de servicios culturales el beneficio más evidente es sombra/frescura (0.556). Por último, en la categoría soporte, el beneficio más evidente es el de hábitat para los animales (0.683) y la generación de oxígeno (0.527).

Por último, los GE enlistaron los hongos más frecuentes dentro de los bosques cercanos (Tabla 21), obteniéndose la frecuencia relativa de mención por sitio, promedio por nombre común y promedio por morfoespecie. Se observa que *Cantharellus cibarius Fr.* (Anacate, cantarull amarillo, canturull, xuul), tiene un mayor promedio.

**Tabla 18**

*Frecuencia relativa de la percepción de los pobladores si los bosques están en peligro en doce comunidades de nueve departamentos de Guatemala.*

<u>Código</u>	<u>NGE</u>	<u>¿Los bosques están en peligro?</u>		
		<u>Si</u>	<u>No</u>	<u>NC</u>
BVLE_M_N	21	0.571	0	0.048
BVCC_M_N	6	0.5	0.167	0.333
BVUB_M_PE	6	0.833	0.167	0
BVCN_M_N	6	0.833	0.167	0
JALM_L_BSE	3	1	0	0
JUTCQ_X_BSE	3	1	0	0
SFP_L_PE	3	1	0	0
INJ_L_BSE	3	0.667	0.333	0
ZEP_L_BSE	4	0.25	0.25	0.5
CPA_L_N	4	0.75	0.25	0
HA_M_BTE	1	1	0	0
QN_M_BTE	4	1	0	0
Promedio	<b>64</b>	0.784	0.222	0.294

\* Código: iniciales por departamentos, ver cuadro 1. NGE= Número de grupos etnomicológicos.

NC=No contestó. Fuente: Elaboración propia. Año 2020.

**Tabla 19**

*Frecuencia Relativa de Respuesta de Pobladores ante las Observaciones de Cambio en la Época de Cantidad de Hongos en Doce Comunidades de Nueve Departamentos de Guatemala.*

<u>Código</u>	<u>NGE</u>	<u>¿Ha visto un cambio en la época y cantidad de hongos que salen con respecto a otros años?</u>		
		<u>Si</u>	<u>No</u>	<u>NC</u>
BVLE_M_N	21	0	0	0
BVCC_M_N	6	0	0	0
BVUB_M_PE	6	0	0	0
BVCN_M_N	6	0	0	0
JALM_L_BSE	3	0.667	0	0.333
JUTCQ_X_BSE	3	1	0	0
SFP_L_PE	3	0.667	0.333	0
INJ_L_BSE	3	0.333	0.667	0
ZEP_L_BSE	4	0.75	0	0.25
CPA_L_N	4	0.75	0.25	0
HA_M_BTE	1	1	0	0
QN_M_BTE	4	1	0	0
Promedio	<b>64</b>	0.771	0.417	0.292

\* Código: iniciales por departamentos, ver cuadro 1. NGE= Número de grupos etnomicológicos.

NC=No contestó. Fuente: Elaboración propia. Año 2020.

**Tabla 20**

*Frecuencia relativa de respuestas de las razones de por qué los bosques están en peligro en doce comunidades de nueve departamentos de Guatemala.*

Componente ecológico		¿Por qué está en peligro o no está en peligro?											
CÓDIGO	BLE N N	BVCC M N	BV UB	BVC	JAL	JUTC	SFP	INJ	ZEP	CP	HA	QN	PROMEDI O
			M PE	N M N	M L BSE	Q X BSE	L PE	L BSE	L BS E	A L N	M B TE	M B TE	
NGE	21	6	6	6	3	3	3	3	4	4	1	4	64
Leña	0.143	0	0	0.167	0.667	0	0	0.667	0	0.5	0	0.5	0.44
Tala	0.238	0.500	0.333	0.500	0.667	0.667	0.333	0	0.250	0	0	0.500	0.424
Uso	Sobrevivencia	0	0	0	0	0	0.333	0	0	0	0	0.250	0.292
Buena madera	0.048	0	0	0.167	0.333	0	0	0	0	0	0	0	0.183
Carbón uso	0.048	0	0.167	0.167	0	0	0	0	0	0	0	0	0.127
Fuego/Incendios	0	0	0	0	0.333	1.000	0.333	0	0	0	1.000	0.250	0.583
Aire fuerte	0	0	0	0	0	0	0	0.333	0	0	0	0	0.333
Clima	Sequía	0	0	0.167	0	0	0	0	0	0	0	0	0.167
Temporalidad	0	0	0.167	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.167
Perdida de hábitat	0.048	0	0	0	0.333	0.667	0.333	0	0	0.500	1.000	0	0.480
Mal manejo	Plagas	0	0	0	0	0	0.667	0	0	0.250	0	0	0.389
Descuido rebrotes	0	0	0	0	0	0	0	0.333	0	0	0	0	0.333
Falta de gobernabilidad	0	0	0	0	0.333	0	0	0	0	0	0	0	0.333

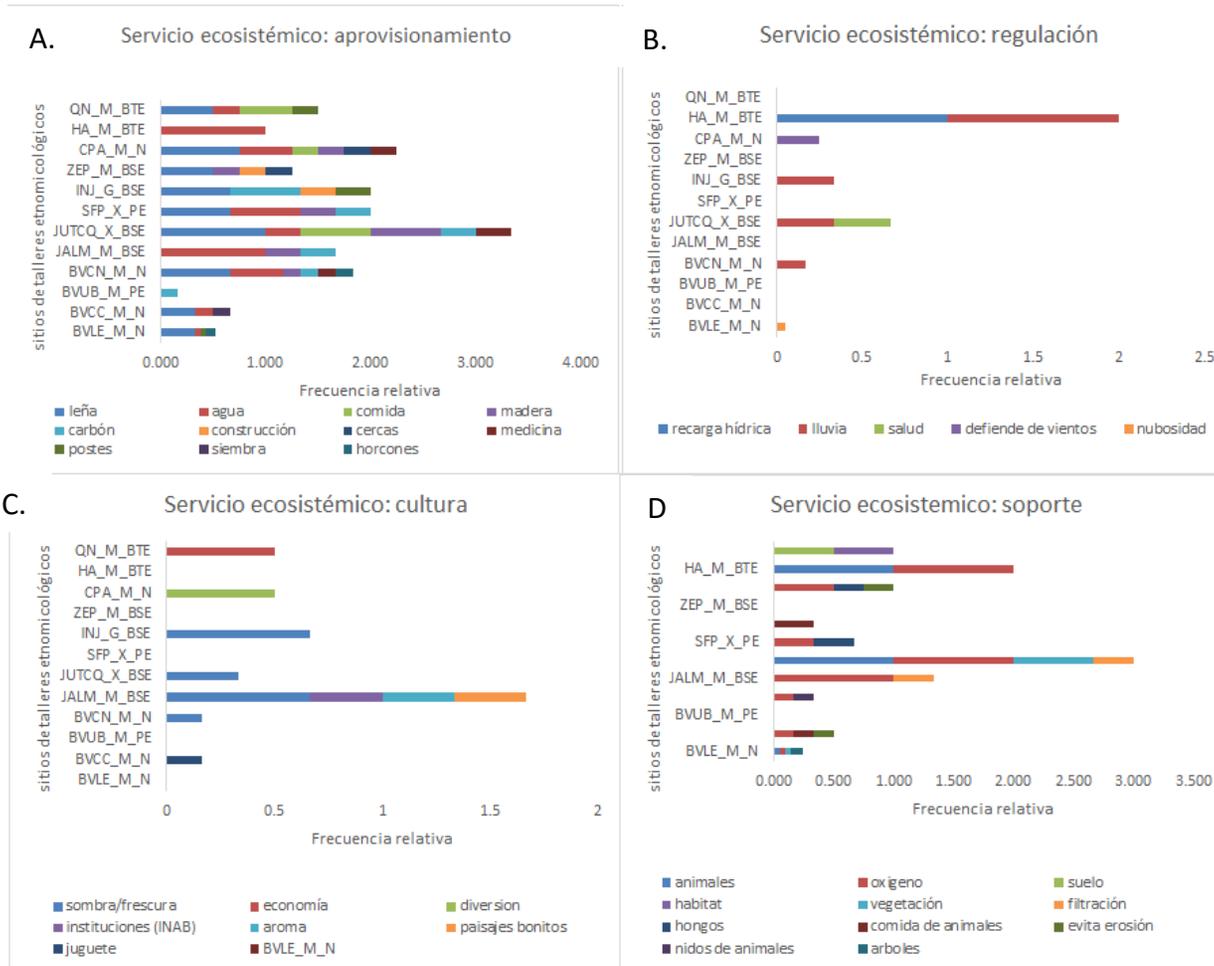
No están en peligro	No siembra	0	0.167	0.33 3	0	0	0	0.33 3	0	0	0	0	0.250	0.271
	Pudrición	0	0	0.16 7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.167
	Buena condición	0	0	0	0.167	0	0	0	0.33 3	0.250	0	0	0	0.250
	Producción/cuidado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.25	0	0	0.250
	Protección	0	0	0	0.167	0	0	0	0	0	0	0	0	0.167
	Semilla germinada	0	0	0.16 7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.167
	NC	0.238	0.5	0	0	0	0	0	0	0.5	0	0	0	0.413

\* Código: iniciales por departamentos, ver cuadro 1. NGE= Número de grupos etnomicológicos. NC= No contestó.

Fuente: Elaboración propia. Año 2020.

**Figura 3**

*Frecuencia Relativa de los Beneficios que Proveen los Bosques en Doce Comunidades de Nueve Departamentos de Guatemala.*



\*Código: iniciales por departamentos, ver cuadro 1. NGE= Número de grupos etnocológicos.

Fuente: Elaboración propia. Año 2020.

### 8.3 DATOS DE HONGOS

**Tabla 21**

*Frecuencia Relativa de Morfoespecies de Hongos Mencionados en los GE y los Diferentes Nombres Comunes que les Asignan Según las Comunidades*

<u>Morfoespecie</u>	<u>Nombre común</u>	<u>BLE</u> <u>N N</u>	<u>BVC</u> <u>C M</u> <u>N</u>	<u>BVU</u> <u>B M</u> <u>PE</u>	<u>BVC</u> <u>N M</u> <u>N</u>	<u>JAL</u> <u>M L</u> <u>BSE</u>	<u>JUTC</u> <u>Q X</u> <u>BSE</u>	<u>SFP L</u> <u>PE</u>	<u>INJ L</u> <u>BSE</u>	<u>ZEP</u> <u>L BS</u> <u>E</u>	<u>CP</u> <u>A L</u> <u>N</u>	<u>HA</u> <u>M B</u> <u>TE</u>	<u>QN</u> <u>M B</u> <u>TE</u>	<u>Valor de</u> <u>identificación</u>
	Anacate	0	0	0	0	1	1	1	0	0.5	0	0	0	3.5(12)
<i>Cantharellus cibarius Fr.</i>	Cantarul (amarillo)	0	0	0	0	0	0	0	0	0.25	0	0	0	0.25(12)
	Cantarul	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.75	0	0	0.75(12)
	Xuul	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1(12)
<i>Schizophyllum commune Fr.</i>	Oreja de gato (Asam)	0.667	0.667	0.167	0.333	0	0	0	0	0	0.5	1	0	3.334(12)
<i>Armillaria obscura (Schaeff.) Herink</i>	Silip	0.714	0.833	0.833	0.833	0	0	0	0	0	0	0	0	3.213(12)
<i>Amanita affine calyptratoides</i>	Hongo san Juan	0	0	0.167	0	0.667	0.667	1	0	0.5	0	0	0	3.001(12)
<i>Auricularia delicata (Mont. Ex Fr.) Henn.</i>	oreja de perro	0.571	0.5	0.333	0.333	0	0	0	0	0	0	1	0.25	2.987(12)

<i>Ramaria sp.</i>	cacho de venado	0.095	0.167	0.167	0	0.333	0.667	1	0	0	0	0	0.25	2.679(12)
<i>Lactarius indigo (Schwein) Fr.</i>	shara azul	0.143	0	0.5	0.333	0.333	0.333	0.333	0	0.5	0	0	0	2.475(12)
	Ococh azul	0.048	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.048(12)
	shara verde	0.048	0	0	0.167	0	0	0	0	0.25	0	0	0	0.465(12)
	Copa de San Juan	0	0	0.167	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.167(12)
<i>Amanita caesarea (Scop.) Pers</i>	Congo	0	0	0	0	0	0.333	0	0	0	1	0	0	1.333(12)
	Shara roja	0	0	0	0.167	0	0	0	0	0	0	0	0	0.167(12)
	Cantzuy/qán tzuy	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.25	1.25(12)
<i>Pseudifistulina radicata (Schiwein.) Burds.</i>	Oreja de guachipilín	0	0	0	0	0	0.667	0.667	0	0	0	0	0	1.334(12)
<i>Lactarius sp.</i>	Shara	0.048	0	0	0.167	0.333	0	0.667	0	0	0	0	0	1.215(12)
<i>Laetiporus sulphureus (Bull.) Murrill</i>	Mó, guacamanña	0.429	0	0	0.333	0	0	0	0	0	0	0	0	0.762(12)
<i>Lactarius deliciosus (L.) Gray</i>	Shara amarilla	0.048	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.048(12)
	shara naranja	0.048	0.167	0.167	0.333	0	0	0	0	0	0	0	0	0.715(12)
<i>Agaricus campestris L.</i>	Hongo de llano	0	0	0	0	0.333	0.333	0	0	0	0	0	0	0.666(12)
<i>Hydnum repandum L.</i>	Lengua de vaca (Pino, E. Canche)	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5	0	0	0	0.5(12)

	Pleurotus	0.048	0.167	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.215(12)
	Blancos (lisos)	0	0.167	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.167(12)
	Ostra	0.048	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.048(12)
<i>Pleurotus sp.</i>	Oreja shara	0.333	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.333(12)
	Oreja blanca	0	0	0	0.167	0	0	0	0	0	0	0	0	0.167(12)
	Ococh blanco	0.048	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.048(12)
<i>Auricularia sp.</i>	Oreja de coche	0	0	0.167	0	0	0	0	0	0.25	0	0	0	0.417(12)
	Oreja	0	0	0	0	0	0.333	0	0	0	0	0	0	0.333(12)
	Oreja negra	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.25	0	0	0.25(12)
<i>Russulaceae</i>	Manita	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.25	0	0	0.25(12)
<i>Favolus sp.</i>	Blanco	0.238	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.238(12)
<i>Hygrocybe sp.</i>	Chorek	0	0	0	0.167	0	0	0	0	0	0	0	0	0.167(12)
<i>Lepista nuda (Bull.) Cooke</i>	shara morada	0	0	0	0.167	0	0	0	0	0	0	0	0	0.167(12)

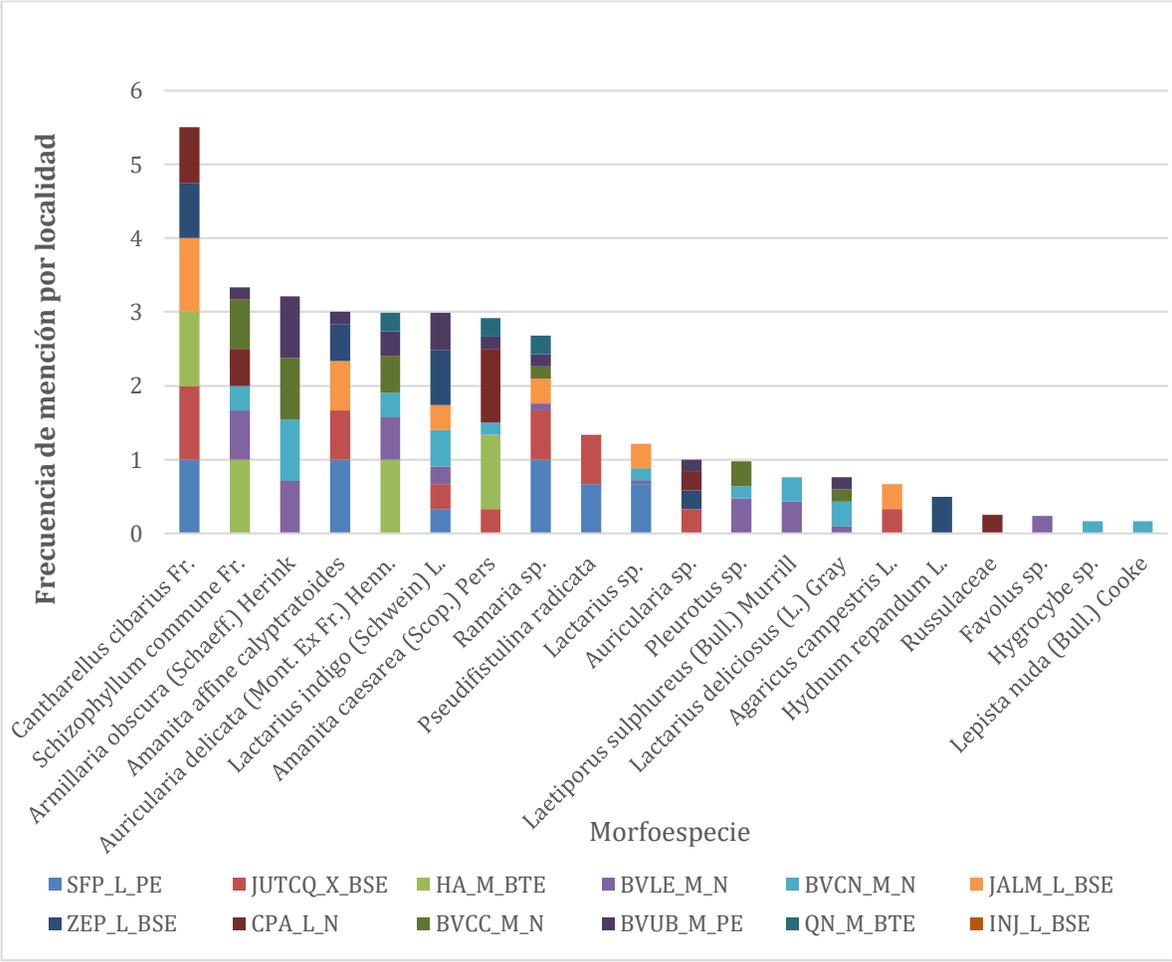
\* Código: iniciales por departamentos, ver cuadro 1. NGE= Número de grupos etnomicológicos.

Fuente: Elaboración propia. Año 2020.

En relación al conocimiento de morfoespecies, se observa la frecuencia de mención por localidad en cada morfoespecie. y la cantidad de hongos mencionados por especie. Una de las morfoespecies que se mencionó en más localidades fue *Lactarius indigo* (Schwein) L. (7) y *Ramaria sp.* (7) sin embargo tienen una frecuencia de mención menor que *Cantharellus cibarius* P. (6) y *Schizophyllum commune* Fr. (6). En unas localidades como lo es Unión Barrios en Baja Verapaz, la frecuencia relativa de mención es baja comparado a otros departamentos sin embargo en ese departamento enlistaron una cantidad de 9 morfoespecies. Con referencia a las localidades, las tres comunidades con más mención de morfoespecies, pertenecen al departamento de Baja Verapaz. La comunidad de Cuchilla de Nogal hizo mención de 11 morfoespecies, la comunidad Los Encuentros hizo mención de 10 morfoespecies y Unión Barrios hizo mención de 9 morfoespecies.

**Figura 4**

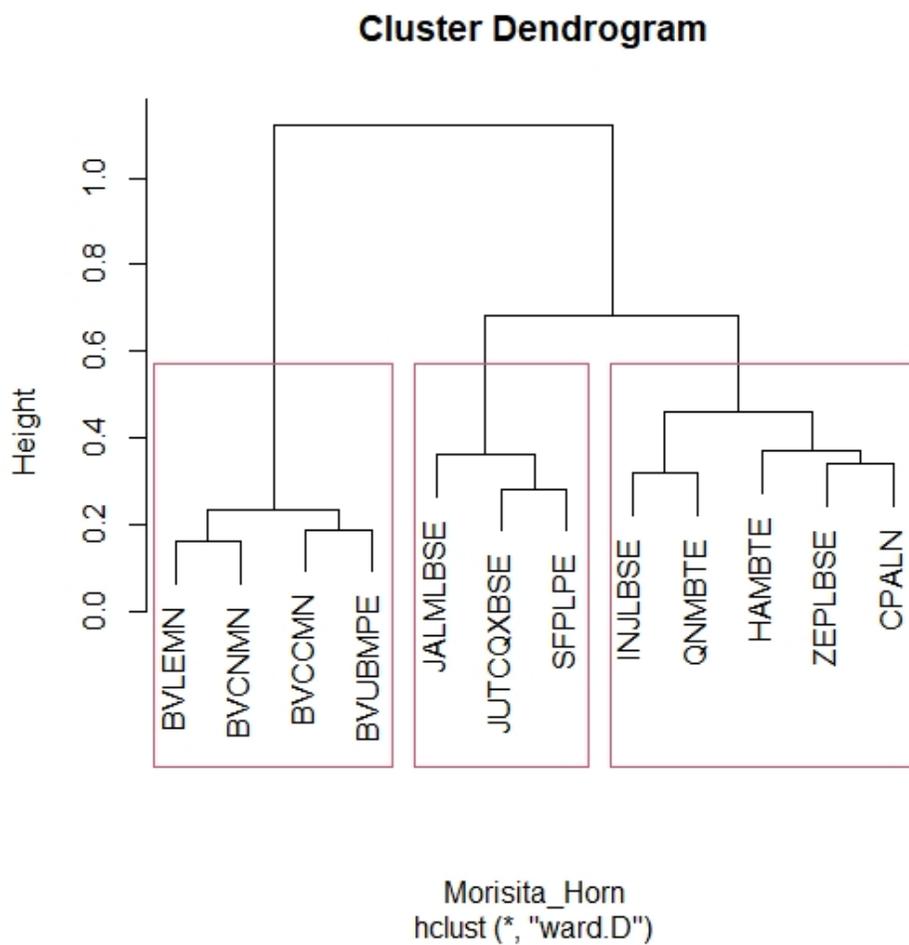
*Mención de Hongos, por Morfoespecie, en Talleres Etnomicológicos en Doce Comunidades de Nueve Departamentos de Guatemala.*



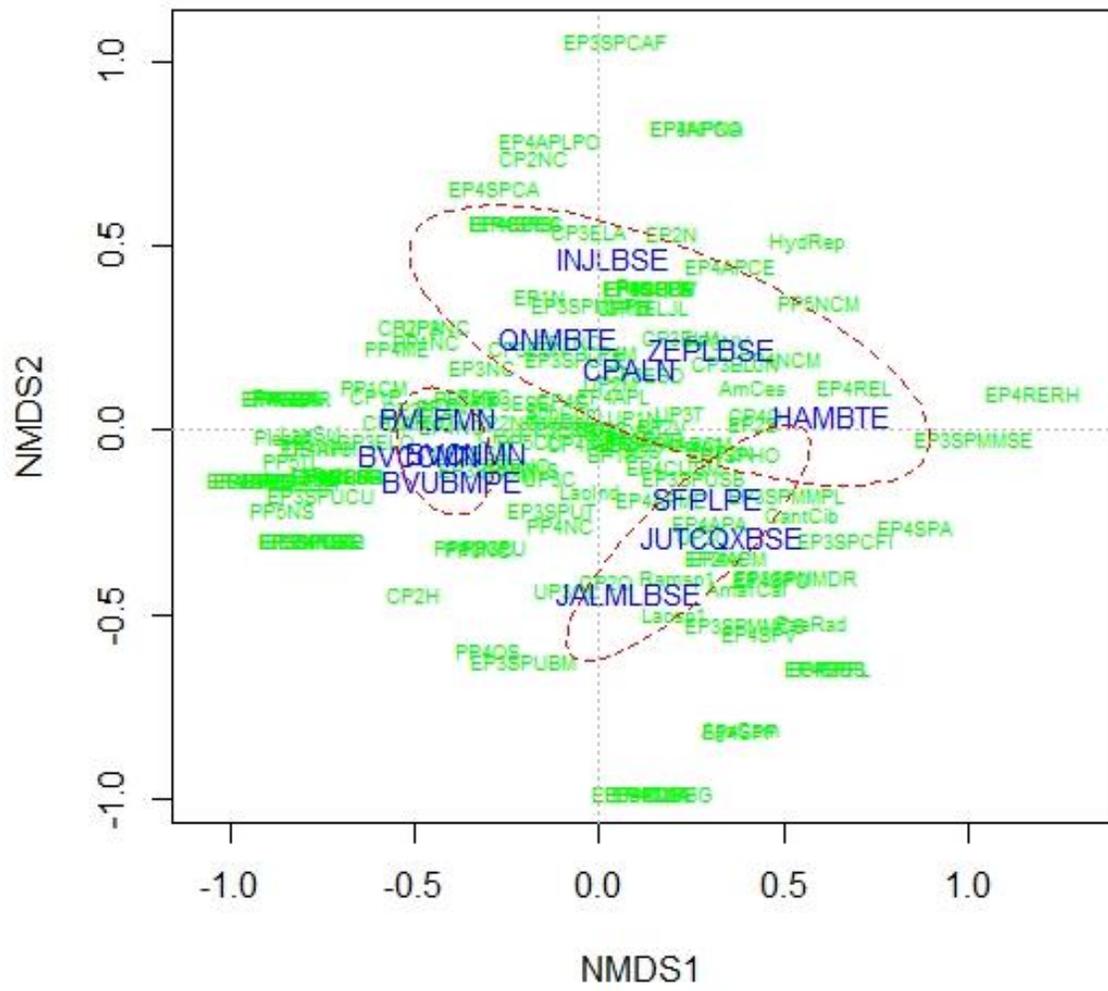
\* Código: iniciales por departamentos, ver figura 4.

Fuente: Elaboración propia. Año 2020.

Similitud entre los grupos etnomicológicos con relación a la frecuencia de respuestas. Se agruparon las respuestas de los diferentes GE, asociados a la localidad, tipo de bosque y etnia. El análisis de agrupamiento (Morisita-Horn) y el análisis de ordenación NMDS basado en la frecuencia relativa de respuestas (stress= 0.07271435, R2 no métrico = 0.995 y R2 linear ft= 0.967), evidencian la formación de tres grupos con una disimilitud menor al 40%. El primer grupo compuesto por los sitios correspondientes a Baja Verapaz (BVLE\_M\_N, BVCC\_M\_N, BVUB\_M\_PE, BVCN\_M\_N). El segundo grupo de Sur Oriente, se conforma por los sitios de Jalapa, Jutiapa y Santa Rosa (JAL\_M\_L\_BSE, JUTCQ\_X\_BSE, SFP\_L\_PE). El tercer grupo es menos definido, el cual está compuesto por los departamentos de Izabal, Quiche, Huehuetenango, Zacapa y Chiquimula (INJ\_L\_BSE, ZEP\_L\_BSE, CPA\_L\_N, HA\_M\_BTE, QN\_MBTE), (Figura 5 y 6).

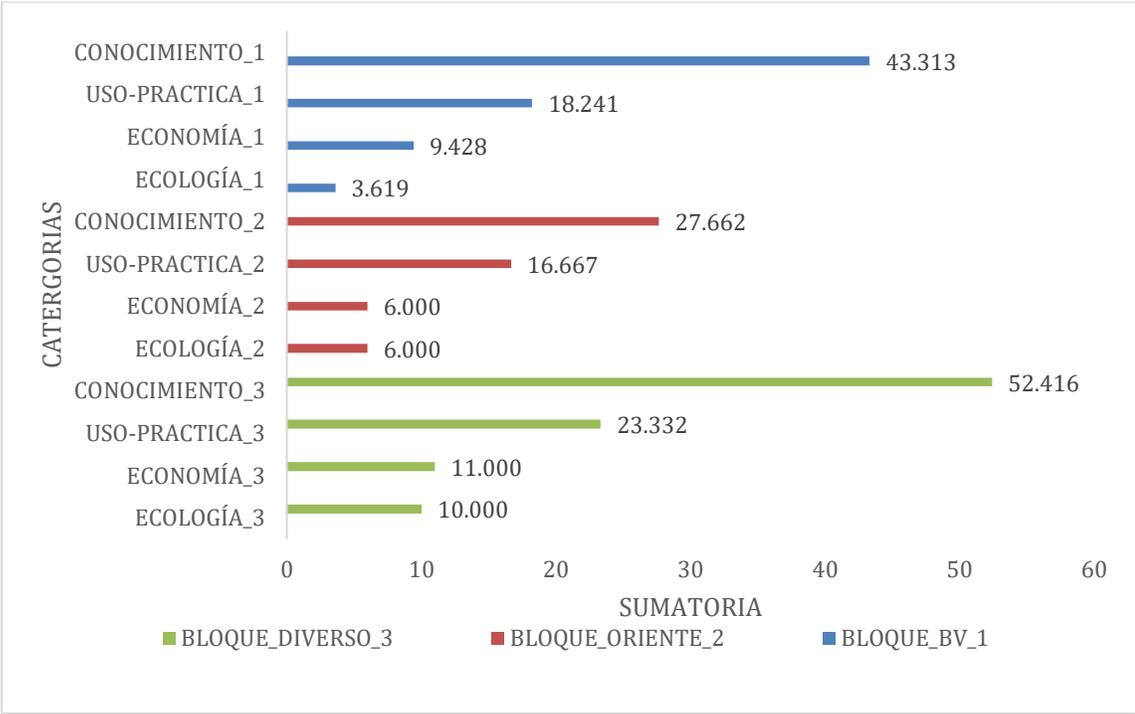


**Figura 5** Características de los sitios de los talleres etnomicológicos evaluados respecto a las opiniones de los GE. Análisis de agrupamiento jerárquico de los sitios de talleres etnomicológicos con relación a la información obtenida con relación a Conocimiento, prácticas y uso de los macrohongos por sitio (Índice de Morisita Horn, método de distancia mínima de Ward). Fuente: Elaboración propia. Año 2020.



**Figura 6** Características de los sitios de los talleres etnomicológicos evaluados respecto a las opiniones de los GE. b.) Análisis de ordenación NMDS (stress 0.07271435, R2 no métrico = 0.995 y R2 linear ft= 0.967) de los sitios donde se realizaron los talleres etnomicológicos en relación a la información de las categorías (Conocimiento, prácticas, uso y ecosistema). Fuente: Elaboración propia. Año 2020.

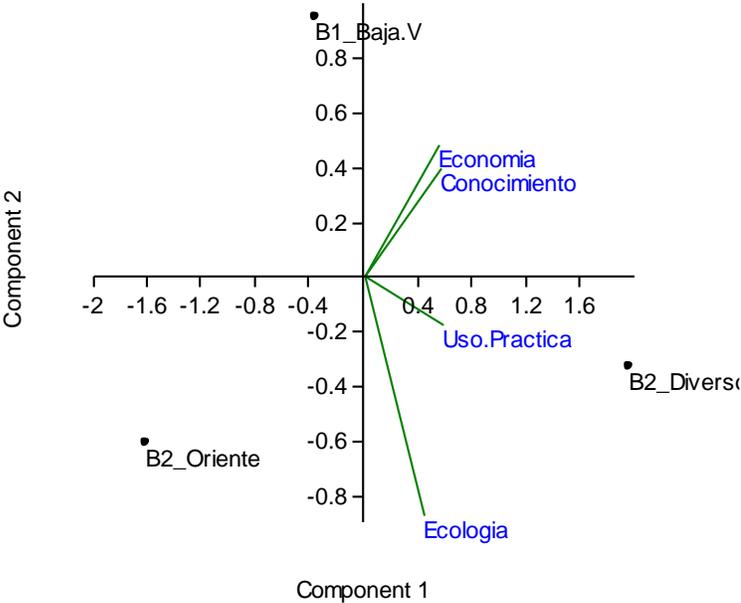
En la figura No. 7, se observa la comparación de las categorías correspondientes a cada bloque identificado. En los tres bloques las categorías “conocimiento de los hongos” y “uso-practica” son los valores más altos en los bloques analizados. Los bloques son el resultado del análisis de agrupamiento jerárquico y el análisis de ordenación NMDS realizado (Figuras 5 y 6).



**Figura 7** Comparación de saberes y usos-prácticas en los tres bloques formados de acuerdo a las categorías asignadas (conocimiento, uso-practica, economía y ecología.)

*Fuente: Elaboración propia. Año 2020.*

En la figura No. 8 se observan los valores de las categorías asignadas (Conocimiento, uso/practica, economía y ecología), en relación a los bloques formados (Bloque Baja Verapaz\_1, Bloque Oriente\_2 y Bloque Diverso\_3). El análisis de componentes principales –PCA-, se observó que las categorías Conocimiento y Uso/Practica, son las que más relaciones existentes tienen en relación a los saberes de las personas en las comunidades y explican las lógicas etnomicológicas en los bloques que se estudian.



**Figura 8** Análisis de componentes principales –PCA- de las categorías que explican los saberes de las comunidades definidas por bloques categóricos.

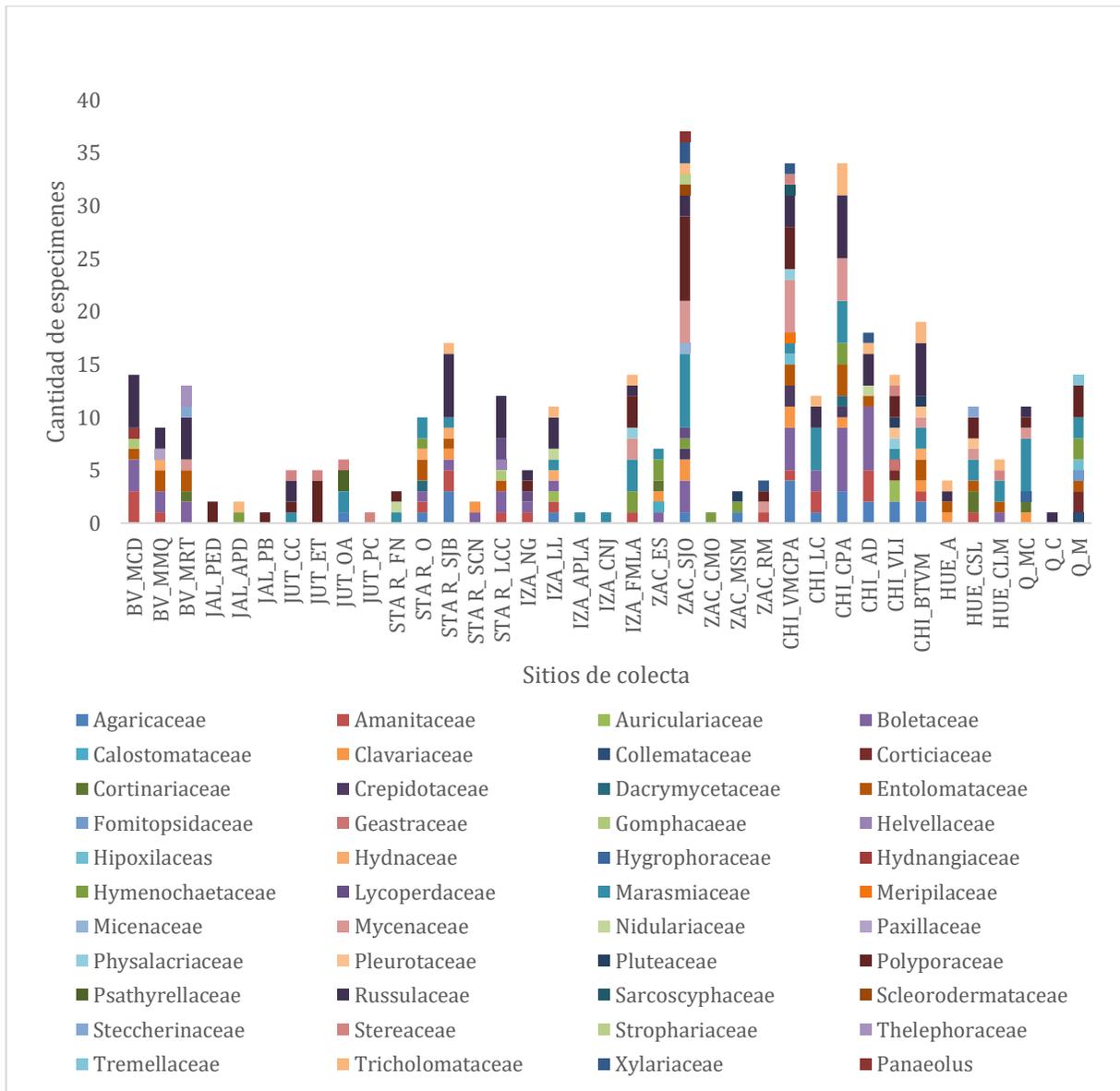
*Fuente: Elaboración propia. Año 2020.*

## COLECTA DE HONGOS

En sitios cercanos a los sitios donde se realizaron los GE, se hicieron colecta de hongos. Se distinguen 44 familias de hongos en los diferentes sitios de colecta. Se observa que los tres sitios de colecta con más cantidad de especímenes fueron Zacapa, San José El Olvido (37), Chiquimula, Volcán Monte Cristo, Plan de la Arada (34) y Chiquimula, Caserío Plan de la Arada (34).

**Figura 9**

*Cantidad de Especímenes Colectados por Familia, en los Diferentes Sitios de Colecta.*



Fuente: Elaboración propia. Año 2020.

## 9. DISCUSIÓN

### Conocimiento tradicional

Guatemala se divide en 22 departamentos con una riqueza en diversidad y cultura (Chajón, 2005), en donde las personas construyen su identidad formando un conjunto de significados compartidos los cuales interpretan la realidad llegando a comportarse de una forma definida y valorada que tiende a perpetuarse en el tiempo (Caal, 2013). Existen cuatro pueblos (mayas, garífunas, xincas, ladinos), cada uno tiene sus propias percepciones y conocimiento del entorno (Chirix, et al., 2003) y en este caso, específicamente de los hongos.

De los cuatro pueblos mencionados, en el estudio se marcan tres (Maya, Xinca y Ladino). En las comunidades de Baja Verapaz, Huehuetenango y Quiché los pobladores se autodenominan Mayas, en la comunidad de Jutiapa se autodenominaron como Xincas y las demás comunidades se autodenominaron como Ladinos. Las diferentes culturas pertenecientes a Guatemala, han sido marcadas por la historia de este país desde la colonización y han tomado diferentes caminos para mantener vivas sus costumbres y creencias y cada cultura a través del tiempo se ha relacionado de diferente forma con el medio ambiente.

Se realizaron GE, en las diferentes comunidades de los doce departamentos de Guatemala, para obtener información sobre la relación de los pobladores con los hongos. La diversidad cultural y biológica están relacionadas muy estrechamente, una depende de la otra. Asimismo, cada especie y organismo tiene un correspondiente cultural, es decir un conocimiento, uso práctico, significado, una vivencia (Toledo et al., 2002).

### Conocimiento de hongos

El conocimiento es la facultad de las personas para comprender por medio de la razón alguna situación, en este caso de la naturaleza referente a los hongos; donde son tomadas en cuenta las cualidades y relaciones del organismo con los humanos. Acorde a lo anterior, el conocimiento de las diferentes culturas, en la identificación de los hongos como organismos, en promedio, la opción “Otros”, tiene mayor frecuencia relativa, tiene un promedio de 0.663 (Tabla 6), de ese promedio de respuesta un 0.334 de los GE, específico que los hongos son hongos; es decir identifican a los hongos como organismos diferentes de otros. Sin embargo, tres comunidades de Baja Verapaz (Los Encuentros, Cumbre del Carpintero y Unión Barrios), pertenecientes al pueblo maya respondieron con mayor frecuencia, la opción plantas. Las plantas y los hongos son organismos muy distintos. Alexopoulos (1962), define las características morfológicas de los hongos (heterótrofos, reproducción por esporas y nutrición por absorción, digiriendo a través de enzimas específicas).

Se identificó que la percepción de la definición de los organismos en los diferentes GE, puede ser asignada en relación al hábito que ocupan en un ecosistema, el cual está relacionado al hábito que ocupan las plantas (Tabla 7), ya que, identifican que los hongos crecen en el suelo (0.703) y troncos podridos (0.696), en su mayoría. Solo en Monjas, Jalapa se hizo mención de tres sustratos en donde crecen los hongos con promedio similar (suelo, troncos, hojarasca).

Referente al crecimiento de los hongos en diferentes sustratos se pudo identificar los tipos de hongos más buscados por los pobladores de cada comunidad. Se pudieron identificar en los hongos formas de vida, estos requieren de ciertas condiciones para crecer en sustratos ya que buscan nutrientes orgánicos; por ello se han adaptado con gran éxito a diferentes medios. Los hongos pueden ser saprófitos los cuales crecen en materia orgánica muerta; parásito, el crecimiento de estos daña a otro organismo y micorrícicos su crecimiento se da en asociación con otro organismo (Boa, 2005).

Según los resultados en las tablas 7, se pudo determinar que los GE, buscan e identifican con mayor frecuencia hongos micorrícicos y saprofitos. Varios de los hongos micorrícicos y saprofitos, son comestibles por ello los GE, identifican con mayor frecuencia el crecimiento de estos en el suelo y troncos. Entre los hongos que mencionaron los pobladores que comen y son micorrícicos esta *Lactarius indigo* (Schwein) Fr. y *Lactarius deliciosus* (L.) Gray, los cuales se reportan en estudios por ser comestibles. Asimismo, especies saprofitas pertenecientes a los géneros *Auricularia* y *Pleurotus* son reportados como comestibles (Ardón, 2007; Bran et al., 2002).

Asimismo, conversando con las personas se pudo determinar que los GE, identifican a los hongos en diferentes usos de suelo. La información que se quería obtener, estaba enfocada hacia el crecimiento de hongos dentro de los ecosistemas naturales, es decir en bosque. Sin embargo, los GE en la opción Otros, mencionaron que observaban a los hongos en bosques, potreros y milpa. Asimismo, identificaban el crecimiento de los hongos en diferentes partes de las plantas.

Relacionando el tipo de hongos que buscan los GE, con el conocimiento “para qué sirven” (Tabla 8), las personas de las comunidades de Baja Verapaz, Huehuetenango y Quiché, pertenecientes a grupos étnicos mayas, tienen conocimiento que los hongos sirven como alimento, en comparación con otras comunidades que son autodenominan como etnia Ladinas o Xinca, en donde la frecuencia relativa de la opción comida es más baja. En la opción otros (0.406), ampliando la información más allá de las tablas presentadas se pudo registrar que los GE, especificaron que los hongos sirven para otras cosas, entre ellas puede ser lúdico (0.250) en Plan de la Arada; venenoso (0.625) en Ameritek y Nebaj; ornamental (0.167), en Cumbre del Carpintero y un 0.333 de los GE, pertenecientes a los grupos étnicos Xinca y Ladino, hizo referencia a que los hongos no servían para nada.

En el estudio se hace mención que los hongos tienen propiedades medicinales, sin embargo, se observó que el conocimiento de los hongos como medicina en el país, es bajo. Este fenómeno de desconocimiento de los hongos como medicina se da en los países de Mesoamérica en comparación con Asia en donde se han resaltado las propiedades medicinales de los hongos (Ruan Soto et al., 2009), pero en otros países como México, se ha estudiado y avanzado en el conocimiento de los hongos con propiedades medicinales. En el estudio de “Hongos silvestres con potencial nutricional, medicinal y biotecnológico comercializados en Valles Centrales, Oaxaca”, hacen mención a morfoespecies colectadas o mencionadas por los GE, del estudio donde resaltan especies como *Amanita caesarea* (Scop.) Pers., y *Lepista nuda* (Bull.) Cooke, asimismo en otros estudios se hace mención que los hongos comestibles contienen antioxidantes con propiedades medicinales (Jiménez Ruiz, Pérez Moreno, Almaraz Suarez y Torres, 2013).

## Uso de Hongos

El uso es el ejercicio general de una cosa, en este caso de los hongos. En relación al uso que tienen los GE, de los hongos, se les preguntó si los consumían (Tabla 9). La mayoría de las comunidades consumen hongos (0.874), indistintamente de la etnia que sea. Sin embargo, la etnia maya tiene mayores frecuencias relativas por comunidad. La respuesta dada por los GE es contradictoria, en la región Sur Oriente, en comparación con la respuesta dada sobre la utilización de los hongos (Tabla 8), y un porcentaje de GE, dijo que los hongos no servían para nada. Solo la comunidad Monjas en Jalapa, Nueva Jerusalén en Izabal, tienen un porcentaje de respuesta en concordancia al decir que no comen hongos (0.333).

Luego de saber si los GE, consumían hongos, se identificó quiénes buscaban los hongos (Tabla 10). No se encontró mayor diferencia entre quienes los buscan; ambos géneros tienen promedios similares, hombres (0.703) y mujeres (0.698). No se observa un patrón marcado de respuesta a nivel de comunidades por región y a nivel de etnias. Sin embargo, en la Aldea El Paraíso, Zacapa, una persona de un GE, hacía referencia que los hombres salían a trabajar y de regreso observaban a su paso si había hongos y las mujeres se quedan en casa (Comunicación personal GE, 2017). Asimismo, se observa que los niños tienen un promedio notable (0.579), lo cual indica que además que los niños participan en la recolección de los hongos, mantienen la tradición ya que el conocimiento es pasado por generaciones en la práctica de búsqueda de hongos para alimento. En otros países como en México, el estudio de Ruan y colaboradores (2009); se identificó que la mayoría de veces los padres e hijos varones recolectan los hongos en lugares lejanos debido a los recorridos lejanos que realizan en su jornada. Las mujeres solo reconocen pocos, es decir los que están en lugares más cercanos a la casa.

Al realizar recorridos en busca de hongos los GE, toman en cuenta características organolépticas que les ayudan a identificar a los hongos. Las características que tiene un mayor promedio (Tabla 11), son el tamaño (0.538), color (0.523) y olor (0.502). Asimismo, la opción otros tienen un promedio de 0.427, el cual reúne otras características que los GE, toman en cuenta: Ubicación (0.25), si los hongos son frescos (0.238), presencia de gusanos (0.333), tiernos (0.378), textura (0.333), forma (0.167) y consistencia (0.167). Todas las características anteriormente descritas son observaciones que los pobladores realizan de las características morfológicas de los hongos. Los pobladores realizan observaciones con las características físicas que tiene el organismo en general, en donde pueden percibir a través de los sentidos y elegir el organismo.

En otros estudios de Guatemala, se hace mención de la experiencia que las personas deben tener para elegir un hongo cuando este es utilizado como alimento de lo contrario pueden tener las personas malas experiencias como por ejemplo una intoxicación. Asimismo, se da a conocer que la experiencia es adquirida a través de conocimiento que se da de forma empírica y es transmitida por generaciones en donde se toman en cuenta varias características morfológicas para la elección de un hongo (Ardón, 2007). Según (Kobold, 2000), las características que se deben observar de un macrohongo son: forma del sombrero, color, aspecto del margen y de la cutícula; forma de las láminas o de los túbulos que sustentan el sombrero (himenio), color y aspecto de las esporas; forma, aspecto y color del pie; aspecto de la carne.

## Práctica de Hongos

La práctica se define como la realización de una actividad de forma continua, la cual se convierte en una habilidad, que se adquiere con la realización continua de una actividad. En relación con lo anterior se determinó que la mayoría de comunidades tienen un promedio de colecta alto respecto a la compra. Solamente la Comunidad Cumbre del Carpintero (0.5), presentó una mayor frecuencia en compra. En las comunidades de Baja Verapaz y en Quiché pertenecientes al grupo étnico maya, se evidenció que existe comercio de hongos, observando que hay frecuencias relativas altas en la respuesta compra, sin embargo, la práctica que predomina es la colecta (Tabla 12), en relación a la colecta de hongos para consumo o venta (para obtener algún beneficio económico), (Tabla 13).

Se observó que la mayoría de GE, en las comunidades consumen los hongos (0.698), en esta opción las comunidades Cumbre del Carpintero; Baja Verapaz y Finca el Pensamiento, Santa Rosa tienen una frecuencia baja (0.333). En la comunidad Cumbre del Carpintero la mayor frecuencia relativa está en la opción “No contesto” (0.5), sin embargo, es evidente como se manifiesta en los resultados que compran los hongos (Tabla 12). Para el GE, Finca el Pensamiento, Santa Rosa; la opción venta tiene una frecuencia relativa mayor que otras comunidades (0.667), algunos de los GE, venden hongos y otros grupos solo lo hacen a veces. Asimismo, se observa, con frecuencias bajas, que en los Encuentros; Baja Verapaz, Aldea El Paraíso; Zacapa y Nebaj; Quiché, existe venta de hongos. Es evidente que la mayoría de GE, no venden los hongos y es una práctica poco común.

Entre los GE, se determinó que entre los lugares frecuentes para venta están los mercados, los pueblos y las casas (Tabla 14). Se observa que los GE de la comunidad Monjas; Jalapa no contestó a la interrogante y que, en Nueva Jerusalén, Izabal y Ameritek, Huehuetenango respondieron que no vendían. Se identifica que los diferentes puntos de venta fueron en las comunidades de Baja Verapaz, pertenecientes a grupos mayas. La intención de las preguntas era clara y se identificó que las personas que no tienen vinculación con los hongos respondieron a la cuestionante que no colectaban, no vendían y no compraban.

La mayoría de GE, ante la pregunta de la compra de hongos, respondieron la opción no compra (0.578), mercados (0.563) o no contestó (0.530). Un promedio relevante lo tiene la opción mercado, ya que los pobladores hicieron mención de mercados donde se pueden encontrar hongos (mercado Purulhá (0.286), mercado de tactic (0.278), mercado Bremen (0.167)), (Tabla 15).

Se le preguntó a los GE, si identificaban la procedencia de las personas que realizaban la compra de los organismos (Tabla 16). No se observó un patrón de respuesta en las comunidades con relación a la pregunta y el mayor promedio de respuestas fue que no compran (0.683). Aunque es reconocido de forma general que los macrohongos son comercializados dentro del país, en las comunidades del presente estudio hay poca evidencia que los comercializan a diferencia de estudios que se han realizado en Guatemala en donde se reporta comercialización de los hongos como lo es el estudio de los hongos comestibles de uso tradicional en Guatemala, en donde se reportan rangos de precios de los organismos. Asimismo, se encuentran estudios en diferentes departamentos de metodologías de producción (Chafchalaf, 2010; Morales, Bran y Cáceres, 2010; Escobar, 2014).

Asimismo, en la tabla 17, se les preguntó a los GE, sobre la preferencia de ciertos hongos para el consumo, lo cual se realizó por medio de orden de mención, se identificaron 12 morfoespecies de hongos mencionados, de ellos tres tuvieron mayor mención, el de mayor promedio fue *Lactarius indigo* (Schwein) Fr., conocido como Shara azul (3.42(12)), el cual fue reconocido en 6 comunidades. El segundo fue

*Cantharellus cibarius* Fr., conocido como Anacate (2.75(12)) o Cantarul (0.83(12)), el cual también fue mencionado en seis comunidades. En tercer lugar, se mencionó a *Armillaria obscura* (Schaeff). Herink conocido como Silip (1.57(12)), el cual fue mencionado en cuatro comunidades. Se observa que la etnia maya perteneciente a Baja Verapaz identifica de 3 a 7 morfoespecies entre las preferidas. En el área de Huehuetenango y Quiché solo se identificó una especie, y en la región Nororiente de Guatemala, en donde las comunidades se autodenominan como ladinos se identificaron de 2 a 4 morfoespecies como preferidas. Huehuetenango no presentó morfoespecies preferidas ya que el GE, expresó que todos los hongos que eran ricos y no dieron listado de preferencia.

## ECOSISTEMA

Un ecosistema es una comunidad biológica sumada a los factores físicos y químicos en los que se encuentra, donde se desarrollan procesos que relacionan los componentes bióticos del sistema con los componentes abióticos (Lindig, 2007). En los ecosistemas es indispensable las interacciones que suceden internamente para que estos tengan un flujo de energía adecuado en donde todos los organismos son importantes para realizar diferentes funciones, las cuales se pueden ver afectadas por factores externos reflejando un ecosistema dañado al faltar uno o varios organismos (Convenio de la Diversidad Biológica, 1992). Las personas que viven alrededor de los bosques, son conscientes de lo que sucede en su entorno, por ello se realizaron preguntas en relación a los ecosistemas (Tabla 18).

### Consideraciones etnomicológicas de peligros y amenazas

La mayoría de GE, identifican que los bosques están en peligro (0.784), (Tabla 18), definiendo tres razones importantes por las cuales los bosques, pueden estar en peligro (Tabla 20). En la clasificación uso, se identificó la obtención de leña y la tala de árboles, como actividades predominantes. Desde el año 2016, no se realiza un estudio de cobertura vegetal, para ese año el país contaba con 3,574,244 hectáreas cubiertas de bosque. Entre el 2010 y 2016 hubo una pérdida bruta de bosque de 680,566 hectáreas y cada año este dato se incrementa (Instituto Nacional de Bosques, 2020).

Cuando se preguntó respecto al factor clima, los GE, determinaron que el mayor peligro para los bosques, fue por fuegos e incendios, esto va en concordancia con los reportes del INAB, para el país por las condiciones climáticas provocando altas temperaturas, baja humedad relativa, periodos prolongados de lluvia y acumulación de materia orgánica seca. Entre los años 2015 y 2018 se reportaron 3,046 incendios, los cuales abarcaron 74,479 hectáreas afectadas en el país. Siendo el año 2018 con más números de incendios reportados y el año 2016 con más área, en hectáreas, afectada (INAB, 2020).

En el factor mal manejo, se identificó pérdida de hábitat (0.480) y por plagas (0.389), mientras los otros aspectos (descuido de rebrotes, falta de gobernabilidad, no siembra, producción), estaba por debajo del 0.333. Lo cual va en concordancia con la pérdida de cobertura vegetal en Guatemala, reportados por otras fuentes como INAB y IARNA.

### Consideraciones etnomicológicas de servicios ecosistémicos y sus problemáticas

Asimismo, se investigaron los beneficios que los bosques les proporcionan a los GE, para lo cual, las respuestas se dividieron en los servicios ecosistémicos (Figura 3) clasificados en cuatro, los cuales son: servicios de aprovisionamiento, servicios de regulación, servicios culturales y servicios de soporte, (Valdez y Ruiz, 2011).

Las respuestas de los GE, con relación a los servicios ecosistémicos con mayor mención fueron: aprovisionamiento y soporte. Entre los productos que les proporcionan los bosques esta la madera, carbón,

postes, cercas, horcones, construcción, agua, comida, medicina, siembra. Entre los servicios de regulación que mencionaron los GE, están: oxígeno, animales, filtración, hongos, suelo, hábitat, comida de animales, vegetación, evitar erosión, nidos de animales, arboles.

En la Figura 3 se observa que el servicio ecosistémico que más identifican los pobladores es el de aprovisionamiento (inciso A), lo cual está relacionado al uso directamente de los árboles. No se observa un patrón definido en el servicio ecosistémico de aprovisionamiento. Sin embargo, las frecuencias relativas, en los departamentos de Nororiente (Jalapa, Jutiapa, Santa Rosa, Izabal, Chiquimula), es mayor. Asimismo, se observa que en el departamento de Huehuetenango no mencionan el uso de árboles como aprovisionamiento.

En una reflexión realizada con las personas integrantes de los GE, se pudo observar que existe una dualidad entre uso/beneficio y problemas de amenazas de los ecosistemas forestales cercanos a las comunidades trabajadas.

En Quiché se observa que el uso de la madera es bajo en relación a otros departamentos. Las respuestas llevan a concluir que en varias comunidades existe alta posibilidad que no se estén regulando los recursos y los servicios de los bosques. Los pobladores indicaron que los bosques estaban en peligro, pero que no existía regulaciones en los usos.

Al realizar un contraste de las razones por las cuales los bosques están en peligro (Tabla 20) y los beneficios que proveen los bosques (Figura 3), se observa que el servicio con mayor promedio es el de soporte, en donde se resalta los beneficios que dan los árboles y en contraste se observa que una de las causas por las cuales los bosques están en peligro madera, leña, carbón.

#### *Consideraciones etnomicológicas del clima*

Uno de los factores para que los hongos fructifiquen es la presencia de agua o humedad, es por ello que el crecimiento de estos está ligado a la época lluviosa en Guatemala. Sin embargo, los organismos necesitan condiciones óptimas para el crecimiento, ya que el exceso de agua hace que la pudrición sea muy rápida. Con relación a lo anterior se les preguntó a las personas ¿En qué época del año veían más hongos? La mayoría de GE, tuvo un promedio de respuesta mayor en la época lluviosa (Figura 2).

Se observan patrones de mayor promedio de respuestas dependiendo las regiones donde se localizan las comunidades. Baja Verapaz, situado entre los departamentos que se incluyen en el corredor seco y está propenso a tener sequías (Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, 2017), es uno de los departamentos con mayor disponibilidad hídrica, asimismo es una región montañosa la cual desarrolla microclimas y tierra con mayor disponibilidad de áreas boscosas (Bardales Espinoza, Campos, Gómez, Ordoñez y Machuca, 2018).

En las comunidades que se realizaron los talleres y las colectas, que pertenecen al corredor del bosque nuboso que existe en esa región. En las comunidades de Baja Verapaz se observó que los promedios de respuesta respecto al fructificación, están entre mayo y julio. Solo en la comunidad Cuchilla del Nogal los GE dijeron que observan más hongos entre los meses abril y mayo. Asimismo, se observó un promedio de respuesta mayor entre los meses de noviembre a diciembre. Debido a la disponibilidad de agua que hay en este departamento, dada la diversidad de microclimas quedan reservorios de agua, manteniendo el ambiente húmedo, cuando la época seca da inicio por lo cual aún hay fructificación de hongos.

Para los departamentos de Zacapa, Chiquimula, Jalapa se registra un promedio de lluvia anual entre 700 y 1,300 mm, estos departamentos registran menos lluvias anuales a nivel nacional y los meses más fuertes de lluvia son entre mayo a octubre (Bardales Espinoza, et al., 2018). Para las comunidades Plan de la Arada, Chiquimula y Aldea El Paraíso, Zacapa se observa un conocimiento marcado de los GE, en donde los hongos crecen entre los meses de mayo a octubre, fuera de ese rango de meses no reportan crecimiento de hongos. En Jalapa, los GE, indicaron que los hongos crecían indistintamente la época que fuera.

En la comunidad Quezada (COMUDE), Jutiapa, al comparar con otras comunidades se observó que los promedios de respuesta no son altos (Figura 2). Los GE, observaron más cantidad de hongos en el mes de septiembre. Jutiapa es uno de los departamentos más secos de Guatemala, en donde se registran temperaturas altas y precipitaciones menos intensas y los inviernos suelen ser secos. Las máximas lluvias en este departamento se han registrado de junio a septiembre (Bardales Espinoza, et al., 2018).

En Finca el Pensamiento, Oratorio; Santa Rosa presenta similares características de lluvia que Baja Verapaz; sin embargo, el clima de este departamento es templado y semiseco y puede tener inviernos secos. Las respuestas de los GE, en promedio tuvieron más incidencia en el mes de junio y agosto.

El departamento de Izabal, según las respuestas de los GE los meses con más crecimiento de hongos se da de mayo a octubre. Según el INSIVUMEH es una de las áreas donde más cantidad de lluvias hay en el año, las precipitaciones del año incrementan de junio a octubre (Bardales Espinoza, et al., 2018). Se observa que en los otros meses hay presencia de hongos.

Para Huehuetenango y Quiché, se registra que los meses más lluviosos son de junio a octubre sin embargo la época lluviosa empieza en mayo y termina entre marzo y abril. Estos departamentos tienen un promedio de lluvia anual entre 1,929 a 2,634 mm. Se observa en Ameritek, Huehuetenango una respuesta marcada entre los meses de junio a agosto y en Nebaj; Quiché se observa que los meses con promedio más alto va desde mayo a octubre y en la época seca (noviembre, diciembre y enero), los GE, reportaron que aún es posible observar hongos.

Con respecto a la variabilidad en la cantidad de hongos que crecen, relacionando la época y años anteriores, en los departamentos de Jutiapa (1), Jalapa (0.667), Santa Rosa (0.667), Zacapa (0.75), Chiquimula (0.75) Huehuetenango (1) y Quiché (1), presentaron frecuencias de respuesta afirmativa por arriba de 0.5. Los hongos dependen de varios factores para el crecimiento, entre ellas la disposición de agua y humedad las cuales son importante para su desarrollo. En los últimos años ha habido eventos climáticos, los cuales aportan a que se modifique el crecimiento de los hongos o que no haya crecimiento de estos organismos (Tabla 19).

Los cambios en los patrones de crecimiento de los hongos, relacionando época (Figura 2) y los años (Tabla 19), concuerdan con la opinión de los GE. que observaron cambios en la época, específicamente en la temporada lluviosa, ya que esta ha variado y es en la época donde se da mayor crecimiento de hongos.

Los diferentes años de colecta han estado acompañados por eventos climáticos que marcan la producción de hongos, por lo cual hay poca producción, aún en la época lluviosa y en algunas comunidades los GE, no observan cambio en la producción de hongos en relación a la época, lo cual se ve más acentuado en las regiones secas como Jutiapa y Zacapa (Tabla 19).

La mayoría de comunidades notaron cambios en la época y el crecimiento de hongos lo cual concuerda con eventos climáticos que hubo en los años del 2015 al 2018 que pudieron afectar el crecimiento de los organismos. Hubo canículas severas y prolongadas, asimismo se mostró un retraso en el establecimiento

de la temporada de lluvias y una disminución del máximo de lluvia en junio para varios años (Bardales Espinoza, Castañan, y Herrera Herrera, 2019).

En cuanto a ondas de calor, para los años 2015, 2016 y 2017, la mayoría de las estaciones meteorológicas del país superaron el récord de temperatura máxima diaria, esto en concordancia con los registros mundiales que clasificaron esos años como los más cálidos en la historia de los registros climáticos globales. Asimismo, para el año 2016 hubo un huracán (Bardales Espinoza, Castañan, y Herrera Herrera, 2019). Para las comunidades de Baja Verapaz, no se obtuvo información de la pregunta asignada.

## TAXONOMIA POPULAR Y COLECTA DE HONGOS

El conocimiento de los organismos y del entorno de los pobladores tiene una estrecha relación y es inherente al a experiencia de vida de cada personas y comunidad, con esto va relacionado el nombre que cada persona le asigna a los organismos para tener un orden de forma empírica, recordando alguna característica de ellos (Tabla 21). Para la especie *Cantharellus cibairus* Fr., se relacionan cuatro especies genéricas (Atran, 1999) (Anacate, cantarul, canturul y xuul), de las cuales la especie genérica más reconocida en el presente estudio es Anacate (3.5 (12)).

Según Atran (1999), la especie *Schizophyllum commune* Fr., en el presente estudio fue reconocida como una variedad tradicional (Oreja de gato-asam) y fue reconocida en seis comunidades (cuatro comunidades de Baja Verapaz y las otras dos comunidades correspondían a los departamentos de Chiquimula y Huehuetenango) (3.334 (12)).

La especie *Armillaria obscura* (Schaeff.) Herink es una especie genérica (Silip) y fue reconocida en cuatro comunidades las cuales correspondían al departamento de Baja Verapaz (3.213 (12)).

La cantidad de hongos mencionados por departamento varía, se observa en la figura 4, que las comunidades del departamento de Baja Verapaz son los que mayor riqueza de hongos. La frecuencia de mención en Jalapa, Zacapa y Chiquimula fue mayor que en las comunidades de Cumbre del Carpintero y Unión Barrios.

Los sitios de colecta estaban relacionados a las áreas en donde se realizaron talleres etnomicológicos. En las colectas realizadas, los hongos que se obtuvieron, no coincidieron con la mención de hongos de los GE, esto pudo haberse debido a la época que se realizaron las colectas en los sitios, la cual no concuerda con el periodo que fructifican los hongos, o la demanda de los mismos por los pobladores, lo cual induce a que los organismos fueron previamente colectados. Entre los taxones más encontradas esta: *Russula* (19), *Mycena* (14), *Boletaceae* (14), *Marasmiaceae* (13).

## COMPARACIÓN DE LOS SABERES DE LAS COMUNIDADES

De acuerdo a las variables que se utilizaron y la definición de cada comunidad referente a: localidad, etnia y tipo de bosque que los rodea, se observaron patrones de agrupamiento los cuales van ligados al conocimiento en general, y las representaciones que los GE puedan tener con el entorno que los rodea.

Se realizaron comparaciones de las localidades usando las variables de respuesta de los talleres realizados, con los cuales se construyeron las tipologías integradoras: conocimiento, uso-prácticas, economía y ecología. Los análisis realizados identificaron tres grupos definidos:

- Primer grupo: Baja Verapaz (los encuentros, Cuchilla Noyal, Cumbre del Carpintero, Unión Barrios);
- Segundo grupo: Jalapa, Monjas; Jutiapa; Santa Rosa, Finca el Pensamiento;
- Tercer grupo: Izabal, Quiché, Zacapa, Chiquimula y Huehuetenango.

El primer grupo que se formó va en concordancia con la localidad, etnia y tipo de bosques Nuboso y Pino Encino. Este grupo de acuerdo a las categorías asignadas (Figura 7), tiene una sumatoria de 43.3 en conocimiento y 18.24 en uso-practica de los hongos.

El primer grupo (Bloque BV\_1), está conformado por la etnia maya la cual tiene 5,200 años de estar asentados en Guatemala, mayoritariamente el nor-occidente del territorio, han desarrollado un sistema de conocimiento etnomicológicos en los campos praxis, corpus, cosmos (Toledo et al., 2002). Se observó que las localizaciones de las comunidades tenían relación a las áreas de bosque que aún están presentes en el país. Aunque exista cierta deforestación, la etnia maya ha sido por miles de años, cuidadora de los bosques tomando únicamente lo necesario para vivir.

En el segundo grupo (Bloque ORIENTE\_2), pertenece a la región suroriental de Guatemala, se definen tipos de bosque Pino-Encino y Bosque seco de Encino. En la región se representaron los departamentos de Jalapa, Jutiapa y Santa Rosa, en donde se definen dos etnias: xinca y ladina. Cada etnia ha trazado su propio camino en Guatemala (Barrios, 2016; Dary Fuentes, 2016). El segundo grupo de acuerdo a las categorías asignadas (Figura 7), tiene una sumatoria de 27.6 en conocimiento y 16.6 en uso-practica de los hongos.

En esta región se identificaron dos etnias según el estudio, sin embargo, según la clasificación de los pueblos en Guatemala, el área se identificó como Xinca. (Barrios, 2016; Dary Fuentes, 2016). En las respuestas dadas por los GE, se identificó pérdida de conocimiento y pérdida de la transmisión de los mismos, siendo este el factor influyente en la asociación de los grupos, ya que las comunidades de los tres departamentos fueron los que menos conocimiento en relación a los hongos tenían. Asimismo, se observó que estos departamentos en comparación con los otros departamentos estudiados, son los que más deforestación presentaron, lo cual indica que existe poca conservación de bosques (Figura 1).

En el tercer grupo (Bloque DIVERSO\_3), se agruparon los departamentos Quiche, Huehuetenango, Zacapa, Izabal y Chiquimula. De acuerdo a las categorías asignadas (Figura 7), tiene una sumatoria de 52.4 en conocimiento y 23.3 en uso-practica de los hongos. Por localización, Quiche y Huehuetenango son más cercanos, sin embargo, las dos comunidades no se agrupan en una escala menor del análisis del clúster (figura 5). Quiché comparte con Izabal, más similitud de conocimientos. Una de las razones por

las cuales Quiche se agrupó a Izabal pudo deberse, al GE, a que en este departamento la información fue proporcionada por estudiantes de agronomía.

Desde algunas perspectivas para que una etnia se identifique como tal, y el idioma el cual es base de la identidad, debe mantenerse por tres generaciones para que el conocimiento sea transmitido (Barrios, 2016). A esa consideración debe sumarse además en la erosión de conocimientos y prácticas que ha generado la migración interna y externa, el crecimiento de las zonas urbanas, sumado a otros factores sociales y políticos que discriminan el conocimiento y las prácticas tradicionales. En el caso de Chiquimula y Zacapa con una población Ladina es importante considerar que comparten conocimientos desde el punto de vista cualitativo y cuantitativo amplios en relación con los hongos.

El Análisis de Componentes Principales –PCA- orienta a hipotetizar que las tipologías (Conocimiento, Uso-Práctica e incluso Economía) son los componentes que están más relacionados con todas las variables del sistema corpus (reconocimiento, taxonomía popular, hongo-hábitat, entre otros) y praxis (colecta, usos, venta, compra) de los 3 bloques analizados (Peña, 2002).

## 10. CONCLUSIONES

- En el estudio realizado se puede afirmar que las personas identifican con mayor frecuencia que los hongos son organismos distintos de plantas y animales e identifican su función como organismos comestibles, aunque se identifican otros usos.
- La colecta de hongos está relacionada a la época lluviosa siendo los meses de mayo y junio los de mayor colecta.
- La tarea de buscar hongos es repartida indistintamente por los dos géneros y en su mayoría, y según se pudo constatar en el presente estudio, las personas buscan los hongos para autoconsumo.
- Las dos morfoespecies de hongos con mayor frecuencia de preferencia son: *Lactarius indigo* (Schwein) L., cuyas especies genéricas en las comunidades son Shara azul, Ococh azul, shara verde. La especie fue reconocida en siete comunidades y mencionada en seis comunidades como una especie preferida para comer. La segunda especie con mayor frecuencia de preferencia fue *Cantharellus cibarius* Fr. cuyas especies genéricas en las comunidades son Anacate, Cantarul, Canturul y Xuul. La especie fue mencionada en seis comunidades y asignada como una especie preferida para comer.
- En el presente estudio fue identificada en la taxonomía popular una variedad tradicional “Oreja de gato, asam” perteneciente a la especie *Schizophyllum commune* Fr . la cual su grado de especificidad taxonómica puede estar relacionada con factores ambientales, organolépticos o simbólicos.
- Las personas identifican que los bosques de sus alrededores están en peligro y que se ha visto cambio en la cantidad de hongos y la época, el fructificación de los hongos ha disminuido, lo cual se vuelve más palpable al pasar los años.
- De acuerdo al conocimiento de las comunidades, en el análisis de multivariado no paramétrico se identificaron tres grupos que comparten conocimiento en relación a ecosistema y etnia. El primer grupo compuesto por los sitios BVLE\_M\_N, BVCC\_M\_N, BVUB\_M\_PE, BVCN\_M\_N; correspondientes todos al departamento de Baja Verapaz. El segundo grupo se conforma por los sitios JAL\_M\_L\_BSE, JUTCQ\_X\_BSE, SFP\_L\_PE; correspondiente a los departamentos de Jalapa, Jutiapa y Santa Rosa. El tercer grupo formado por INJ\_L\_BSE, ZEP\_L\_BSE, CPA\_L\_N, HA\_M\_BTE, QN\_MBTE; correspondiente a los departamentos de Izabal, Zacapa, Chiquimula, Huehuetenango y Quiche.

## 11. RECOMENDACIONES

- Es importante darle la valoración y educar a la sociedad en relación a la importancia del conocimiento tradicional, para que este siga vigente en las nuevas generaciones ya que los diferentes conocimientos en relación a la naturaleza y aprovechamiento de los organismos puede contribuir al desarrollo de la sociedad.
- Se recomienda realizar más estudios etnomicológicos, relacionando comunidades cercanas a tipos de bosques, incluyendo etnias en los diferentes departamentos para tener información de la relación que tienen las personas con los macrohongos ya que son un taxón de importancia para el ecosistema y buen funcionamiento del mismo.
- Aumentar los esfuerzos de recolección de datos etnomicológicos, para obtener una mayor representación de la información, aumentando el número de personas para poder realizar clasificaciones de comunidades relacionado al conocimiento tradicional.
- Realizar recorridos etnomicológicos en época lluviosa que es donde se identificó mayor colecta de hongos para obtener mejor relación entre la información obtenida por los pobladores y los datos obtenidos de las colectas.
- Incentivar la investigación etnomicológica y de macrohongos en Guatemala ya que estos estudios pueden brindar directrices de metodologías sustentables de conservación de los bosques ya que estos organismos son indispensables para el buen funcionamiento de un ecosistema.
- Es indispensable obtener la ayuda de personas que hablen el idioma de la región para obtener más datos o características de los hongos que las personas reconocen para los diferentes usos. Lo que implica a mediano plazo la formación de parataxónomos que se incorporen a los estudios etnomicológicos
- Se recomienda realizar investigaciones relacionando a los macrohongos con su función medicinal ya que no existen estudios que documenten sobre este tema y se pudo observar que existen personas que hicieron mención del mismo.

## 12. REFERENCIAS

- Aguilar Moran, M. (1994). *Estudio de los macromicetos encontrados en la finca San Luis Departamento Escuintla*. Tesis de Licenciatura. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Aguilón Crisóstomo, M. (2019). *Los idiomas mayas: Los hilos que articulan la identidad y la vida de los pueblos originarios*. Revista Humanismo y Cambio Social. 14 (6). Pp. 33-40. DOI: <https://doi.org/10.5377/hcs.v0i14.9710>
- Alexopoulos, C. (1962). *Introductory microbiology*. Wiley, New York.
- Andrade, J. Malagón, O. Piepenbring, M. y Armijos, C. (2012). Etnomicología y valor nutricional de macrohongos silvestres de la comunidad indígena Saraguro en el sur del Ecuador. Boletín sociedad micológica de Madrid. 636:193-201
- Ardón, C. (2007). *La producción de hongos comestibles*. Tesis de Licenciatura. Guatemala: Universidad San Carlos de Guatemala.
- Arriola Quan, G y Escobar, P. (2011). Informe nacional de desarrollo humano, cifras para el desarrollo humano Baja Verapaz. Serviprensa: Guatemala.
- Arriola Quan, G y Escobar, P. (2011). Informe nacional de desarrollo humano, cifras para el desarrollo humano Jutiapa. Serviprensa: Guatemala.
- Arriola Quan, G y Escobar, P. (2011). Informe nacional de desarrollo humano, cifras para el desarrollo humano Quiché. Serviprensa: Guatemala.
- Atran S. 1999. Itzaj Maya folk-biological taxonomy. In: Medin D. y Atran S. (Eds.), *Folkbiology*. 119-204 pp. The MIT Press. Cambridge, MA.
- Bardales Espinoza, W. A., Castañan, C., & Herrera Herrera, J. L. (2019). Clima de Guatemala, tendencias observadas e índices de cambio climático. En E. J. Castellanos, A. Paíz-Estévez, J. Escribá, Rosales-Alconero, M., & A. Santizo (Eds.), *Primer reporte de evaluación del conocimiento sobre cambios climático en Guatemala* (pp. 20-39). Guatemala: Universidad UVG.
- Bardales Espinoza, W. A., Campos, L., Gómez, R., Ordoñez, S., y Machuca, N. (2018 ). Variabilidad y cambio climático en Guatemala. Guatemala; Insivumeh.
- Barrios, L. (2016). *El rostro y ser de los cuatro pueblos de Guatemala*. Guatemala: Maya' Na'oj.
- Barrios Palacios, A. (2019). *Determinación de la composición de la comunidad de hongos endófitos asociados a mangle rojo (Rhizophora mangle L.) y mangle blanco (Laguncularia racemosa (L.) C.F. Gaertn.) en la Reserva Natural De Usos Múltiples Monterrico*. Tesis de Licenciatura. Guatemala. Universidad San Carlos de Guatemala.

- Benítez, G. (2009). *Etnobotánica y etnobiología del poniente granadino*. Tesis Doctoral. Granada. Universidad de Granada.
- Bengochea, J; Arrojo, E y Paris, C. (2007). Etnomicología y tradiciones populares. En Junta de Extremadura, Consejería de Agricultura y Medio Ambiente. (2007). *Hongos en Extremadura*. España.
- Biotopo Universitario “Mario Dary Rivera”. (1999). *Plan maestro, para la conservación del quetzal*. Guatemala. Universidad San Carlos de Guatemala.
- Blanco, D., Fajardo, J., Verde, A. y Rodríguez, C. (2012). *Etnomicología de los hongos del género Suillus, una visión global*. Boletín sociedad micológica de Madrid. 36:175-186
- Bran Gonzales M., Morales O., Cáceres R., Flores R., de Ariza J., Rodríguez E., García F., y Alarcón D. (2002). *Hongos comestibles de Guatemala: Diversidad, cultivo y nomenclatura vernácula*. Dirección general de Investigación (DIGI) e Instituto de Investigación Químicas y Biológicas (IIQB).
- Boa, E. (2004). Non-Wood forest products: wild edible fungi, a global overview of their use and importance to people. Roma: FAO.
- Boa, E. (2005). *Productos forestales no madereros: Los hongos silvestres comestibles*. Roma: FAO.
- Burrola Aguilar, C., Montiel, O., Garibay-Orijel, R. y Zizumbo Villarreal, L. (2012). Conocimiento tradicional y aprovechamiento del os hogos comestibles silvestres en la región de Amanalco, Estado de México. *Revista Mexicana de micología*. 36:1-16.
- Buzai, G. (2013). *Sistemas de información geográfica SIG: teoría y aplicación*. Universidad Nacional de Luján, GESIG-PRODISIG. Argentina.
- Caal, R. (2013). *La perdiad de la identidad cultural incide en la condición de vida*. Guatemala, Guatemala: Universidad San Carlos de Guatemala.
- Capello, S., López, E. y Sánchez, V. (2006). *Educación ambiental para conocimiento y uso de hongos en una comunidad chontal. Olcuatitán, Nacajuca. Tabasco*. *Horizonte Sanitario*. 5(2): 44-54.
- Cava, M. B., Corronca, J. A., y Echeverría, A. J. (2013). *Diversidad alfa y beta de los artrópodos en diferentes ambientes del Parque Nacional Los Cardones, Salta (Argentina)*. *Revista de Biología Tropical*
- Coetzee, J. y Van, A. (2009). The genus *Calvatia* (‘Gasteromycetes’, Lycoperdaceae): A review of its ethnomycology and biotechnological potential. *African Journal of Biothechnology*. 8(22), p. 6007-6015.

- Chafclalaf, R. (2010). *Estudio de métodos para el desarrollo de los hongos Ostra en Huehuetenango, en el ministerio de ambiente y recursos naturales*. Tesis de Licenciatura. Guatemala: Universidad San Carlos de Guatemala.
- Chajón, A. (2005). Guatemala multicultural: culturas vivas. Editorial del fascículo 1. Prensa Libre. Guatemala.
- Chirix, M; Cusanero, J y Noj, J. (2003). *Información sobre los Pueblos Indígenas de Guatemala como insumo para el Proyecto Regional de Manejo Integrado de Ecosistemas por Pueblos Indígenas y Comunidades de Centroamérica*. Guatemala. Cooperación Técnica ATN-JF-7695-BID.
- CONAP. (2011). *Política Nacional de Diversidad Biológica*. Consejo Nacional de Áreas Protegidas. Guatemala. Política, Programas y Proyectos. No. 13 (01-2011). pp.41.
- Consejo Municipal de Monjas, Jalapa. (2018). *Plan de Desarrollo Municipal y Ordenamiento Territorial, Municipio de Monjas, Jalapa 2018 - 2032*. Guatemala.
- Consejo Nacional de Áreas Protegidas –CONAP- (1999). *Plan Estratégico para la región del altiplano de CONAP*. Guatemala.
- Contreras Cortés, L., Amparo Vázquez García, A. y Ruan Soto, F. (2018). Etnomicología y venta de hongos en un mercado del Noreste del estado de Puebla, México. *Scientia Fungorum*. 47:47-55.
- Convenio sobre Diversidad Biológica-CDB-. (1992). Convenio de las Naciones Unidas sobre Diversidad Biológica (Ley 165 de 1994). Recuperado de: <https://www.cbd.int/doc/legal/cbd-es.pdf>
- Deacon, J. (2006). *Fungal Biology*. Universidad de Edinburgo. Blackwell.
- De Diego, F. (1990). *Setas (Hongos), guía ilustrada*. (2da. Ed.). España. Ed. Mundi-Prensa.
- De la Vega Palacios, I. (2001). Centro de promoción y desarrollo de la cultura Achi en Rabinal, Baja Verapaz. Tesis Licenciatura. Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala.
- Escobar, L. (2014). Determinación de la demanda de hongos setas Pleurotus en la ciudad de Huehuetenango como estrategia de ventas. Tesis de Licenciatura. Guatemala: Universidad Rafael Landívar.
- Estrada, E; Guzmán, G; Cibrián, D. y Ortega, R. (2009). *Contribución al conocimiento etnomicológico de los hongos comestibles silvestres de mercados regionales y comunidades de la Sierra Nevada (México)*. *Interciencia*. 34(1): 25-33.
- Flores Arzú, R., Comandini, O., y Rinaldi, AC. (2012). *A preliminary checklist of macrofungi of Guatemala, with notes on edibility and traditional knowledge*. *Mycosphere* Doi 10.5943/mycosphere/3/1/1.
- Ford, I. (2011). *History of Ethnobiology*. En Anderson, E. N., Pearsall, D. Hunn, E. Turner, N. (Eds.), *Ethnobiology* (). Estados Unidos de Norteamérica: Wiley-Blackwell.

- Fuentes Rodríguez, G. (1996). *Caracterización taxonómica de los macromicetos que crecen en el astillero municipal de San Pedro Sacatepéquez, San Marcos*. Tesis de Licenciatura. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Gall, F. (1976). *Diccionario geográfico de Guatemala*. Instituto geográfico Nacional. Ed. (2). Guatemala.
- Gallego, E; Sanches, G. (2013). Myco-ual, ¿Que son los hongos? Universidad de Almería. Recuperado de <http://www.ual.es/GruposInv/myco-ual/gracias.htm> el 10 de mayo del 2017.
- Garibay R., Martínez, M., Cifuentes, J. (2009). Disponibilidad de esporomas de hongos comestibles en los bosques de pino-encino de Ixtlán de Juárez, Oaxaca. *Revista Mexicana de Biodiversidad*. 80: 521-534.
- Garibay Orijel, R. Ramírez Terrazo, A. y Ordaz Velásquez, M. (2012). Las mujeres se preocupan por el conocimiento local, las experiencias de la Etnomicología. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*. 8:25.
- Geertz, C. (2003). *La interpretación de las culturas*. Barcelona: Gedisa.
- Gonzales, Rivadeneira; T. y Argueta Villamar; A. (2018). *Del bosque a la mesa: Conocimientos tradicionales sobre los hongos alimenticios de la comunidad P'urhepecha de Cherán K'eri*. *Revue d'ethnoécologie*. 13. 2267-2419. DOI: 10.4000/ethnoecologie.3488.
- Hamui-Sutton, A. y Varela- Ruiz, M. (2012). *La técnica de grupos focales*. *Investigación en educación Médica*, 2(1): 55-60.
- Hawksworth, D. L. (1991). The fungal dimension of biodiversity: magnitude, significance, and conservation. *Mycological research*, 95(6), 641-655.
- Hawksworth, D. (2001). *The magnitude of fungal diversity: the 1.5 million species estimate revisited*. 105 (12): 1422-1432. Doi: 10.1017/S0953756201004725.
- Hernández Ruano, B. (2019). *Diversidad de macrohongos (Ascomycota y Basidiomycota) con relación a las variables de estructura de la vegetación y microclimas del bosque seco del Centro Ecológico la Cureña, Aldea San Juan, Sanarate, El Progreso*. Tesis de Licenciatura. Guatemala. Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Hunn, E. (2007). Ethnobiology in four phases. *Journal of Ethnobiology*, 27(1), 1-10. DOI: 10.2993/0278-0771(2007)27[1:EIFP]2.0.CO;2
- INAB-CONAP. (2015). Mapa Forestal por Tipo y Subtipo de Bosque, 2012. Guatemala. Informe Técnico.
- Instituto de Investigación y Proyección sobre Ambiente Natural y Sociedad de la Universidad Rafael Landívar (IARNA-URL). (2018). *Ecosistemas de Guatemala, basado en el Sistema de Clasificación de Zonas de Vida*. Guatemala.
- Instituto Geográfico Nacional. (1976). *Diccionario geográfico de Guatemala*, Tomo I. Guatemala.

- Instituto Nacional de Bosques –INAB-. (2013). *Estrategia Institucional para la Atención de los Pueblos Indígenas en el Sector Forestal de Guatemala*. Guatemala.
- Instituto nacional de bosques –INAB-. (2014). Manual de Lineamientos para el Manejo Integral de los Bosques Comunitarios. Guatemala. 34pp
- Instituto Nacional de Bosques –INAB-. (2020). *Memoria de labores 2020*. Guatemala. 42 pp
- Instituto Nacional de Electrificación. (2014). Construcción sistema de distribución -PER-, comunidad los encuentros (Sectores el milagro y nueva esperanza), municipio de Purulhá, departamento de Baja Verapaz, Guatemala.
- Instituto Nacional de Estadística. (2013). *Caracterización estadística república de Guatemala 2012*. Guatemala.
- Instituto Nacional de Estadística. (2013). *Caracterización Departamental, Chiquimula 2012*. Guatemala.
- Instituto Nacional de Estadística. (2013). *Caracterización Departamental, Izabal 2012*. Guatemala.
- Instituto Nacional de Estadística. (2013). *Caracterización Departamental, Jalapa 2013*. Guatemala.
- Instituto Nacional de Estadística. (2014). *Caracterización Departamental, Jutiapa 2013*. Guatemala.
- Instituto Nacional de Estadística. (2014). *Caracterización Departamental, Santa Rosa 2013*. Guatemala.
- Instituto Nacional de Estadística. (2014). *Caracterización Departamental, Quiché 2013*. Guatemala.
- Instituto Nacional de Estadística. (2014). *Caracterización Departamental, Huehuetenango 2013*. Guatemala.
- Instituto Nacional de Estadística. (2019). *Resultados censo 2018*. Guatemala.
- Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología –INSIVUMEH-. (1992). *Atlas Climatológico de la República de Guatemala*. Guatemala.
- Jasso Arriaga, X., Martínez Campos, A., Gheno Heredia, Y. y Chávez Mejía, C. (2016). Conocimiento tradicional y vulnerabilidad de hongos comestibles en un ejido dentro de un área natural protegida. *Polibotanica*. 42:167-195. DOI: 10.18387/polibotanica.42.9
- Jiménez Ruiz, M., Pérez Moreno, J., Almaraz Suárez, J. J., y Torres Aquino, M. (2013). Hongos silvestres con potencial nutricional, medicinal y biotecnológico comercializados en Valles Centrales, Oaxaca. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 4(2), 199-213.
- Kobold, M. (2000). Setas de prados y bosques: Como identificarlas, respetarlas, recogerlas y cocinarlas. Susaeta Ediciones, S.A. Madrid, España. 126 p.
- Linton, R. 1942. El estudio del hombre. México. Fondo de Cultura Económica.
- Linding Cisneros, R. (2007). *Ecología de Restauración y Restauración Ambiental*. México. ENES Morelia, UNAM.

- Lodge, J. (2011). *Diversidad mundial y regional de hongos*. Hernández, H., García, A., Alvarez, F., Ulloa, M. (Ed.) (pp. 292-294). *Enfoques contemporáneos para el estudio de la biodiversidad*. México. Universidad Nacional autónoma de México.
- López Cañas, R. (2014). *Identidad cultural de los pueblos indígenas*. Tesis de Licenciatura. Guatemala: Universidad Rafael Landívar.
- López, R., (2009). *Distribución de Macrohongos (Agaricomycetes) en remanentes de bosque de la zona de Influencia del Parque Nacional Laguna Lachúa, Cobán, Alta Verapaz*. (Tesis de licenciatura). Guatemala: USAC.
- Lowy, B. (2012). Hallucinogenic Mushroom in Guatemala. *Journal of Psychoactive Drugs*, 9:2, 123-125  
DOI: [10.1080/02791072.1977.10472037](https://doi.org/10.1080/02791072.1977.10472037)
- Lowy, B. (1977). *Hallucinogenic Mushrooms in Guatemala*, *Journal of Psychoactive Drugs*, 9:2, 123-125
- Lowy, B. (1981). Were mushroom stones potters' molds? *Revista interamericana*. 21:2.
- Lutzoni, F., Nowak, M.D., Alfaro, M.E. et al. Contemporaneous radiations of fungi and plants linked to symbiosis. *Nat Commun* 9, 5451 (2018). <https://doi.org/10.1038/s41467-018-07849-9LUt>
- Maldonado, M (2001). Estudios etnobiológicos. I definición, relaciones y métodos en la etnobiología. En Barrera, A. (Ed.), *La etnobotánica: tres puntos de vista y una perspectiva*. (p. 1-15). Chapingo, México.
- Malinowski, B. (1984). *Una teoría científica de la cultura*. Sarpe.
- Mata, M. (1999). *Macrohongos de Costa Rica*. Costa Rica. Instituto Nacional de Biodiversidad (INBio).
- Mata, M. Halling, R. Mueller, G. (2003). *Macrohongos de Costa Rica*. (vol. 2). Costa Rica: Instituto Nacionanl de Biodiversidad/Banco Mundial, Ministerio de ambiente y energía (MINAE).
- Mérida Ponce, J., y Hernández Calderón. (2017). *Etnomicología del municipio de San Juan Sacatepéquez, Guatemala: estudio de la diversidad, comercio, tradiciones y uso de hongos locales*. Tesis en Licenciatura. Guatemala: Universidad San Carlos de Guatemala.
- Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales-MARN-. (2017). Informe ambiental del Estado 2016-Guatemala. Guatemala. pp.274.
- Dary Fuentes, C. (2016). *Diagnostico Situación de la Cultura Xinca*. Guatemala. Ministerio de Cultura y Deporte.
- Ministerio de Economía (2017). Perfil departamental de Jalapa: [https://www.mineco.gob.gt/sites/default/files/jalapa\\_2.pdf](https://www.mineco.gob.gt/sites/default/files/jalapa_2.pdf).
- Ministerio de Economía (2017). Perfil departamental de Santa Rosa: [http://www.mineco.gob.gt/sites/default/files/santa\\_rosa.pdf](http://www.mineco.gob.gt/sites/default/files/santa_rosa.pdf)

Ministerio de Economía (2017). Perfil departamental de Zacapa: [https://www.mineco.gob.gt/sites/default/files/zacapa\\_0.pdf](https://www.mineco.gob.gt/sites/default/files/zacapa_0.pdf)

Ministerio de Economía (2017). Perfil departamental de Chiquimula: [https://www.mineco.gob.gt/sites/default/files/chiquimula\\_4.pdf](https://www.mineco.gob.gt/sites/default/files/chiquimula_4.pdf)

Ministerio de Economía (2017). Perfil departamental de Izabal: [https://www.mineco.gob.gt/sites/default/files/izabal\\_1.pdf](https://www.mineco.gob.gt/sites/default/files/izabal_1.pdf)

Monterroso, I. (2009). Tenencia de la tierra, bosques y medios de vida en la Reserva de la Biosfera Maya de Guatemala: Sistema de concesiones forestales comunitarias. Guatemala. FLACSO.

Morales Esquivel, O. (2001). *Estudio etnomicológico de la cabecera municipal de Tecpán Guatemala Chimaltenango*. Tesis de Licenciatura. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala.

Morales, O., Bran, M., y Cáceres, R. (2010). *Los hongos comestibles de uso tradicional en Guatemala*. Eds. Martínez, C.; Curvetto, N; Sobal, M; Morales, P. y Mora, M. *Hacia un Desarrollo Sostenible del Sistema de Producción-Consumo de los Hongos Comestibles y Medicinales en Latinoamérica: Avances y Perspectivas en el Siglo XXI*. Capítulo 25, pp. 437-464. Red Latinoamericana de Hongos Comestibles y Medicinales: Producción, Desarrollo y Consumo.

Morales, O; Bran M; Cáceres R y Flores R. (2003). *Contribución al conocimiento de los hongos comestibles de Guatemala*. Universidad de San Carlos de Guatemala.

Moreno, A; Aguirre, E; & Pérez, L. (2004). *Conocimiento tradicional y científico de los hongos en el estado de chihuahua, México*. *Etnomicología*. 4: 89-105.

Moreno-Fuentes, A. Garibay-Orijel, R. (2014). Listado de los hongos silvestres consumidos como alimento tradicional en México. (eds.), *La etnomicología en México: estado del arte*, Red de Etnoecología y Patrimonio Biocultural Asociación Etnobiológica mexicana-Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo-Universidad Nacional Autónoma de México, México: 99-120.

Moore, D, Robson, G, Trinci, A. (2011). *21st century guidebook to fungi*. Estados Unidos, New York. Ed. Cambridge University press.

Mueller G. J., Schmit, P., Leacock, B., Buyck, J., Cifuentes, D., Desjardin, R., Halling, K., Hjortstam, T., Iturriaga, K., Larsoon, D., Lodge, T., May, D., Minter, M., Rajchenberg, S., Redhead, L., Ryvarden, J., Trappe, R., Watling, Q., Wu. (2007) (b). Global diversity and distribution of macrofungi. *Biodiversity Conservation* 16: 37-48.

Mueller, G; Bills, G y Foster, M. (2004) *Biodiversity of fungi, inventory and monitoring methods*. Estados Unidos. Elsevier academic Press.

- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación-FAO. (2010). Evaluación de los recursos forestales mundiales 2010, informe nacional. Roma, Italia.
- Papa, M. (2015). *Relación de la frecuencia de hongos ectomicorrícicos con la estructura y composición de especies arbóreas en el Biotopo Universitario para la Conservación del Quetzal "Mario Dary Rivera"*. Guatemala. Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Peña, D. 2002. *Análisis de datos multivariantes*. McGraw-Hill Interamericana de España.
- Peña Llopis, J. (2010). Sistema de información geográfica aplicada a la gestión del territorio, entrada, manejo, análisis y salida de datos espaciales, teoría general y práctica para ESRI ArcGIS9. Universidad de Alicante. Club Universitario.
- Phillip, C. (2011). *Antropología Cultural*. México: Mc Graw Hill. México.
- Pompa, A., Aguirre, E., Encaladas, O., De Amda, A., Cifuentes, J. Valenzuela, R. (2011). *Los macromicetos del Jardín Botánico de ECOSUR. "Dr. Alfredo Barrera Marin"*. Puerto Morelos, Quintana Roo. México: Comisión Nacional para el conocimiento y usos de la Biodiversidad.
- Ponce, G. (2012). *Contribución a la Taxonomía de las Colecciones de Ganodermatales, Hymenochaetales y Polyporales (Basidiomycota: Holobasidiomycetidae) ingresadas en la Sección de Hongos del Herbario BIGU, Escuela de Biología, Universidad de San Carlos de Guatemala*. (Tesis licenciatura). Guatemala: USAC.
- Posey, D. (1986). *Etnobiología: Teoría y Práctica*. (1): 15-25.
- Prieta Rodríguez, M. y March Cerda, J. (2002). Paso a paso en el diseño de un estudio mediante grupos focales. *Revista Atención Primaria – Elsevier*. 29(6):366-373
- Quezada, C; Ayala, H; Arana, M. y Martínez, V. (2008). La diversidad cultural de Guatemala Algunas relaciones con la biodiversidad. En Azurdía, C; García, F. y Ríos, M. (Eds). (2008). *Guatemala y su biodiversidad: Un enfoque histórico, cultural, biológico y económico*. Consejo Nacional de Áreas Protegidas. Guatemala. CONAP.
- Quezada, M. (2005). *Análisis de la diversidad y distribución de macrohongos (Ordenes Agaricales y Aphylloporales) en relación con los paisajes antropogénicos en la zona de influencia del Parque Nacional Laguna Lachuá, Cobán, Alta Verapaz*. (Tesis de licenciatura). Guatemala: Universidad San Carlos de Guatemala.
- Quezada, M., Hernández Ruano, B., Pérez Solares, M., Car Calan, E. (2019). *Macrohongos como indicadores del estado de conservación y resiliencia ante el cambio climático del bosque seco de El Progreso y Zacapa*. Instituto de Investigaciones Químicas y Biológicas -IIQB- Centro de Estudios Conservacionistas -CECON- Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. Guatemala.
- Quezada, M., López, R., Morales, O., Ponce, G., Fuentes, A., Molina, V. (2009). *Análisis de la Diversidad de Macrohongos en diferentes estratos altitudinales de los Bosques Nubosos de Guatemala; Su conocimiento y Uso Tradicional: Reserva de la Biosfera La Fraternidad*. (Proyecto AGROCYT 019-2005). Guatemala: MAGA/SENACYT/CONCYT/USAC.

- Quezada, M; Rodas, R. y Marroquín, A. (2015). *Diversidad de encinos en Guatemala; una alternativa para bosques enegéticos, seguridad alimentaria y mitigación al cambio climático. Fase I. Las Verapaces y Petén*. Instituto de Investigaciones Químicas y Biológicas -IIQB- Centro de Estudios Conservacionistas -CECON- Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. Guatemala.
- Quezada, M; Rodas, R. y Marroquín, A. (2016). *Diversidad de encinos en Guatemala; una alternativa para bosques enegéticos, seguridad alimentaria y mitigación al cambio climático. Fase II. Jalapa, Jutiapa, Santa Rosa*. Instituto de Investigaciones Químicas y Biológicas -IIQB- Centro de Estudios Conservacionistas -CECON- Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. Guatemala.
- Quezada, M; Rodas, R. y Marroquín, A. (2017). *Diversidad de encinos en Guatemala; una alternativa para bosques enegéticos, seguridad alimentaria y mitigación al cambio climático. Fase III. Zacapa, Izabal, Chiquimula*. Instituto de Investigaciones Químicas y Biológicas -IIQB- Centro de Estudios Conservacionistas -CECON- Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. Guatemala.
- Quezada, M; Rodas, R. y Marroquín, A. (2018). *Diversidad de encinos en Guatemala; una alternativa para bosques enegéticos, seguridad alimentaria y mitigación al cambio climático. Fase IV. Huehuetenango y Quiche*. Instituto de Investigaciones Químicas y Biológicas -IIQB- Centro de Estudios Conservacionistas -CECON- Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. Guatemala.
- Raman J., Kab-Yeul J., Lakshmanan H., Won-Sik K., Gajendran B. (2021) Mycoremediation: An Elimination of Metal and Non-metal Inclusions from Polluted Soil. In: Rajendran S., Naushad M., Cornejo Ponce L., Lichtfouse E. (eds) Metal, Metal-Oxides and Metal-Organic Frameworks for Environmental Remediation. Environmental Chemistry for a Sustainable World, vol 64. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-68976-6\\_9](https://doi.org/10.1007/978-3-030-68976-6_9)
- Restrepo, E. (2016). *Etnografía: alcances, técnicas y éticas*. Bogotá. Pontificia Universidad Javeriana
- Rodriguez-Moreno, J. (2014). *Elementos de la praxis y del corpus del conocimiento etnoecológico tseltal en comunidades de la Sierra Norte de Chiapas*. *LiminaR Estudios sociales y humanísticos*. 12(1): 92-106.
- Ruan Soto, F., Caballero, J., Martorell, C., Cifuentes, J., Gonzales, A. y Garibay Orijel, R. (2013). Evaluación del grado de micofilia micofobia entre tierras altas y bajas, habitantes de Chiapas, México. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*. 9:36
- Ruan Soto, F., Cifuentes, J., Mariaca, R., Limón, F., Pérez Ramírez, L., y Sierra, S. (2009). Uso y manejo de hongos silvestres den dos comunidades de la Selva Lacandona, Chiapas, México. *Revista Mexicana de Micología*, 61-72.
- Ruan Soto, F; Ordaz, F. y Velázquez, M. (2015). *Aproximaciones a la etnomicología maya*. *Pueblos y Fronteras Digital*. 10 (20): 44-69.
- Ruan-Soto, F., Ordaz-Velázquez, M., García-Santiago, W. y Pérez-Ovando, E. C. (2018). *Etnomicología de Chiapas: conocimiento, uso y manejo de los hongos*. En C. Elizondo, R. Mariaca y F. Bolom (Eds.), *Etnobiología y patrimonio biocultural de Chiapas, Tomo II* (pp.131–158). San Cristóbal de Las Casas, Chiapas: El Colegio de la Frontera Sur.

- Ruan Soto, F; Orijel, G. y Cifuentes, J. (2004). Conocimiento micológico tradicional en la planicie costera del Golfo de México. *Revista Mexicana de micología* 19: 57-70.
- Ruan Soto, F; Mariaca, R; Cifuentes, J; Limón, F; Perez, L; Sierra, S. (2007). *Nomenclatura, clasificación y percepciones locales acerca de los hongos en dos comunidades de la selva lacandona, Chiapas, México*. *Etnobiología*. 5: 1-20.
- Russell Bernard, H. (2006). *Research methods in anthropology, qualitative and quantitative approaches*. Lanham, New York. Altamira
- Sahagún, Fray B. (1938). *Historia de las Cosas de la Nueva España*. Ed. Pedro Robredo, México, D.F.
- Sánchez Midence, L. y Victorino Ramírez, L. (2012). *Guatemala: Cultura tradicional y sostenibilidad*. *Agricultura sociedad y Desarrollo* 9:279-313.
- Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia- SEGEPLAN. (2010). Plan de desarrollo Los Amates, Izabal. Guatemala.
- Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia- SEGEPLAN. (2010). Plan de desarrollo Monjas, Jalapa. Guatemala.
- Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia -SEGEPLAN. (2010). Plan de desarrollo Nebaj, Quiché. Guatemala
- Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia -SEGEPLAN. (2010). Plan de desarrollo Oratorio, Santa Rosa. Guatemala.
- Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia- SEGEPLAN. (2010). Plan de desarrollo San Diego, Zacapa. Guatemala.
- Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia- SEGEPLAN. (2010). Plan de desarrollo San José La Arada, Chiquimula.
- Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia -SEGEPLAN. (2010). Plan de desarrollo Santa Cruz del Quiché. Guatemala.
- Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia -SEGEPLAN. (2010). Plan de desarrollo Santa Eulalia, Huehuetenango. Guatemala.
- Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia -SEGEPLAN. (2011). Plan de desarrollo Huehuetenango. Guatemala.
- Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia -SEGEPLAN. (2011). Plan de desarrollo Quesada, Jutiapa. Guatemala.
- Siquic, G. (2017). Informe final del ejercicio profesional supervisado, realizado en el biotopo universitario para la conservación del quetzal “Mario Dary Rivera”, Purulhá, Baja Verapaz. Licenciatura. Guatemala.

- Sistema de información forestal de Guatemala- SIFGUA-. (2019). Cobertura forestal. Recuperado de <http://www.sifgua.org.gt/Cobertura.aspx>
- Sommerkamp Y. (1990). *Hongos comestibles en los mercados de Guatemala*. Universidad de San Carlos de Guatemala. Dirección General de Investigación. Guatemala.
- Suarez, J. (2007). Hongos psicoactivos: La carne de los dioses. En Zulueta, R; Trejo, D. y Trigos, A. (Ed). (2007). *El maravilloso mundo de los hongos*. (p.4-177). Veracruz, México.
- Sunum, R. (2013). *Efectos de los factores climáticos en la producción de cuerpos fructíferos de Marasmius Fr. (Marasmiaceae: Agaricales) en ocho remanentes de bosque en la Ecorregión Lachuá, Cobán, Alta Verapaz*. (Tesis de Licenciatura). Guatemala. Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Taylor, E. (1871). La ciencia de la cultura. En Kahn, J. (Ed). *El concepto de cultura: textos fundamentales*. (pp. 9-249) Barcelona: Anagrama.
- Toledo, V. M., Alarcón-Chaires, P., Moguel, P., Olivo, M., Cabrera, A., Leyequien, E., y Rodríguez-Aldabe, A. (2002). El Atlas Etnoecológico de México y Centroamérica: Fundamentos, Métodos y Resultados. *Etnoecología*, 6(8), 7-41.
- van Hildebrand, P., Lara de la Rosa, L., de la Pava, R., y Herrera Montoya, J. (2018). *Servicios ecosistémicos y riesgos de su pérdida para las comunidades indígenas*. Colombia: Ministerio Federal de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza, Obras Públicas y Seguridad Nuclear (BMUB) de Alemania.
- Velasco, H. y Díaz, A (2009). *La lógica de la investigación etnográfica, un modelo de trabajo para etnógrafos de escuela*. Madrid: Trotta.
- Yongabi, K; Agho, M. y Cabrera, D. (2004). *Ethnomycological studies on wild mushrooms In Cameroon, central Africa*. *Micología aplicada Internacional*. 16(2): 34-36.
- Webster, J. y Weber, R. (2011). *Introduction to Fungi. Unit State*. (3ra ed.). Ed. Cambridge University Press. p.1.

# 13. ANEXOS

## Anexo No. 1- Boleta de macrohongos.

**A.** San Carlos de Guatemala  
Escuelas Químicas y Farmacia  
Instituto Conservacionista  
Real de Investigación

USAC INSTITUTO USACACIA  
DG DIVERSIDAD BIOLÓGICA  
CECON 1997  
HERNÁNDEZ USCG

**GUIA DE ENTREVISTA PARA EVALUAR EL CONOCIMIENTO TRADICIONAL DE LOS ENCINOS Y DE LOS HONGOS ASOCIADOS.**

Nombre \_\_\_\_\_ Género: M o F Grupo étnico: \_\_\_\_\_  
Municipio \_\_\_\_\_ Departamento: \_\_\_\_\_  
Procedencia \_\_\_\_\_ Tiempo de vivir acá: \_\_\_\_\_  
Edad en años: 6 a 15 / 16 a 25 / 26-35 / 36-50 / 50 o más

**CONOCIMIENTO DE ENCINOS O ROBLE**

1. ¿Conoce los árboles de encinos o roble?  
Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

2. ¿Cómo los distingue?  
Hojas \_\_\_\_\_  
Corteza \_\_\_\_\_  
Raíz \_\_\_\_\_  
Fruto \_\_\_\_\_  
Otros \_\_\_\_\_

**IMPORTANCIA ECOLÓGICA DE LOS ENCINOS**

3. ¿Cuántas y cuáles variedades de encino conoce?  
\_\_\_\_\_

4. ¿Qué otras especies de plantas crecen asociadas a los encinos?  
\_\_\_\_\_

5. ¿En qué época del año produce frutos las diferentes variedades de encino que conoce?  
\_\_\_\_\_

6. ¿Cuántos años tarda el encino en crecer y dar semilla?  
\_\_\_\_\_

7. ¿Qué animales se comen los frutos de los encinos?  
\_\_\_\_\_

8. ¿Qué beneficios le proveen los bosques de encino?  
\_\_\_\_\_

**IMPORTANCIA ECONÓMICA DE LOS ENCINOS**

9. ¿Qué productos del bosque de encinos utiliza para su alimentación, vivienda, medicina, artesanías, culturales, otros? \* en cuadro adjunto.  
\_\_\_\_\_

10. ¿Para que utiliza usted el encino?  
Leña \_\_\_\_\_ Carbón \_\_\_\_\_ Construcción \_\_\_\_\_  
Otros \_\_\_\_\_  
¿Qué variedad de la mejor? \_\_\_\_\_

11. ¿Cómo seleccionan los árboles para cortar leña, carbón u otros usos?  
\_\_\_\_\_

12. ¿Cómo se comercializa los productos del encino?  
Leña \_\_\_\_\_ O \_\_\_\_\_  
Carbón \_\_\_\_\_ O \_\_\_\_\_  
Otros \_\_\_\_\_ O \_\_\_\_\_

13. ¿Cuántas ramas de encino se necesitan para?  
Leña \_\_\_\_\_  
Carbón \_\_\_\_\_  
Otros \_\_\_\_\_  
¿En qué época del año, se comercializa más?  
Leña \_\_\_\_\_  
Carbón \_\_\_\_\_  
Otros \_\_\_\_\_

14. ¿Usted cree que los bosques de encino están en peligro?  
Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ ¿Por qué? \_\_\_\_\_

Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia  
Centro de Estudios Conservacionistas  
Dirección General de Investigación

USAC INSTITUTO USACACIA  
DG DIVERSIDAD BIOLÓGICA  
CECON 1997  
HERNÁNDEZ USCG

15. ¿Qué variedad es la que usted cree que corre mayor peligro en desaparecer, por qué?  
\_\_\_\_\_

**HONGOS**

1. ¿Qué hongos que crecen los bosques de encino conoce?  
\_\_\_\_\_

2. ¿En dónde se encuentran los hongos?  
Suelo \_\_\_\_\_ Hojassecas \_\_\_\_\_ Troncos \_\_\_\_\_ Árboles \_\_\_\_\_ Patigéno \_\_\_\_\_  
Arboles \_\_\_\_\_ Hojassecas \_\_\_\_\_ Patigéno \_\_\_\_\_  
Otros \_\_\_\_\_

3. ¿En qué época del año mira más hongos?  
Ene \_\_\_\_\_ Feb \_\_\_\_\_ Mar \_\_\_\_\_ Abr \_\_\_\_\_  
May \_\_\_\_\_ Jun \_\_\_\_\_ Jul \_\_\_\_\_ Ago \_\_\_\_\_  
Sep \_\_\_\_\_ Oct \_\_\_\_\_ Nov \_\_\_\_\_ Dic \_\_\_\_\_

4. ¿Para qué sirven los hongos?  
Comida \_\_\_\_\_ Medicina \_\_\_\_\_  
Otros \_\_\_\_\_

**USO DE LOS HONGOS**

5. ¿Quiénes buscan los hongos?  
H \_\_\_\_\_ M \_\_\_\_\_ N \_\_\_\_\_

6. ¿Cómo sabe que un hongo está listo para comerse?  
Tamaño \_\_\_\_\_ Color \_\_\_\_\_ Olor \_\_\_\_\_  
Madurez \_\_\_\_\_  
Otros \_\_\_\_\_

7. ¿Sabe de otros hongos que se comen pero usted no lo hace?  
\_\_\_\_\_

¿Qué hongo tiene mejor sabor? \_\_\_\_\_

**IMPORTANCIA ECONÓMICA DE LOS HONGOS**

8. ¿Colecta o compra hongos?  
\_\_\_\_\_

---

**B.**

CECON 1997 USAC INSTITUTO USACACIA DG DIVERSIDAD BIOLÓGICA inab INSTITUTO INAB

**33. HONGOS**

0301 ¿Qué hongos comestibles crecen en los bosques de encino?  
\_\_\_\_\_

0302 ¿En dónde se encuentran los hongos?  
Suelo \_\_\_\_\_ Hojassecas \_\_\_\_\_ Troncos \_\_\_\_\_ Árboles \_\_\_\_\_ Patigéno \_\_\_\_\_  
Otros \_\_\_\_\_

0303 ¿En qué época del año mira más hongos?  
Ene \_\_\_\_\_ Feb \_\_\_\_\_ Mar \_\_\_\_\_ Abr \_\_\_\_\_ May \_\_\_\_\_ Jun \_\_\_\_\_  
Jul \_\_\_\_\_ Ago \_\_\_\_\_ Sep \_\_\_\_\_ Oct \_\_\_\_\_ Nov \_\_\_\_\_ Dic \_\_\_\_\_

0304 ¿A visto un cambio en la época y cantidad de hongos que salen con respecto a otros años?  
\_\_\_\_\_

0305 ¿Qué otros usos tienen los hongos?  
\_\_\_\_\_

**34. IMPORTANCIA SOCIOECONÓMICA DE LOS HONGOS**

0401 ¿Consumen usted los hongos como alimento?  
\_\_\_\_\_

0402 ¿Los hongos que come los colecta (0404) o los compra (0409)?  
\_\_\_\_\_

0404 ¿Quiénes buscan los hongos?  
Hombres \_\_\_\_\_ Mujeres \_\_\_\_\_ Niños \_\_\_\_\_

0406 ¿Cómo sabe que un hongo está listo para comerse?  
Tamaño \_\_\_\_\_ Color \_\_\_\_\_ Olor \_\_\_\_\_ Madurez \_\_\_\_\_  
Otros \_\_\_\_\_

0405 ¿Sabe de otros hongos que se comen, pero usted no lo hace?  
\_\_\_\_\_

0406 ¿Colecta hongos para vender?  
\_\_\_\_\_

PROYECTO DIGI 4.95 Diversidad de encinos en Guatemala. Fase II. 2016

PROYECTO DIGI 7.41. Diversidad de encinos en Guatemala. Fase I. 2019

CECON 1997 USAC INSTITUTO USACACIA DG DIVERSIDAD BIOLÓGICA inab INSTITUTO INAB

0407 ¿En dónde los vende y a qué precio?  
\_\_\_\_\_

0408 ¿Las personas que compran ¿Son de la comunidad o de otros lugares?  
\_\_\_\_\_

0409 ¿En dónde compra los hongos que consume y a qué precio?  
\_\_\_\_\_

0410 ¿Qué hongo tiene mejor sabor?  
\_\_\_\_\_

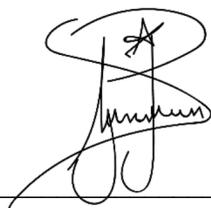
PROYECTO DIGI 4.95 Diversidad de encinos en Guatemala. Fase II. 2016

Figura 10 Boleta de campo, guía de preguntas de carácter etnomicológico para los talleres etnomicológicos. A) Boleta utilizada en la Fase I y II. B) Boleta utilizada en la fase III y IV.

Anexo No. 2- Fotografías de Talleres Etnomicológicos.



**Figura 11** Fotografías de diferentes talleres etnomicológicos. A) Pobladores de la comunidad de la Aldea El Paraíso, San Diego; Zacapa. B) Pobladores de la comunidad Colonia Nueva Jerusalén, Los Amates; Izabal. C) Pobladores de la comunidad Plan de la Arada, Esquipulas; Chiquimula.



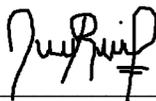
---

María José Pérez Solares  
Estudiante



---

Dra. Maura Quezada  
Asesora



---

Lic. Julio Rafael Morales Alvarez  
Revisor



---

Dr. Sergio Alejandro Melgar Valladares  
Director



---

M.A. Pablo Ernesto Oliva Soto  
Decano