

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS Y FARMACIA
PROGRAMA EXPERIENCIAS DOCENTES CON LA COMUNIDAD
SUBPROGRAMA EDC-BIOLOGIA

INFORME FINAL INTEGRADO
EN LA UNIDAD DE PRÁCTICA

HERBARIO BIGU

Enero 2016

ESTUDIANTE: Dana Ivette Rodríguez del Cid

PROFESOR SUPERVISOR DE EDC: Lic. Billy Alquijay

ASESOR INSTITUCIONAL: Mario Esteban Véliz

ASESOR DE INVESTIGACIÓN: Maura Quezada Aguilar

Vo. Bo.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	2
2. CUADRO RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES DE EDC	3
3. ACTIVIDADES REALIZADAS DURANTE LA PRÁCTICA DE EDC	
3.1 ACTIVIDADES DE SERVICIO	4
3.2 ACTIVIDADES DE DOCENCIA	8
4. BIBLOGRAFÍA	10
5. ANEXOS	11
6. INFORME DE INVESTIGACIÓN	14

1. INTRODUCCIÓN

El desarrollo de la práctica de Ejercicio Docente con la Comunidad (EDC) se realiza mediante las actividades de los Programas Universitarios de Docencia, Servicio e Investigación. Tiene por objetivo que el estudiante adquiera conocimientos y aptitudes que contribuyan a fortalecer su formación profesional. Además, a través de ellas, el estudiante permite apoyar el servicio y extensión que la Universidad de San Carlos de Guatemala brinda a la sociedad. (Alquijay *et al*, 2014, p. 4). Uno de los aspectos de mayor relevancia es el proyecto de investigación, que debe realizar el estudiante mediante la supervisión y dirección de los profesores supervisores y asesores seleccionados (Alquijay *et al*, 2014, p. 6).

El proceso de EDC inicia mediante un servicio pre-establecido en colecciones Zoológicas y Botánicas que consiste en 40 horas cada uno. Este fue realizado en el Herbario BIGU y en la Colección de Abejas Nativas de Guatemala, en la Unidad de Biodiversidad. Las fases de Docencia y Servicio se realizaron en la Unidad de Práctica seleccionada (Herbario BIGU). Los avances obtenidos en el transcurso son evaluados a través de informes, los cuales pueden compararse con el Plan de Trabajo realizado al inicio del período (Alquijay *et al*, 2014, p. 6)..

En el presente informe final se indican las principales actividades realizadas en el año en curso, durante los ejes de Docencia, Servicio e Investigación de EDC. Dentro de estas actividades, también se indican algunas otras que no fueron planificadas, pero constituyen un insumo de interés para la formación profesional del estudiante. En general, EDC es una práctica integral, que a través de las actividades realizadas, constituyen una fuente de experiencia única para el desenvolvimiento del estudiante en el quehacer profesional de la carrera de Biología.

2. CUADRO RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES DE EDC

En el siguiente cuadro se detallan las principales actividades ejecutadas en el programa de EDC, clasificadas según las Fases de Docencia, Servicio e Investigación.

No.	Programa universitario	Actividad	Fecha de realización	Horas ejecutadas	Porcentaje sobre 1040
EDC					
	Servicio y Docencia	Elaboración de Diagnóstico, Plan de trabajo e Informes	Enero-Junio	80	7.69
PRE-ESTABLECIDO					
1	Servicio y Docencia	Unidad para el conocimiento, uso y valoración de la biodiversidad	Enero-Febrero,	40	3.84
2		Herbario BIGU	Febrero	40	3.84
HERBARIO BIGU					
3	Servicio	Montaje e intercalado de especímenes de herbario	Febrero-Junio	62.3	5.99
4		Curación y etiquetado de especímenes de herbario y micoteca	Febrero-Junio, Septiembre-Octubre	25	2.40
5		Inventario digital de artículos	Febrero-Junio	6	0.58
6		Actividades de organización: equipo, literatura, infraestructura	Febrero-Mayo	45.2	4.34
7		Organización del Taller "Métodos de colecta, preservación e identificación de hongos e insectos fungívoros"	Junio-Julio	65	6.25
8		Seguimiento del Taller "Métodos de colecta, preservación e identificación de hongos e insectos fungívoros"	Agosto-Octubre	25	2.40
9		Colaboración en congreso de Biología	Abril, Octubre	16	1.53
Total				244.5	23.51
Porcentaje del total (240)				101.9	
11	Docencia	Curso "Metodologías Cuantitativas aplicadas a la Etnobiología"	Febrero	16	1.54
12		Elaboración del manual del 2do. Taller "Métodos de colecta, preservación e identificación de hongos e insectos fungívoros"	Junio-Julio	85	8.17
13		Charla sobre Etnomicología	6 de Julio	0.4	0.04

14		Congreso de Biología: Simposios afines a la etnomicología	14-16 Octubre	23	2.21
15		Charla "Monja Blanca: Patrimonio Nacional"	Marzo	2	0.19
16		Curso de Redacción	29-30 Septiembre	4	0.38
17		Capacitación taxonomía de hongos	Octubre	25	2.40
18		Reuniones de socialización de EDC	Febrero- Mayo	20	1.92
		Total	Febrero- Octubre	175.4	16.87
		Porcentaje del total (210)		83.5%	
19	Investigación	Planificación y revisión del literatura		160	15.38
14		Transcripción de encuestas		79	7.60
15		Análisis de datos		125	12.02
16		Elaboración de informes		130	12.50
		Total		494	47.50
		Porcentaje del total (490)		100.81	
			TOTAL	1073.9	103.25

3. ACTIVIDADES REALIZADAS DURANTE LA PRÁCTICA DE EDC

3.1. SERVICIO

"Es la actividad orientada a la aplicación del conocimiento científico, tecnológico y humanístico en la solución de los problemas y satisfacción de las necesidades de la sociedad guatemalteca" (Alquijay *et al.*, 2014, p. 7).

A. SERVICIO PRE-ESTABLECIDO EN LA UNIDAD DE BIODIVERSIDAD

Actividad 1: Limpieza de la refrigeradora de la unidad

Objetivo: Descontaminar de hongos y patógenos la refrigeradora de la unidad, para evitar la pérdida de muestras biológicas ahí almacenadas

Descripción: El equipo se vació, se limpió con desinfectante, se revisó y seleccionó el contenido que no se había perdido completamente. Se lavaron los viales y recipientes que contenían muestras, se les vertió alcohol al 95% a las muestras y se les cambió de bolsa. En las bolsas se indicó la fecha en que se hizo este procedimiento. Se separaron los organismos como muestras de colecta en buen estado, como muestras para docencia y como muestras sin identificación.

Resultados: Refrigeradora limpia, especímenes organizados.

Problemas y limitaciones: Ninguno

Actividad 2: Colaboración en el puesto de colibríes en la actividad educativa "¿Quién lleva el polen?"

Objetivo: Colaborar en el puesto informativo sobre la importancia de los colibríes como polinizadores (Anexo 1)

Descripción: Se montó un puesto informativo que consistió en cuatro bebederos de colibrí, carteles informativos, y material didáctico. Se utilizaron sonidos, imágenes, muestras de nido, libros y otros medios para informar de las características principales de los colibríes, su papel en la polinización y la importancia de la misma. También se indicó el porqué y cómo atraer a colibríes a los jardines particulares de las personas, utilizando plantas nativas y bebederos.

Resultados: Público informado sobre la importancia de los colibríes como polinizadores; avistamiento de colibríes; y lista de correos de los interesados para enviar más material informativo.

Problemas y limitaciones: Falta de más personal para asistir a la cantidad de niños asistentes durante las actividades didácticas.

Actividad 3: Curación de especímenes de la colección (Anexo 2)

Objetivo: Mantener la colección de la Unidad en buenas condiciones y libre de patógenos

Descripción: Se examinó bajo un lente de aumento cada uno de los individuos de la colección de *Bombus*. A los que tenían rastros de micelio de hongo u otro indicio de contaminación se les aplicó con un pincel alcohol al 95%. A los que se encontraron sin caja, se les organizó en cajas más pequeñas. Se revisó también que los especímenes que estuvieran en la misma caja pertenecieran a la misma especie, utilizando la guía didáctica de Vásquez, Yurrita y Escobedo (2010).

Resultados: 15 cajas curadas

Problemas y limitaciones: Ninguno

Actividad 4: Etiquetado de especímenes

Objetivo: Colocar etiqueta de datos a los especímenes de la colección

Descripción: Con ayuda de una gradilla, se insertaron las etiquetas donde estaba montado el espécimen, junto con otra información previamente incluida.

Resultados: 3 cajas de colección debidamente identificadas.

Problemas y limitaciones: Ninguno

b. Servicio Pre-establecido en BIGU

Actividad 1: Intercalado de plantas vasculares en el herbario (Anexo 3)

Objetivo: Intercalar adecuadamente especímenes de herbario

Descripción: Se revisaron los especímenes de la colección con el objetivo de poner el sello del Herbario a las muestras sin éste; y de colocar camisa a los que no la tenían. Además, se revisó que no tuvieran hongos o insectos que perjudicaran la muestra. De encontrar un patógeno, se le aplicó alcohol con un pincel. Finalmente, se almacenaron verificando que estuviesen en orden alfabético.

Objetivos logrados: Armario 15 revisado

Problemas y limitaciones: Ninguna.

B. SERVICIO

Actividad 1: Montaje e intercalado de plantas vasculares en el herbario

Objetivo: Intercalar y montar adecuadamente especímenes de herbario (Anexo 1)

Descripción: Los especímenes provenientes de colectas recientes fueron pegados en papel texcote con las medidas estandarizadas y sellado en la esquina superior derecha. En la esquina inferior derecha se pegó la etiqueta con la información taxonómica y de colecta. Los duplicados fueron almacenados en papel periódico con sus etiquetas sin pegar (Herbario BIGU, 2010). Se revisaron los especímenes de la colección con el objetivo de poner el sello del Herbario a las muestras que no lo tuvieran; y de colocar camisa a los que no la tenían. Además, se revisó que no tuvieran hongos o insectos que perjudicaran la muestra. De encontrar un patógeno, se le aplicó alcohol con un pincel. Finalmente, se almacenaron en los armarios verificando que estuviesen en orden alfabético. Los especímenes que no tuvieran coordenadas geográficas, se separaban para ser georeferenciados por la persona encargada de la base de datos.

Objetivos logrados: aproximadamente 80 especímenes debidamente montados y 200 especímenes intercalados.

Problemas y limitaciones: Ninguna.

Actividad 2: Curación de especímenes de la colección (Plantas no vasculares) (Anexo 4 y 5)

Objetivo: Mantener la colección de la Unidad en buenas condiciones y libre de patógenos (Anexo 2)

Descripción: Se examinaron los macrohongos colectados en el Trifinio (proyecto AGROCYT 019-2005) bajo una lupa para buscar micelio de hongos que estuvieran infectando su tejido. De ser necesario, se les aplicó alcohol al 95% con una pipeta. Los especímenes fueron depositados en cajas plásticas con su número de colecta. Luego, las cajas fueron ingresadas a la refrigeradora, para eliminar restos de patógenos. Después de 3 días, los especímenes se pusieron en sobres de papel con su número de colecta, y se dispusieron en las rejillas de la secadora. Estos se secaron a una temperatura aproximada de 35°C por 4 días. Se realizaron etiquetas para los especímenes organizados, las cuales pueden ser colocadas una vez se tenga el número de inventario BIGU (Barrios, 2015).

Resultados: 60 especímenes curados

Problemas y limitaciones: Ninguno

Actividad 3: Revisión de la base de datos de hongos del Trifinio (Sala Cladonia)

Objetivo: Integrar y homogeneizar los datos de los hongos del Trifinio (proyecto AGROCYT 019-2005)

Descripción: Para acompañar el proceso con la información ya disponible de la base de datos, se buscó en los archivos físicos, las boletas de campo de estos hongos. Se corroboró la información ahí puesta en la base de datos digital ya existente. Se agregaron los organismos que no estaban, y se actualizó el estatus de los que estuvieran en proceso de curación.

Resultados: 60 especímenes corroborados y actualizados en la base de datos

Problemas y limitaciones: Ninguno

Actividad 4: Inventariado digital de los artículos científicos de la biblioteca (Sala Cladonia)

Objetivo: Elaborar un listado digital de los artículos científicos de la biblioteca

Descripción: Se examinaron los artículos impresos y presentes en la biblioteca. En un listado de Excel, se escribió para cada uno: 1-Autores; 2-Título; 3-Revista; 4-Palabras clave; 5-Año. Se clasificaron como 1-Taxonomía y sistemática; 2-Ecología; 3-Biotecnología; 4-Biología molecular y se ordenaron de esta forma en una caja con archivero.

Resultados: 40 artículos científicos debidamente ordenados e inventariados

Problemas y limitaciones: Ninguno

Actividad 5: Organización en la unidad de práctica (Sala Cladonia)

Objetivo: Contribuir a la organización de la unidad de práctica

Descripción: Se ordenaron y organizaron las distintas áreas de trabajo, clasificando los materiales como reutilizables y para desechar. Posteriormente se limpiaron las estructuras y el área en general, y se volvieron a colocar de forma organizada. El armario de equipo fue clasificado de forma física y digital, para la fácil ubicación de los ítems que contiene.

Resultados: área con sus diversos artículos organizados (utensilios, medicina, limpieza, alimento, artículos de viaje de campo, armario de equipo, armario del literatura).

Problemas y limitaciones: Ninguno

Actividad 6: II Taller de Métodos de Colecta, Preservación e Identificación de Hongos e Insectos Fungívoros (Anexo 6)

Objetivo: Contribuir a la difusión de conocimiento sobre el estudio de hongos e insectos fungívoros mediante la organización de un taller

Descripción: Se organizó, gestionó y realizó con éxito un Taller consistente en charlas teóricas, prácticas de campo y prácticas de laboratorio sobre el estudio de los hongos e insectos fungívoros, y la metodología para colectarlos, preservarlos e identificarlos. El énfasis de estos se basó en brindar información sobre *por qué* es importante e interesante estudiar a los hongos e insectos fungívoros dentro de distintas temáticas, y *cómo* lograr información que sea funcional para la ciencia. Específicamente, dentro de las actividades de servicio realizadas, se encuentra la organización de permisos, fechas, logística, material, espacio, expositores y participantes.

Resultados: 36 participantes inscritos al curso, el cual consistió en 5 horas de charlas teóricas impartidas, 5 horas de laboratorios prácticos impartidos, 5 horas de gira de campo impartidas, 55 especímenes colectados de 52 morfoespecies distintas.

Actividad 7: Seguimiento de especímenes colectados en la gira de campo del II Taller de Métodos de Colecta, Preservación e Identificación de Hongos e Insectos Fungívoros (Anexo 7)

Objetivo: Contribuir a enriquecer con especímenes, de forma sistemática, en la colección de especímenes no vasculares "Sala Cladonia" del Herbario BIGU

Descripción: Se volvieron a curar y organizar los especímenes fúngicos. Además, se recolectaron las fotografías que obtuvieron los participantes, para tener una base de datos fotográfica.

Resultados: 55 especímenes curados y diferenciados externamente por morfotipos.

Problemas y limitaciones: En la sala Cladonia no se encuentran todos los recursos para realizar este seguimiento, por lo que la logística fue más complicada.

Actividad 8: Colaboración en el IV Congreso Nacional de Biología y Encuentro Multidisciplinario Para La Conservación y Uso Sostenible de la Diversidad Biológica (pendiente de anexo)

Objetivo: Contribuir a la organización del Congreso

Descripción: Durante el período de planificación, se colaboró con la realización de encuestas presenciales y digitales para conocer los intereses de los estudiantes de Biología sobre temas para concursos pre-congreso. Durante la ejecución del Congreso, se colaboró en las mesas de inscripción y en la logística de uno de los simposios (Simposio de Institucionalidad Ambiental en Guatemala)

Resultados: colaboración exitosa durante el evento

Problemas y limitaciones: Ninguna.

B. DOCENCIA

Actividad 1: Curso "Metodologías Cuantitativas aplicadas a la Etnobiología" (Anexo 8)

Objetivo: Obtener conocimiento sobre las técnicas estadísticas para usar en los estudios etno-biológicos y sobre el código de ética SOLAE

Descripción: Se recibieron 10 horas de charlas teóricas y ejemplos prácticos sobre estadística aplicada en la etnobiología, impartida por el Dr. Felipe Ruán-Soto de la UNAM. Además, se participó en el taller del código de ética SOLAE (6 horas) donde se espera concretar este código en Guatemala e informar a distintos grupos participantes en la generación de información etnobiológica sobre el mismo.

Objetivos logrados: se obtuvo la capacitación deseada sobre los temas, se obtuvo material teórico y práctico para obtener un panorama sobre las técnicas estadísticas, con ejemplos reales en el tema de la etnomicología, y la experiencia se enriqueció mediante charlas multilaterales con los expositores.

Problemas y limitaciones: No se pudo asistir al último día de cursos debido a traslape con otras actividades, pero se prosiguió el aprendizaje usando el material digital disponible del curso.

Actividad 2: Elaboración del Manual del II Taller de Métodos de Colecta, Preservación e Identificación de Hongos e Insectos Fungívoros

Objetivo: Contribuir al contenido didáctico impartido durante el II Taller de Métodos de Colecta, Preservación e Identificación de Hongos e Insectos Fungívoros, mediante un manual de contenido y una charla teórica

Descripción: Se revisó el manual existente realizado para el I Taller bajo el mismo nombre durante el 2011. Se le realizó nuevas carátulas y secciones ilustradas, se corrigieron los errores, y se actualizó y añadió nueva información relevante al tema

Resultados: Un manual actualizado consistente en 64 páginas con 3 temas principales (Hongos, Fungivoría e Insectos Fungívoros) y 3 prácticas (1 gira de campo y 2 prácticas de laboratorio).

Problemas y limitaciones: ninguno.

Actividad 3: Colaboración con temática de Etnomicología (pendiente de anexo)

Objetivo: Contribuir al contenido didáctico del tema "Etnomicología" impartido durante el II Taller de Métodos de Colecta, Preservación e Identificación de Hongos e Insectos Fungívoros, mediante un manual de contenido y una charla teórica

Descripción: Se realizó una presentación oral sobre los fundamentos teóricos de la etnobiología y posteriormente, de la etnomicología. Se incluyeron casos de estudio reales.

Resultados: Participantes informados sobre la temática.

Problemas y limitaciones: ninguno.

Actividad 4: IV Congreso Nacional de Biología y 1er. Encuentro Multidisciplinario Para La Conservación y Uso Sostenible de la Diversidad Biológica: Charlas afines a la Etnomicología (Anexo 9 y 10)

Objetivo: Obtener información relevante que contribuya la formación del estudiante en el tema de investigación

Descripción: Se asistió a diversas charlas de los Simposios: a) "Institucionalidad ambiental en Guatemala" (14/Oct); "Retos y perspectivas en torno al cambio climático y la contribución de los pueblos indígenas en la adaptación y conservación de la biodiversidad" (15/Oct) y "La importancia de conocimientos tradicionales y de las sabidurías locales en la conservación y usos sustentable de la diversidad biológica" (16/Oct), en donde se obtuvo

Resultados: Se analizó la información actual sobre investigaciones realizadas utilizando en conocimiento tradicional, según su contexto dentro del marco de la problemática actual.

Problemas y limitaciones: ninguno.

Actividad 5: participación en la charla "La Monja Blanca: Patrimonio Nacional" impartida por el Ing. Fredy Archila (pendiente de anexo)

Objetivo: participar en la charla "La Monja Blanca: Patrimonio Nacional"

Descripción: En el transcurso obtuvo información sobre la diversidad de orquídeas de Guatemala, sobre los vacíos de información sobre su ecología de polinización, estudios moleculares y distribución; sobre la historia de la Monja Blanca (*Lycastes virginalis* var. *alba*) en un contexto cultural local y durante su elección como flor nacional; sobre su estado genético en las poblaciones silvestres y presencia de variedades; y su estado de conservación.

Resultados: se conoció sobre la historia y situación actual de la denominada Monja Blanca

Problemas y limitaciones: Ninguna.

Actividad 6: Curso de Redacción (pendiente de anexo)

Objetivo: Conocer las principales consideraciones cuando se redacta un documento científico

Descripción: Se conoció sobre las principales fallas y aciertos al redactar un documento, las cuales que se encuentran comprendidas en los temas de: ortografía y gramática; redacción; y planificación del texto. El Curso constó de charlas teóricas y ejercicios prácticos para desarrollar habilidades de redacción.

Resultados: se conoció información apropiada en el tema de la redacción adecuada para un documento.

Problemas y limitaciones: Ninguna.

Actividad 7: Capacitación taxonomía de hongos

Objetivo: Conocer la metodología y fundamentos sobre la determinación taxonómica de macrohongos

Descripción: Se recibieron inducciones y demostraciones de la PhD. Maura Quezada y la Licda. Rosa Sunum sobre la determinación taxonómica de hongos, usando como apoyo las guías de Largent (1977, 1980, 1986)

Resultados: se conoció información sobre los principales criterios taxonómicos para determinar hongos, los fundamentos teóricos y el uso de las guías.

Problemas y limitaciones: La disponibilidad de tiempo de las docentes, y del equipo.

4. REFERENCIAS

- Alquijay, B., Armas, G. y Enríquez, E. (2014). **Programa analítico: Práctica Experiencias Docentes con la Comunidad -EDC- carrera de Biología.** Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Barrios, A. y Sunum, R. (2015). **Manual para el ingreso de ejemplares a la colección micológica.** Guatemala: BIGU.
- Herbario BIGU. (2010). **Normativo BIGU.** Guatemala: Herbario BIGU.
- Largent, D., & Thiers, H. (1977). **How to Identify Mushrooms to Genus II. Field identification of Genera.** Eureka: Mad River Press. USA.
- Largent, D., Johnson, D & Watling, R. (1980). **How to Identify Mushrooms to Genus III. Microscopic Features.** Eureka: Mad River Press. USA.
- Largent, D., Hadley, S., & Stuz, D. (1986). **How to Identify Mushrooms to Genus I. Macroscopic Features.** Eureka: Mad River Press. USA.
- Vásquez, M., Yurrita, C. y Escobedo, N. (2019). **Los abejorros de la tierra: distribución y recursos alimenticios en Guatemala.** Guatemala: CECON.

5. ANEXOS

Anexo 1. Puesto informativo sobre aves polinizadoras



Anexo 2. Cajas de *Bombus* curadas



Anexo 3. Armario 15 de ejemplares de plantas vasculares ordenados alfabéticamente, luego de revisar e intercalar los especímenes.



Anexo 5. Etiquetas de hongos colectados en el Trifinio

Anexo 4. Especímenes fúngicos en la secadora



Anexo 6. Actividad de organización de actividades del taller vía correo electrónico.



**La Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia
 y el Centro de Estudios Conservacionistas
 otorgan el presente diploma a:**

Dana Ivette Rodríguez
 Por su valiosa participación como
Participante

durante el Encuentro Multidisciplinario para la Conservación y Uso Sostenible
 de la Diversidad Biológica y IV Congreso Nacional de Biología
 llevado a cabo en la Universidad de San Carlos de Guatemala del 12-16 de octubre del 2015
 Ciudad de Guatemala, octubre 2015

Dr. Rubén Velásquez
 Decano Facultad de Ciencias
 Químicas y Farmacia
 Universidad de San Carlos de Guatemala

M.Sc. Francisco Castañeda M.
 Director
 Centro de Estudios
 Conservacionistas

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA
 UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

Dr. Jorge Erwin López
 Director
 Instituto de Investigaciones Químicas
 y Biológicas - IIQB

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES QUÍMICAS Y BIOLÓGICAS - IIQB

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA
PROGRAMA EXPERIENCIAS DOCENTES CON LA COMUNIDAD
SUBPROGRAMA EDC-BIOLOGIA

INFORME FINAL DE INVESTIGACIÓN

**"Conocimiento y valoración cultural de hongos
comestibles silvestres en cuatro comunidades aledañas al
Biotopo Universitario para Conservación del Quetzal**

PERÍODO DE REALIZACIÓN

2015-2016

DANA IVETTE RODRÍGUEZ DEL CID
PROFESOR SUPERVISOR: LIC. BILLY ALQUIJAY
ASESOR DE INVESTIGACIÓN: PhD. MAURA QUEZADA
Vo. Bo.

I. RESUMEN

El Biotopo Universitario para la Conservación del Quetzal (BUCQ), ubicado dentro del corredor de bosque nuboso de Guatemala, constituye una fuente de recursos para los pobladores aledaños, quienes posiblemente ejercen presión sobre su diversidad biológica. Los hongos comestibles son parte de los recursos forestales no maderables presentes en el BUCQ. Sin embargo, se conoce poco sobre la dinámica de uso, y valoración de este recurso natural por los usuarios de estos bosques. Por ello, esta investigación tuvo como objetivo contribuir a la documentación del conocimiento cultural de los hongos comestibles silvestres en cuatro comunidades aledañas al BUCQ, para poder obtener información sobre los hongos comestibles que las personas prefieren, usan y valoran, y por ende, son importantes en la dinámica humano-ecosistema. Para ello, se realizaron encuestas semi-cerradas a 92 personas, en grupos menores a 6 personas, para documentar dichas especies que utilizan. Para estas especies se calcularon índices de frecuencia y orden de mención como indicadores de valoración cultural. Además, como indicadores de valoración secundarios, se incluyen los datos de percepción del sabor, la cantidad de preparaciones culinarias, cuáles se colectan, compran y venden, y los precios en que se comercializan. Se obtuvo que el hongo mejor valorado en todos los indicadores fue una de las especies dentro del complejo de *Armillaria mellea*, presumiblemente la especie *A. obscura* (denominada "Silip"), y este se comercializa al menor precio en promedio, aunque este el que más varía. Los indicadores y un Análisis de Componentes Principales señalan a *S. commune*, *L. indigo*, *L. deliciosus*, y *A. auricula*, como las especies más valoradas después del Silip. No se distinguió diferencia entre las comunidades usando estos datos. Este trabajo también reporta los nombres comunes asignados a las especies, y algunos datos de ecología que manejan los pobladores del lugar.

Palabras clave: Etnobiología, Etnomicología, Bosque nuboso, Silip, *Armillaria obscura*

II. INTRODUCCIÓN

Los ecosistemas forestales brindan múltiples bienes y servicios a la población humana, constituyendo un valioso capital que brinda oportunidades de desarrollo social (CONAP, 2008). Como parte de la amplia diversidad biológica de los ecosistemas boscosos que aportan bienes y servicios se encuentran los hongos, los cuales pertenecen al Reino Fungi. Estos organismos tienen un papel ecológico muy importante al ser los principales descomponedores de materia orgánica. A través de esta actividad, tienen efectos positivos en la estabilidad del suelo (Rillig y Mummey, 2006), el desempeño de muchas plantas (Pérez-Moreno y Read, 2004), y en general, en el equilibrio del ecosistema. En adición, los cuerpos fructíferos de algunos hongos sirven de alimento para diversos organismos. En el caso de los humanos, los hongos comestibles han sido recolectados para su consumo desde los inicios de su civilización (Boa, 2005), y han llegado a ser una parte importante de muchas culturas. En Guatemala se han documentado 83 especies de hongos comestibles (Bran et al. 2010), los cuales representan en diversas localidades una alternativa alimenticia y económica. Por esta razón, en el país se han realizado varios estudios que documentan el conocimiento local y la riqueza cultural asociada a las especies de hongos comestibles (Sommerkamp, 1990; Bran, 2002; Morales *et al*, 2003, Cáceres, 2011).

Sin embargo, la disponibilidad de hongos comestibles silvestres pelagra debido a la sobre-explotación de sus poblaciones y a la pérdida de su hábitat. De acuerdo con estudios de la dinámica forestal en Guatemala durante 2001-2006, dentro del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas -SIGAP- es donde se reporta el mayor porcentaje de la pérdida boscosa en el país (56%) (INAB y cols., 2012). Asimismo, se ha estimado que un 60% de la población depende directamente de los recursos forestales (FAO/INAB, 2004). Respecto al BUCQ, existen reportes sobre extracción de recursos de manera desordenada y no regulada por parte de los pobladores (CECON, 1999). Estos datos evidencian que existe tanto una presión hacia los ecosistemas boscosos dentro de dichas áreas, por parte de las poblaciones humanas a su alrededor.

Para un manejo efectivo del recurso fúngico silvestre, se ha propuesto que se debe estudiar la biología y ecología de las especies de interés, y los patrones de uso en relación a otros productos forestales y a los grupos de personas involucradas (Boa, 2005). Para ello, se debe caracterizar los usuarios del bosque, los productos que obtienen y los beneficios que estos agencian. Esto implica que el análisis del conocimiento cultural de la diversidad biológica es un esfuerzo por documentar elementos que de forma integrada ayuden a generar conocimiento que pueda ser utilizado en planes locales de manejo. Por ejemplo, algunos estudios ya han documentado uso y conocimiento idiosincrático del recurso fúngico y su potencial para nuevas aplicaciones (Montoya, Hernández-

Totomoch, Estrada-Torres, Kong, Caballero, 2003; Montoya, 2005; Montoya, Torres-García, Kong, Estrada-Torres, Caballero, 2012; Bran, 2002).

En este sentido, en la presente investigación se propuso explorar el conocimiento y valoración cultural de los hongos comestibles silvestres por comunidades aledañas al Biotopo Universitario para la Conservación del Quetzal (BUCQ) "Mario Dary Rivera", en el marco del proyecto FODECYT - 09-2014, denominado "Valoración de hongos comestibles en dos ecosistemas de importancia nacional: aportes de la diversidad biológica para la mitigación del cambio climático y la reducción de la vulnerabilidad en seguridad alimentaria" (Quezada et al, 2014). En dicho proyecto se recabaron datos etnobiológicos en cuatro comunidades aledañas al Biotopo, con los cuales se identificará potencialmente a las especies a las que estas comunidades les dan uso, y se evaluó la valoración cultural hacia estas especies. Esta última se obtuvo con índices de frecuencia de mención, orden de mención y explorando otros factores, como el precio del hongo, la compra/venta de los mismos, preferencia de sabor y número de preparaciones. Se espera que estos datos sean un aporte para el análisis y comprensión de los sistemas de biota-humano, tan necesarios para proponer un manejo sostenible que integre a los usuarios que interactúan con ella.

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Diversos estudios en Guatemala documentan el uso de hongos comestibles silvestres por parte de pobladores de comunidades rurales (Sommerkamp, 1990; Bran, 2002; Morales et al, 2003, Cáceres, 2011; Quezada, 2004, datos no publicados). El uso de este recurso contribuye a la seguridad alimentaria de las comunidades. En estos estudios se evidencia que la procedencia de dichos hongos proviene de los bosques a los que las personas tienen acceso. Es evidente que la disponibilidad de estas especies de hongos en los sistemas naturales afecta directamente a su recolección y uso por parte de las personas. Por otra parte, las especies más valoradas culturalmente son, consecuentemente, las más cotizadas durante la recolección. Entender esta dinámica de oferta-demanda en los sistemas naturales es esencial para proponer qué especies de hongos comestibles deben ser consideradas en planes de manejo, de forma integrada con los usuarios de estos bienes silvestres. Por tanto, en este estudio se planteó conocer qué especies de hongos comestibles silvestres utilizan los pobladores, para analizar qué hongos son más valorados por los pobladores de las comunidades aledañas al BUCQ. Se considera que esta información preliminar es importante, tomando en cuenta la vulnerabilidad de los bosques nubosos (Groom, 2006) y el deterioro y presión existente hacia los recursos naturales de los ecosistemas boscosos en las áreas protegidas (INAB y cols, 2012), y en específico, hacia el Biotopo Universitario "Mario Dary Rivera" (CECON, 1999).

IV. JUSTIFICACIÓN

Los hongos son un recurso forestal íntimamente ligado con en el estado de equilibrio y conservación de estos ecosistemas (Hawksworth, 1991). No es coincidencia entonces, que el uso y aprovechamiento cultural de los hongos (con fines comestibles, recreativos, espirituales, ornamentales, lúdicos, medicinales) se reporten principalmente en las poblaciones humanas rurales, las cuales se encuentran en contacto directo con la naturaleza (Garibay-Orijel, 2000). Por tanto, los hongos comestibles silvestres se pueden considerar como elementos propios de la cultura de los pueblos, cuyo conocimiento al respecto constituye en sí mismo un patrimonio único e irrepetible. El conocimiento, valoración y uso de este recurso debe documentarse con el fin de proponer estrategias participativas que admitan un manejo racional y efectivo de la biodiversidad para su conservación (CONAP, 2006).

Actualmente la integridad ecológica de los bosques nubosos está en riesgo, por lo tanto amenaza la calidad de los servicios ecosistémicos que ellos brindan. Por lo tanto, en este estudio potencialmente se identificaron: a) las especies mejor valoradas culturalmente, susceptibles a ser parte de nuevos estudios micológicos, y de manejo sustentable de las áreas protegidas; y b)

registros de uso cultural de especies menos valoradas o menos comunes, pero que pueden constituir una alternativa alimenticia a explorar. Además, el documentar el conocimiento tradicional alrededor de este recurso se integra hacia esfuerzos de valorizarlo y dignificarlo como un patrimonio de esta región.

V. REFERENTE TEÓRICO

1. MARCO CONCEPTUAL

A. Los bosques nubosos

Los bosques nubosos en los trópicos se encuentran típicamente entre los 2,000 y 3,500 msnm (Hamilton, 1995), aunque se han encontrado desde los 500 metros, Ocurren en zonas altitudinales en donde la atmósfera se caracteriza por la presencia de un frecuente y persistente viento nuboso (Hamilton *et al.* 2001). Su precipitación total es generalmente de entre 2000 and 4000 mm anual, y su cobertura nubosa es continua. La temperatura media anual tiene un rango entre 18 a 22°C. Biogeográficamente, en Centro América, los bosques nubosos tienen ensambles con elementos bióticos neárticos y neotropicales, y su distribución actual refleja los eventos climáticos históricos del área en adición a los accidentes orográficos (Welch *et al.*, 2008). Por esta razón, en Guatemala presentan una distribución en forma de archipiélagos (ver sección "Área de estudio"). El corredor que abarca a estos sitios se le denomina el Corredor Biológico Nuboso.

Debido a que están íntimamente ligados con los ciclos de formación de nubes, se ha encontrado que la existencia de los bosques nubosos se encuentra amenazada a un plazo acelerado por la deforestación (Lawton *et al.*, 2001). De acuerdo con Groom (2006), en estos bosques existen al menos tres categorías de las especies que esta condición de vulnerabilidad: la rareza, las especies longevas y las especies dependientes de especies clave.

B. Los hongos

1. Generalidades

Los hongos verdaderos se encuentran dentro del Reino Fungi, originados a partir de un ancestro eucariótico unicelular común entre hongos y animales. Aunque históricamente han sido comparados con las plantas, este grupo tiene ciertas características propias que los distinguen de ellas, y que los unen como un grupo: ser eucarióticos; heterótrofos; con reproducción mediante esporas; almacenan glicógeno; alimentación por digestión extracelular; usualmente con estructuras poco diferenciadas, filamentosa, multicelulares, ramificadas y somáticas -

llamadas hifas- rodeadas de pared celular compuesta de quitina; entre otras (Alexopolous, 1996).

2. Importancia

La biodiversidad de hongos es uno de los recursos menos explorados de nuestro planeta (Webster y Weber, 2007). Se estima que existen 5.1 millones de hongos: 10.6 hongos por cada planta, mientras que para el 2008 sólo se habían descrito 99,000 especies (Blackwell, 2010). Esto es llamativo, tomando en cuenta su importancia en varios niveles, y la variedad de hábitats y organismos con los que interactúan (ver revisión de Hawksworth y Mueller, 2005, p. 30). Aquí se desglosan en: importancia ecológica e importancia para los humanos.

a. Importancia ecológica: Los hongos han jugado un papel vital en la evolución de la vida terrestre, y tienen un gran papel en el funcionamiento del ecosistema y mantenimiento de la biodiversidad. Algunos de sus servicios y roles son:

- **Reciclaje y disponibilidad de nutrientes:** Los hongos saprófitos ayudan al reciclaje de nutrientes en el ecosistema, mediante la degradación de una amplia variedad de materia, como animales y plantas muertas, aumentando la biodisponibilidad de carbono, nitrógeno y otros compuestos. Estas actividades modifican directamente las propiedades de los suelos y microhábitats, y ayudan a su mantenimiento (Dighton, 2003); Hawksworth, 1991).
- **Micorrizas:** Ocurren en el 75-80% de las plantas vasculares (Hawksworth, 1991). En esta asociación, los hongos se hospedan en las raíces de la planta, aumentando para ellas la eficiencia de la toma de nutrientes, mientras el hongo recibe carbohidratos a cambio. También pueden proteger contra patógenos (Dighton, 2003).
- **Endófitos:** Son hongos que viven en los tejidos de las plantas (raíces, tallos, hojas) sin causar daño alguno. Son altamente diversos, siendo documentados en todos los grupos vegetales. Estos pueden conferir beneficios en sus hospederos, como la tolerancia a los metales pesados, resistencia a las sequías, defensa ante herbivoría y patógenos, mejor crecimiento y capacidad de competencia (Van Bael y otros, 2005).
- **Papel en la cadena alimenticia:** son fuente de alimento para una variedad de organismos animales, desde insectos hasta mamíferos. Como parásitos, ayudan al control biológico de organismos en las redes tróficas del ecosistema. Son mutualistas en insectos que comen madera, ayudándolos en su actividad trófica. (Hawksworth, 1991). Por tanto, los hongos se relacionan en la regulación de la estructura de las poblaciones y comunidades (Dighton, 2003).

b. Importancia para los humanos: en el 2006, se reportaron usos y propiedades para 2075 especies de hongos (Cunningham y Xeupei, 2011). Las principales categorías de importancia directa de los hongos para los humanos son: el uso como alimento y como fuente de ingresos (Boa, 2005), pero otras más, las cuales varían de cultura a cultura. Estas y otras se detallan en el Cuadro 1 (notar que puede existir traslape entre las categorías).

Añadido a esto, actualmente se usan los hongos para biotecnología, industria y saneamiento ambiental. Entre las aplicaciones que se han propuesto para ellos son: desarrollo de fungicidas, herbicidas y controles biológicos en cosechas; bioremediación de aguas y suelos contaminados; bioindicadores y biosensores; producción de biocombustibles; degradación de desechos industriales; restauración de ecosistemas, entre otras (Arora, 2004).

3. Clasificación de los hongos de importancia cultural

Los hongos estudiados dentro del conocimiento tradicional o etnomicología suelen ser los "macrohongos", término que no se considera una categoría sistemática, ya que se refiere simplemente a los hongos que producen estructuras de tal tamaño que permita distinguirlos a simple vista, y suelen ser, por tanto, de mayor importancia cultural. Estas estructuras macroscópicas suelen ser los cuerpos fructíferos (también llamados carpóforos o esporocarpos) (Flores *et al*, 2012; Boa, 2005). Los hongos de uso cultural se clasifican en dos grupos taxonómicos pertenecientes al subreino Dikarya: los filos Basidiomycota y Ascomycota (Boa, 2005).

B. Etnobiología

La etnobiología es el estudio de las relaciones dinámicas entre personas, biotas y ambientes. Su fortaleza es el estudio multidisciplinario, integrando campos como la antropología, geografía, conservación, biología de poblaciones, ecología, sistemática, arqueología, farmacología, nutrición, entre otras. Aunque inicialmente consistió en elaborar listas de plantas y animales con sus usos asociados, ahora la investigación etnobiológica se ha vuelto más orientada a los procesos, como el de la organización y adquisición del conocimiento; o los procesos sobre cultivo y domesticación de especies; entre otros (Salick, 2003).

1. Etnomicología

La etnomicología es el estudio de las relaciones entre las culturas humanas y los hongos (Torres, en Sommerkamp, 1990). Moreno-Fuentes *et al* definieron la etnomicología como:

Área de la etnobiología que se encarga de estudiar el saber tradicional y las manifestaciones e implicaciones culturales y/o ambientales que se derivan de las relaciones establecidas entre los hongos y el hombre a través del tiempo y el espacio, así

como los mecanismos mediante los cuales se generan, transmiten y evolucionan de manera no formal a través del tiempo y el espacio.

(en prensa, como se citó en Garibay-Orijel, 2000, p. 5).

Esto puede brindar elementos para la modificación y perfeccionamiento de las formas de manejo de los recursos a partir de estos saberes (Garibay-Orijel, 2000). Las relaciones hongo-humano son milenarias. Sin embargo, el estudio formal y pionero sobre ellas fue realizado hasta finales de 1950, cuando R.G. Wasson inició estudiando los hongos neurotrópicos, y también cómo varía la percepción hacia los hongos (micofilia/micofobia) entre culturas. Desde entonces, su desarrollo incrementó ampliamente y de manera veloz (Moreno-Fuentes y Garibay-Orijel, 2012). Una reseña sobre la historia etnomicología y perspectivas fue realizada por Moreno, Garibay, Tovar, y Cifuentes (2001).

2. Etnoecología

Es el estudio interdisciplinario de los sistemas de conocimiento, prácticas, y creencias de los diferentes grupos humanos sobre su ambiente (Reyes y Martí, 2007). Está influenciada por el enfoque de ecología humana, economía ecológica, entre otras corrientes establecidas en la década de los sesentas, las cuales consideraban que las sociedades humanas pueden regular su entorno; y la antropología cognitiva. Inicialmente la etnoecología se centró en los sistemas populares de clasificación de la naturaleza, pero ahora ha progresado a estudiar el conocimiento ecológico local entendido como una forma compleja de adaptación y modificación del hábitat, fruto del proceso de co-evolución entre cultura y naturaleza (Reyes y Martí, 2007).

Por su enfoque holístico y multidisciplinario, la etnoecología ha permitido "el estudio del complejo, integrado por el conjunto de creencias (*kosmos*), el sistema de conocimientos (*corpus*) y el conjunto de prácticas productivas (*praxis*)", lo que hace posible comprender cabalmente las relaciones que se establecen entre la interpretación, representación y manejo de la naturaleza y sus procesos. Se fundamenta en la multiculturalidad, para comprender la realidad local. (Toledo y Barrera, 2008). De acuerdo con Reyes y Martí (2007), los estudios etnoecológicos actualmente giran en torno a las siguientes líneas de investigación:

- los sistemas locales de conocimiento ecológico
- las relaciones entre diversidad biológica y diversidad cultural
- los sistemas de manejo de los recursos naturales
- las relaciones entre desarrollo económico y bienestar humano

Cuadro 1. Categorías de importancia de los hongos para los humanos

Categoría	Descripción	Número de especies	Referencias
Alimento	<p>En general, los hongos comestibles tienen alto contenido proteico y mineral, contienen aminoácidos esenciales, antioxidantes y son bajos en grasa. En muchas culturas son una contribución importante, o incluso esencial, en la dieta. Se ha encontrado que las personas con escasos recursos económicos y que generalmente viven asociadas a espacios naturales son más propensas a coleccionar e ingerir hongos silvestres.</p>	2000	Boa, 2005, p. 45
Medicina	<p>Se han reportado usos para tratar: micosis, tumores, inflamaciones, infecciones virales, infecciones bacterianas, infecciones parasitarias, desórdenes cardiovasculares, hipercolesterolemia, hiperlipidemia, diabetes, presión alta, inmunomodulación, riñón, protección del hígado, nervios, potenciador sexual, bronquitis crónica, entre otros usos.</p>	540 (China) 200 (México)	Sullivan <i>et al</i> , 2002, p. 26-32; Anthuan y Moreno-Fuentes, 2012, p. 145
Neurotrópicos	<p>Tienen distintas acciones sobre el sistema nervioso central, aunque no provocan adicción. Forman parte de la necesidad de recreación en el humano. El uso de hongos con propiedades psicoactivas ha ayudado a moldear las culturas y tradiciones, y su uso se ha registrado desde tiempos prehistóricos. En la actualidad se investiga su uso psiquiátrico y terapéutico.</p>	46	Guzmán, 2012, p. 61-84

Económico	Los hongos comestibles silvestres son colectados y vendidos en más de 85 países. Existen algunas especies que además se han cultivado exitosamente, y actualmente existe un comercio internacional de hongos comestibles.	20 (producción comercial) 5 (producción industrial)	Boa, 2005, p. 44; 49
Patógenos	Virtualmente, todos los organismos están sujetos a la infección fúngica. Los que afectan de forma más directa a las personas, son los patógenos de su salud y los patógenos de las plantas.	100 para humanos 8000 para plantas*	Harvey <i>et al</i> , 2007, p. 20
Tóxicos	Como parte de su metabolismo, muchos hongos producen sustancias que no pueden ser descompuestas por los procesos digestivos del hombre, que puede resultar en cuadros clínicos desde la intoxicación hasta la muerte. Estos son importantes para las culturas en el sentido de identificarlos y nombrarlos, con el objetivo de evitar su consumo.	354	Ramírez, <i>et al</i> , 2012, p. 113; Cunningham y Xuefei, 2011, p. 6

*Este dato incluye a organismos similares a hongos (Bacterias, Oomycota, Phytomyxea)

Fuente: elaboración propia

C. Estudios previos

1. Estudios de hongos en bosques nubosos

a. Estudios de hongos en el Biotopo Universitario "Mario Dary Rivera" para la conservación del quetzal (BUCQ): Este alberga gran parte de la diversidad del país, en donde se han realizado estudios sobre diferentes taxones. Sin embargo, la diversidad fúngica ha sido poco estudiada. Los únicos estudios de macromicetos en el Biotopo son:

- Sommerkamp (1984), quien estudió la diversidad en el área, citando 51 géneros en 119 ejemplares colectados.
- Ponce (2005), reportó 79 morfoespecies de hábito lignícola para los senderos interpretativos del BUCQ.
- Papa-Vettorazzi (2015), evaluó la relación entre el ensamble de hongos ectomicorrízicos que fructificaron durante la época lluviosa con la estructura arbórea.

2. Estudios etnomicológicos en Guatemala

El estudio sobre la posible importancia cultural de los hongos en Guatemala empieza desde 1946, con la investigación de "piedras hongo", esculturas de origen pre-hispánico que incluyen formas de hongos (de Borhegyi, 1961). Sobre estos ítems, Bernard Lowy realizó varias publicaciones desde 1970. Entre los hallazgos publicados, se encuentra la relación existente entre fenómenos naturales y hongos (Lowy, 1974); la existencia de micofilia para los habitantes indígenas de Guatemala (Lowy, 1975); el significado maligno dado a *Amanita muscaria* (Lowy, 1974, 1977); y el registro para Guatemala del hongo alucinógeno *Psilocybe mexicana* (Lowy, 1976). Muchos estudios también publicados se enfocaron en el rol de los hongos alucinógenos en ceremonias religiosas maya y la simbología de los hongos sagrados en códices maya, mediante el estudio de piezas arqueológicas (Flores *et al*, 2012).

Por otra parte, existen varios estudios enfocados en el uso de hongos comestibles por comunidades indígenas de Guatemala. Sharp (1948) hace la primera publicación sobre algunos hongos de Guatemala, donde incluye especies tanto silvestres como encontradas en mercados. Gastón Guzmán, de 1984-1987 publicó estudios sobre la importancia de hongos comestibles en Mesoamérica, principalmente en las regiones con bosque pino-encino, realizando varios reportes y registros nuevos sobre hongos para el país (Guzmán, 1984; Guzmán y otros, 1985; Guzmán, 1987). En 1990, Yvonne Sommerkamp identificó especies de hongos comestibles en los mercados de la república además de documentar el conocimiento micológico contemporáneo de indígenas en Guatemala. De esta forma, existen numerosos estudios que documentan los macrohongos de uso comestible en localidades de tierras altas en el centro, norte y este de

Guatemala, sus nombres vernáculos, y algunos usos culturales (Bran, 2002; Morales, 2001; Bran y otros, 2002, 2003 y 2005; Flores, Comandini y Rinaldi, 2012). La metodología utilizada ha sido principalmente el muestreo de estos hongos y entrevistas en mercados y con vendedores, además del muestreo oportunista con guías locales. En estos estudios se documentó además su nomenclatura vernácula (Morales, Bran, Cáceres y Flores, 2003; Flores, Comandini y Rinaldi, 2012, p. 2; Quezada y otros, 2009).

En las comunidades aledañas al Biotopo Universitario no se han realizado estudios etnomicológicos. El estudio etnomicológico más cercano del área se realizó en Tactic, Alta Verapaz por Bran (2002), en el que se reporta que un 84.1% de los encuestados dijeron conocer hongos comestibles, y un 62.2% sabía cómo reconocerlos. El muestreo oportunista en el campo y en los mercados reveló el uso de las especies *Lactarius indigo* y *Lactarius deliciosus*.

2. MARCO REFERENCIAL

A. ÁREA DE ESTUDIO

1. Biotopo Universitario "Mario Dary Rivera" para la Conservación del Quetzal

a. Características generales

El Biotopo está ubicado en la parte central del país, al noreste del departamento de Baja Verapaz, en los municipios de Purulhá y Salamá. Sus coordenadas son: Latitud 90° 13'15" y Longitud 15° 13'0" (Fig. 1). Actualmente la reserva cubre unas 1044 ha de bosque nuboso, y el área de influencia abarca 4,504 hectáreas de bosque (Ponciano y Glick, 1980). El área del Biotopo está conformada por las montañas de Qisis y el Cerro Carpintero. Las pendientes son escarpadas (entre 45 y 60°), con unos pocos valles intermontanos y terrazas aluviales a lo largo de ríos (Ponciano y Glick, 1980). El rango altitudinal del biotopo va desde los 1500 hasta los 2348 msnm. En general existe un sistema montañoso en forma de cerros altos, más o menos aislados por depresiones, que hacia el este se van uniendo hasta formar la Sierra de las Minas. La cama geológica del área del Biotopo pertenece al sector de rocas ultrabásicas de edad desconocida, con predominio de serpentinas y formaciones de laterita (Ponciano y Glick, 1980). Respecto a las provincias fisiográficas, pertenece a las Tierras Altas Cristalinas, cuyos bosques parecen constituir los más antiguos de Centro América (Villar, 1986).

De acuerdo con los datos presentados por García (1998) del INSIVUMEH, para 1994-1996 se reportó una temperatura promedio anual de 18.1 C, con un rango promedio de 13.9 a 20.4 C; una humedad relativa promedio entre 89.5 y 98.9%; y lluvia promedio anual de 2092.4 mm a lo largo de todo el año. Los meses menos lluviosos suelen ser de enero a abril, mientras que de junio a septiembre son

generalmente los más lluviosos (García, 1998). La mayor parte de la lluvia se manifiesta como llovizna densa, a veces fuerte, pero sin viento; otra parte cae en forma de llovizna intermitente, más pronunciada entre los meses de octubre a enero, resultado de las fluctuaciones de temperatura, influyendo (Ponciano y Glick 1980). El Biotopo presenta cuatro cuencas hidrográficas: de ellas dos ríos drenan hacia el Golfo de México, mientras que otros dos lo hacen en el Mar Caribe (Villar, 1986). Sus suelos tienen abundante materia orgánica; sin embargo, los nutrientes disponibles suelo rápidamente se lavan por la abundante lluvia, por lo que la mayoría de ellos persiste en la biomasa (Cano, 1990).

Según el sistema de biomas de WWF, forma parte de los bosques montanos de Centro América (Powell y Palminteri, 2015), el cual se que se desarrolla arriba de los 1500msnm, y bosques de Pino-Encino de Centro América (ver Fig. 2). Estos a su vez forman parte de los bosques húmedos tropicales y subtropicales de hoja ancha (Powell y Palminteri, 2015).

La vegetación está representada por plantas características en sitios húmedos (musgos, helechos, líquenes, orquídeas, bromelias), Pinos (*P. oocarpa* y *P. pseudostrobus*), encinos (*Quercus* sp.), entre otras. (Ponciano y Glick, 1980). Sommerkamp (1984) reporta 80 especies de hongos que pertenecen principalmente a los géneros *Amanita*, *Boletus*, *Lactarius*, *Mycena*, *Marasmius* y *Russula*. La biomasa animal, a diferencia de la vegetal es pobre. Aunque posee gran variedad de mamíferos, anfibios, reptiles, aves e insectos, sus poblaciones no son abundantes, probablemente porque el suelo es pobre en nutrientes y la producción de alimento es baja (Ponciano y Glick, 1980).

b. Comunidades aledañas: De acuerdo con el Censo de Población de 1981 (INE, 1981), existían en se entonces 18 sitios poblados en la zona de influencia del BUCQ, con 4800 mil personas asentadas; para 1994, se encontró una población de 8095 personas asentadas (INE, 1994), evidenciando la tendencia al crecimiento poblacional. Algunos de estos sitios poblados se muestran en la Figura 1. Los poblados que han sido considerados como establecidos dentro de la zona de influencia del Biotopo son: Cumbre el Carpintero, Unión Barrios, Caserío Río Colorado, la Cuchilla del Nogal, Caserío Los Manantiales, y Caserío Rincón del Quetzal. De acuerdo con Sequén (2013), la comunidad Cuchilla del Nogal y Cumbre del Carpintero presentan un menor desarrollo económico, y probablemente por ello sus actividades extractivas se centran en los recursos del BUCQ. Por otra parte, señala que Río Colorado, Rincón del Quetzal y manantiales mantienen una menor presión debido a su cercanía al Centro del Municipio, lo que les permite tener acceso a mayores oportunidades. Finalmente, indica que las comunidades de Unión Barrios y Cerro Verde presentan un mayor tamaño poblacional, presentando un impacto de avance de deforestación de las áreas ocupadas (Sequén, 2013).

Al momento de la declaratoria legal del Biotopo como área protegida, no tenía reconocida la Zona de Actividades Múltiples (ZAM). Al reconocerla, se pasó a reconocer a los poblados asentados en ella (ver Fig. 2), los cuales son:

- Aldea Unión Barrios (municipio de Salamá)
- Aldea Cuchilla de Nogal (municipio de Purulhá)
- Cumbre del Carpintero (municipio de Salamá)
- Caserío Río Colorado municipio de Purulhá)

Algunas características de estas poblaciones se resumen en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Características de las poblaciones asentadas en la Zona de Actividades Múltiples del BUCQ.

	Unión Barrios	Cuchilla del Nogal	Cumbre del carpintero	Río Colorado
Procedencia	Salamá, Escuintla, Chimaltenango, Palencia	Cumbre del Zulín, Peña del Ángel, Finca Panzal, Purulhá.	Purulhá, Panimaquito, Tactic, migrantes	---
Número de habitantes	1000	400 (64 familias)	156 (35 familias)	(60 familias)
Extensión	29.4 Has	4 Ca. 55 mz. 2,262 vrs	2.32 Has.	10.74 Has.
Uso de la tierra	Agricultura: maíz, frijol, chile, papa, tomate. En menor cantidad: repollo, brócoli, zanahoria, remolacha. Cultivan tierra propia y arrendada	Agricultura: maíz, frijol, chile, papa, tomate. Área sembrada por cada familia entre 2-8 cuerdas.	Agricultura: maíz, frijol, guisquil, tomate.	Agricultura: maíz y frijol. Poca por falta de tierra; parcelas en Panimaquito
Otras actividades económicas	Jornaleros en fincas de helechos, artesanos, operadores de aserraderos y oficios domésticos.	Jornaleros en fincas, bodegueros.	Dependen de trabajo asalariado de los hombres. Jornaleros en fincas, ayudantes de buses extraurbanos.	Dependen de trabajo asalariado de los hombres. Jornaleros en fincas de helechos, venta de orquídeas y flores, trabajo doméstico (las mujeres).

Fuente: FIPA/USAID, 2003

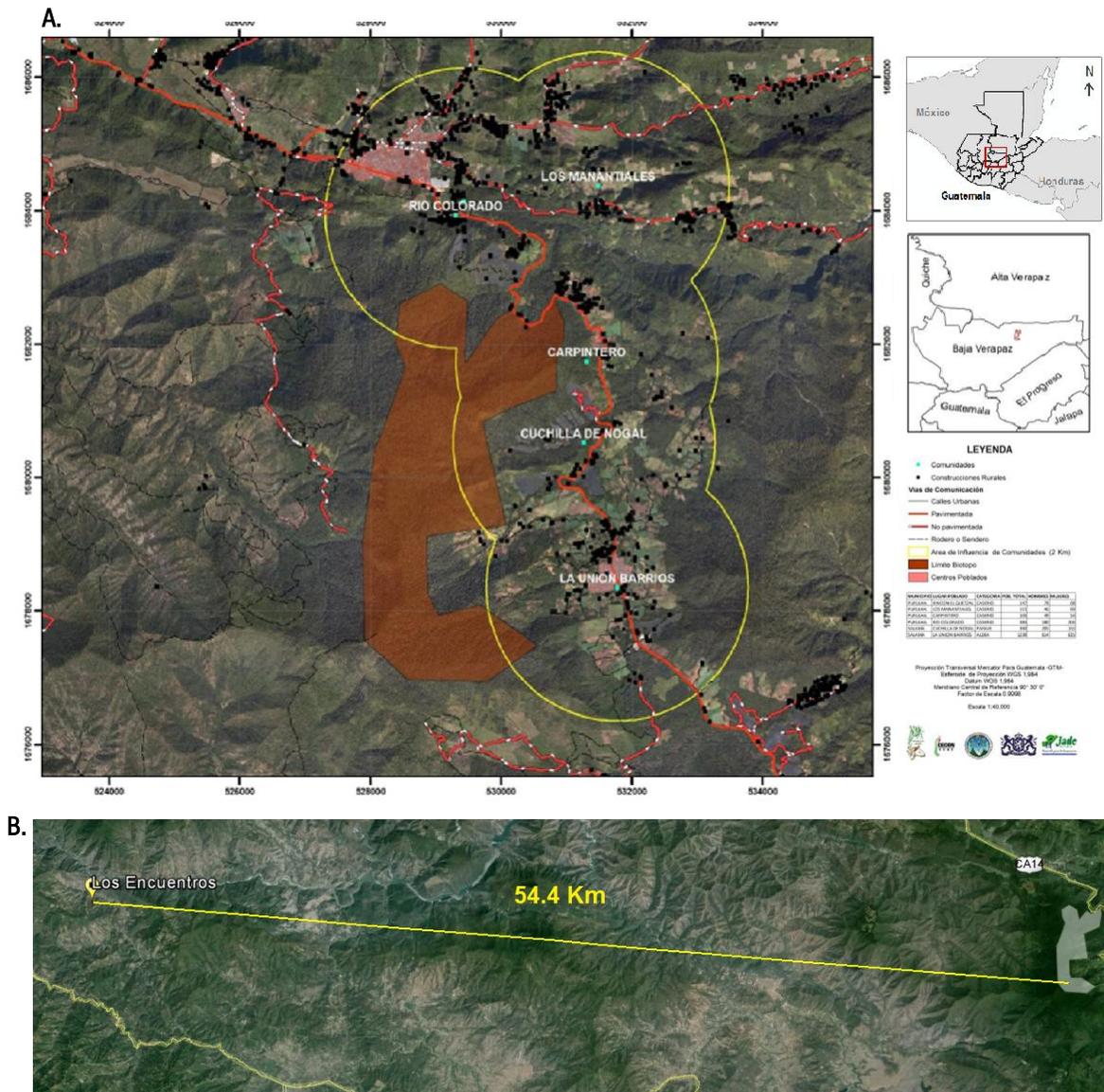


Figura 1. A. Mapa de comunidades del área de influencia del BUCQ. Modificado de CDC/CECON/USAC (s.f.). B. Distancia entre aldea Los Encuentros y BUCQ. Fuente: Elaborado en Google Earth.

Caserío Los Encuentros

En este trabajo se realizaron encuestas en una localidad más alejada de la Zona de Influencia del Biotopo: el caserío "Los Encuentros", el cual se encuentra en el municipio de Rabinal, Baja Verapaz. No se han encontrado datos del caserío, probablemente omitido de algunos estudios por su tamaño. Existen registros de su existencia para 1981 en documentos relativos al conflicto armado interno (Barrios, 1996). Por tanto, se a continuación se citan algunos datos municipales para indicar alguna información sociocultural del sitio. Entre estos se encuentra que el 82% de la población es indígena y la etnia mayoritaria es Maya Achí. El 70% de su población vive en el área rural. Este es uno de los municipios más antiguos de las Verapaces. La pobreza extrema oscila en el 27.6%, la cual se presenta principalmente en el área rural y en la población indígena. Los principales cultivos son maíz, naranja, maní y frijol, aunque la actividad agrícola no constituye una fuente permanente de ingreso. Además, también se ha detectado emigración a otros departamentos para trabajar como jornaleros (Rodríguez, 2009).

VI. OBJETIVOS

General

Documentar el conocimiento y valoración cultural sobre los hongos comestibles silvestres en cuatro comunidades aledañas al BUCQ.

Específicos

Sistematizar una lista de especies de hongos comestibles silvestres y sus nombres comunes mencionados en las cuatro comunidades aledañas al BUCQ.

Identificar las especies de hongos comestibles silvestres mejor valoradas en las cuatro comunidades aledañas al BUCQ, evaluadas con dos índices de importancia cultural.

Documentar el conocimiento cultural sobre hongos comestibles silvestres en cuatro comunidades aledañas al BUCQ.

VII. HIPÓTESIS

Este estudio es de carácter descriptivo, por lo que no presenta hipótesis.

VIII. METODOLOGÍA

A. Recolecta de datos

Se diseñaron encuestas semi-estructuradas para obtener información sobre el conocimiento, uso y valoración de los hongos comestibles silvestres (Anexos 1 y 2). La validación previa de la encuesta se logró realizar únicamente con 5 personas. Con base en ello, se hicieron correcciones para que las preguntas fueran más claras y entendibles para obtener la información deseada. Las encuestas

fueron realizadas después de convocar a reuniones comunitarias (talleres comunitarios) en cada una de las cuatro localidades seleccionadas. Se utilizaron ayudas visuales (fotografías de las especies comestibles) para asegurar en cierta medida la certeza taxonómica de los mismos. Debido a que existía tiempo limitado para la metodología, y para ayudar a generar confianza para responder las preguntas, las encuestas fueron realizadas de forma grupal. Esta metodología suele denominarse "grupo focal", la cual tiene la ventaja de permitir identificar mejor las respuestas más generales y las raras; y brindar información enriquecida por la interacción dentro del grupo (Rabiee, 2004).

Se realizaron 92 encuestas, distribuidas de la siguiente manera:

- 25 encuestas contestadas por 58 personas en la comunidad Los Encuentros
- 11 encuestas contestadas por 44 personas en la comunidad Cumbre del Carpintero
- 5 encuestas contestadas por 16 personas en la comunidad Cuchilla del Nogal
- 6 encuestas contestadas por 29 personas en el caserío La Unión Barrios.

B. Análisis de datos

Los datos obtenidos en las encuestas fueron tabulados usando un software de hoja de cálculo. Estos datos fueron depurados (eliminando las que sólo tuvieran los datos sociológicos), homogeneizados (usando los mismos términos para todas las respuestas), manejados, resumidos (por medio de gráficas y tablas) y estandarizados (por ejemplo, se realizaron equivalencias para que los precios estuvieran en quetzales por libra), con el fin de obtener matrices para realizar los análisis propuestos. Debido a la metodología adoptada para obtener los datos, se asumió que el conocimiento se compartía de forma similar entre todos los encuestados, a excepción de los casos donde se indicara específicamente los datos que eran reportados por una persona en particular.

Los análisis realizados fueron:

1. Valoración cultural:

Se estimaron numéricamente varios factores que reflejan la valoración cultural hacia los hongos. Dos de ellos se pueden considerar índices de valoración (Hoffman y Gallaher, 2007):

-Frecuencia de mención: Se realizó obteniendo simplemente un porcentaje calculado como la relación entre el número de encuestas donde fue mencionada determinada especie de hongo comestible y el total de encuestas (de acuerdo con Montoya *et al.*, 2012).

-Orden de mención: De manera similar, se realizó un promedio del orden de mención (Montoya *et al.*, 2012).

El resto de factores de valoración cultural se calcularon como se describe a continuación:

-Precio: se obtuvieron los valores mínimos, máximos, promedio y desviación estándar.

-Sabor: se realizaron sumatorias dentro de cada categoría de preferencia de sabor.

-Compra y Colecta: se realizaron sumatorias dentro de cada categoría de actividad (Colecta, Compra, Ambas)

-Preparaciones culinarias: Se realizaron sumatorias dentro de cada categoría de preparación culinaria.

Para estos índices se descartaron del listado análisis los hongos mencionados de los cuales se contara únicamente con el nombre común, para evitar introducir ruido. Sin embargo, se hizo una excepción con el denominado "hongo blanco" debido a ser de los nombres comunes con una mención importante dentro de las respuestas.

2- Comparaciones entre datos

Para enriquecer los datos y dar lugar a algunas comparaciones de carácter descriptivo, se realizó lo siguiente:

-Pruebas de hipótesis de diferencia entre géneros, utilizando una prueba de Mann-Whitney. Esta prueba utiliza la media para realizar rangos que permitan decidir si las muestras provienen de la misma población estadística (Legendre y Legendre, 1998).

-Pruebas de hipótesis de diferencia entre comunidades, utilizando la misma prueba mencionada en el inciso anterior.

- Análisis exploratorios sobre las especies que se conocen en cada comunidad, para comparar comunidades. Para ello, realicé un Análisis de Escalamiento Multidimensional No-Métrico (NMDS), ya que es una técnica de gradiente indirecto, que tolera datos ausentes y puede usar variables mixtas. Se seleccionó el coeficiente de Gower, debido a que puede incluir variables que no son necesariamente métricas, y puede usar datos tanto de presencia/ausencia, como ponderados, con el caso de el número de veces que cada hongo fue mencionado en cada localidad (Legendre y Legendre, 1998). Para este último análisis, se estandarizaron a porcentajes las variables. Más detalles sobre el manejo de estos datos se brindan junto a la matriz utilizada en el Anexo 3. Todos los análisis se realizaron en el software PAST v. 2.17c.

VIII. RESULTADOS

A. Datos sociológicos

Se obtuvieron 34 encuestas que reúnen datos para un total de 93 participantes (4.65% estimando que la población es de 2000 habitantes, según FIPA y USAID, 2003). Los principales datos sociológicos obtenidos de estas encuestas son resumidos en el Cuadro 3. En esta información cabe resaltar la elevada proporción de participantes del género femenino. En concordancia con los datos indicados por FIPA/USAID (2003), el 36% de los encuestados (el 97.3% sin contar a las respuestas en blanco) son de origen Q'eqchi/Poqomchi. Respecto a la localidad de procedencia, un 41.3% proviene del departamento de Baja Verapaz.

Cuadro 3. Resumen de características de los datos socioeconómicos de los encuestados, desglosados por número de encuestados y porcentaje sobre el total de respuestas.

Categoría		Número	%
Género			
Mujeres		68	72.82
Hombres		25	27.17
Procedencia			
Comunidad	Municipio		
Candelaria	Senahú, Baja Verapaz	1	1.09
Cuchilla del Nogal*	Purulhá	3	3.26
Cumbre del carpintero*	Purulhá	10	10.87
El Mezcal*	Purulhá	6	6.52
La Unión Barrios*	Salamá	13	14.13
Los Encuentros	Sololá ^a	11	11.96
Palencia	Guatemala ^a	2	2.17
El Repoyal	Purulhá	1	1.09
Río Bravo	Suchitepéquez ^a	1	1.09
Salamá	Salamá	2	2.17
San Rafael	Salamá	3	3.26
Santa Rita	Quetzaltenango ^a	1	1.09
Tactic	Alta Verapaz ^a	3	3.26
Tulumaje	El Progreso ^a	1	1.09
Sin datos		34	
Grupo étnico			
Q'eqchi		27	29.35
Q'eqchi/Poqomchi		3	3.26
Q'iche'		1	1.09
Poqomchi		6	6.52

Sin datos (continuación)			55	59.78
	Tiempo de vivir en su comunidad			
Promedio	15.04	Mediana	10.00	---
Desviación estándar	13.66	Moda	10.00	---
Sin datos			42.00	45.16
	Rango de edad			
6 a 15			6	6.52
16 a 25			15	16.30
26-35			13	14.13
36-59			26	28.26
>60			5	5.43
Sin datos			27	29.35

*comunidades en donde se colectaron datos;

□ nombre del departamento, cuando la comunidad se encontró fuera de Baja Verapaz.

B. Conocimiento cultural

a. Datos biológicos

Utilizando toda la información brindada por las personas que participaron en las encuestas y con apoyo de la literatura, se generó un listado de las especies mencionadas y de los nombres comunes relacionados a ellas (Cuadro 4). En ella se registran 10 taxones anotados hasta nivel de género o especie utilizando algún criterio de clasificación. Sin embargo, debido a que no se realizaron colectas que acompañaran el conocimiento de los participantes, no existen especímenes que corroboren con precisión estos datos. Por ejemplo, el hongo "Silip" se enlistó como *Armillaria obscura* siguiendo el reporte de Flores *et al* (2012) para Alta Verapaz. Además, se obtuvo la mención de cuatro nombres comunes que no pudieron vincularse con ningún taxón usando alguna imagen o corroboración (Guacamaya, Kaktej, Bach, Shut, Hongo blanco); y un nombre común (Mo') cuyo espécimen fue colectado en el campo, pero no se ha determinado hasta género o especie. En el caso del hongo Mo' Guacamaya, Bran (2002) reporta ese nombre para el hongo *Russula rossea*. En el estudio de Papa-Vettorazzi (2015) se reportan morfotipos de Russulas de coloraciones rojizas, como esta especie, así que para fines prácticos se le denomina así en el resto del trabajo, haciendo la acotación (*) que no se trata de una especie corroborada. Se encontraron también, muchos casos de sinonimias entre nombres comunes (por ejemplo, Hongo Blanco, Mo'). Finalmente, debe indicarse que se excluyó del listado a la mención de una especie del complejo de *Amanita caesarea*-complex (Scop.) Pers, debido a que la persona indicó que lo colectaba en otro sitio ajeno al área de estudio (departamento de Guatemala).

Cuadro 4. Especies de hongos comestibles mencionadas por los encuestados. El símbolo de cruz (+) indica que existen múltiples entidades taxonómicas para ese nombre común; y el símbolo estrella (☆), indica un nombre común que no se ha reportado en la literatura revisada (Bran, 2002).

Taxón	Nombre común	Criterio de identificación
Ascomycota: Pezizales Helvellaceae		
1 <i>Helvella sp.</i>	+ Mo', + Oreja, Pok'om ☆	Fotografía de <i>Helvella crispa</i> (Scop.) Fr.
Agaricomycota: Agaricales Auriculariaceae		
2 <i>Auricularia sp.</i>	+ Oreja, Oreja de perro, Oreja de chucho, Mo' Olocok, Shikin tzi' ☆, Oreja de coche	Fotografía de <i>Auricularia delicata</i> (Mont. ex Fr.) Henn.); corroborado en campo con guarda-recursos.
Physalaciaceae		
3 <i>Armillaria obscura</i> (Schaeff.) Herink	Silip	Fotografía de <i>A. obscura</i>
Pleuroteaceae		
4 <i>Pleurotus sp.</i> (Rumph. ex Fr.)	+ Hongo blanco Saq'i okosh	Fotografía de <i>P. djamor</i> ; corroborado en campo con guarda-recursos.
5 <i>Pleurotus ostreatus</i> (Jacq. Fr.) Kummer	Hongo ostra, Pleurotus, Oreja de mish	Descripción (Hongo parecido a <i>P. djamor</i> , que se cultiva a partir de "semilla")
Ramariaceae (<i>sensu lato</i>)		
6 <i>Ramaria sp.</i>	+ Cacho de venado	Fotografía de <i>Ramaria botrytis</i> (Pers.) Ricken
Russulaceae		
7 <i>Lactarius deliciosus</i> (L.) Gray	Shara (o Xara) anaranjada, Shara o Xara rosada, Oreja de Shara, Cabeza de Shara, Cho'rek An'i okosh ☆	Fotografía de <i>L. deliciosus</i> ,
8 <i>Lactarius indigo</i> L.	Shara (o Xara) azul, Oreja de Shara, Cabeza de Shara, Cho'rek, Shara verde, Sekek, Naah Sekek	Fotografía de <i>L. indigo</i> , corroborado en campo con guarda-recursos.
Schizophyllaceae		
9 <i>Schizophyllum commune</i> Fr.	Asam; Oreja de gato; Isem, Mishito	Fotografía de <i>S. commune</i>
No identificados		
10 Posiblemente <i>Russula rosea</i> Pers.	Mo Guacamaya, Guacamaya	Sin colecta ni ayuda visual. Se reporta en Bran, 2002.
11 Polyporaceae (<i>sensu lato</i>)	Mo'	Colecta en el campo con apoyo de guarda-recursos
12 ---	Kaktej ☆,	---
13 ---	Bach ☆	---
14 ---	Shut o Chut ☆	---
15 ---	+ Hongo blanco	Fotografía <i>Polyporus umbellatus</i>

b. Datos sobre el conocimiento general de los hongos

El Cuadro 5 resume algunos porcentajes de las encuestas obtenidas sobre los conocimientos e ideas generales que los encuestados poseen sobre los hongos. Los datos sobre conocimiento general de

Cuadro 5. Resumen sobre el conocimiento general que los encuestados tienen sobre los hongos. Los rubros que indican un porcentaje según género se calcularon sobre el total de respuestas de ese género (H=Hombres, M=Mujeres).

Respuesta	Número	%	Respuesta	Número	%
¿Qué son los hongos?			¿En dónde se encuentran los hongos? (porcentaje según género)		
Plantas	45	48.91			
Animales	4	4.35			
Otros (hongos)	39	42.39			
Qué son los hongos (porcentaje según el género)					
				H	M
Plantas	44	50	Suelo	72.00	70.59
Animales	4	5.88	Hojarasca	36.00	42.65
Hongos	48	39.7	Troncos	84.00	85.29
			Árbol	64.00	52.94
			Patógeno	4.00	4.41
			Suelo	4.00	2.94
			Otros:		
			Milpa	0.00	5.88
			Montaña	4.00	0.00
			Heces de ganado	72.00	70.59
¿En dónde se encuentran los hongos?			Número de hongos que conoce		
Suelo	27	19.42	Promedio		4.03
Hojarasca	33	23.74	Desviación estándar		1.42
Troncos	41	29.50	Dato mínimo		1
Árbol	27	19.42	Dato máximo		7
Patógeno	3	2.16	Mediana		4
Otros:					
Milpa	4	2.88			
Montaña	3	2.16			

los hongos indican que hay un porcentaje similar de los encuestados que señalan a los hongos con plantas y los que señalan que los hongos pertenecen a otra categoría. Esta categoría fue especificada por algunos de los participantes como "Mo", "hongos", y otros participantes no especificaron a qué se referían. A pesar de ello, aglomeré ambos tipos de respuestas en la tercera categoría, asumiendo que probablemente se referían a la misma idea ("los hongos no son plantas ni animales; son hongos"). Respecto a la pregunta sobre dónde se encuentran los hongos, las opciones tuvieron una cantidad similar de respuestas, siendo mayor la indica que se encuentran en troncos. Para las dos preguntas en las separé las respuestas de hombres y mujeres, no se observó una diferencia abrupta entre géneros, lo cual fue apoyado por las pruebas de Mann-Whitney ($p_{\text{calculado}}: 0.1 < p_{\text{crítico}} :0.5$). En relación a los sitios donde se encuentran a los hongos, hay que destacar que

además de las opciones dadas por la encuesta, mencionaron también el sistema milpa, la montaña y las heces de ganado.

Respecto al número de hongos que conocen los pobladores, las personas encuestadas mencionaron un promedio de 4 hongos presumiblemente distintos. Sólo 2 personas conocían el número conocer el número mínimo de hongos registrados para una sola encuesta (1 hongo), mientras que el número máximo de hongos registrados en una sola encuesta (7 hongos) fue mencionado por sólo 1 persona. Cuando mencionaron conocer un único hongo, este fue precisamente *A. obscura* (Silip). También puede mencionarse que en los extremos de las edades registradas, los niños de 6 a 15 años mencionaron 0, 2 y 6 nombres distintos de hongos, mientras los ancianos (mayores de 60 años), mencionaron 4, 5 y 6 nombres de hongos distintos.

Las pruebas pareadas de Mann-Whitney entre las comunidades, (Cuadro 6) indicaron que no hay diferencias en la distribución de las frecuencias de mención de los hongos. Respecto a los hongos que se mencionaron en cada comunidad (Figura 2), es difícil detectar algún patrón, pero se destaca que: *Ramaria sp.* se consume visiblemente con más frecuencia en la comunidad La Unión Barrios; los hongos *Auricularia sp.* y *L. indigo* son más consumidos en el caserío Los Encuentros; y *L. deliciosus* es comparativamente poco consumido en Cumbre del Carpintero.

Cuadro 6. Valores U calculados para la Prueba de Mann-Whitney para establecer si las frecuencias de mención de los hongos en cada comunidad provienen de la misma distribución. Los resultados arriba del valor crítico indican que se retiene la hipótesis nula. (Ucrítico=30, n1= 11, n2=11, debido a que se 10 especies hongos y 1 categoría adicional).

	Los Encuentros	Cumbre del Carpintero	Cuchilla del Nogal	La Unión Barrios
Los Encuentros	-	42	50	59
Cumbre del Carpintero		-	47.5	37.5
Cuchilla del Nogal			-	47
La Unión Barrios				-

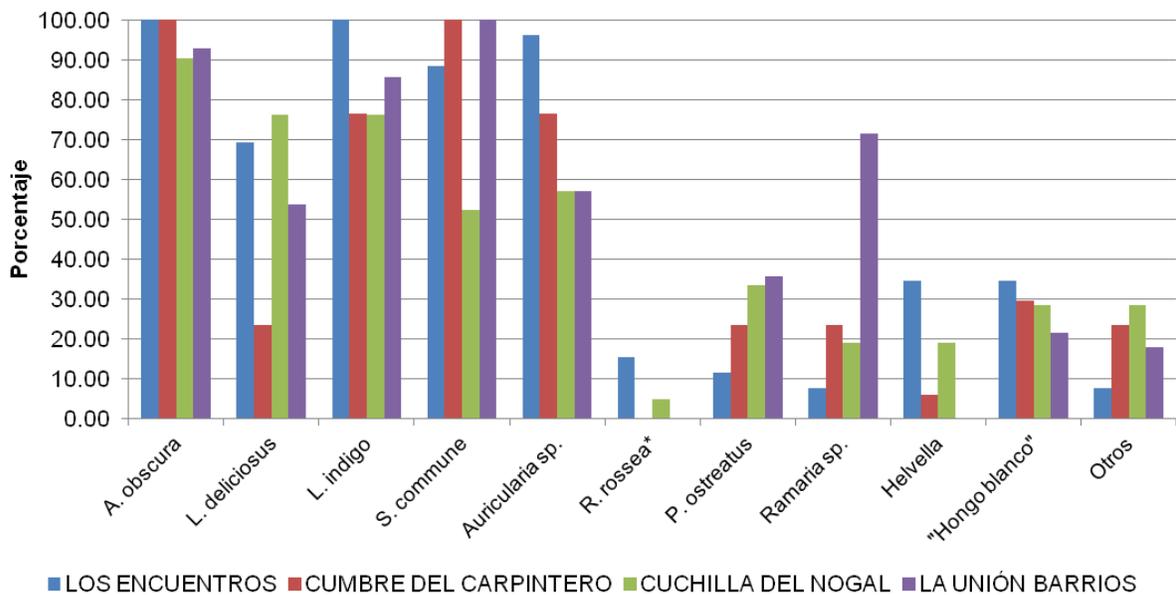


Figura 2. Porcentaje de los entrevistados de cada comunidad que mencionaron conocer o utilizar los hongos (del total de entrevistados de esa comunidad).

En la Figura 3 se encuentran las respuestas a las preguntas sobre fructificación de hongos de forma general (¿en qué meses mira más hongos?) este se observa que los meses más mencionados fueron mayo, junio, noviembre y diciembre. En la Figura 4 se observa que algunos de estos picos corresponden con las mayores frecuencias de respuestas para el *A. obscura* y para los dos *Lactarius*.

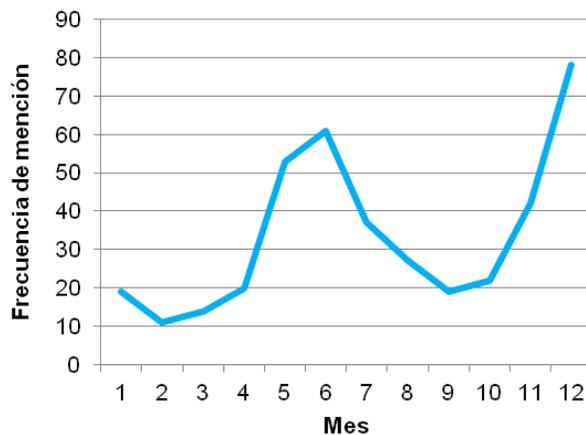


Figura 3. Frecuencia de mención de los meses en que las personas indican encontrar más hongos.

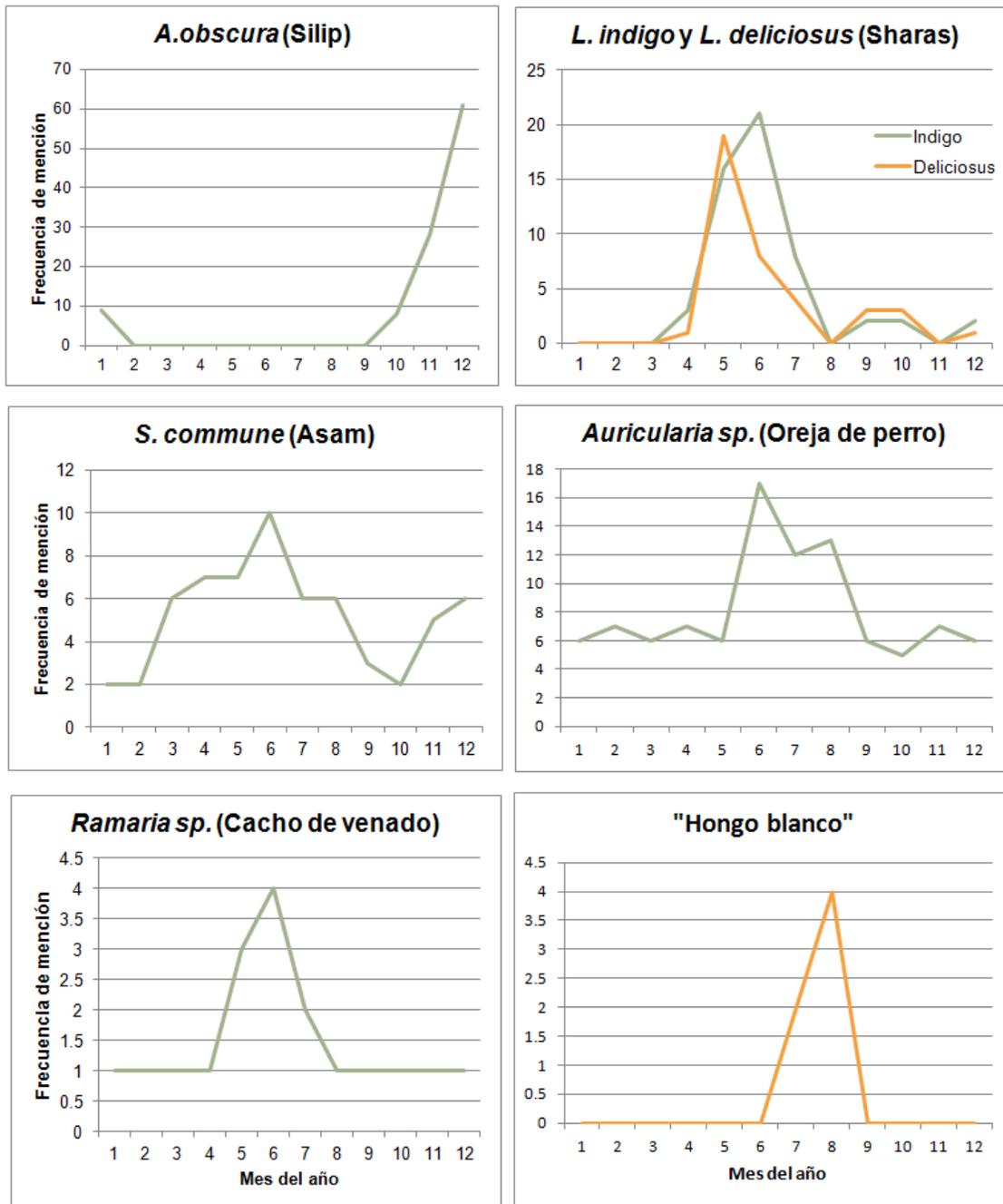


Figura 4. Frecuencia de mención de los meses en que se detecta la fructificación de los hongos comestibles por parte de los pobladores. Los números del 1 al 12 indican los meses del año.

c. Datos sobre el uso y aprovechamiento de los hongos comestibles silvestres

En el Cuadro 7 se resumen las respuestas a las preguntas que se relacionan al uso y aprovechamiento de los hongos. De las personas que respondieron sobre la utilidad de los hongos cabe destacar que se encontró un reporte de uso como medicina, y otro como adorno, pero no se

pudo corroborar la identidad taxonómica de estas especies. Respecto a la pregunta "¿quiénes buscan a los hongos?", cinco personas mencionaron que las mujeres son las que más buscan a los hongos respecto a los hombres, debido a que salen cerca de la vivienda, o a que los buscan en el mercado. Por el contrario, tres personas mencionaron que los hombres buscan los hongos. Además, tres personas indicaron que gracias a la experiencia pueden distinguir a un hongo que está en condiciones para comerse, y cuatro personas, que los reconocen gracias a las enseñanzas de sus padres. Sin embargo, no incluí estas respuestas en el Cuadro 7, debido a que no son criterios morfológicos propios de los hongos para poder distinguirlos. Además, el conocimiento empírica sensorial al manipular a los hongos comestibles mostró jugar un papel importante, ya que, algunas personas mencionaron que utilizaban más el criterio del olor (4 personas) o el color (3 personas) que el mismo tamaño del hongo.

Cuadro 7. Resumen de la información obtenida de las preguntas sobre el uso y aprovechamiento de los hongos comestibles silvestres.

Respuesta	Número	%	Respuesta	Número	%
¿Para qué sirven los hongos?			¿Colecta o compra?		
Comida	82	86.32	Colecta	37	40.22
Medicina	1	1.05	Compra	2	2.17
Adorno	1	1.05	Ambas	23	25.00
Nada	1	1.05	Sin respuesta	30	32.61
Sin respuesta	10	10.53	¿Consumo o venta?		
¿Quiénes colectan los hongos?			Consumo	30	25.42
Hombres	31	33.70	Venta	59	50.00
Mujeres	31	33.70	Ambas	4	3.39
Niños	15	16.30	Sin respuesta	25	21.19
Sin respuesta	15	16.30	¿En dónde compra los hongos?		
¿Cómo sabe que un hongo está listo para comerse?			Mercado	55	98.21
Tamaño	33	20.50	Particular	1	2.70
Color	35	21.74	¿En dónde los vende?		
Olor	32	19.88	Mercado	22	84.62
Madurez	33	20.50	Particular	4	15.38
Otro (forma)	8	4.97	¿Quiénes los compra?		
Sin respuesta	20	12.42	Locales	69	70.41
			No locales	29	29.59

Los mercados fueron mencionados en numerosas ocasiones como sitios de compra y venta de hongos, como se evidencia en el Cuadro 7. Esto se resume en la Figura 5, donde se observa que la mayoría de personas compra en el mercado de Purulhá y en el de Tactic. Los comentarios de las personas que respondieron las encuestas revelan que en algunos de los mercados pueden obtenerse sólo algunos hongos particulares, y por ello la mayoría reporta comprar en al menos dos mercados distintos. Hay que resaltar que los datos presentados en el Figura 6 únicamente reflejan las menciones "positivas" obtenidas, y debe resaltarse que ninguno de los encuestados indicó comprar *solo* en un mercado, por lo que se sugiere discreción al interpretar las categorías asignadas. En total, de las 55 personas que mencionaron comprar hongos en los mercados (Cuadro 7), 45 personas al parecer realizan sus compras en el mercado de Purulhá. En el Anexo 4 se muestran la posición de estos dos mercados respecto a las comunidades bajo estudio, donde se observa que el mercado de Purulhá es el más cercano al área de estudio, mientras que los mercados de Salamá y Chilascó, los más alejados.

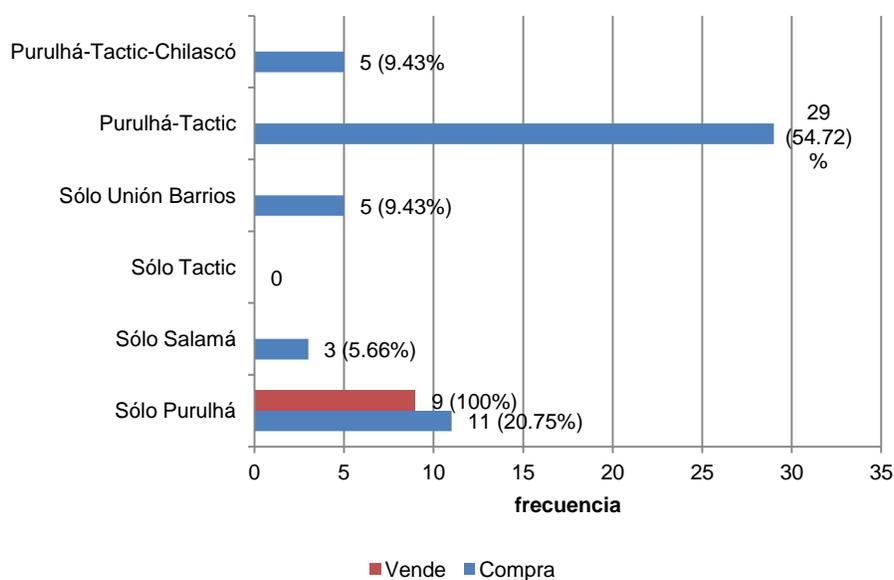


Figura 5. Número de menciones de compra y venta de hongos comestibles en mercados cercanos al área de estudio. Los porcentajes están calculados sobre el total de menciones de mercados, de forma separada para la compra y para la venta.

d. Datos sobre el conocimiento cultural de las especies

Los factores numéricos que se pueden obtener a través de la información obtenida en las encuestas son: 1) frecuencia de mención, 2) orden de mención, 3) preferencia de sabor, 4) precio, 5) si se colecta, compra y/o vende, y 6) el número de preparaciones culinarias. Además, para responder al tercer objetivo de este estudio, se reportan algunos otros datos culturales cualitativos.

Frecuencia de mención, orden de mención y preferencia de sabor

En la Figura 6 se resumen los datos de frecuencia y orden de mención de los hongos, los cuales se basan en la información presentada en el Anexo 5. En él se observa que el hongo *A. obscura* fue el que las personas mencionaron con mayor frecuencia, y en promedio, fue mencionado en el orden 1.61 durante las listas libres que realizaron los participantes. Los datos no mostraron diferencias significativas según si el género era masculino o femenino, según la prueba de Mann-Whitney (($p_{\text{calculado}}: 0.85 > p_{\text{crítico}}: 0.5$). En la Figura 8 se puede apreciar cómo el orden de mención varió entre las especies, estando casi todas de ellas mencionadas en alguna ocasión dentro de las cuatro primeras posiciones. Esto se refleja en los valores de desviación estándar de los datos (Anexo 6).



Figura 6. Diferencia del ordenamiento de las especies según la frecuencia de mención y el orden de mención. Notar que los valores del orden de mención se deben interpretar como mejores cuanto más cercanos a 1.

Cuadro 8. Registros de qué preferencia le dan al sabor de los hongos mencionados, siendo 1 el mejor sabor. La respuesta "sí" indica que "sí les gusta su sabor" .

Especie	Orden de preferencia de sabor						Sí	Total
	1	2	3	4	5	6		
<i>A. obscura</i> (Silip)	6	4		1			12	23
<i>L. indigo</i> (Shara azul)	1	1	3	1	1		9	16
<i>S. commune</i> (Asam)			1	1			8	12
<i>R. botrytis</i> (Cacho de venado)					1			1
<i>L. deliciosus</i> (Shara roja)	1	1	2	1	1		6	12
<i>Auricularia delicata</i> (Olocok)	1	1			1	1	2	6
<i>Pleurotus ostreatus</i> (Ostra)	1			1	1			3
<i>Polyporus umbellatus</i> (Hongo blanco)					1			1
<i>Helvella crispa</i> (Mo)							2	2
"Hongo blanco"			1				1	2
<i>Russula rosea</i> (Guacamaya)							4	4
Total	12	8	6	5	6	1	44	82

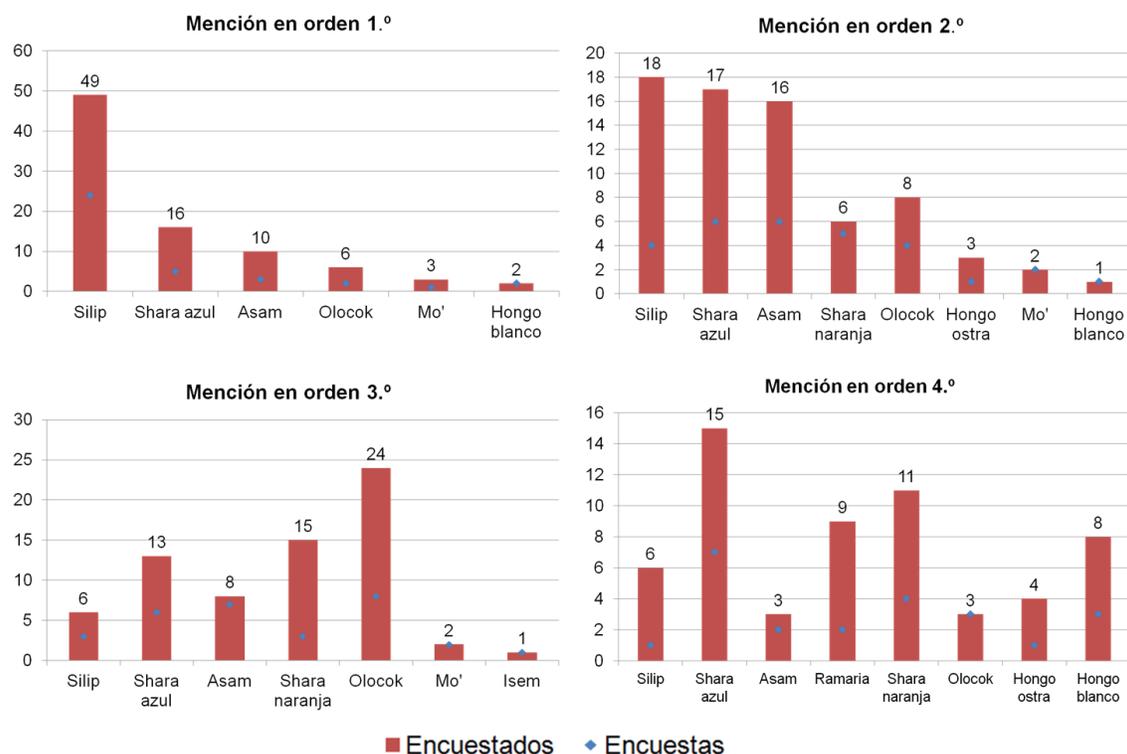


Figura 7. Frecuencia de mención de los hongos dentro de alguna de las primeras cuatro categorías de orden. Se incluye además el número de encuestas que originaron esos datos. El eje Y indica la frecuencia de cada dato.

Algunas personas indicaron en qué orden de preferencia evaluaban el sabor de los hongos, lo cual se resume en el Cuadro 8. Si se toma en cuenta la cantidad de personas que prefieren a la especie en primer y/o segundo lugar, o que "sí" prefieren a la especie, se puede observar de nuevo que la mayor preferencia fue para el hongo *A. obscura*, seguido de *L. indigo* y *S. commune*.

Precio, compra y venta, y preparaciones culinarias

En la Figura 8 se observa que el precio más alto fue registrado para el hongo *P. ostreatus*, dato obtenido únicamente de 3 personas entrevistadas dentro del mismo grupo focal (Anexo 7). Por otra parte, el hongo que tuvo mayor número de menciones de precio fue de nuevo *A. obscura*, y también el que presentó más variación en estos datos. Dentro de los cuatro hongos más mencionados, fue *L. deliciosus* (Shara naranja) el que presentó, en promedio, el precio más alto. Por otra parte, en la Figura 9 se observa que todos los hongos mencionados son colectados de forma silvestre en el área de estudio. Se observa que en total, *A. obscura* fue el que presenta más actividades de colecta y/o compra. También se observa que proporcionalmente, las personas prefieren coleccionar *S. commune* y

L. deliciosus a comprarlo. Respecto a las preparaciones culinarias (Cuadro 9), se documentaron 18 en total. Algunas de ellas parecen redundantes, sin embargo, se documentaron todas para reflejar la gran variedad de distintos términos utilizados. El hongo *A. obscura* fue el hongo con más preparaciones culinarias distintas.

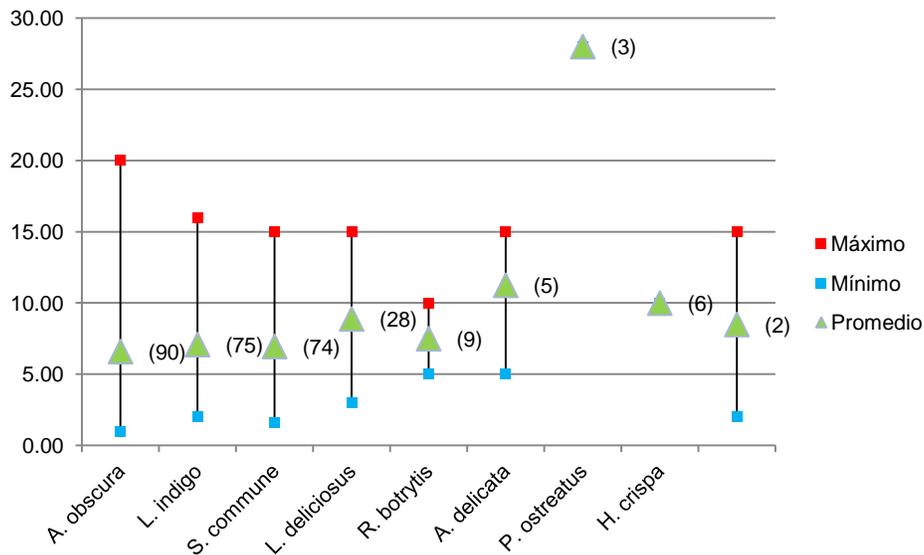


Figura 8. Precios promedio, máximo y mínimo registrados para algunos de hongos mencionados. Los números en paréntesis indican la cantidad de personas que dieron respuesta para esas especies.

Figura 9. Frecuencia de colecta, compra y colecta-compra de las especies mencionada

Valoración cultural general

Tomando como base distintos aspectos de la valoración cultural dada a los hongos comestibles silvestres enlistados, puede observarse en el NMDS que se presenta en la Figura 11 que se distinguen tres grupos posicionados en distintos respecto al eje que explica la mayor variación de los datos: 1- *A. obscura* en la posición de la extrema derecha, el cual es el más valorado; 2- *L. indigo*, *L. deliciosus*, *S. commune*, *A. auricula*, los cuales fueron frecuentemente mencionados y relativamente bien valorados por los pobladores; y 3- grupo de la extrema izquierda, formado por *R. rosea**, *P. umbellatus*, *H. crispa*, *Ramaria*, y el "Hongo blanco", los cuales fueron mencionados escasamente.

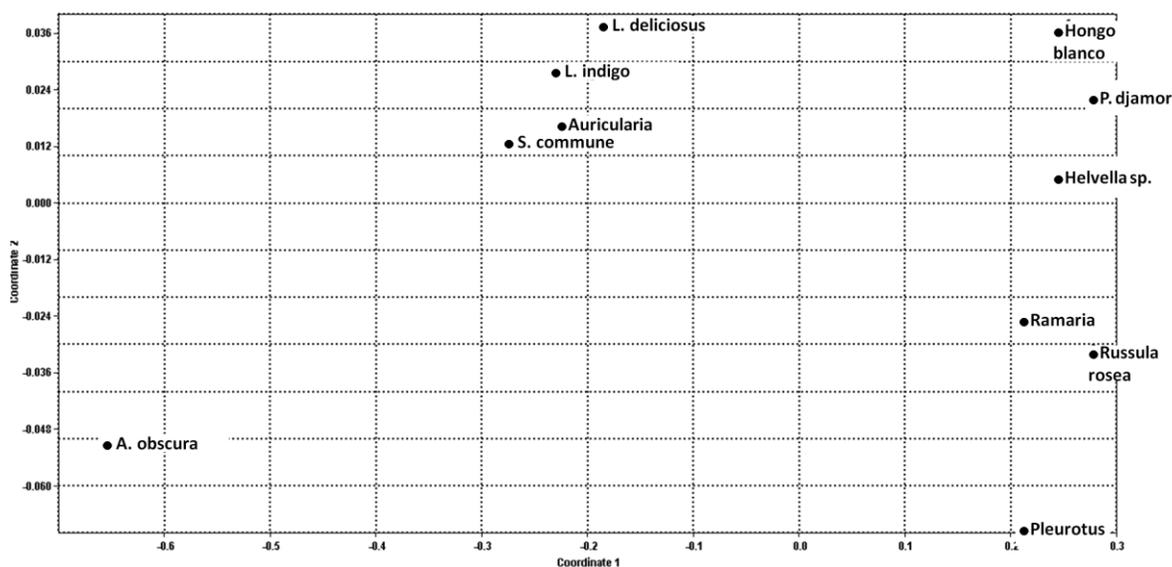


Figura 11. Análisis de Escalamiento Multidimensional No-Métrico ente las distintas variables cuantitativas que caracterizan la valoración cultural de los hongos comestibles: Compra, Colecta, Precio máximo, Precio promedio, Precio mínimo, Preparaciones culinarias, Orden de mención. (Valor de estrés: 0.06)

Otros datos culturales

En los resultados anteriores ya se han documentado algunas particularidades culturales documentadas a través de las encuestas que se registraron. Sin embargo, en el Cuadro 10 se presentan más información que dieron los participantes respecto a datos ecológicos y de hábitat de los hongos. En total se obtuvieron alrededor de 150 registros distintos que documentan datos culturales en torno a los hongos (tomando solamente los datos por cada encuesta individual, sin multiplicarlo por los participantes que respondieron cada encuesta). Esta información revela que las personas tienen vastos y variados conocimientos sobre la ecología de los hongos que observan.

Cuadro 9. Preparaciones culinarias reportadas por los encuestados para las especies comestibles que mencionaron. Las frecuencias están calculadas únicamente sobre el número de encuestas.

Preparación	<i>A. obscura</i> "Silip"	<i>L. indigo</i> (Shara azul)	<i>S. commune</i> (Asam)	<i>R. botrytis</i> (Cacho de venado)	<i>L. deliciosus</i> (Shara naranja)	<i>A. auricula</i> (Oreja de perro)	<i>P. ostreatus</i> (Hongo ostra)	<i>P. umbellatus</i> (Hongo blanco)	<i>H. crispa</i> (Mo)	"Hongo blanco"	<i>R. rosea</i> (Guacamaya)	"Shut"	"Bach"
Asado	5	10	10	2	6	8	1	1	-	2	-	-	-
Caldo o Sopa	11	13	9	2	7	9	6	1	3	2	-	-	1
Chile	0	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chirmol	0	-	7	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cocido	1	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-
Doblada	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Duro	0	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Empanada	1	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-
Frijoles	1	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	1	-
Frito	5	-	5	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Guisado	9	7	-	-	5	-	-	-	-	1	-	-	-
Huevos	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Pulique	3	1	4	1	3	4	-	-	-	1	5	-	-
Recado	3	5	1	2	1	1	1	-	3	1	1	-	-
Sudado	2	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Tacos	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tamal	11	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1
Tayuyo	20	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Total	79	38	39	9	24	28	10	2	6	9	6	1	3
En blanco	3	3	1	1	4	5	5	1	1	0	0	0	0
Encuestas	36	29	29	6	21	22	7	1	0	4	6	1	1
Encuestados	93	55	74	23	49	59	21	6	0	7	6	4	3

Cuadro 10. Información brindada por distintos encuestados sobre las especies de hongos comestibles. Se listan los elementos que se encontró en las encuestas, aún si sólo una persona lo reporta.

Especie	Hábitat o Sitio de colecta	Sustrato	Ecología	Cultural
<i>A. obscura</i> Silip	<ul style="list-style-type: none"> - Bosque, Bosque de encino - Cerca de las casas 	<ul style="list-style-type: none"> - Troncos podridos - En árbol de Pacaya y de Parachí (Carreto) 	<ul style="list-style-type: none"> - Crece lugares fríos - Es fácil de coleccionar (encontrar) 	<ul style="list-style-type: none"> - El sabor es más rico cuando sale en algunos encinos - Lo compran en mercados de Purulhá, Tactic, Unión Barrios - Para que alcance para la familia compran 8 hongos - La unidad pequeña cuesta 0.50 y la grande Q1.00 - Lo compran en Tactic, Purulhá y Unión Barrios
<i>L. indigo</i> Shara azul	<ul style="list-style-type: none"> - Bosque o Pinar, Bosque de pino y bosque de encino 	<ul style="list-style-type: none"> - Debajo de los pinos - Suelo - Troncos, Troncos secos 	<ul style="list-style-type: none"> - Se coleccionan cuando la tierra está caliente - Sale cuando llueve 	<ul style="list-style-type: none"> - Lo compran con gente de la propia comunidad (Cumbre del Carpintero), o en Tactic
<i>Schizophyllum commune</i> Asam	<ul style="list-style-type: none"> - Bosque, Bosque de encino - Lugares quemados - Milpa 	<ul style="list-style-type: none"> - Troncos, Troncos quemados, podridos, "botados", secos 	<ul style="list-style-type: none"> - Se coleccionan cuando la tierra está caliente - Sale cuando llueve 	<ul style="list-style-type: none"> - Lo compran con gente de la propia comunidad (Cumbre del Carpintero), o en Tactic
<i>Ramaria sp.</i> (Cacho de venado)	<ul style="list-style-type: none"> - Bosque - Bosque de encino 	<ul style="list-style-type: none"> - Troncos - Lugares húmedos 	<ul style="list-style-type: none"> - Sale en invierno, pero cuando la tierra está caliente 	
<i>Lactarius deliciosus</i> (Shara naranja)	<ul style="list-style-type: none"> - Bosque - Bosque de pino y bosque de encino 	<ul style="list-style-type: none"> - Tierra - Debajo de los pinos - Troncos 	<ul style="list-style-type: none"> - Empieza a salir cuando termina de salir el Silip 	
<i>Auricularia sp.</i> Olokok, Oreja de perro	<ul style="list-style-type: none"> - Bosque, Bosque de encino - Milpa 	<ul style="list-style-type: none"> - Árboles, Troncos, Troncos podridos, Troncos de Cuje y Guarumo - Piedras 	<ul style="list-style-type: none"> - Sale cuando llueve - Sale en poca cantidad - Sale en verano - Sale después de la roza 	<ul style="list-style-type: none"> - Lo comen en hoja de Santa María - Ya no lo venden - Lo colecciona en San Rafael (¿Rabinal, Baja Verapaz?)
<i>Pleurotus ostreatus</i> (Hongo ostra)	<ul style="list-style-type: none"> - Montaña 			<ul style="list-style-type: none"> - Comen el cultivado - Lo compran en el mercado - Es suave

Continuación Cuadro 10

(Hongo blanco)	-Bosque de encino	- Troncos podridos, en palo de Bach (palo que parece Guarumo)	- Sale cuando llueve	
<i>Helvella crispa</i> (Mo')		- Encino, Encino podrido - Suelo - Tronco - Troncos podridos, en palo de Guarumo	- Sale en tiempo caliente	- No han visto en el mercado - Compra en Purulhá
<i>Pleurotus</i> sp.	- Bosque, Bosque de encino	- Troncos podridos, en palo de Guarumo	- Sale cada vez que llueve	
<i>*Russula rosea</i> (Guacamaya)	- Bosque, Bosque de encino	- Troncos podridos, troncos de encino	- Sale en verano	-

IX. DISCUSIÓN

Datos sociológicos

En principio, debe reconocerse que la alta proporción de mujeres respecto a hombres encuestados puede brindar una realidad sesgada de los datos obtenidos, ya que usualmente el conocimiento respecto a un recurso varía según el género, como reportan algunos estudios etnobiológicos (Pacheco-Cobos, Rosetti, Cuatianquiz y Hudson, 2010; Montoya *et al*, 2012). Algunos comentarios hechos por las personas encuestadas indican que las mujeres efectivamente son quienes los colectan en el hogar, los compran en el mercado y los cocinan. Aunque algunos resultados parecen indicar diferencias entre sexos (Cuadro 5: aparentemente los hombres colectan en la montaña, las mujeres en la milpa), esto puede deberse al muestreo incompleto del fenómeno. También es notorio que aunque la participación de ancianos y niños fue escasa, estos grupos mostraron cierto conocimiento de los hongos comestibles. Un grupo de los niños encuestados mencionaron que sus padres les enseñaron a reconocer hongos, y otras personas también indicaron que reconocen los hongos por enseñanza. En este punto debe resaltarse que sería valioso documentar los rasgos y mecanismos de la transmisión cultural en torno al reconocimiento de hongos comestibles, de qué forma se está dando en tiempos modernos, y el papel de los ancianos en este mecanismo.

Datos biológicos

Como parte del estudio realizado en el proyecto en el que esta investigación se enmarca (FODECYT 09-2014), se realizaron muestreos de hongos. Sin embargo, sólo pudo recolectarse *L. indigo*, probablemente por la temporalidad de la colecta (Octubre, 2014) y el tipo de ecosistema en el que se colectó (bosque pino-encino) (Papa, 2015, com. pers.). Por esta razón, muchos de los hongos mencionados por las personas no pudieron corroborarse con especímenes reales. Para el hongo Silip, existen registros de dos especies taxonómicas distintas que posiblemente se están denominando bajo el mismo nombre vernáculo: *A. obscura* para Alta Verapaz (Flores *et al*, 2012) y *Armillariela polymyces* (Bran *et al*, 2002). En este caso "Silip" sería un etnotaxón. Efectivamente, existen reportes en países nórdicos donde se consumen estos hongos, indicando que se encuentran incluidos en un *etnotaxón* conocido como "Honey Fungus" (Hongos de miel), complejo asociado a *Armillaria mellea* que incluye a cinco especies de hongos. Todos ellos crecen generalmente en bosques de coníferas, de forma parásita o saprófita (Romagnesi, 1970; Gry y Anderson, 2014). *Armillaria mellea* se ha reportado para Guatemala, pero en bosques de pino-encino en la parte central del país por Sommerkamp y Guzmán (1990) (en Flores *et al*, 2012). De forma similar, el denominado "Hongo Blanco", tampoco no se ha podido corroborar de qué especie se trata, al ser un nombre común asignado para muchas especies distintas. Para el resto de especímenes que no fueron corroborados con fotografías o ejemplares (*Russula rosea**, *H. crispa*, Bach, Isem, Kaktej, Shut), los nombres científicos que se reportan son basados en los listados generados en el estudio de Bran (2002). Sin embargo, esta autora sólo reporta las colectas de *L. indigo* (Shara azul), junto con *L. deliciosus* (Shara naranja), y *A. obscura* (Silip) en los bosques de pino-encino de Tactic (una de las áreas mencionadas por los pobladores que forma parte de la dinámica económica de los hongos). Por otra parte, Sommerkamp (1985) ya mencionaba en el Biotopo del Quetzal la presencia de hongos comestibles de los géneros *Lactarius*, *Amanita*, *Boletus*, *Clavaria*, *Clavariadelphus*, *Clavulina*, *Clytocybe*, *Collybia*, *Fomes*, *Laccaria*, *Lactarius*, *Lyophyllum*, *Marasmius*, *Mycena*, *Pleurotus*, *Pluteus*, *Russula*, *Suillus* y *Tricholoma*. A nivel de especie menciona a los hongos *Cantharellus cibarius* (anacate) y *Lactarius indigo* (Cabeza de shara), *Lactarius deliciosus*, *Lycoperdon perlatum*, *Russula olivacea* y *Schizophyllum commune*. Debido a ello, se puede suponer que efectivamente existen varias especies comestibles en el área, pero evidentemente se necesitan estudios más rigurosos que realmente logren identificar taxonómicamente las especies comestibles y los nombres comunes dados a ellas, además de su abundancia en el ecosistema, ampliando la escala espacio-temporal de los muestreos.

Conocimiento cultural

El primer rasgo cultural que puede mencionarse es que en general, se identifica a los hongos principalmente como una planta, y en una ligeramente menor proporción, como hongos. Este último

caso ya ha sido reportado en otros estudios, como el de Hunn, Venegas y Vásquez (2015). Otro de los rasgos que se pueden enfatizar de los datos obtenidos, es la variabilidad de nombres comunes asignados a las especies de hongos, tanto en español como en otros idiomas de etnia afín. Para algunas especies se registraron hasta 6 nombres comunes distintos (*A. auricula*, *L. indigo*, *L. deliciosus*). Por el contrario, muchos hongos no pudieron registrarse ya que algunas personas conocían determinado hongo o conocían que era comestible, pero sólo se referían a ellos como "una oreja rosada", "un hongo amarillo". Algunos participantes indicaron la situación: "la gente de aquí se come unos, pero yo no". Ambos escenarios podrían deberse a una combinación de: 1-las características vernáculas de la producción cultural en cada sociedad (Guzmán, 2008); 2-el contacto con distintas culturas (ver en Cuadro 4, las distintas procedencias de algunas personas), lo cual podría denominarse bajo el término antropológico "transculturación" (Guzmán, 2008). Este describe la situación en la que una cultura adopta rasgos de otra. Sin embargo, de acuerdo con un informe presentado por la Red Nacional de Grupos Gestores del Corredor Nuboso (2008), la migración en el área es baja, aunque algunas personas viajan a otras fincas para trabajar. Aún así, algunos nombres comunes se mencionaron en Poqomchi' (Naah sekek = Cabeza de shara, de acuerdo con Bran, 2002) o en Q'eqchi' (Saq'i Ocox= Hongo blanco; Shikin Tzi= Oreja de perro), a pesar que históricamente, la etnia q'eqchi' ha tomado predominancia al llegar a la región (Barrios, 1996). Para el hongo Silip, no se registraron otros nombres comunes, indicando una amplia aceptación del nombre, permaneciendo en el conocimiento colectivo. Por otra parte, también se pudo apreciar la diversidad de preparaciones culinarias (Cuadro 9), donde se pueden distinguir: 1- las de consistencia acuosa, en donde se cuecen varios ingredientes (caldo, sopa, recado, chile, chirmol, pulique); 2- las que implican cocinar directamente en comal u olla para luego comer el hongo (frito, asado, con limón, cocido, duro); y 3- las que se basan en preparar un picadillo junto con otros ingredientes, y usarlo para preparar un platillo (doblada, empanada, tayuyo, taco, tamal, huevo, frijol).

Los resultados también parecen indicar que la recolección de hongos es una actividad importante para las personas, y que prefieren coleccionar a comprar los hongos. Aunque varias personas reportaron venderlos, algunas indicaron que la cantidad que sale generalmente no es suficiente para permitir beneficiarse de esta actividad, y prefieren utilizarlos para el consumo. De cualquier forma, también es evidente que hay una alta cantidad de personas que dicen vender hongos (54 personas, ver Cuadro 6); por tanto, tiene sentido que muchas personas coleccionen hongos, ya que luego los venden. De acuerdo con una estimación realizada por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2011), Purulhá es el municipio de Baja Verapaz que tiene el Índice de Desarrollo Humano más bajo (0.51), siendo el componente de ingresos el que puntea más bajo, y específicamente, el ingreso para consumo es el más afectado. Este informe también indica que "los pueblos indígenas viven en condiciones más precarias que la población ladina o el promedio nacional". Entonces, es

comprensible la actitud de aprovechar un recurso comestible disponible de forma silvestre. El deseo de aprender más de la diversidad de hongos que observan también fue manifestado por varias personas, probablemente debido a la misma necesidad de proveerse de alimento y otros bienes.

Valoración cultural de los hongos comestibles

En general, el "Sllip" presentó la mayor frecuencia de mención, la primera mención (en promedio) al enumerar una lista libre, el mejor sabor, la mayor cantidad de personas que lo colectan, y la mayor cantidad de personas que lo compran. Respecto al precio, fue el que tuvo el promedio más bajo, pero la variación de datos más amplia. Esto tiene sentido, ya que al tener precios bajos es un producto al alcance monetario de muchas personas, y así, forma parte activa de la dinámica comercial. Aunque las personas no indicaron qué hongo es el que más venden, es posible que este sea el Sllip, dados los resultados. Es necesario indagar más sobre la dinámica de la fluctuación de precios. Respecto a este tema, Cáceres (2011) también reporta variación de precios en hongos de importancia cultural según la abundancia de la especie así como de la época de adquisición. Como se muestra en la Figura 5, esta es una especie estacional y la mayoría de personas mencionó conocer su temporalidad de fructificación. Es posible que otras especies comestibles también sean altamente estacionales, pero debido a que fueron menos mencionadas, esto no se reflejó en este gráfico.

A partir de los resultados del Cuadro 5 y 10 es notorio que muchos hongos recolectados provienen del bosque ("bosque", "montaña", "árboles"), aunque ninguno mencionó expresamente el Biotopo. Respecto a este tema se hace necesario documentar la forma en que se recolectan estos hongos, para evidenciar qué prácticas podrían poner en peligro su permanencia en estos bosques. Otro rasgo notorio, es que se reporta la presencia de hongos en el sistema milpa (*S. commune*, *A. auricula*). De acuerdo con los datos en el reporte de FIPA y USAID (2003), la agricultura es el principal uso dado a la tierra de la región, y dentro de la agricultura, el maíz es preponderante. Sin embargo, se indican problemas de tenencia de tierra en el área, imposibilitando en algunos casos, el acceso a parcelas de cultivo y sus beneficios. Por ello, el avance del conocimiento sobre el cultivo de estas especies reconocidas y apreciadas sería un gran beneficio a la seguridad alimentaria de los pobladores.

Conclusiones

En este trabajo se ha presentado una variada información bajo el dominio de pobladores de cuatro comunidades aledañas al BUCQ, con énfasis en indagar sobre las especies mejor valoradas por ellos. Nuevamente, se resalta que no se tiene total certeza taxonómica de algunos de las especies a las que se hace mención y no se ha podido dilucidar la diferencia entre la denominación Sllip dentro del complejo *A. mellea*. Este es uno de los campos que deben fortalecerse para poder generar

información verdaderamente válida y aplicable en el contexto de valoración y conservación del recurso fúngico. La información generada indica que todas personas reconocen algún aspecto sobre los hongos, que todos reconocen que son un recurso alimenticio, y que la gran mayoría domina algunos aspectos del hábitat y patrón de fructificación de los mismos, en especial, de los que prefieren consumir. Dentro de los vacíos de conocimiento que se encontraron durante esta investigación y que pueden ser un buen aporte en futuras ocasiones, se encuentran: 1-Identificar la abundancia silvestre de los hongos de importancia cultural en el ecosistema; 2-indagar los aspectos antropológicos y culturales de la transculturación en el área, y de los mecanismos de transmisión cultural; 3-estudiar el cultivo de las especies reconocidas y apreciadas, para mejorar la seguridad alimentaria de los pobladores y la condición silvestre de los hongos; 4-identificar qué necesidades de información sobre hongos presenta la población y cómo cubrirlas mediante la educación ambiental; 5-documentar la dinámica comercial de los hongos, principalmente en los mercados de Purulhá, Tactic y Unión Barrios, y principalmente del Silip.

X. REFERENCIAS

Alexopoulos, C., Mins, C., y Blackwell, M. (1996). *Introductory Mycology* (4 ed.) USA: John Wiley & Sons, Inc.

Ancona, L., Cetz, G. López, E. y Pacheco, N. (2003). *Cocinando hongos comestibles*. México: Universidad Autónoma de Yucatán.

Anthuan, J. y Moreno-Fuentes, A. (2012). Los hongos medicinales de México. En Moreno-Fuentes, A. y Garibay-Orijel, R. (eds), *La Etnomicología en México* (p. 145-178). México: UNAM/ CONACyT.

Arora, D. K. (ed.). (2004). *Fungi biotechnology in agricultural, food and environmental applications*. Nueva York: Marcel Dekker.

Barrios, L. (1996). Pueblos e historia en la Baja Verapaz. *Estudios Sociales IV Época*, 56. Guatemala: Universidad Rafael Landívar.

Blackwell, M. (2010). The Fungi: 1, 2, 3 ... 5.1 million species? *American Journal of Botany*, 98(3): 426-438.

Boa, E. (2005). Los hongos silvestres comestibles: Perspectiva global de su uso e importancia para la población. *Productos Forestales no Madereros*, 17. Roma: FAO.

Bran, M. C. (coord). (2002). *Hongos comestibles de Guatemala: diversidad, cultivo y nomenclatura vernácula (Fase II)*. Informe técnico Final. Guatemala: Dirección General de Investigación, Universidad de San Carlos de Guatemala.

Cáceres, R. (2011). Contribución al conocimiento de los hongos comestibles de la comunidad de Xenotox, San Juan Comalapa, Chimaltenango. (Tesis de Química Biológica). Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.

Cano, E. (1990). Estudio Semidetallado de los Suelos del Biotopo Universitario para la Conservación del Quetzal. "Mario Dary Rivera" Purulhá B.V. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala.

CECON. (2010). Plan Maestro Biotopo para la conservación del Quetzal "Mario Dary Rivera" 2010-2014. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala.

CONAP. (2008). Guatemala y su biodiversidad: Un enfoque histórico, cultural, biológico y económico. Consejo Nacional de Áreas Protegidas, Oficina Técnica de Biodiversidad. Guatemala. 650 p.

Cunningham, A. y Xuefei, Y. (2011). Mushrooms in forests and woodlands: Resource management, values and local livelihoods. Londres: Earthscan.

Damodaran, D., Shetty, V. y Mohan, R. (2014). Uptake of certain heavy metals from contaminated soil by mushroom - *Galerina vittiformis*. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 104: 414-422.

de Borhegyi, S. (1961). Miniature mushroom stones from Guatemala. *American Antiquity*, 26(4): 498-504.

Dighton, J. (2003). Fungi in ecosystem processes. Nueva York / Basel: Marcel Dekker.

FAO/INAB Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación/Instituto Nacional de Bosques. (2004). Inventario Nacional Forestal de Guatemala. Disponible en: http://www.fao.org/forestry/23_224-015b0b120eb03aa8b646ce6e3095c7a6a.pdf

FIPA (Fortalecimiento Institucional en Políticas Ambientales) y USAID. (2003). Breve diagnóstico de la situación de la tenencia de la tierra en las áreas protegidas de las verapaces. FIPA/USAID.

García, B. (1998). Estudio del dosel de la Selva Nublada del Biotopo Universitario para la Conservación del Quetzal. "Lic. Mario Dary Rivera". Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala.

Gómez-Villegas, M. (2005). Inferencia estadística. España: Díaz de Santos

Groom, M. J. (2006). Treats to Biodiversity. En: Groom, M. J.; Meffe, G. K. y Carrol, C. (eds.), Principles of Conservation Biology, 779 pp. Estados Unidos: Sinauer Associates.

Gry, J. y Anderson C. (2014). Mushrooms traded as food. (Vol. 2, sec. 2). Dinamarca: Consejo Nórdico de Ministros.

Guzmán, G. (1984). El uso de los hongos en Mesoamérica. *Ciencia y Desarrollo*, 59: 17-27.

Guzmán, G. M., Torres, H. Logeman. (1985). Fungi from Guatemala, I New Species of *Morchella*. *Mycology*, 1: 451-456.

Guzmán, G. (1987). Distribución y Etnomicología de *Pseudofistulina radicata* en mesoamérica, con nuevas localidades en México y su primer registro en Guatemala. *Revista Mexicana de Micología*, 3: 29-28.

Guzmán, G. (2012). El uso tradicional de los hongos sagrados: pasado, presente y futuro. En Moreno-Fuentes, A. y Garibay-Orijel, R. (eds), *La Etnomicología en México* (p. 61-90). México: UNAM/ CONACyT.

Guzmán, M. (2008). Thinking Translation as Cultural Contact: The Conceptual Potential of "Transculturación". *Mutatis Mutandis*, 1(2): 246-257

Hamilton, L., Juvik, J., Scatena, F. (eds.) (1995). Tropical Montane Cloud Forest. Serie Ecológica 110. Nueva York: Springer-Verlag

Hamilton, L. (2001). Una Campaña para los bosques Nublados: Ecosistemas únicos y valiosos en Peligro. En: Kappelle M., A. Brown. Eds. *Bosques Nublados del Neotrópico*, INBio, FUA, UICN.

Hammond, P. M., y Lawrence, J.F. (1989). Mycophagy in insects: A summary. En: Wilding, N., Colliris, P., Hammond, P. y Weber, J. (eds.) *Insect-Fungus Interactions*, (pp. 275-324). Londres: Academic Press.

Harvey, R., Champe, P., Fisher, B. (eds.). (2007). *Microbiology*. 2da ed. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins.

Hawksworth, D. (1991). The fungal dimension of biodiversity: magnitude, significance, and conservation. *Mycological Research*, 6, 641-55.

Hawksworth, D. y Mueller, G. (2005). Fungal communities: Their diversity and distribution. En Dighton, J., White, J., y Oudemans, P., *The fungal community: Its organization and role in the ecosystem* (p. 27-38). 3ra ed. Florida: Taylor & Francis.

Hoffman, B. y Gallaher, T. (2007). Importance indices in ethnobotany. *Ethnobotany Research & Applications*, 5: 201-218.

Hunn, E., Venegas, Y. y Vásquez, M. (2015). Where do fungi fit? The fungal domain in mixtepec zapotec. *Journal of Ethnobiology* 35(2):286-313.

Katarzyte, M. y Kutorga, E. (2011). Small mammal mycophagy in hemiboreal forest communities of Lithuania. *Cent. Eur. J. Biol.*, 6(3): 446-456.

INAB, CONAP, UVG y URL (Instituto Nacional de Bosques, Consejo Nacional de Áreas Protegidas, Universidad del Valle de Guatemala y Universidad Rafael Landívar). (2012). Mapa de cobertura forestal de Guatemala 2010 y dinámica de la cobertura forestal 2006-2010. Guatemala: Autor.

Legendre, P. y Legendre, L. (1998). *Numerical Ecology*. 2 ed. en inglés. Amsterdam: Elsevier.

Lawton, R., Nair, U. Pielke, R. y Welch, R. (2001). Climatic Impact of Tropical Lowland Deforestation on Nearby Montane Cloud Forests. *Science*, 19(294): 584-587.

Lowy, B. (1972). A newly discovered copy of a Maya Codex. *Revista Interamericana, Review*, 2404-407.

Lowy, B. (1974). *Amanita muscaria* and the Thunderbolt Legend in Guatemala and México. *Micology*, 66:88-91.

Lowy, B. (1975). Notes of mushrooms and religion. *Revista Interamericana, Review* 1:110-188.

Lowy, B. 1977. Hallucinogenic mushrooms in Guatemala. *Journal of Psychedelic Drugs*, 9: 123-125.

Montoya A. (2005). Aprovechamiento de los hongos silvestres en el Volcán la Malinche, Tlaxcala. (Tesis de doctorado en Ciencias). Facultad de Ciencias UNAM, México.

Montoya, A., Torres-García, E., Kong, A., Estrada-Torres, A., Caballero, J. (2012). Gender differences and regionalization of the cultural significance of wild mushrooms around La Malinche volcano, Tlaxcala, Mexico. *Mycologia*, 104(4): 826-834

Moore, D., Robson, G. D. y Trinci, A.P. (2011). 21st century Guidebook to fungi. Reino Unido: Cambridge University.

Morales, O., Bran, M., Cáceres, R. y Flores, R. (2003). Contribución al conocimiento de los hongos comestibles de Guatemala. Proyecto "Hongos comestibles de Guatemala: Diversidad, cultivo y nomenclatura vernácula. Guatemala: IIQB.

Moreno, A., Garibay, R., Tovar, J. y Cifuentes, J. (2001). Situación actual de la etnomicología en México y el mundo. *Etnobiología*, 1: 75-84

Moreno-Fuentes, A. y Garibay-Orijel, R. (2012). La etnomicología en México: una introducción al estado del arte. En Moreno-Fuentes, A. y Garibay-Orijel, R. (eds), *La Etnomicología en México* (p. 3-16). México: UNAM/ CONACyT

Naeem, S., Duffy, J.E., and Zavaleta, E. (2012). The functions of biological diversity in an age of extinction. *Science* 336, 1401-1406.

Papa-Vettorazzi, M. (2015). Relación de la frecuencia de hongos ectomicorrízicos con la estructura y composición de especies arbóreas en el Biotopo Universitario para la Conservación del Quetzal "Mario Dary Rivera". (Tesis de Biología). Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala.

Parmasto, E. (2001). Fungi as indicators of primeval and old-growth forests deserving protection. En: Moore, F., Nauta, M., Evans, S. y Rotheroe, M. (eds.), *Fungal Conservation*, pp. 81-88. Inglaterra: Cambridge University Press.

Pacheco-Cobos L., Rosetti M., Cuatianquiz C. y Hudson R. 2010. Sex differences in mushroom gathering: men expend more energy to obtain equivalent benefits. *Evol. Human Behav* 31:281-297.

Pérez-Moreno, J., y Read, D. (2004). Los Hongos Ectomicorrízicos, lazos vivientes que conectan y nutren a los árboles en la naturaleza. *Interciencia*, 29(5), 239-245.

Ponce, G. (2005). Riqueza de especies y estructura poblacional del Polyporales (=Aphylophorales) a lo largo de los senderos interpretativos del Biotopo Universitario para la conservación del Quetzal (BUCQ) Mario Dary Rivera. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala.

Ponciano, I. y Glick, D. (1980). Plan de Manejo y Desarrollo del Biotopo Universitario para la Conservación del Quetzal. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala.

Powell, G. y Palminteri, S. (2015). Tropical and subtropical moist broadleaf forests: Central America. World Wild Fund. Disponible en: <https://www.worldwildlife.org/ecoregions/nt0112>

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2011). Cifras para el desarrollo humano: Baja Verapaz. Informe Nacional de Desarrollo Humano No. 15. Guatemala: PNUD.

Quezada, ML. et al. (2015). Valoración de hongos comestibles en dos ecosistemas de importancia nacional: aportes de la diversidad biológica para la mitigación de cambio climático y la reducción de

la vulnerabilidad en seguridad alimentaria. Guatemala: Proyecto FODECYT 09-2014. Datos no publicados.

Rabiee, F. (2004). Focus-group interview and data analysis. *Proceedings of the Nutrition Society*, 63: 655-660.

Ramírez, A., Montoya, A. y Caballero, J. (2012). Una mirada al conocimiento tradicional de los hongos tóxicos en México. En Moreno-Fuentes, A. y Garibay-Orijel, R. (eds), *La Etnomicología en México* (p. 113-144). México: UNAM/ CONACyT.

Red Nacional de Grupos Gestores-RNGG. (2008). Estudio de potencial económico del municipio de Purulhá, Baja Verapaz. Guatemala: Grupo Gestor Asociación del Corredor Biológico del Bosque Nuboso

Reynaga, J. (2007). Prueba de asociación de dos variables cuantitativas discretas (o dos continuas sin distribución normal): Prueba de Spearman. En: Reynaga, J. (coord.), *Lecturas de apoyo sobre esta dística analítica*, 102-111pp. México: Facultad de Medicina, UNAM.

Rillig, M. y Mummey, D. 2006. Mycorrhizas and soil structure. *New Phytologist*, 171:41-53.

Rodríguez, W. (2009). Costos y rentabilidad de unidades agrícolas (producción de Maíz), Municipio de Rabinal, Departamento de Baja Verapaz. (Tesis de Ciencias Económicas). Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.

Romagnesi, H. (1970). Observations sur les *Armillariella* (I). *Bulletin de la Société Mycologique de France*, 86(1):257-266

Ruan-Soto, J. F. (2014). Micofilia o micofobia: estudio comparativo de la importancia cultural de los hongos comestibles entre grupos mayas de tierras altas y tierras bajas de Chiapas, México. (Tesis de Doctor en Ciencias). UNAM, México.

Salick, J. *et al* (2002). Intellectual Imperatives in Ethnobiology. NSF Biocomplexity Workshop Report. Missouri: Missouri Botanical Garden.

Sequén, I. M. (2013). Descripción socio-económica de los poblados de la zona de amortiguamiento del Biotopo Universitario para la Conservación del Quetzal (BUCQ) Mario Dary Rivera, Baja Verapaz, Guatemala. Informe final de investigación de EDC. Disponible en: sitios.usac.edu.gt/wp_edc/wp-content/uploads/2012/07/Isa-Neddari-Marcela-Sequen-Ovalle-ZOOLÓGICO-CECON.pdf

Silva, V. A., Andrade, L. y de Albuquerque, U. P.. (2006). Revising the Cultural Significance Index: The case of the Fulni-ô in Northeastern Brazil. *Field Methods* 18:98-108.

Sommerkamp, I. (1984). Estudio de los macromicetos del Biotopo Universitario "Licenciado Mario Dary Rivera" para la conservación del quetzal. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala.

Sommerkamp, Y. (1990). Hongos comestibles en los Mercados de Guatemala. Dirección General de Investigación DIGI. Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala.

Sullivan, R., Smith, J. y Rowan, N. (2002). Medicinal Mushrooms: Their therapeutic properties and current medical usage with special emphasis on cancer treatments. Inglaterra: University of Stratchclyde Cancer Research UK.

Van Bael, S. (2005). Emerging perspectives on the ecological roles of endophytic fungi in tropical plants. En Dighton, J., White, J., y Oudemans, P., *The fungal community: Its organization and role in the ecosystem* (p. 181-191). 3ra ed. Florida: Taylor & Francis.

Villar, L. (1986). Biotopo del Quetzal "Mario Dary Rivera". Guatemala: Centro de Estudios Conservacionistas CECON.

Webster, J. y Weber, R. (2007). Introduction to Fungi. 3 ed. Nueva York: Cambridge University Press.

Webster, G. L. (1993). Biodiversity and conservation of Neotropical montane forests. Proceedings of a symposium. En: Churchill, S., Balslev, H., Forero, E. y Luteyn, J. (eds), *Biodiversity and conservation of Neotropical montane forests*. Proceedings of a symposium, New York Botanical Garden, 21-26 June 1993. 53-77. Nueva York: New York Botanical Garden

XI. ANEXOS

Anexo 1. Formato de encuesta realizada durante el 2014 para el proyecto FODECYT-09-2014

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS Y FARMACIA
CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGIA



HERBARIO
USCG
CECON-USAC



No. de boleta: _____ Fecha: _____ Comunidad: _____

GUIA DE ENTREVISTA PARA EVALUAR EL CONOCIMIENTO TRADICIONAL DEL USO DE LOS HONGOS COMESTIBLES EN COMUNIDADES ALEDAÑAS DEL BUCQ Y RBM

Nombre _____
Procedencia: _____
Edad en años: 6 a 15 / 16 a 25 / 26-35 / 36-59 / 60 o más

Género: M o F Grupo étnico: _____
Tiempo de vivir acá: _____

CONOCIMIENTO DE HONGOS

1. ¿Qué son los hongos?

Plantas _____ Animales _____ Otros _____

2. ¿En dónde se encuentran los hongos?

Suelo _____ Hojarasca _____ Troncos _____
Árboles _____ Patógeno _____ 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 _____

5. ¿Qué nombres de hongos conoce?

USO DE LOS HONGOS

6. ¿Quiénes buscan los hongos?

H _____ M _____ N _____

7. ¿Cómo sabe que un hongo está listo para comerse?

Tamaño _____ Color _____ Olor _____ Madurez _____
Otros _____

8. ¿Sabe de otros hongos que se comen pero usted no lo hace? *

Observaciones: _____

IMPORTANCIA ECONÓMICA DE LOS HONGOS

1. ¿Colecta o compra hongos?

2. Los que colecta ¿Son para su consumo o para vender?

3. ¿En dónde compra los hongos que consume?

4. ¿En dónde los vende?

5. Las personas que compran ¿Son de la comunidad o de otros lugares?

* La pregunta también aplica a hongos medicinales u otros usos de los hongos.



Anexo 2. Formato de tabla para llenar con datos culturales de la especie.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA
CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

Nombre Común	Mes de Colecta	¿Dónde?	Preparación	Medida	Precio	¿Mejor sabor?	Colecta o compra
Silip							
Shara azul							
Oreja de gato, asam							
Cacho de venado							
Shara naranja							
Oreja de perro							
Pleorotus ostra							
Parece Pleorotus							
Polyporus blanco							

Anexo 3. Matriz utilizada para el Análisis de Componentes Principales.

especie	Sabor	Precio (prom.)	Precio (max.)	Preparaciones	Frecuencia mención	Orden	Índice compra	colecta	compra	Compra y Colecta
Silip	95.65	6.60	20.00	15.00	100.00	100.00	100.00	89.47	100.00	100.00
L. indigo	47.83	7.09	16.00	7.00	89.25	73.26	62.42	94.74	50.00	19.05
Asam	43.48	6.96	15.00	9.00	80.65	60.41	63.76	100.00	38.89	19.05
Ramaria	0.00	8.89	15.00	6.00	35.48	30.08	28.19	31.58	0.00	28.57
L. deliciosus	34.78	7.50	10.00	7.00	65.59	60.93	51.01	81.58	27.78	14.29
Auricularia	17.39	11.25	15.00	7.00	69.89	65.81	57.72	94.74	27.78	14.29
Pleurotus	4.35	28.00	28.00	5.00	15.05	30.85	23.49	42.11	16.67	0.00
Polyporus	0.00			2.00	8.60	57.33	8.05	15.79	0.00	0.00
Helvella crispa	0.00	10.00	10.00	2.00	19.35	56.30	10.07	18.42	5.56	0.00
Russula rosea	17.39	8.50	15.00	2.00	7.53	0.00	5.37	10.53	0.00	0.00
blanco	4.35			7.00	26.88	42.93	5.37	10.53	0.00	0.00

Forma de calcularlo:

-Sabor: $100 * ((\text{personas que puntuaron como 1 su sabor}) + (\text{personas que puntuaron como 2 su sabor}) + (\text{personas que dijeron que "sí" les gustaba el sabor})) / (\text{suma de los tres total de personas que puntuaron a la especie})$

-Precio (prom.): promedio del precio registrado

-Precio (max): el precio más alto registrado

-Preparaciones: número de preparaciones registradas para el hongo

-Frecuencia de mención: $100 * (\text{promedio de frecuencia de mención}) / (\text{el promedio más alto})$

-Orden: promedio del orden de mención

-Índice de compra: índice de colecta y compra calculado como:
(A+B+C) de un hongo / (A+B+C) más alto

A= (número de personas que colectan el hongo)*3

B= (número de personas que colectan y compran el hongo)*2

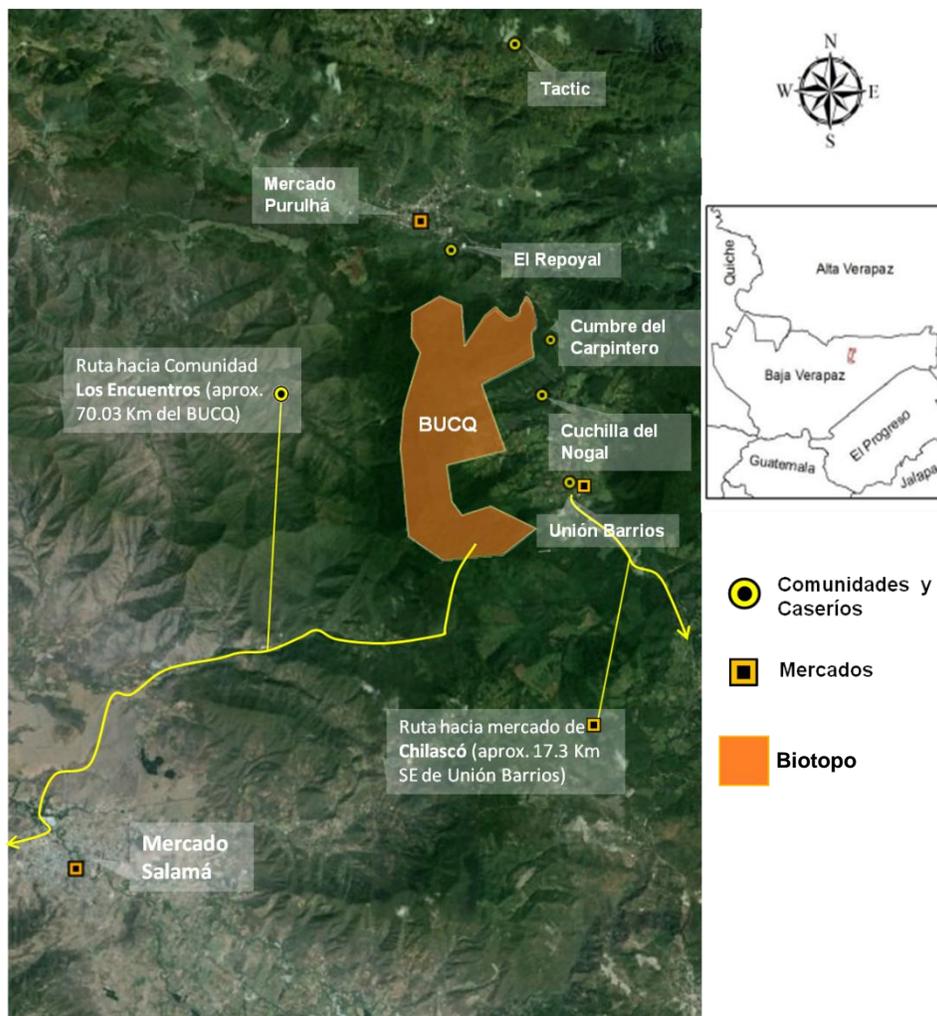
C= (número de personas que compran el hongo)*1

-Colecta: (número de personas que colectan el hongo)/ (número más alto de personas que colectan un hongo)

-Compra: (número de personas que compran el hongo)/ (número más alto de personas que compran un hongo)

-Colecta y compra: (número de personas que colectan y compran el hongo)/ (número más alto de personas que colectan y compran un hongo)

Anexo 4. Algunas referencias geográficas registradas en las encuestas. Se muestran en el mapa algunas comunidades y mercados dentro del departamento de Baja Verapaz que fueron reportados por los pobladores. Fuente: elaboración propia a partir de Google Earth ®.



Anexo 5. Datos de frecuencia de mención y orden de mención de los hongos. Ver sección de "Análisis de datos" para consultar el cálculo de los índices. Para la frecuencia de mención se presentan también los datos de hombres (H) y mujeres (M).

Especie	Género				Total	Frecuencia de mención	Orden de mención (\bar{x})
	H	M	%H	%M			
<i>A. oscura</i> (Silip)	24	60	96.00	89.55	84	91.30	1.61
<i>L. deliciosus</i> (Shara naranja)	14	37	56.00	55.22	51	55.43	3.13
<i>L. indigo</i> (Shara azul)	20	49	80.00	73.13	69	75.00	2.65
<i>S. commune</i> (Asam)	24	55	96.00	82.09	79	85.87	3.15
<i>R. botrytis</i> (Cacho de venado)	9	19	36.00	28.36	28	30.43	4.33
<i>Auricularia</i> (Olocok)	12	37	48.00	55.22	49	53.26	2.94
<i>Pleurotus djamor</i> (Hongo blanco)	4	9	16.00	13.43	13	14.13	4.30
<i>Helvella crispa</i> (Mo')	5	12	20.00	17.91	17	18.48	3.31
"Hongo blanco"	1	10	4.00	14.93	11	11.96	3.27
<i>Russula rosea</i> (Guacamaya)	0	2	0.00	2.99	2	2.17	5.50

Anexo 6. Matriz original sobre orden de mención de las especies. E=Número de encuestas, R=número de respuestas o encuestados. Prom=promedio; Desv= Desviación estándar

Nombre del hongo	Orden de mención										Prom	Desv				
	1		2		3		4		5				6		7	
	E	R	E	R	E	R	E	R	E	R			E	R	E	R
Silip	24	49	4	18	3	6	1	6	0	2	0	0	0	0	1.59	0.92
Shara azul	5	16	6	17	6	13	7	15	2	6	0	0	0	0	2.65	1.31
Asam	3	10	6	16	7	8	2	3	3	6	3	10	0	0	3.17	1.82
Ramaria	0	0	0	0	0	0	2	9	1	2	1	1	0	0	4.33	0.65
Shara naranja	0	0	5	6	3	15	4	11	0	0	0	0	0	0	3.16	0.72
Olocok	2	6	4	8	8	24	3	3	4	5	0	0	1	1	2.94	1.24
Hongo ostra	0	0	1	3	0	0	1	4	2	5	0	0	0	0	3.92	1.24
Polyporus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-
Mo'	1	3	2	2	2	2	0	0	2	6	0	0	0	0	3.31	1.75
Hongo blanco	2	2	1	1	0	0	3	8	0	0	0	0	0	0	3.27	1.27
Guacamaya	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	5.50	0.71
Isem	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	3.67	2.08

Anexo 7. Precios de las especies en los mercados, de acuerdo con los encuestados, y estadísticas descriptivas de los mismos.

	Mínimo	Maximo	Promedio	Desviación estándar	No. encuestas	No. encuestados
Silip	1.00	28.00	6.60	5.23	33	90
Shara azul	2.00	16.00	7.09	4.74	29	75
Asam	1.60	15.00	6.96	4.11	29	74
Shara naranja	3.00	15.00	8.89	4.96	11	28
Ramaria	5.00	10.00	7.50	3.54	6	9
Olocok	5.00	10.00	11.25	4.79	3	5
Mo	10.00	10.00	10.00	0.00	2	6
Guacamaya	2.00	15.00	8.50	9.19	2	2
Hongo ostra	28.00	28.00	28.00	N/A	1	3