

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, MANAGUA**  
**UNAN-MANAGUA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍAS**  
**DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA**



**Trabajo monográfico para optar al título de Licenciado en Biología con  
Mención en Administración de Recursos Naturales**

**Tema:** Diversidad de macrohongos en la Finca NEKUPE, comunidad de  
Nandarola, Nandaime, Granada, 2015.

**Autor:** Br. Noé Mauricio Ubau Matamoros

**Tutor:** Dr. Lester Rocha Molina

**Managua, Junio 2016**

## **DEDICATORIA**

*A mis padres Leonel Ubau y Conny Matamoros.*

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco animosamente a mis padres Leonel Ubau y Conny Matamoros, formaron el carácter y el camino hacia un futuro exitoso. A Claudia Benavente, amiga y colega, por su colaboración durante el desarrollo de la investigación. A mi tutor Dr. Lester Rocha Molina, por guiar por buen rumbo. A la directora del Departamento de Biología Msc. Ivania Jiménez Lazo, por apoyar las investigaciones de nosotros, los jóvenes científicos. A MSc. Liana Gómez, responsable de laboratorios y docente del Departamento de Biología, por su disposición a facilitarme los medios y permisos de laboratorios y lograr culminar ésta obra.

A mis profesores que sentaron las bases para la superación y enriquecieron mi intelecto y superación personal, **MSc. Guillermina Alanís (q.e.p.d)**, Dr. Darwin Juárez, MSc. Pedro Pablo Moreno, MSc. Mauricio Lacayo, Dr. Juan Miranda, a lo cual debo mencionar con gran animosidad a MSc. Ligia Rueda y MSc. Mercedes Rueda, profesoras que enseñaron a no desistir del trabajo y ser constante, lo que me ha llevado a seguir el camino del estudio de los hongos. Al personal técnico de laboratorio, con especial mención a Yadira.

A mis amigas y amigos de los cuales recibí siempre palabras de apoyo Msc. Indira Guevara, Lic. Edith Díaz, Lic. Alba González, Mariana Estrada-Saballos, Lic. Henry López, Lic. Josué Pérez, Lic. Yuri Aguirre, Lic. Yarince González, Uziel Velásquez. A mis colegas de gran experiencia MSc. Jean Mitchell, MSc. Ricardo Rueda, MSc. Indiana Coronado, MSc. Gustavo Martínez, MSc. Octavio Saldaña. A FUNDENIC y a la Directora Rosario Sáenz, quienes confiaron en mis capacidades para la elaboración de este documento.

## Resumen

La investigación se llevó a cabo en la Finca Nekupe, comunidad de Nandarola, municipio de Nandaime, Granada, que comprende una extensión de 423 hectáreas, ecosistema de bosque tropical seco típico del Pacífico. Dentro del área de estudio se caracterizaron e identificaron tres filos de macrohongos Ascomycota, Basidiomycota y Myxomycota agrupadas en 15 Órdenes, 26 Familias, 48 Género y 69 especies de las 71 muestras colectadas. Se identificaron 9 especies con propiedades medicinales, nutricionales y culinarias, algunas de las cuales de valor económico. Se determinó que los hongos lignícolas comprenden el 60.65% de las poblaciones de Macromycetos en el medio y las ectomicorrizas y hongos de pudrición marrón (que nutren de celulosa) son las especies de menor incidencia. Los análisis de biodiversidad sugieren que los saprófagos conforman la mayor parte de las comunidades de macrohongos y los Basidiomycotas son los grupos dominantes en el ecosistema.

# ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN .....	1
II.	ANTECEDENTES.....	2
III.	JUSTIFICACIÓN.....	3
IV.	OBJETIVOS .....	4
	4.1 General.....	4
	4.2 Específicos.....	4
V.	MARCO TEÓRICO .....	5
	5.1. Reseña histórica.....	5
	5.2. Generalidades de los hongos.....	6
	5.2.1. La nutrición.....	6
	5.2.2. La reproducción .....	7
	5.2.3. Sistemática de los hongos .....	8
	5.3. Definición de los macrohongos .....	9
	5.4. Importancia etnomicológica de los macrohongos.....	14
	5.5. Importancia económica .....	14
	5.6. Importancia ecológica.....	16
	5.6.1. Sucesiones fúngicas .....	17
VI.	PREGUNTAS DIRECTRICES.....	19
VII.	MARCO METODOLÓGICO .....	20
	7.1. Ubicación del área de estudio .....	20
	7.2. Tipo de estudio.....	20
	7.3. Universo, población y muestra .....	20
	7.4. Variables del estudio.....	21
	7.5. Métodos y procedimientos de la investigación.....	22
	7.5.1. Procedimiento de campo .....	22
	7.6. Caracterización morfológica de las especies.....	22
	7.6.1. Macroscopía .....	22
	7.6.2. Microscopía .....	23
	7.7. Procedimientos para la identificación de especies .....	24
	7.7.1. Ubicación taxonómica y uso potencial de macrohongos .....	24

7.7.2 Tipos de nutrición de las comunidades de macrohongos. ....	24
a) Los Coprófagos .....	24
b) Las Micorrizas .....	24
c) Los Parásitos .....	24
d) Los Saprófagos.....	24
e) Los Terrícolas .....	24
7.8. Análisis de los Índices de Biodiversidad.....	24
7.8.1 Riqueza específica (S).....	25
7.8.2. El índice de Shannon-Wiener o índice de la incertidumbre. ....	25
7.8.3. La Equitatividad. ....	25
7.8.4. <i>Índice de Similitud entre Comunidades</i> .....	26
7.8.5. La similitud de la composición de las especies con datos de riqueza y abundancia. ....	26
VIII. RESULTADOS .....	29
8.1. Caracterización e identificación de macrohongos.....	29
8.2. Especies con uso potencial.....	32
8.3. Determinación del hábito alimenticio de las especies de macrohongos en función del <i>modus vivendus</i> en el área de estudio. ....	34
8.4. Análisis de los índices de biodiversidad .....	35
IX. CONCLUSIONES .....	40
X. RECOMENDACIONES .....	41
XI. BIBLIOGRAFÍA .....	42
XII. ANEXOS.....	51
Anexo 1. Glosario.....	51
Anexo 2. Mapa 1. ....	57
Anexo 3. Mapa 2. ....	58
Anexo 4. Imágenes del área de estudio.....	59
Anexo 5. Instrumentos.....	60
Anexo 6. Hoja de análisis morfológico y ubicación de especímenes .....	61
Anexo 7. Hoja de análisis microscópico de especímenes .....	62
Anexo 8. Análisis microscópico.....	63
Anexo 9. Estructuras reproductivas microscópicas .....	64
Anexo 10. Plano corporal de un hongo o seta <i>Basidiomycota</i> . ....	65

Anexo 11. Plano corporal de un hongo <i>Ascomycota</i> .....	66
Anexo 12. Coordenadas WGS 89 de las comunidades objeto de estudio en la finca NEKUPE, 2015. ....	67
Anexo 13. Catálogo de Especies.....	68
<b>Ascomycotas</b> .....	<b>68</b>
Orden Hypocriales .....	68
Familia <i>Hypocreaceae</i> .....	68
Orden Xylariales.....	69
Familia <i>Xylariaceae</i> .....	69
<b>Basidiomycotas</b> .....	<b>74</b>
Orden Agaricales.....	74
Familia <i>Agaricaceae</i> .....	74
Familia <i>Coprinaceae</i> .....	77
Familia <i>Cortinariaceae</i> .....	81
Familia <i>Crepidotaceae</i> .....	82
Familia <i>Entolomataceae</i> .....	84
Familia <i>Strophariaceae</i> .....	85
Familia <i>Tricholomataceae</i> .....	87
Orden Auriculariales .....	98
Familia <i>Auriculariaceae</i> .....	98
Orden Boletales.....	99
Familia <i>Boletaceae</i> .....	99
Orden Ganodermatales.....	100
Familia <i>Ganodermatacae</i> .....	100
Orden Hymenochaetales .....	101
Familia <i>Hymenochaetaceae</i> .....	101
Orden Lachnocladales.....	106
Familia <i>Lachnocladeaceae</i> .....	106
Orden Lycoperdales.....	107
Familia <i>Geastraceae</i> .....	107
Familia <i>Lycoperdaceae</i> .....	108
Orden Nidulariales .....	109
Familia <i>Nidulariaceae</i> .....	109

<b>Orden Polyporales .....</b>	<b>110</b>
<b>Familia <i>Coriolaceae</i> .....</b>	<b>110</b>
<b>Familia <i>Grammotheleaceae</i> .....</b>	<b>116</b>
<b>Orden Schizophyllales .....</b>	<b>123</b>
<b>Familia <i>Schizophyllaceae</i>.....</b>	<b>123</b>
<b>Familia <i>Podoscyphaceae</i> .....</b>	<b>124</b>
<b>Myxomycota .....</b>	<b>125</b>
<b>Orden Ceratiomyxales .....</b>	<b>125</b>
<b>Familia <i>Ceratiomyxaceae</i>.....</b>	<b>125</b>
<b>Familia <i>Reticulariaceae</i> .....</b>	<b>126</b>
<b>Anexo 14. Abundancia relativa de las especies de macrohongos por comunidades .....</b>	<b>127</b>

## I. INTRODUCCIÓN

El estudio de los macrohongos para Nicaragua es esencia un área nueva a explorar. En contra posición del resto de los países de Centroamérica, el país carece de una base datos de la biodiversidad de macrohongos y el reconocimiento de su importancia; a su vez, la carencia de una cultura micológica denota el poco interés en este grupo de organismo. A niveles académicos, cuenta con un pobre registros de información, con tan solo dos estudios representativos, un primero en el bosque de pinos y un segundo en el bosque tropical seco, éste último obra denominada Especies de Hongos *Agaricales* del Chocoyero-El Brujo. No obstante, existen grandes sesgos sobre su ecología. El bosque tropical seco es el medio idóneo para el desarrollo de los hongos y por tanto sujeto de estudio de las poblaciones de los macrohongos.

El valor del conocimiento de los macrohongos para el país radica en tres aspectos fundamentales: 1. la importancia de las especies de macrohongos comestibles y valor nutricional de interés económico; 2. la función reguladora del flujo de energía (los nutrientes) en los ecosistemas; y 3. La intrínseca relación que existe entre el enriquecimiento de los suelos y la capacidad de restauración del bosque, enfoques primordiales para el manejo forestal y agropecuario.

Debido a la creciente necesidad de conocer más a fondo sobre la biodiversidad existente en los ecosistemas del país, la presente investigación pretende contribuir al conocimiento de la biodiversidad del Bosque Tropical Seco del Pacífico ampliando los registros de los Macrohongos, su función ecosistémica y diversidad de las comunidades de micobiontes, partiendo de la finca NEKUPE, ubicada en la comunidad de Nandarola, Municipio de Nandaime del Departamento de Granada.

## II. ANTECEDENTES

El valor del conocimiento de los hongos para Nicaragua, radica en su función reguladora del flujo de energía en los ecosistemas, su intrínseca relación con el enriquecimiento de los suelos y capacidad de restauración del bosque, son primordiales para el manejo forestal y agropecuario. En los sistemas agrícola y forestal por ejemplo los parásitos pueden causar grandes pérdidas económicas por daños causados en la rizosfera o infectan tallos.

El rol que juegan los hongos descomponedores en los medios naturales, les perfila como los responsables de la degradación de xenobióticos y contaminantes orgánicos introducidos al suelo. También contribuyen a una parte importante de la cadena alimenticia dentro del suelo, principalmente de la mesofauna. En torno a estos gobiernos de Latinoamérica como el de Colombia y Ecuador han desarrollado manuales de biología tropical de los suelos para estudiar la dinámica de éstos organismos y su entorno.

Uno de los primeros los documentos acerca del estudio de los hongos del Bosque Tropical Seco es la obra de González (2004), Especies del Orden Agaricales en la Reserva Natural Chocoyero-El Brujo, donde se reportaron 69 especies de macromycetos. Desde entonces, pocos han sido los estudios realizados por investigadores nacionales del cual el autor mismo hace parte, de los cuales se ha publicado numerosas especies encontradas en diversas expediciones a través del blog digital Hongos del Pacífico de Nicaragua en la red social Facebook unos cuantos afiches del Chocoyero – El Brujo.

Por otra parte, los hongos comestibles son un rubro muy activo a nivel mundial, existe una industria alrededor de ellos tales como los Boletos, Champiñones, Hongo Ostra y trufas, y el comercio de los hongos silvestres comestibles. Dada sus cualidades, son un alimento rico en proteínas, vitaminas y minerales de gran valor nutricional.

### **III. JUSTIFICACIÓN**

A nivel de la región centroamericana, Nicaragua es sesgo informativo sobre la biodiversidad, distribución e importancia de los macrohongos. Los vacíos en gran medida son debido al reducido número de investigaciones e investigadores alrededor del tema.

Realizar investigaciones en torno a las poblaciones de macrohongos en los ecosistemas nacionales surge a raíz del interés por conocer a los principales responsables del proceso fundamental de la descomposición de la materia orgánica, los que participando de forma activa en el flujo de energía y control biológico en los sistemas naturales. No obstante, existen especies de macrohongos de gran interés humano de importancia económica, medicinal, culinaria y cultural.

La creciente necesidad de profundizar en la biodiversidad existente en los ecosistemas del país, la presente investigación pretende contribuir al conocimiento de la biodiversidad del Bosque Tropical Seco del Pacífico ampliando los registros de los macrohongos, su importancia en el ecosistema y diversidad de las comunidades de macromycetos en el periodo Junio – Septiembre de 2015, partiendo de la finca NEKUPE, ubicada en la comunidad de Nandarola, Municipio de Nandaime del Departamento de Granada.

## IV. OBJETIVOS

### 4.1 General

Evaluar la diversidad de macrohongos en la Finca NEKUPE, comunidad de Nandarola, Nandaime, Granada, 2015.

### 4.2 Específicos

- Caracterizar la morfología de las especies de macrohongos colectada en el área de estudio.
- Identificar los macrohongos y el uso potencial de las especies encontradas en la Finca NEKUPE.
- Determinar el hábito alimenticio de las especies de macrohongos en función del *modus vivendus* en el área de estudio.
- Estimar la riqueza, abundancia, dominancia, diversidad, similitud de las especies de macrohongos en el sitio de estudio.

## V. MARCO TEÓRICO

### 5.1. Reseña histórica

El estudio de los hongos tiene poco más de 250 años, en comparación a los grupos de organismos de plantas y animales, que tienen miles de años. Sin embargo, se han logrado grandes avances en la comprensión de la importancia de los hongos para el ser humano.

A través de la historia de la evolución de las sociedades humanas los hongos han jugado rol muy importante desde la elaboración de cervezas, vinos y panes, éste último base la civilización occidental, de tal forma que en el antiguo Egipto se consideraba que la fermentación era obra del gran Dios Osiris, a lo cual a cada fin de cosecha celebraban con grandes juergas y mucha cerveza. Los antiguos griegos y romanos por su parte adoraban a Dionisio y Baco, y celebraban a la *Dionisia* y la *Bacanalía* en grandes festivales en los que fluía libremente el vino. Los romanos atribuyeron la aparición de los hongos y trufas a los rayos lanzados por Júpiter a la tierra (Alexopoulos *et al.* 1996).

En tiempos modernos, los pueblos originarios de México y Guatemala, continúan la creencia ancestral sobre la aparición de ciertos hongos, como *Amanita muscaria*, está correlacionado de alguna manera con los truenos y relámpagos. El rol que juegan los hongos en la religión de los pueblos originarios de México y Guatemala, trasciende más allá del solo consumo. Wasson (1980) describe que los hongos son utilizados en rituales religiosos por chamanes para entrar en contacto con los espíritus del más allá. Muchas culturas alrededor del mundo relacionan a los hongos a lo sobrenatural (Wasson & Wasson, 1957).

Indígenas de Norte América hacían uso de figuras espirituales de roca de forma fúngica en grandes cavernas y el uso de carpóforos duro de especies de la madera como *Fomitopsis officinalis* por algunos indígenas de la costa Nor-Oeste de los Estados Unidos (Alexopoulos *et al.* 1996).

## 5.2. Generalidades de los hongos

Alrededor del mundo se han identificado y descrito alrededor de 80 000 a 120 000 especies de hongos. Aunque el número total de especies estimadas es de aproximadamente 1.5 millones (Webster & Weber 2007).

Alrededor de los hongos han surgido debates entre los biólogos por casi 200 años acerca de cuál grupo de organismos debería de pertenecer organismos como los hongos, considerados como talofitas, miembros del reino *Plantae*, por un largo periodo de tiempo. Sin embargo, presentan diferencias muy claras que los separan de las plantas; los análisis sobre sus orígenes sugieren que son organismos polifiléticos (Alexopoulos *et al.*, 1996). En menos de 5 años entre las décadas de los 80 y 90, por medio del análisis del ADN para la determinación de la filogenia (Blackwell, 2011).

Los hongos pueden desarrollarse en casi todos los ecosistemas del planeta, superado solo por las bacterias por su habilidad de resistir temperaturas extremas. Las regiones tropicales del mundo son consideradas que tienen la mayor diversidad de grupos de organismos y esto es generalmente verdadero para organismos como los hongos (Blackwell, 2011). El bosque tropical seco, ofrece una enorme cantidad de materia orgánica la cual propicia la presencia de un gran número de especies de hongos (García & Bolaños, 2010).

### 5.2.1. La nutrición

La realizan por absorción, es decir, son heterótrofos, alimentándose de diversos sustratos tales como: organismos vivos o muertos (otros hongos y bacterias), madera, e incluso algunos lubricantes y polímeros derivados del petróleo, degradándolos por medio de la segregación de enzimas oxidantes (micotoxinas). El glucógeno, al igual que en los animales es fuente de energía de reserva, a diferencia a las plantas que almacenan almidón (Alexopoulos *et al.*, 1996).

Entre otras particularidades, la pared celular está compuesta principalmente por los polisacáridos quitina, quininas y  $\beta$ -glucanos, a diferencia de rígida lignina de

las plantas. Tal cualidad, es la que les permite desarrollar una amplia variedad de formas, tamaños y colores. No forman complejas estructuras vasculares y sostén, como lo hacen las plantas, pero pueden desarrollar extensas redes de micelio y lograr alcanzar nutrientes y elementos que las plantas (Alexopoulos *et al*, 1996).

### 5.2.2. La reproducción

Se realiza generalmente por dos tipos *asexual* y *sexual*. La reproducción asexual algunas veces llamada como reproducción somática, ésta no implica la *Kariogamia* (Gr. *Karyon* = nuez + *gamos* = casamiento, unión), la fusión de núcleos y meiosis. Tales células sexuales especializadas u órgano sexual no están involucrados. La reproducción sexual, por otro lado, se caracteriza por la unión de dos núcleos seguida de la meiosis. La importancia de la reproducción sexual, es que resulta en un muy alto índice de recombinación y formación de nuevos gametofitos. Esto permite a los hongos adaptarse rápidamente a una multitud de condiciones ambientales (Alexopoulos *et al*. 1996).

La reproducción asexual es la más importantes para la colonización de las especies, porque resulta en la producción de un gran número de individuos y particularmente el ciclo se repite muchas veces durante la estación. Los diferentes métodos de reproducción sexual que puede ser encontrada en los hongos son: 1) por fragmentación del cuerpo; 2) fisión de células corporales que dan origen a células hijas; 3) incubación de células somáticas o esporas, cada espora genera un nuevo individuo; 4) producción de esporas mitóticas (Webster& Weber 2010).

La reproducción sexual en los hongos, como en otros organismos, involucra la unión de dos núcleos compatibles. Los procesos de reproducción sexual consisten en tres fases distintas. La primera de ellas llamada plasmogamia (Gr. *Plasma*= objetivo a moldear, siendo +*gamos*= casamiento, unión), una unión de dos protoplasmas, encerrando en la misma célula dos núcleos. La fusión de los dos núcleos se encuentra junta por la *plasmogamia*. Esta es seguida por la *Kariogamia* constituye la segunda fase de la reproducción sexual que algunas especies ocurre inmediatamente a la plasmogamia, la cual da como resultado

células binucleadas llamadas *dicarion*. Durante el desarrollo y división celular de las células binucleadas dan origen a nuevas células similares (Alexopolus *et al.*, 1996).

Los medios en que pueden desarrollarse los hongos son muy amplios, se les puede encontrar en las selvas tropicales, bosques boreales, aguas continentales, océanos, tundras y desiertos. Algunas especies de hongos son muy resistentes a ambientes hostiles que viven en condiciones ambientales extremas, como las que se dan en aguas termales o áreas desérticas, por lo cual son llamados extremófilos (Cuesta *s,a*).

### 5.2.3. Sistemática de los hongos

En las últimas décadas se han generado numerosos cambios en el estudio de la sistemática y evolución de los hongos. Entre los mayores avances se incluyen (1) el reconocimiento de la naturaleza artificial de tres e incluso cinco reinos como sistemas de clasificación y los organismos polifiléticos conocidos tradicionalmente como hongos, (2) aceptación de la teoría y técnicas de análisis de datos del sistema filogenético, (3) desarrollo y aplicación de técnicas moleculares en micología, y (4) adición e inclusión de nuevas táxas de fósiles descubiertos (Alexopouloset *al.* 1996).

Whittaker (1969) rompió con el tradicional sistema trinomial de clasificación de los reinos como sistemas de organización de la vida *Procariota*, *Animalia*, y *Plantae*, al incluir los reinos *Fungi* y *Protista* tratando de ubicar a los organismos en reinos que reflejen más cercanamente su presunta relación evolutiva. Hawksworth (2004) considera ahora que son tres diferentes grupos de reinos monofiléticos *Fungi* y *Stramenopila* y un cuarto filo protistas.

La clasificación propuesta consiste en la inclusión de cuatro *filos* en el reino *Fungi*<sup>1</sup>: *Chytridiomycota*, *Zygomycota*, *Ascomycota*, y *Basidiomycota*. *Stramenopila*: *Hyphochytriomycota* y *Labyrinthulomycota*; y *Protista*:

---

<sup>1</sup>*Fungi*: también conocidos como *Eumycotas* o verdaderos hongos agrupados en un reino monofilético.

*Plasmodiophoromycota*, *Dictyosteliomycota*, *Acrasiomycota*, y *Myxomycota* (Alexopoulos *et al.* 1996).

### 5.3. Definición de los macrohongos

Los macrohongos son un grupo de hongos más evolucionados pertenecientes a los *Eumycotas*<sup>2</sup>, los cuales suelen desarrollar carpóforos<sup>3</sup> o cuerpos fructíferos visibles al ojo humano; estos suelen encontrarse en diversos ecosistemas de todo el mundo creciendo sobre el suelo, en árboles vivos o muertos, en insectos, e incluso en otros hongos, cercados de las casas, entre otros.

Tabla 1 Clasificación de los Eumycota, los verdaderos hongos.

<b>Reino</b>	<b><i>Chitridiomycota</i></b>
<b><i>Fungi</i></b>	
	<b><i>Zygomycota</i></b>
	<b><i>Ascomycota</i></b>
	<b><i>Basidiomycota</i></b>

Algunas especies de macrohongos establecen asociaciones simbióticas con algunas especies de plantas (*ectomicorriza*), siendo posible formar la micorriza con más de una planta a la vez. Otras especies parásitas son los que se desarrollan y completan su ciclo de vida sobre tejido vivo, creciendo en fuste, raíces de árboles y en arbustos vivos, tal es el caso de *Phellinus sp.* Que, pese al daño ocasionado al árbol, el hongo desarrolla una suerte de relación en la que protege a la planta de otros patógenos, pero se alimenta de ella llevándola en la mayoría de los casos



Fuente: INBio ©

Figura 1. *Cordyceps sinensis*

<sup>2</sup> El reino *Fungi*.

<sup>3</sup> O también *Esporóforos*.

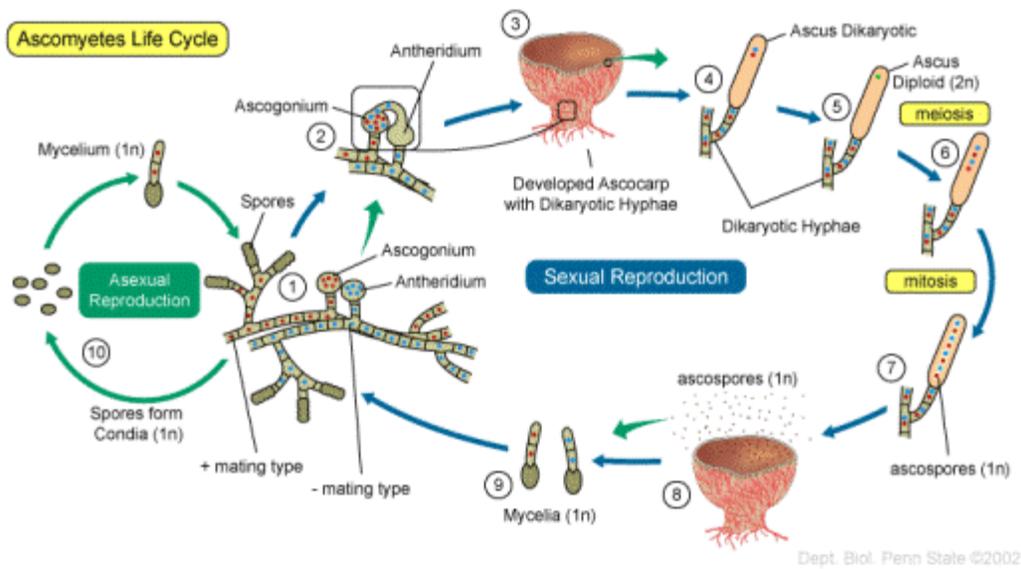
hasta la muerte (Gómez, J. s.a.). Por otro lado, especies que se desarrollan en sustratos artificiales de materia muerta se les conoce como *parásitos facultativos*; y aquellos *parásitos obligados* que solamente pueden vivir y desarrollarse sobre un ser vivo (Cuesta s.a.) como los hongos entomopatógenos del género *Cordyceps* que se alimentan de cierta especie de larvas escarabajos y hormigas.

En cambio, existe un amplio grupo de hongos denominados **saprófagos** o descomponedores, que se alimentan y desarrollan en materia vegetal muerta (*medio lignícola*); los hongos **saprobios**, que son responsables del enriquecimiento del suelo al devolver los nutrientes contenidos en la materia vegetal muerta descompuesta.

Los hongos son clasificados según su estructura corporal o somática, reproductiva y celular. El Reino Fungí también conocidos como Eumycota, alberga a los hongos más evolucionados, éste se encuentra conformado por cuatro grupos principales *Chitrydiomycotas*, *Zygomycotas*, *Ascomycotas* y *Basidiomycotas*; conformados por una pared celular definida compuesta por el polisacárido quitina, triterpenos y glucanos, su principal suministro de energía es el glucógeno, misma sustancia de reserva de los animales; *Ascomycotas* y *Basidiomycotas* conforman los grupos hongos conocidos como macrohongos setas y levaduras, conforman los grupos de mayor interés económico, culinario y cultural.

Los *Ascomycotas* son hongos que se caracterizan por su tipo de reproducción (figura 2), la zona fértil que tapiza generalmente todo el cuerpo. La reproducción es sexual a través de esporas generadas en las *ascas* (Gr. *Askos*=sacos), las cuales son estructuras reproductivas en forma de saco o copas alargadas de forma variada que contienen las esporas (ascosporas).

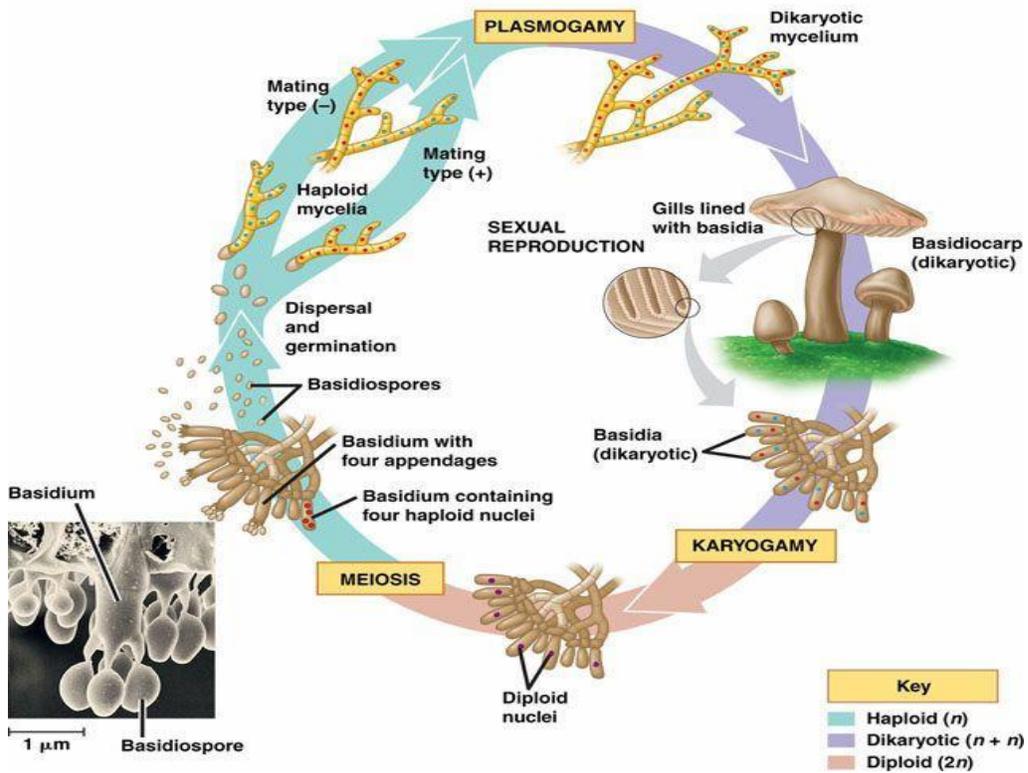
Figura 2. Ciclo de vida de los Ascomycota.



Fuente: Phylla Ascomycota and Basidiomycota: Life cycle <https://wikispaces.psu.edu/display/110Master/Fungi+--+Phyla+Ascomycota+and+Basidiomycota>

Los *Basidiomycotas* se diferencian de los *Ascomycotas* por el tipo de estructuras reproductivas, los *basidios* (Gr. Basidiom= base pequeña) el cual produce por lo general cuatro esporas externas (endosporas) conocidas como *basidiosporas*. Los *basidios* se encuentran acompañados *sistidios* y *pleurosistidios*, estructuras asociadas a la reproducción.

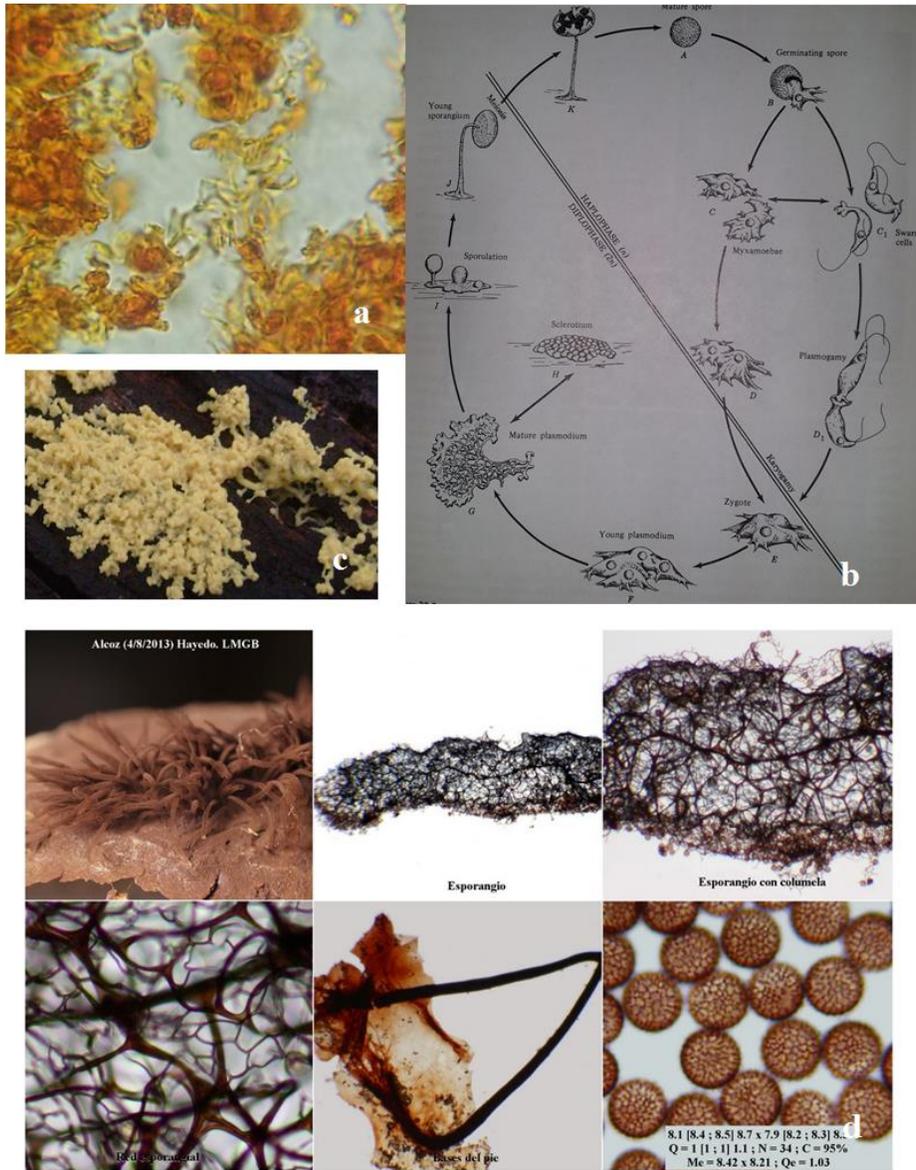
Figura 3. Ciclo de vida de los Basidiomycota



. Fuente: <https://www.cienciasdejoseleg.blogspot.com>

Existe otro grupo de hongos macroscópico conocido *Myxomycotas* conocidos como los verdaderos mohos del lodo, según Alexopoulos (*et al.*, 1996), éstos provienen de un grupo de *Protistas* sin pared celular definida que perdieron su capacidad fotosintética por el desarrollo de la nutrición por fagocitosis (que tragan), adquiriendo con el tiempo las mismas características físico química del resto de hongos, forman estructuras corporales por agrupación de células que recuerdan a las amebas y redes estructurales mucosas (Figura 4).

Figura 4. Ciclo de vida y estructura celular de los Myxomycetes



Fuentes: a) Autor; b) Alexopoulos, et al, 1996; c,d) <https://www.asturnatura.com>

#### 5.4. Importancia etnomicológica de los macrohongos

Los hongos han sido colectados y consumidos por el ser humano durante miles de años. Los registros arqueológicos revelan especies comestibles asociadas con las poblaciones chilenas desde hace 13 mil años. Pero es en china hace 5 mil años donde se nota por primera vez su consumo como alimento, varios siglos antes del nacimiento de Cristo (FAO, 2005).

Más allá de la importancia ecológica y biológica que estos representan en los diferentes ecosistemas, los hongos suelen tener diversos usos en el área culinaria, así como en medicina, industria, e incluso juegan un papel importante en la religión (Figura 3), pues son utilizados en rituales religiosos por lo que algunos causan alucinaciones visuales, auditivas, olfativas, de sabor.



Figura 5. Wasson y Maria Sabina preparándose para un ritual religioso.

#### 5.5. Importancia económica

En la actualidad, los hongos comestibles son un rubro muy activo a nivel mundial, existe una industria alrededor de ellos tales como los Boletos, Champiñones, Hongo Ostra y trufas, y el comercio de los hongos silvestres comestibles. Dada sus cualidades, son un alimento rico en proteínas, vitaminas y minerales de gran valor nutricional (FAO, 2005).

Se estima que se consume tres millones de toneladas de hongos a nivel mundial por año, donde treinta especies pertenecientes a las familias *Agaricaceae*, *Russulaceae*, *Tricholoma-taceae* y *Boletaceae* representan una mayor demanda en el continente europeo y asiático con un mercado que ronda los 2 mil millones de dólares anual. Dicho mercado se encuentra segmentado en dos grandes grupos, (i) los hongos que cuentan con un sistema de cultivo (equivalente a dos millones de toneladas) (ii) y los hongos silvestres (representados por el otro millón de toneladas), éstas son cifras que continúan en aumento debido a la tendencia del consumo de alimentos más sanos.

En contraste con los países productores de Norte América, Europa, y Asia; la producción de hongos comestibles es una actividad relativamente nueva para países de Latinoamérica, aunque con amplias perspectivas y una dinámica que evoluciona constantemente, pues participa en el 17% de la producción mundial.<sup>4</sup>

No obstante, las colectas de hongos silvestre conllevan alto riesgo a la salud humana por la existencia especies venenosas de hongos que pueden ocasionar un amplio espectro de efectos o síndromes por su ingesta, que van desde simples alergias hasta severas intoxicaciones, dependiendo en ocasiones de la sensibilidad las personas que sufren tales micetismos. Se llama micetismo a la intoxicación o envenenamiento causado por la ingesta de macromicetos que contengan o produzcan sustancias que no puedan ser descompuestas por los procesos digestivos y metabólicos del hombre y que al ser absorbidas pueden causar desde un cuadro diarreico sin complicaciones hasta la muerte por destrucción hepática y renal (Paradavé *et al.*, 2006).

Las tasas reales de morbi-mortalidad por hongos son difíciles de obtener, debido a que los Centros de Información Toxicológica que en el mundo disponen de los datos referentes a las diversas causas de intoxicaciones, no hacen mención de los micetismos más que de forma muy general. De los dispersos datos tangibles de todas las intoxicaciones por hongos, aproximadamente el 5% tiene un desenlace fatal; sin embargo, la letalidad asociada al micetismo faloidiano es aún muy elevada pues puede llegar a presentar hasta el 90% de muertes. Las toxinas pertenecen a diferentes grupos químicos. Siendo los tipos predominantes los ciclopeptidos azufrados, aminocolinas, disulfatos orgánicos y derivados alcaloides (Sánchez *et al.*, 1999).

Hoy en día, los hongos se comercializan en diferentes presentaciones: deshidratados, evaporados, encapsulados y congelados, en bandejas de polietileno o enlatados. En cuanto a los hongos frescos, estos no se pueden comercializarse demasiado maduros dado que tienen poca durabilidad.

---

<sup>4</sup> CCI, 2002: Sistema de Inteligencia de Comercio/Setas y Hongos.

## 5.6. Importancia ecológica

Los suelos son complejos ecosistemas, y no un sustrato tal cual son visto comúnmente, el cual alberga la mayor diversidad de hongos. Las fracciones orgánicas se componen de material de plantas en diferentes fases de descomposición, raíces vivas, exudados, microorganismos, pequeños invertebrados y contenidos intestinales (Bomkowski et al., 2000). La pudrición blanca para digestión de la lignina por la secreción de enzimas por parte de los hongos da a la madera una apariencia más clara, característica de la insoluble celulosa y de allí su nombre. En contraste, la pudrición marrón por los hongos degrada la celulosa, sacando los típicos depósitos marrones de la lignina (Rhodes, 2014).

Los macrohongos son organismos importantes en los ecosistemas terrestres por su rol en los procesos de descomposición, reciclaje de nutrientes y gran potencial de uso (García & Bolaños., 2010). En el suelo, los hongos interactúan con una compleja comunidad microbiana que incluye (bacterias, actinomicetos, (actinobacterias) y pequeños invertebrados. Son una parte importante de la cadena alimenticia del suelo, principalmente para la mesofauna que habita en ellos (Bomkowski *et al.*, 2000).

En relación al rol que juegan los hongos descomponedores en los suelos, les perfila como los responsables de la degradación de xenobióticos y contaminantes orgánicos introducidos al suelo. También contribuyen a una parte importante de la cadena alimenticia dentro del suelo, principalmente de la mesofauna (Moreira *et al.*, 2012).

Es evidente, el poder de los hongos saprótrofos se distinguen los hongos lignocelulósicos, aquellos que consiguen descomponer compuestos como la celulosa o lignina poniendo a disposición de las plantas, los insectos, bacterias y otros organismos, los metabolitos resultantes. Los lignívoros son de gran importancia ambiental, al ser de los pocos organismos vivos que pueden degradar la lignina de las plantas (Deacon, 1988). Por otra parte, sirven de alimento a un sin número de especies de organismos que componen la mesofauna: insectos,

miriápodos, nematodos, bacterias entre otros, componiendo un complejo ecosistema interconectado. Los árboles y la madera son elementos para que se desarrollen ciertos grupos de hongos (Gómez s.a.).

Unos lo hacen a través de una simbiosis conocida como *micorriza*, por la que las raíces de los árboles se asocian con las hifas del hongo, beneficiándose ambos organismos. Por otro lado, los hongos *saprófagos* o *saprófitos* que se alimentan de los restos del árbol una vez muerto y de los restos orgánicos que producen (hojas, ramas, etc.). También existen otros hongos que son parásitos y que aprovechan un árbol senescente o mal adaptado para infectarlo (Gómez s.a.).

Los hongos *parásitos* son los que se desarrollan y llevan a cabo su existencia sobre tejidos vivos, sea cual sea su origen. Los parásitos facultativos, reciben su nombre debido a que crecen de forma natural en tejidos vivos o en un cultivo artificial, desde el punto de vista nutritivo estos hongos son *saprófagos*, pero ecológicamente parásitos, éstos manifiestan dificultades reproductivas pese a la capacidad de nutrir del medio inerte. En cambio, los que no se desarrollan en medios artificiales reciben el nombre de *parásitos obligados*, aunque existe caos excepcional de estos hongos que logran desarrollarse sobre medios artificiales, pero con la salvedad de no alcanzar a reproducirse. Desde el punto de vista de su relación nutritiva los hongos parásitos pueden ser biotróficos, que se obtienen sustento directamente de las células vivas del hospedante; y necrófagos, los que primero destruyen las células parasitadas y luego absorben sus nutrientes (Cuesta s.a.).

### **5.6.1. Sucesiones fúngicas**

Las sucesiones ecológicas, son conocidas tradicionalmente por sucesiones por plantas, que son muy diferentes a la sucesión fúngica, la cual ocurre a gran y pequeña escala. Éstos marcan diferencia entre las sucesiones ecológicas (macro-escala) y la sucesión de descomposición (micro-escala). Los hongos dependen de otros organismos, tales como plantas y animales, como sustrato para su desarrollo. Las sucesiones fúngicas por tanto están relacionadas a las sucesiones

por plantas, donde los micobióntes preparan el terreno para la recolonización de las áreas perturbadas. Las diferencias entre las sucesiones a macro-escala y micro-escala fúngicas son discutidas para entender claramente la dinámica de la comunidad fúngica en los ecosistemas (Suzuki., 2002).

## VI. PREGUNTAS DIRECTRICES

¿Cómo se caracteriza morfológicamente las especies de macrohongos colectadas en el área de estudio?

¿Qué especies de macrohongos se encuentran en la finca NEKUPE y cuál es el uso potencial de las especies?

¿Cuál es el tipo de nutrición que tienen los hongos según su *modus vivendus* en el área de estudio?

¿Cómo es la riqueza, abundancia, dominancia, diversidad y similitud de las especies de macrohongos en el sitio de estudio?

## VII. MARCO METODOLÓGICO

### 7.1. Ubicación del área de estudio

La Finca NEKUPE (ver anexo 1) se encuentra ubicada en la comunidad de Nandarola, al sur-oeste de la Ciudad de Nandaime, Granada, en las coordenadas UTM (WGS84) 0602799 N; 1293280 W. La finca comprende un área aproximada de 423 hectáreas, y presenta una topografía accidentada con presencia de bosque latifoliado o bosque seco (ver anexo 2) muy fragmentado, pero en estado de regeneración. Los puntos de muestreo se establecieron en las áreas del lago, cauces naturales y la zona núcleo del área protegida, sitios que presentaron mayor presencia de especies.

### 7.2. Tipo de estudio

El estudio es de tipo descriptivo de corte transversal, llevado a cabo durante el periodo Junio-septiembre del 2015 en finca NEKUPE, dividido en dos momentos de intervención, un primer periodo de lluvias y un segundo sin lluvias (canícula de septiembre).

### 7.3. Universo, población y muestra

El **universo** de estudio, conformado por las comunidades de macrohongos presentes en el bosque seco en la Finca NEKUPE.

La **población**, comprendida por aquellas especies presentes 600 manzanas que conforman las áreas boscosas de la Finca.

La **muestra**, determinada por el número de individuos por especies encontradas en ocho transectos dispuestos de forma aleatoria de 100 m de longitud y 10 m de ancho comprendiendo un aproximado de 8000 m<sup>2</sup> del terreno.

## 7.4. Variables del estudio

Tabla 2. De Variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Definición instrumental
<b>Caracterización</b>	Dimensiones macrosomáticas de forma que manifiestan los macrohongos de forma externas e internas.	Talla y forma de carpóforo, píleo, conexto, estípote, base del estípote; tipo de himenóforo (Basidiosmycetes) y zona fértil (Ascomycetes); y color esporada.	Hojas de análisis morfológico
	Dimenciones de las estructuras celulares que componen himenio y zona fértil.	Basidios, cistidios y pseudocistidios, pleuras; forma de peritecios y ascas; y color tamaño y tipo de espora.	Hoja de análisis microscópico
<b>Identificación</b>	De acuerdo a las estructuras caracterizadas se recurrió al uso de claves dicotómicas asociado a las formas de las estructuras somáticas macro y microscópicas adquiridas por un macrohongo.	Forma de carpóforo, himenio o zona fértil, esporas, medio de nutrición.	Catálogos de campo, publicaciones y bases de datos digitales.
<b>Tipo de nutrición</b>	Rol que cumplen los macrohongos en función de su <i>modus vivendus</i>	Coprófago, micorrizas, parásitos, saprófago (lignícola y celulosa) y terrícola.	Observación <i>in situ</i> del sustrato en el cual se desarrolla.
<b>Indices de biodiversidad</b>	Riqueza, abundancia, dominancia, diversidad, similitud de las comunidades de macrohongos.	Número de especies e individuos que componen las comunidades de macrohongos.	Hojas de frecuencia, GPS, cinta métrica y Brújula.

## **7.5. Métodos y procedimientos de la investigación**

Para la obtención de los datos se utilizó el método de inspección visual mediante el muestreo por transectos lineales establecidos por la Sociedad Mexicana de Micología (ahora Asociación Mexicana para el estudio de los hongos) y manual de campo de Macrohongos de Costa Rica 1<sup>ra</sup> y 2<sup>da</sup> edición (Mata 2003).

### **7.5.1. Procedimiento de campo**

Para el levantamiento de datos se establecieron ocho unidades de muestreo, transectos lineales de 100x10 mts (ver anexo 3), distribuidos en la finca de forma aleatoria que representan las comunidades de macrohongos, cada una fue georeferenciada para futuras referencias y señalizadas con cinta flaying (Figura 6. Anexo 1, Tabla No. 1). Se inspeccionó cada comunidad con el objetivo de detectar el mayor número de especies y/o individuos durante las primeras horas del día (7 a 11 am) entre el sotobosque, sobre el suelo, entre la hojarasca, ramas y fustes de árboles, troncos caídos. El esfuerzo de búsqueda fue de seis horas/día en un total de seis días de muestreo entre los meses de junio y Septiembre.

Mediante el método de inspección y colecta, se contabilizó el número de individuos por especie por comunidad. Se colectaron 109 muestra correspondientes a 71 especies, haciendo uso de una cuchilla con la que se extrajo el carpóforos<sup>5</sup> con parte del sustrato y luego se depositó en cajas de cartón para salvaguardar la integridad de los especímenes para su posterior análisis microscópico.

## **7.6. Caracterización morfológica de las especies**

### **7.6.1. Macroscopía**

Las muestras de macrohongos colectados fueron depositadas en cajas de cartón tipo Petri y trasladadas a los laboratorios del Departamento de Biología de la

---

<sup>5</sup>En hongos, equivale al cuerpo fructífero, esporocarpo o seta.

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, en Managua, para el estudio de la morfología macroscópica y microscópica de los especímenes. Se utilizó el estereoscopio para la identificación de las estructuras que componen el himenio o zona fértil y esporoforos.

Durante la caracterización macroscópica, se observó la composición del himenio de las estructuras que le conforman: laminares, poros y tubos, o bien estructuras lisas y venaciones y se describió la conformación del carpóforo. Cada muestra fue agrupada en categorías taxonómicas a la que pertenecía cada especie usando claves dicotómicas. Para los phylum Ascomycota y Myxomycetes, se describió el tamaño del individuo colectado, la zona fértil, el color, la forma, el estípote, la textura, el sustrato. Para el caso del phylum Basidiomycotas, se describió el tamaño, forma, píleo, ornamenta, formación de himenio (láminas, poros, dientes, tubos, laberinto-forme, liso o venaciones), estípote (textura, forma), pie (ornamenta), sustrato. En el phylum Myxomycetes se describió tamaño, forma, ataleo o desarrollo de pseudo-ataleo, zona fértil y contexto.

### **7.6.2. Microscopía**

Para la caracterización microscópica se tomaron en cuenta las medidas de bioseguridad mínimas necesarias para la manipulación y estudio de los hongos en ambientes cerrados, debido a los cuadros alérgicos a causa de la inhalación de las esporas de los hongos pudiendo causar cuadros alérgicos en menor o mayor grado en mucosas y piel, por lo cual se hizo uso de: tapaboca, bata de laboratorio, y guantes de látex.

Posteriormente, se realizaron cortes histológicos para la observación y análisis de las estructuras reproductivas en forma, color y ornamenta de esporas, forma y tamaño de Ascas, Basidios y Esporangios. Se evaluó la reacción química en KOH 5% (hidróxido de potasio) y Lugol y tinción en Azul de Metileno (Anexo 9, Figura12).

## **7.7. Procedimientos para la identificación de especies**

### **7.7.1. Ubicación taxonómica y uso potencial de macrohongos**

La identificación taxonómica de las especies se realizó mediante el uso de guías ilustradas y base de datos de diferentes fuentes electrónicas, entre ellos: Macrohongos de Costa Rica primera edición (Mata *et al.*, 2000) y segunda edición (Mata & Mueller, 2003) disponible en físico en el Instituto de Biodiversidad de Costa Rica (INBio); Catálogo de especies de Costa Rica disponible en la página del INBio; MYCOBANK.com; Guía ilustrada de Uyuca, Honduras (Morán y Sarmiento 2005) disponible en línea; Clasificación Alexopoulos (*et al.*1996), Asociación Mexicana de Micología y CONABIO-México (2008).

### **7.7.2 Tipos de nutrición de las comunidades de macrohongos.**

La determinación del *modus vivendus* (Mata 2003) está dada por la forma de nutrición que se define a continuación (Rey *et al.* 2007):

- a) Los Coprófagos**
- b) Las Micorrizas**
- c) Los Parásitos**
- d) Los Saprófagos**
- e) Los Terrícolas**

## **7.8. Análisis de los Índices de Biodiversidad.**

El programa Excel 2010 para la estimación de las frecuencias de las especies y a través de programa estadístico Biodiversity Pro 2.0. 2.0el cual evalúa los índices  $\alpha$  y  $\beta$ , los cuales comprenden los índices de riqueza, abundancia, dominancia, diversidad, similitud.

Para la estimación de la diversidad de macrohongos en el área de estudio se utilizó los índices de biodiversidad de riqueza, abundancia, dominancia, diversidad y similitud.

### 7.8.1 Riqueza específica (S).

Es la forma más sencilla de medir la biodiversidad, ya que se basa únicamente en el número de especies presentes, sin tomar en cuenta el valor de importancia de las mismas.

El **índice de abundancia específica** no es más que número total de especies obtenido por un censo de la comunidad.

En cuanto a los índices de abundancia Peet (1974) los clasificó en índices de equidad, tomando en cuenta el valor de importancia de cada especie; e índice de heterogeneidad, que además del valor de importancia para cada especie considera también el número total de especies en la comunidad.

### 7.8.2. El índice de Shannon-Wiener o índice de la incertidumbre.

Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección (Magurran, 1988; Peet, 1974; Baev y Penev, 1995) y que las especies están representadas en la muestra. Este índice adquiere valores entre cero y uno cuando solamente se encuentra una especie.

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

Dónde:

**H'**: Diversidad de Shannon

**S**: Riqueza específica.

**P<sub>i</sub>**: Proporción de individuos

**ln<sub>2</sub>**: Logaritmo natural de base 2

### 7.8.3. La Equitatividad.

En la comunidad, se obtuvo a partir del índice de la Equidad de Pielou (J'), que es el resultado del cociente de la diversidad observada (H') y la máxima diversidad expresada (H' max), donde H' max = ln<sub>2</sub> (S); donde "S" es la riqueza específica (el número total de especies en la muestra).

$$J' = \frac{H'}{H'_{max}}$$

Dónde:

$J'$ : Equitatividad

$H'$ : Diversidad de Shannon.

$H'_{max}$ : Máxima diversidad esperada  $\ln_2 = (S)$ .

$S$ : Número total de especies en la comunidad.

$\ln_2$ : Logaritmo natural de base dos.

#### 7.8.4. Índice de Similitud entre Comunidades

Expresan el grado en el que dos muestras son semejantes por las especies presentes en ellas, por lo que son una medida inversa de la diversidad beta o *diversidad entre hábitats*<sup>6</sup>, que se refiere al cambio de especies entre dos muestras (Magurran, 1988; Baev & Penev, 1995; Pielou, 1975). Sin embargo, a partir de un valor de similitud (s) se puede calcular fácilmente la disimilitud (d) entre las muestras:  $d=1s$  (Magurran, 1988).

#### 7.8.5. La similitud de la composición de las especies con datos de riqueza y abundancia.

Se basan los indicadores en modelos clásicos de similitud/disimilitud de Jaccard y Sorensen, propuestos por Chao, Chazdon, Colwell, & Shen, (2005). Se enfocan en la presencia o la ausencia de las especies, y provoca que no haya estimadores precisos para ellos, ni un desempeño pobre en cuanto a la medida de la similitud de la biodiversidad beta (aplicados a datos de muestreo), ya que parten del supuesto erróneo de que el muestreo incluye todas las especies del ensamblaje es decir a la población total. Este nuevo índice le agrega el enfoque de la riqueza de las especies, la abundancia relativa y adopta una estrategia no paramétrica incorporando el efecto de las especies compartidas no vistas, por lo tanto, el índice nuevo de *Jaccard* en base a la abundancia es:

$$\hat{J} = \frac{\hat{U} \cdot \hat{V}}{\hat{U} + \hat{V} - \hat{U} \cdot \hat{V}}$$

---

<sup>6</sup> Grado de reemplazamiento de especies o cambio biótico a través de gradientes ambientales (Whittaker, 1972).

Donde  $\hat{U}$  y  $\hat{V}$  equivalen a la suma de la abundancia relativa de todas las especies compartidas entre las comunidades (ensamblajes), y los índices tienden a 1 cuando las similitudes de pasaje idénticos y tienden a 0 cuando las comunidades (ensamblajes) son diferentes o disimilares.

## 7.9. Instrumentos y equipos utilizados

### 7.9.1 Campo

1. **Fichas de campo:** documentación del sustrato en que se desarrollan los macrohongos y estado.
2. **Bitácora de campo:** dotas de la geoposición, número de los transectos y observaciones.
3. **Computador:** análisis de datos, redacción de documento y acceso a la bibliografía digital.
4. **Cámara:** realización del registro fotográfico de las especies.
5. **GPS:** geoposición de los transectos.
6. **Cinta métrica:** medición lineal de los transectos.
7. **Cintas flaying:** marcaje del inicio y fin de los transectos.
8. **Cajas de cartón tipo Petri:** almacenamiento seguro de los especímenes.
9. **Brújula:** trazabilidad del franco horizonte.

### 7.9.2 Laboratorio.

1. **Cámara digital:** fotografía de las imágenes microscópicas al ajustar el lente de la cámara con junto al lente.
2. **Ficha de laboratorio:** registro de las estructuras macroscópicas y microscópicas observadas.
3. **Microscopio:** análisis de las estructuras celulares y reproductivas.
4. **Estereoscopio:** análisis de la composición del himenóforo y zona fértil.
5. **Micrótopo manual:** cortes histológicos para el análisis microscópico sometido a reactivos y agentes tintóreos.
6. **Reactivos (Azul de metileno, Lugol, KOH 5%):** agentes tintóreos que reaccionan al contacto con los hongos, tiñendo las estructuras observadas.

7. **Aceite de inmersión:** aceite utilizado para lograr la observación con el objetivo 100x del microscopio.
8. **Porta y cubre objetos:** contiene los cortes histológicos para la observación microscópica.

## VIII. RESULTADOS

### 8.1. Caracterización e identificación de macrohongos

Fueron colectados, caracterizados y analizados 71 especímenes: Resultantes en 70 especies agrupados en: 3 Filos, 15 Ordenes, 26 Familias, 48 Géneros.

Durante la caracterización se determinaron diez criterios morfológicos seguidos del tipo de himenio asociado a formas que incluye especies con forma de abanico que envuelve especies del Orden *Himenochatales* y *Thricholomatales*, forma de cerebro envuelve el Orden *Lycoperdales*, forma copa-nido envuelve al Orden *Nidulariales*, forma de coral envuelve los Ordenes *Ceratiomyxales* y *Xylariales*, forma costrosa envuelve los Ordenes *Hymenochaetales*, *Lachnocladiales* y *Polyporales*, forma globoso envuelve especies de los Ordenes *Lycoperdales*, *Ceratiomyxales* y *Xylariales*, forma de repisa que envuelve al Orden *Hymenochaetales*, y la forma de sombrilla con o sin anillo envuelve los Ordenes *Agaricales* y *Polyporales*, las proporciones se muestran a continuación.

**Tabla 3. Caracterización morfológica (ver anexo 13).**

<b>Criterio</b>	<b>Frecuencia entre especies</b>	<b>Himennios</b>
<i>Abanico</i>	20	Laminas, liso, y laberinto
<i>Cerebriforme</i>	1	Liso
<i>Copa-nido</i>	1	Liso
<i>Coral</i>	6	Liso
<i>Costrosos</i>	11	Poros y tubos
<i>Globoso</i>	2	Liso
<i>Periforme</i>	2	Liso
<i>Repisa</i>	4	Poros y tubos
<i>Sombrilla con anillo</i>	3	Láminas y laminillas
<i>Sombrilla sin anillo</i>	21	Poros, láminas y laminillas

**Ascomycota:** dos Órdenes, dos Familias, seis Géneros y 12 especies.

**Basidiomycotas:** 11 Órdenes, 22 Familias, 40 Géneros y 56 Especies.

**Myxomycotas:** Dos Órdenes, dos Familias y dos Especies.

**Tabla 4. Listado de especies de macrohongos agrupado por phylum (ver anexo 13).**

<b>Ascomycotas</b>			
<b>Orden</b>	<b>Familia</b>	<b>Género</b>	<b>Especie</b>
<b>Hypocreales</b>	<i>Hypocreaceae</i>	<i>Podostroma</i>	<i>Podostroma sp</i>
<b>Xylariales</b>	<i>Xylareaceae</i>	<i>Xylaria</i>	<i>Xylaria sp 1</i>
			<i>Xylaria sp 2</i>
			<i>Xylaria sp3</i>
			<i>Xylaria brevipes</i>
			<i>Xylaria hypoxylon</i>
			<i>Xylaria longipes</i>
			<i>Xylaria polymorpha</i>
		<i>Biscogciniauxia</i>	<i>Biscogciniauxia nummunlaria</i>
		<i>Daedalea</i>	<i>Daldinia concentrica</i>
		<i>Hypoxylon</i>	<i>Hypoxylon haematostroma</i>
<i>Stromatoneurosphora</i>	<i>Stromatoneurosphora pheonix</i>		
<b>Basidiomycota</b>			
<b>Orden</b>	<b>Familia</b>	<b>Género</b>	<b>Especie</b>
<b>Agaricales</b>	<i>Agaricaceae</i>	<i>Agaricus</i>	<i>Agaricus sp</i>
		<i>Leucoagaricus</i>	<i>Leucoagaricus rubortinctus</i>
			<i>Leucocoprinus cepaestipes</i>
	<i>Bolbitaceae</i>	<i>Panaeolus</i>	<i>Panaeolus semiovatus</i>
	<i>Coprinaceae</i>	<i>Coprinus</i>	<i>Coprinus micaseus</i>
			<i>Coprinus sp</i>
		<i>Psathyrella</i>	<i>Psathyrella sp</i>
			<i>Psathyrella sp2</i>
	<i>Cortinariaceae</i>	<i>Cortinarius</i>	<i>Cortinarius</i>
	<i>Crepidotaceae</i>	<i>Crepidotus</i>	<i>Crepidotus mollis</i>
			<i>Crepidotus variabilis</i>
	<i>Entolomataceae</i>	<i>Entoloma</i>	<i>Entoloma sp</i>

	<i>Strophariaceae</i>	<i>Psilocybe</i>	<i>Psilocybe coprophilla</i>
			<i>Psilocybe sp</i>
	<i>Tricholomataceae</i>	<i>Clitocybe</i>	<i>Clitocybe dealbata</i>
			<i>Clitocybe sp (ajo)</i>
		<i>Hohenbuehelia</i>	<i>Hohenbuehelia fluxili</i>
		<i>Lentinus</i>	<i>Lentinus crinitus</i>
		<i>Mycena</i>	<i>Mycena margarita</i>
			<i>Mycena sp</i>
		<i>Omphalina</i>	<i>Omphalina sp</i>
		<i>Pleurotus</i>	<i>Pleurotus pulmonarius</i>
<i>Tricholoma</i>	<i>Tricholoma sp</i>		
<i>Xerophalina</i>	<i>Xerophalina sp</i>		
<b>Auriculariales</b>	<i>Auriculariaceae</i>	<i>Auricularia</i>	<i>Auricularia mesenterica</i>
<b>Boletales</b>	<i>Boletaceae</i>	<i>Phylloporus</i>	<i>Phylloporus centroamericanus*</i>
<b>Ganodermatales</b>	<i>Ganodermataceae</i>	<i>Ganoderma</i>	<i>Ganoderma lucidum</i>
<b>Hymenochaetales</b>	<i>Hymenochaetaceae</i>	<i>Inonotus</i>	<i>Inonotus sp</i>
			<i>Inonotus radiatus</i>
		<i>Phellinus</i>	<i>Phellinus pomaseus</i>
			<i>Phellinus rimosus</i>
		<i>Phellinus sp1</i>	
<b>Lachnocladiales</b>	<i>Lachnocladiaceae</i>	<i>Lachnocladium</i>	<i>Lachnocladium sp</i>
		<i>Satinostromagalactum</i>	<i>Satinostromagalactum sp</i>
<b>Lycoperdales</b>	<i>Geastraceae</i>	<i>Geastrum</i>	<i>Geastrum sp</i>
	<i>Lycoperdaceae</i>	<i>Calvatia</i>	<i>Calvatia cyathiphoris</i>
<b>Nidulariales</b>	<i>Nidulariaceae</i>	<i>Cyathus</i>	<i>Cyathus striatus</i>
<b>Polyporales</b>	<i>Coriolaceae</i>	<i>Ceriporia</i>	<i>Ceriporia sp 1</i>
		<i>Coriolus</i>	<i>Coriolus sp</i>
		<i>Daedalea</i>	<i>Daedalea quercina</i>
		<i>Gloeophyllum</i>	<i>Gloeophyllum sp</i>
		<i>Hexagonia</i>	<i>Hexagonia glaber</i>
			<i>Hexagonia hydroides</i>
		<i>Perenniporia</i>	<i>Perenniporia subacida</i>
<i>Trametes</i>	<i>Trametes sp 1</i>		

			<i>Trametes sp2</i>
			<i>Trametes versicolors</i>
		<i>Trichaptum</i>	<i>Trichaptum sp</i>
	<i>Grammotheleaceae</i>	<i>Porogramme</i>	<i>Porogramme albocincta</i>
	<i>Hapalopilaceae</i>	<i>Ceriporia</i>	<i>Ceriporia purpurea</i>
			<i>Ceriporia reticulata</i>
			<i>Ceriporia sp 2</i>
	<i>Polyporaceae</i>	<i>Polyporus</i>	<i>Polyporus sp</i>
			<i>Polyporus tenuiculus</i>
			<i>Polyporus tricholoma</i>
<b>Schizophyllales</b>	<i>Schizophyllaceae</i>	<i>Schizophyllum</i>	<i>Schizophyllum commune</i>
<b>Stereales</b>	<i>Podoscyphaceae</i>	<i>Cotylidia</i>	<i>Cotylidia diaphana</i>
<b>Myxomycota</b>			
<b>Orden</b>	<b>Familia</b>	<b>Género</b>	<b>Especie</b>
<b>Ceratiomyxales</b>	<i>Ceratiomyxaceae</i>	<i>Ceratiomyxa</i>	<i>Ceratiomyxa fruticulosa</i>
<b>Liciales</b>	<i>Reticulariaceae</i>	<i>Lycogala</i>	<i>Lycogala epidendrum</i>

## 8.2. Especies con uso potencial

Desde el punto de vista de la FAO (2005) el hongo medicinal está atrayendo fuertemente el interés científico y comercial por el pleno conocimiento del uso de tales materiales en la medicina natural china. Se identificaron nueve especies de interés humano por su alto valor nutricional, medicinal y/o científico, entre ellas *Ganoderma lucidum*, hongo popularmente utilizado en la medicina tradicional china por más de 2,000 años y es comercializado en América por sus importantes propiedades.

Destaca también *Trametes versicolor*, conocido en Europa como *Coriolus versicolor* y es muy utilizado por sus propiedades anticancerígenas, y *Pleurotus pulmonaris*, que por su buen sabor goza de gran valor culinario. En la Tabla N. 4 se listan y describen las principales propiedades y usos potenciales de las especies en mención. Además, se encontraron de interés culinario como lo son: *Clitocybe sp* (olor ajo y potencial), *Coprinus micaceus* y *Calvatia ciathiformis*. La

FAO (2005) considera las especies comestibles de gran importancia para las naciones en desarrollo, generando beneficios económicos y nutricionales.

**Tabla 5. Especies con usos potenciales.**

No.	Especie	Propiedades
1.	<b><i>Calvatia cyathiformis</i></b>	De gran valor culinario cuando joven. Carne blanca de sabor muy agradable.
2.	<b><i>Ganoderma lucidum</i></b>	Las investigaciones sobre las propiedades de <i>G. lucidum</i> realizadas por D. Figlas (2007) coinciden con lo descrito por Masson (2003), en su obra "Vademécum de Prescripción" donde señalan que <i>Ganoderma lucidum</i> como antitumoral, anticancerígeno, inhibición de la agregación plaquetaria en vasos sanguíneos, antihipertención, Anti – VIH, Efecto Hipoglucémicos, inmunomoduladores e inmunoterapéuticos, efectos anti – ateroscleróticos e hipo – lipídicos, anti-inflamatoria, actividad antioxidante, hepatoprotectora, anti bacteriana y viral, anti fúngica, antihipocolesterolémica, antifibrotica, protección por daños inducidos por radiación, entre otras.
3.	<b><i>Trametes versicolor</i></b>	Es utilizado en Inglaterra en el tratamiento del cáncer por la disminución de telomerasa y aumento de la función inmune que se desplaza hacia respuestas inmunitaria mediada por células TH1, que es la respuesta antitumoral más eficaz. También presentan mayores concentraciones significativas del polisacárido PSP, mayor que otras preparaciones de hongos, concretamente las biomasa equivalentes de <i>Grifola frondosa</i> ((Maitake), <i>Ganoderma lucidum</i> (Reishi) y <i>Cordyceps sinensis</i> . Esta forma de biomasa de <i>T. versicolor</i> , también tiene significativamente mayor actividad de peroxina que las biomasas equivalentes de <i>Grifola frondosa</i> y <i>Ganoderma lucidum</i> concretamente. En china es utilizado como coadyuvante clínico del cáncer (J. Kenyon <i>et al.</i> 2003).
4.	<b><i>Schizophyllum commune</i></b>	En la medicina tradicional China, <i>Schizophyllum commune</i> se utiliza en forma de infusiones contra la leucorrea. Produce el polisacárido inmunoestimulante schizophylano o sonifilano ((1-3) – $\beta$ -D-glucano con ramificaciones (1-6)- $\beta$ -glucosil), el cual se

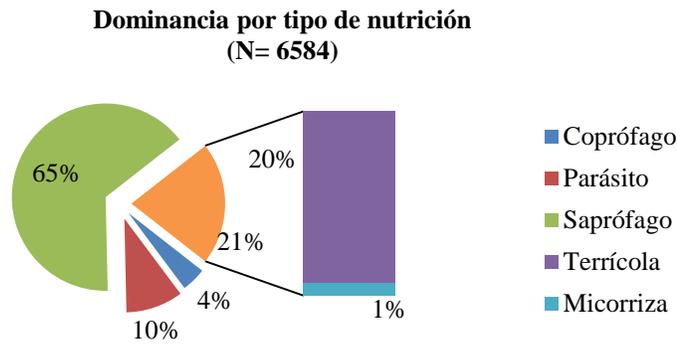
		utiliza ampliamente para el tratamiento del cáncer cervical (O. Morales & R. Flores et al. 2008). El Instituto de Biodiversidad de Costa Rica le atribuye también propiedades antitumorales (Sarcomas y Carcomas), de uso en pacientes con cáncer gastrointestinal y quimioterapia.
5.	<b><i>Daldinia concéntrica</i></b>	Contiene agente anti-VIH conocido como concentricolido, que induce un efecto citopático en el VIH tipo 1 ( <i>Helvetica Chimica Acta</i> – Vol. 89 (2006). China. Pp128)
6.	<b><i>Auricularia mesenterica</i></b>	especie comestible de alto valor nutricional rico en proteínas, minerales y vitamina C.
7.	<b><i>Pleurotus pulmonarius</i></b>	Especies de hongo exótico conocido como hongo ostra, de gran valor culinario, nutricional y económico comercializado en el mercado local e internacional. Contiene vitaminas B1, B2, B12, Niacina y Ácido Pentoténico, así como ácidos grasos insaturados y un bajo contenido calórico.
8.	<b><i>Polyporus tricoloma</i></b>	Comestible, principalmente Sudamérica en tribus de Ecuador.
9.	<b><i>Coprinus micaceus</i></b>	Considerado comestible, aunque su consistencia es delicada (Mata, 2003)

### 8.3. Determinación del hábito alimenticio de las especies de macrohongos en función del *modus vivendus* en el área de estudio.

En la figura No. 4 se muestra la dominancia por función ecológica del total de especies de la siguiente manera: (i) el 65% de las especies son de hábito saprófago, es decir, que son especies que degradan la materia orgánica vegetal muerta, García & Bolaños (2010), hacen hincapié en la importancia de los saprófagos por sus propiedades descomponedoras; (ii) 20% son especies terrícolas; (iii) 4% son especies coprófagos, especies que crecen sobre estiércol; (iv) 1% de las especies son micorrizas, esto significa que tienen una asociación con algunas especies de árboles; y (v) 10% son parásitos que crecen en árboles vivos. A nivel de comunidad, fue evidente que el patrón de dominancia se mostró más específico y más selectivo en torno a las especies que son representante de tipos de macrohongos descomponedores por sobre poblaciones con

características de hábito parásitos y micorrizas, Asimismo en Tabla No. 4, se detalla la dominancia de especies por función ecológica en cada comunidad.

**Figura 6. Dominancia de especies por según el *modus vivendus***



#### 8.4. Análisis de los índices de biodiversidad

Se colectaron 72 especímenes de los cuales se caracterizaron e identificaron 71 especies, 15 de éstas son predominantes distribuidas ampliamente en el área de estudio *Biscognociniauxia nummunlaria*, *Ceriporia purpurea*, *Clitocybe sp*, *Crepidotus molli*, *Crepidotus variabilis*, *Daedaelea quercina*, *Gloeophyllum sp*, *Lentinus crinitus*, *Omphalina sp*, *Perenniporia subacia*, *Psilocybe coprophyla*, *Schizophyllum commune*, *Stromatoneurophora pheonix*, *Trametes sp* y *Xylaria hypoxylon* ésta última suele encontrarse formando colonias con numerosos individuos (más de 1000/m<sup>2</sup>).

El análisis estadístico reflejó para el análisis de **riqueza**, **dominancia**, **diversidad** y **similitud** de comunidades lo siguiente:

**Tabla 6. Riqueza específica entre comunidades de hongos – Finca NEKUPE**

Transectos	Total individuos	Total especies
1	1,191	32
2	1,190	18
3	200	11
4	976	18
5	147	7
6	943	9
7	311	8
8	1,621	12

Existe mayor **riqueza** de macrohongos en la comunidad T1 con 32 especies, equivalente al 18% del total de las especies y un total de 1,191 individuos, contrario a esto, la comunidad con menor riqueza la presentó la comunidad T5 con un total de siete especies y 147 individuos (Tabla No. 2). La escasa precipitación durante el período de estudio, contribuyó a la poca presencia de especies ya que los hongos requieren abundante humedad ambiental y niveles de temperatura adecuada que favorezca sus reacciones metabólicas (Anexo 2, Tabla No. 3)

En la Tabla No. 3 se muestra que *Crepidotus variabilis* es la especie de mayor **dominancia** con 840 individuos respecto al total de especies identificadas. Dicha especie se presentó dominante en la comunidad T1 (190 individuos) y la comunidad T3 (50 individuos), no así en T2 (300 individuos), y T4 (300 individuos), comunidades donde dominaron *Crepidotus molli* (500) y *Omphalina sp.* (333) respectivamente.

La dominancia de las especies saprófagas y terrícolas reflejan el alto grado de restauración que sufre el suelo por la reintegración de nutriente por parte de los hongos. A lo cual, Pfenning & Magalhães de Abrue (2012) reiteran el papel clave de los macrohongos en los procesos de descomposición, mineralizando y reciclando los nutrientes de las plantas. Sin embargo, el estado actual de degradación que presenta el ecosistema no permite en este momento el desarrollo de ectomicorrizas.

**Tabla 7. Dominancia de especies entre comunidades.**

Comunidad	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	n
	Número de individuos								
<i>Biscoginiauxia nummunlaria</i>	-		-	-		597	-	-	597
<i>Ceriporia purpurea</i>	75	-	-	-	-	-	-	-	75
<i>Ceriporia sp</i>	-	-	-	-	-	-	-	227	227
<i>Clitocybe sp</i>	59	-	-	-	-	-	-	-	59
<i>Crepidotus molli</i>		500	-	-	-	-	-	-	500
<i>Crepidotus variabilis</i>	190	300	50	300	-	-	-	-	840
<i>Daedalea quercina</i>	53	-	18	-	-	-	-	-	71
<i>Daedalea quercina</i>	-	-	-	-	-	-	-	167	167
<i>Gloeophyllum sp</i>		-	-	-	89	-	-	-	89
<i>Lentinus crinitus</i>	-	-	17	-	-	-	-	-	17
<i>Omphalina sp.</i>	-	-	-	333	-	-	-	-	333
<i>Perenniporia subacida</i>	-	-	-		-	-	-	310	310
<i>Psilocybe coprophyla</i>	-	35	-	-	-	-	-	-	35
<i>Schizophyllum commune</i>	-	-	50	50	-	-	-	-	100
<i>Stromatoneurospora pheonix</i>	-	-	-	-	-	-	100	-	100
<i>Trametes sp</i>	-	62	-	-	-	-	-	-	62
<i>Xylaria hypoxylon</i>	-	235	-	120	-	-	-	-	355

**Tabla 8. Dominancia de especies por función ecológica en las comunidades.**

Función Ecológica	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	IndExt
	Spp								
Coprófago	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Parásito	3	2	1-	2	1	1	3	1	-
Saprófago	20	13	9	13	5	8	5	10	-
Terrícola	8	1	1	2	-	-	-	-	-
Micorriza	-	-	-	-	-	-	-	-	1

El **análisis de diversidad**(Tabla No. 5) mostró que existe mayor diversidad de especies en la comunidad T1 con un índice de Shannon de 1.126, mientras que el menor índice de diversidad se presentó en la comunidad T6 con un índice de Shannon de 0.269. Por otro lado, la matriz de equitatividad (J') reflejó que T8 obtuvo mayor equidad de especies con 0.879 (Tabla 5)

**Tabla 9: Índice de diversidad de especies mediante el índice de Shannon.**

	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8
<b>Abundancia (N)</b>	1,191	1,190	200	976	147	943	311	1621
<b>Diversidad de Shannon (H')</b>	1.126	0.675	0.771	0.791	0.531	0.296	0.668	0.879
<b>Equitatividad (J')</b>	0.755	0.549	0.74	0.643	0.682	0.328	0.79	0.879

La matriz de **similitud de especies** muestra que las comunidades T2 y T4 son los más similares en cuanto a las especies observadas, es decir, que estas comunidades se encuentran compartiendo un alto número de especies, contrario a las comunidades T4 y T5; T5 y T7, que presentan la menos similitud de especies (Tabla No. 9). En gran medida el ecosistema presenta condiciones homogéneas cuando a las condiciones del terreno se refiere.

**Tabla 10: Matriz de similitud de especies identificadas entre comunidades**

<b>Matriz de similitud*</b>								
<b>Columna1</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>	<b>T5</b>	<b>T6</b>	<b>T7</b>	<b>T8</b>
<b>T1</b>	*	11.6279	16.6667	14.2857	8.8235	17.6471	8.3333	13.5135
<b>T2</b>	*	*	27.2727	13.3333	21.0526	18.1818	4.1667	16.6667
<b>T3</b>	*	*	*	21.7391	13.3333	25	5.5556	15.7895
<b>T4</b>	*	*	*	*	4.5455	8.3333	0	3.7037
<b>T5</b>	*	*	*	*	*	25	7.6923	21.4286
<b>T6</b>	*	*	*	*	*	*	21.4286	33.3333
<b>T7</b>	*	*	*	*	*	*	*	18.75
<b>T8</b>	*	*	*	*	*	*	*	*

\*Los resultados de las comparaciones en este cuadro son expresados como medidas de porcentaje de especies compartidas.



## IX. CONCLUSIONES

- fueron 71 especies de macrohongos caracterizadas e identificadas dentro del área de estudio.
- Las especies de macromycetos encontrados manifiesta en mayor medida formas de sombrillas y abanicos laminados y laminillas o con láminas con forma de laberinto, seguido de especies de forma costrosa, y en menor medida las especies forma coralina y cerebriforme, llamativas por la particular forma y textura.
- Nueve especies de las 71 especies son de interés humano con alto valor culinario, nutricional, medicinal e interés científico: *Calvatia cyathiformis*, *Pleurotus pulmonarius*, *Polyporus tricoloma*, *Coprinus micaceus*, *Auricularia mesenterica*, *Schizophyllum commune*, *Ganoderma lucidum*, *Trametes versicolor*, *Daldinia concéntrica*.
- El 65% de las poblaciones macrohongos son saprófagos, con una dominancia mayoritaria de lignícolas del 60.65% del total de especie y tan solo el 4.35% de especies que se nutren de la celulosa englobados en dos especies *Biscogcineauxia nummunlaria* e *Hypoxylon haematostroma*.
- Los índices de biodiversidad sugieren que: el grupo de mayor dominancia son los *Basidiomycota* con el 80%, seguido de los *Ascomycotas* con el 17% y tan solo un 3% para los *Myxomycota* de las poblaciones de macrohongos. (i) la comunidad T1 representó mayor riqueza con un total de 32 especies y 1,191 individuos; (ii) la especie más dominante es *Crepidotus variabilis* presente en cuatro comunidades; (iii) existe una mayor diversidad de especies en la comunidad T1; en cambio, la comunidad T8 presentó mayor equidad de especies; (iv) y las comunidades con mayor grado de similitud de especies con el 40.21 % de similitud fueron T2 y T4.

## **X. RECOMENDACIONES**

Las siguientes recomendaciones están dirigidas a la comunidad científica nacional y comunidad universitaria dedicada a la investigación para la conservación de los recursos naturales y desarrollo sostenible del país.

1. La realización de estudios poblacionales de especies ectomicorrizas y arbusculares del bosque tropical seco.
2. Estudiar las relaciones entre las poblaciones fúngicas y las poblaciones vegetales del bosque seco.
3. Potencializar el uso de especies de carácter comestible, medicinal y de alto valor nutricional en los sistemas agrícolas.
4. Estudiar la dinámica poblacional de las comunidades fúngicas en los diferentes ecosistemas del país.

## XI. BIBLIOGRAFÍA

Alexopoulos, C.J., Mims, C.W. & Blackwell, M. 1996. Introductory Mycology: Chapter 17 Phylum Basidiomycota. Fourth Edition. John Wiley & Sons title. New York, United States of America. 1-16, 46-54, 537-538, 546-552, 775-797.

Alves, M.H. & do Nascimento, C.C. 2014. *Mycena margarita* (Murrill) Murrill, 1916 (Basidiomycota: Agaricales: *Mycenaceae*): A bioluminescent agaric first recorded in Brazil. Check List, Journal of species lists and distribution. Brazil. Pp. 10(1): 239–243, 2014. ISSN 1809-127.

Asociación Mexicana para el estudio de los hongos.  
<http://revistamexicanademicologia.org/>.

Blackwell, M. 2011. THE FUNGAL 1,2,3...5.1 MILLION SPECIES? American Journal of Botany 98(3): 426–438, 2011; <http://www.amjbot.org/> © 2011 Botanical Society of America, USA.

Boa, E., 2005. Productos Forestales no Maderables: Los hongos silvestres comestibles – Perspectiva global de su uso e importancia para la población. FAO. Recuperado el 16.12.2013. Italia, Roma. Pp. 1-175.

Bozal, E., 2015. Laboratorio de Micología Médica, Depto. de Microbiología y Parasitología, Facultad de Medicina, UNAM. <http://www.facmed.unam.mx/deptos/microbiologia/micologia/micetismos.html>.

CONABIO (comp.) 2008. Catálogo de autoridades taxonómicas de los hongos (Fungi) de México. Base de datos SNIB-CONABIO. México. PP. 1-59.

De Uña., J., 2006. Hongos Medicinales. Revista Micológica 15:30. Panamá. Pp... 32 – 33.

Deacon, 1988. The Fungal Community: Its Organization and Role in the Ecosystem. Tercera edición. EEUU. Pp. 46-58.

Diez, J., 2011. Aislamiento y Cuantificación del Glucógeno. Departamento de Bioquímica y Biología Molecular, Campus de Rabanales, Universidad de Córdoba. España. Pp. 1 – 2.

Ferro, A. & Boaventura, P., 2002. Uso de la suplementación con *Coriolus versicolor* en pacientes con Cáncer de Mama - Estudio de un Caso. Mycology News – Versión en Español. Portugal.

Figlas, D., & Curvetto, N., 2007. Monografía sobre las Propiedades del Hongo Reishi (*Ganoderma lucidum*). C.C. 738, 8000 Bahía Blanca. Recuperado 30.07.2011. Argentina. Pp. 10 – 20.

Franco-Molano, A.E.; Corrales, A.; Vasco-Palacios, A.M. (2010). Macrohongos de Colombia II. Listado de especies de los órdenes Agaricales, Boletales, Cantharellales Y Russulales (Agaricomycetes, Basidiomycota). Acta Biol vol.32 no.92 Medellín.

García, A. & Bolaños, A. 2010. Macrohongos presentes en el bosque seco tropical de la región del valle del Cauca, Colombia. Universidad del Valle: Facultad de Ciencias Naturales Exactas. Rescatado el 02 Agosto 2014. Colombia. Pp 47-54.

Gastón, G., 1998. Las especies de *Psilocybe* (Fungi, Basidiomycotina, Agaricales) conocidas de Jalisco (México) y descripción de dos nuevas para la ciencia. Acta Botánica Mexicana, núm. 43. México. Pp. 23 – 32.

Gómez, J. s.a. Hongos presentes en bosques maduros y procesos ecológicos relacionados.C/Mayor nº 41 3º 31440 Lumbier (Navarra). Rescatado el Agosto 02 2014.Pp 1-2.

Gómez, J., s.a. HONGOS PRESENTES EN BOSQUES MADUROS Y PROCESOS ECOLÓGICOS RELACIONADOS. Recuperado 02.08.2014. Navarra, España. Pp 1-2.

Guzmán, G., 1995. La Diversidad de Hongos en México. UNAM Revista de Ciencias No. 39 Julio – Septiembre. Recuperado 23.07.2011. México. Pp. 52 – 53.

INBio, 2009. [http://www.inbio.ac.cr/papers/hongos/macro\\_galerias.htm](http://www.inbio.ac.cr/papers/hongos/macro_galerias.htm)

INBio, 2009. *Mycena margarita*. inbio.ac.cr. 2009 [Consultado el 08/09/2015]. [http://attila.inbio.ac.cr:7777/pls/portal30//IMAGEDB.GET\\_BFILE\\_IMAGE?p\\_imageId=14960&p\\_imageResolutionId=2](http://attila.inbio.ac.cr:7777/pls/portal30//IMAGEDB.GET_BFILE_IMAGE?p_imageId=14960&p_imageResolutionId=2)

Kenyon, J., 2003. Estudio de Observación no Controlado del uso de la suplementación con *Coriolus versicolor* en 30 pacientes con Cáncer. Mycology News – Versión en Español. Inglaterra. pp. 2 – 5.

Kshirsagar, A.S.; Rhatwal, S.M.; Gandhe; R.V. (2009). The genus *Xylaria* from Maharashtra, India. Indian Phytopath. 62 (1): 54-63.

Kuo, M. *Leucoagaricus cepaestipes*. Retrieved from the MushroomExpert.Com [En línea]. 08/2015 [Consultado el 01/09/2015]. [http://www.mushroomexpert.com/leucocoprinus\\_cepaeestipes.html](http://www.mushroomexpert.com/leucocoprinus_cepaeestipes.html)

Kuo, M. *Leucoagaricus rubrotinctus*. Retrieved from the MushroomExpert.Com [En línea]. 07/2015 [Consultado el 01/09/2015]. [http://www.mushroomexpert.com/leucoagaricus\\_rubrotinctus.html](http://www.mushroomexpert.com/leucoagaricus_rubrotinctus.html)

Kuo, M. *Pleurotus pulmonarius*. Retrieved from the MushroomExpert.Com [En línea]. 04/2009 [Consultado el 09/09/2015]. [http://www.mushroomexpert.com/pleurotus\\_pulmonarius.html](http://www.mushroomexpert.com/pleurotus_pulmonarius.html)

Labbé, R. 2007. Claves del género *Hohenbuehelia*. Réf. Bull. Féd. Myc. Dauphiné--Savoie, 1997, No 145. Champignons pleurotoïdes. Roux, P. pp. 15-16.

Lee, Yang-Soon (2004). A note on *Biscongniauxia nummelarium* var. merilli, Wood-inhabiting Fungus. The Korean Society of Mycology. Mycobiology 32(4):199-201.

Lücking, Robert. *Clitocybe dealbata* (Sowerby) Gillet. [En línea]. 2010-10-22. [Consultado el 07/09/2015]. [http://www.mykoweb.com/CAF/species/Clitocybe\\_rivulosa.html](http://www.mykoweb.com/CAF/species/Clitocybe_rivulosa.html)

Masson., 2003. Fito Terapia. Vademécum de Prescripción. Cuarta Edición. Editores B. Vanaclocha-S. Cañigueral. Barcelona, España.

Mata, M. & Mueller, G. M. 2003. Macrohongos de Costa Rica., Primera Edición. Volumen 2. Editorial INBio. Costa Rica. Pp. 52-53, 96-97, 176, 178.

Mata, M. 2003. Macrohongos de Costa Rica. Segunda Edición. Volumen 1. Editorial INBio. Costa Rica. Pp. 90, 94, 142, 186, 192, 209, 227.

Medal, R., Castillo, R. & Guzmán, G. Adición al conocimiento de *Xylaria* (Ascomycota, Xylariales) en México. Universidad de Veracruzana: Instituto de Investigación Forestal. Recuperado el Mayo 09 2013. México. Pp 1-4.

Medel, R., (2010). Adiciones al conocimiento de *Xylaria* en México (Ascomycota, Xylariales). Boletín Sociedad Botánica Mexicana. Micología. 31: 9-18.

Medel, Rosario (2002). Nuevos Registros de Pyrenocetes (Ascomycitina) en México. Boletín Sociedad Botánica Mexicana. Micología. 70: 79-85

Menéndez Valderrey, Juan Luis. *Daldinia concentrica* (Bolton) Ces. & De Not. Asturnatura.com [En línea]. Num. 441, 09/09/2013 [Consultado el 05/09/2015]. <http://www.asturnatura.com/especie/daldinia-concentrica.html>

Morales, O., & Flores, R., 2008/Caracterización y Producción de Cuerpo Fructíferos de Cepas Nativas del Hongo Comestible Asam (*Schizophyllum commune* Fr.), Universidad de San Carlos, Guatemala. pp. 10.

Morán, S.A. & Sarmiento, M.T. 2005. Guía Ilustrada de Macrohongos de Uyuca. Zamorano: Desarrollo Socio Económico y Ambiental. Recuperado el Julio 09 2011. Honduras. Pp 37, 50.

Moreira, F.M.S., Huising, E.J., & Bignell, D.E., 2012. Manual de Biología de Suelos Tropicales – Muestreo y caracterización de la caracterización bajo suele. Editorial Instituto Nacional de Ecología- Universidad Nacional de México, D.F., I Edición. México. 243-46.

Moreira, F.M.S., Huising, E.J., & Bignell, D.E., 2012. Manual de Biología de Suelos Tropicales – Muestreo y caracterización de la caracterización bajo suele. Editorial Instituto Nacional de Ecología- Universidad Nacional de México, D.F., I Edición. Mexico. 243-46.

Mycobank. 2015. *Ceriporia purpurea* (Fr.) Komarova, Opredelitel' trutovyykh gribov Belorussii [Key-book to polyporoid fungi of Byelo- russia]: 49 (1964) [MB#473323] [Consultado el 9/10/2015]. <http://www.mycobank.org/Biolomics.aspx?Table=Mycobank&MycoBankNr =473323>

Mycobank. 2015. *Hohenbuehelia fluxilis* (Fr.) P.D. Orton, Notes from the Royal Botanical Garden Edinburgh 26 (1): 50 (1964) [MB#332000]. [Consultado el 10/10/2015]. <http://www.mycobank.org/name/Hohenbuehelia%20mastrucata&Lang=Eng>

Global Biodiversity Information Facility. *Biscogciniauxia nummularia* (Bull.) Kuntze 1891. [En línea]. Feb/2014 [Consultado el 05/09/2015]. <http://www.gbif.org/species/2576135>

Global Biodiversity Information Facility. *Clitocybe rivulosa* (Pers.) P. Kumm. 1871. [En línea]. Feb/2014 [Consultado el 07/09/2015]. <http://www.gbif.org/species/113540086>

Mycobank. *Coprinellus truncorum* (Scop.) Redhead, Vilgalys & Moncalvo 2001. [En línea]. Feb/2014 [Consultado el 05/09/2015]. <http://www.mycobank.org/name/Coprinellus%20truncorum&Lang=Eng>

Global Biodiversity Information Facility. *Daldinia childiae* J.D. Rogers & Y.M. Ju 1999. [En línea]. Feb/2014 [Consultado el 05/09/2015]. <http://www.gbif.org/species/2576941>

Mycobank. *Lentinus crinitus* (L.) Fr. 1851. [En línea]. Feb/2014 [Consultado el 06/09/2015].

[http://www.mycobank.org/Biolomics.aspx?Table=Mycobank&MycoBankNr\\_=26231](http://www.mycobank.org/Biolomics.aspx?Table=Mycobank&MycoBankNr_=26231)

7

Mycobank. *Panaeolus semiovatus* (Sowerby) S. Lundell & Nannf. 1938. [En línea]. Feb/2014 [Consultado el 05/09/2015].

[http://www.mycobank.org/Biolomics.aspx?Table=Mycobank&MycoBankNr\\_=41460](http://www.mycobank.org/Biolomics.aspx?Table=Mycobank&MycoBankNr_=41460)

9

Global Biodiversity Information Facility. *Pleurotus ostreatus* (Jacq.) P. Kumm. 1871. catalogueoflife.org [En línea]. Feb/2014 [Consultado el 09/09/2015]

<http://www.gbif.org/species/2526530>

Global Biodiversity Information Facility. *Psilocybe coprophila* (Bull.) P. Kumm. 1871 catalogueoflife.org [En línea]. Feb/2014 [Consultado el 06/09/2015].

<http://www.gbif.org/species/5242467>

O'Reilly, Pat. *Daldinia concentrica* (Bolton) Ces. & De Not. Firstnature.com [En línea]. 1999-2015 [Consultado el 01/09/2015]

O'Reilly, Pat. *Xylaria hypoxylon* (L.) Grev.. Firstnature.com [En línea]. 1999-2015 [Consultado el 01/09/2015].

<http://www.first-nature.com/fungi/xylaria-hypoxylon.php>

O'Reilly, Pat. *Xylaria polymorpha* (Pers.) Grev. Firstnature.com [En línea]. 1999-2015 [Consultado el 01/09/2015].

<http://www.first-nature.com/fungi/xylaria-polymorpha.php>

Otto, P. (2011). Ecology and chorology of 51 selected fungal species. Herbarium Universities Lipsiensis (LZ). University of Leipzig, Institute of Biology. Leipzig, Germany. 45 p.

Pardevéz, L.M., Callejas, V.L., Flores, L., & Ruiz, V.F., 2006. Distribución de los Hongos Venenosos en el Estado de Aguas Calientes. Editorial Investigación y Ciencias-Universidad Autónoma de Aguas Calientes, Número 35. Recuperado el 07.08.2011. México. Pp. 1-6.

Pfenning, L.H. & Magalhães de Abrué, L. 2012. Manual de biología de suelos tropicales. Primera edición, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales – Instituto Nacional de Ecología. Coyoacán, México. Pp. 243 -

Qin, X, D., Dong, Z.J., & Liu, J.K., et al, 2006. Concentricolide, an Anti-HIV Agent from the Ascomycete *Daldinia concentrica*. *Helvetica Chimica Acta* – Vol. 89. Recuperado 24.02.2014. China. Pp. 127-133.

Rey, A., Garea, M. & Lago, J.C. 2007. Glosario Micológico y Aceptaciones Complementarias o a Fines. Agrupación Micológica de Azarrota. Recuperado 10.07.2011. México. Pp. 1-325.

y Gestión Ambiental Área de Botánica. Universidad de León, España. Reyes, G., & V.M., 2014. Micocensosis del Parque Nacional Barranca del Cupatitzio, México. Departamento de Biodiversidad

Rhodes, Ch.J., 2014. Mycoremediation (bioremediation with fungi) – growing mushrooms to clean the earth. *Chemical Speciation & Bioavailability*, 26:3, 196-198.

Ríos, A., 2005. Caracterización Bromatológica y Compuestos Bioactivos de la Seta *Auricularia auricula*. *Revista Institucional*, Universidad Tecnológica del Chocó. Colombia. Pp. 45 – 46.

Rogers Mushrooms. *Clitocybe dealbata* (Sow. ex Fr.) Kummer syn. *C. rivulosa* subsp. *dealbata* (Sow. ex Fr.) Konrad & Maubl. [rogersmushrooms.com](http://rogersmushrooms.com) [En línea]

2001-2015 [Consultado el 07/09/2015].  
<http://www.rogersmushrooms.com/gallery/DisplayBlock~bid~5788.asp>

Rogers Mushrooms. *Coprinus micaceus* (Bull. ex Fr.) Fr. rogersmushrooms.com [En línea] 2001-2015 [Consultado el 05/09/2015].  
<http://www.rogersmushrooms.com/gallery/DisplayBlock~bid~5856.asp>

Rogers Mushrooms. *Crepidotus mollis* (Schaeff. ex Fr.) Kummer syn. *C. calolepis* (Fr.) Karst Gallertfleischiges. rogersmushrooms.com [En línea] 2001-2015 [Consultado el 05/09/2015].  
<http://www.rogersmushrooms.com/gallery/DisplayBlock~bid~5878~qid~~source~gallerydefault.asp>

Rogers Mushrooms. *Pleurotus pulmonarius* (Fr.) rogersmushrooms.com [En línea] 2001-2015 [Consultado el 09/09/2015].  
<http://www.rogersmushrooms.com/gallery/DisplayBlock~bid~6652.asp>

San Martín, F., Rogers J.D. & Ju, M. 1998. Clave dicotómica provisional para los géneros de la familia *Xylariaceae* (Pyrenomycetes, Sphaeriales) de México. Acta Botánica México 42:35-41. Recuperado el Julio 10 2011. México. Pp 1-7.

Sánchez, D.R., Zavala, J.T., Sánchez, J.T., & Matínez, H. 1999. Los micetismos y su relevancia médica. Revista Iberoamericana de Micología, Vol. 16. Rescatado el 26.02.16. México. Pp. 121-125.

Shisha, Bi; Guoyang, Zheng; Taihui, Li (1993). The Macrofungus Flora of China's Guangdong Providence. The Chinese University of Hong Kong. China. Pp. 21.

Soto, S. & Umaña, L. *Hipopoxylon haematostroma*. inbio.ac.cr [En línea]. Num. 5124, 04/04/2011 [Consultado el 01/09/2015].

Spaargaren J.W., 2004. *Trametes versicolor*. Groen Agro Control. Recuperado el 12.07.2011. Holanda. Pp. 1-2.

Suzuki, A. (2002). Fungal succession at different scales. In: Fungal Succession (eds. K.D. Hyde and E.B.G. Jones). Fungal Diversity. Japan. Pp. 10: 11-20.

Wasson, V.P., & Wasson, R.G., 1957. Mushrooms Russia and History. Volumen I y II, Phanteon Books – New York. 65 – 120.

Webster, J. & Weber, R.W.S., 2007. Introduction to Fungi. Cambridge University Press, Firth Edition, 4th printing 2010. New York, United States. Pp. 1, 40

Wood, Michael & Stevens, Fred. *Coprinellus micaceus* (Bull. ) Vilgalys, Hopple and Jacq. Johnson. discoverlife.org [En linea]. 05/09/2015 [Consultado el 06/09/2015]. <http://www.discoverlife.org/mp/20q?search=Coprinellus%20micaceus&flags=col1>:

Wood, Michael & Stevens, Fred. *Crepidotus mollis* (Fries) Staude. discoverlife.org [En linea]. 05/09/2015 [Consultado el 06/09/2015]. <http://www.discoverlife.org/mp/20q?search=Crepidotus+mollis&l=english>

## XII. ANEXOS

### Anexo 1. Glosario

#### A

**Anillo:** Resto membranoso del velo parcial que queda rodeando al pie después de abrirse el sombrero.

**Asca:** Órgano en forma de saco que lleva las esporas haploides en su interior, por las que se lleva a efecto la reproducción sexual de los Ascomycetes.

**Ascocarpo:** En la subdivisión Ascomycotina, las especies más desarrolladas se diferencian morfológicamente. Las hifas copuladoras femeninas (ascogonios o carpogonios) y masculinas (anteridios), y las ascas se reúnen en unos cuerpos fructíferos llamados ascocarpos, que reciben distintos nombres, según su forma. Los tres tipos principales de ascocarpo son: cleistotecio, peritecio y apotecio. Ver ascoma.

**Ascóforo:** Aplicado especialmente a las hifas de Ascomycetes. Soporte de un asca. Ver ascoma.

**Ascoma:** Define al carpóforo de los Ascomycetes. También se pueden usar los vocablos ascocarpo' o ascóforo.

#### B

**Basidio:** Órgano globoso cilíndrico sobre el que se originan las esporas exteriores. Debido a que al llegar a la maduración se destruyen en muchos casos, su observación microscópica es muy difícil o imposible.

**Basidiocarpo:** Carpóforo portado de basidios.

**Basidioma:** También llamado basidicarpo, carpóforo, cuerpo fructífero, seta', etc., es el órgano encargado de la producción y dispersión de esporas. Puede ser de múltiples formas: esférico, cilíndrico, cónico estrellado, acopado, clatrado, etc...

**Basidiomycetes:** Hongos que se reproducen por basidiosporas, las cuales se forman en unas estructuras claviformes llamadas basidios. También se puede encontrar la forma escrita Basidiomicetos.

#### C

**Carnoso:** Relativo al pie cuando este se desmenuza sin dificultad.

**Carpóforo:** Cuerpo fructífero del hongo en el cual se hallan los órganos de reproducción sexual. Equivale a lo que vulgarmente se denomina seta, basidioma. Se pueden distinguir tres clases: cleistotecio, peritecio y apotecio. Ver basidioma y seta'.

**Chamán:** Hechicero el que se supone dotado de poderes para sanar a los enfermos, adivinar, invocar a los espíritus, etc.

**Contexto:** Parte del basidioma pileico o estipitado adyacente a la capa de los túbulos. En la forma resupinada toma el nombre de subículo.

**Coprófago:** Hongos que se alimenta de excrementos de herbívoros principalmente.

**Coriáceo:** De consistencia y flexibilidad parecida al cuero.

## D

**Dicarión:** Término referido a una célula que lleva un par de núcleos estrechamente asociados, cada uno por lo general originado en células madres diferentes y que no se fusionan. Sería el estado hifal dominante en los Basidiomycotina. El dicarión es funcionalmente diploide pero citológicamente dicariótico o  $n+n$ .

## E

**Ectomicorriza:** Son las micorrizas caracterizadas porque el micelio no penetra en el interior de las células de las raíces secundarias, formando un manto que cubre la raíz. Desde este manto o envoltura, las hifas del hongo crecen individualmente hacia afuera, introduciéndose en el suelo y hacia adentro, intercalándose entre las células de la raíz, formando la red de Harting. Las hifas de los hongos que realizan esta micorriza, son septadas (tabicadas).

**Escama:** 1. Placa adherida a la cutícula del sombrero procedente de la desintegración del velo general. 2. Escama cualquiera saliente del plano de la cutícula, tanto en el sombrero como en el pie.

**Escamoso:** Dícese del sombrero o del pie, que presenta una serie de escamas superpuestas. También denominado ESCUAMULOSO.

**Espora Hialina:** Esporas que en masa al microscopio se ven translúcidas.

**Esporada:** Depósito de esporas sobre una superficie. Suele obtenerse sobre una superficie blanca o de varios colores, para contrastar el color de las mismas en masa. También llamado ESPOROGRAMA.

**Estipitado:** Con estípites o pies.

**Estípites:** Pies de los hongos.

**Extremófilo:** Dicho de un organismo: que vive en condiciones ambientales extremas, como las que se dan en aguas termales o profundidades abisales.

## F

**Fagocitosis:** Procedimiento mediante el cual células animales (fagocitos) engloban y transportan partículas dentro del citoplasma por medio de prolongaciones de este llamadas pseudópodos. Como células que realizan esta función se pueden citar algunos protozoos (ameba) entre otros.

**Falotoxinas:** Son heptapéptidos bicíclicos que se absorben poco en el tracto gastrointestinal, si por otra razón pasan la barrera gástrica; son tan mortales como las amanotoxinas.

**Forma:** Variante resultante de una modificación ligera pero clara de la especie tipo. Como categoría taxonómica, está por debajo de la especie y de la variedad.

**Frágil:** Quebradizo, poco resistente a la recolección y al transporte; por ejemplo: *Coprinus comatus* (Mull.: Fr.) Pers.

## G

**Glucógeno:** (C<sub>6</sub>H<sub>10</sub>O<sub>5</sub>). Polisacárido de la d-glucosa. Sustancia relacionada con el almidón y con la dextrina, es la reserva de hidratos de carbono más común en los hongos. También llamado GLICÓGENO.

## H

**Hábitat:** Área de distribución de una especie.

**Heterótrofos:** Dícese de los organismos que solo viven de sustancias elaboradas por otros seres vivos por ser incapaces de sintetizar hidratos de carbono a partir de elementos inorgánicos.

**Himenio:** Capa fértil (láminas, poros, agujones, etc.) de los hongos. En los Basidiomicetos está compuesto de basidios, basidiolos y cistidios. En los Ascomicetos, por ascas y paráfisis, todos verticalmente yuxtapuestos. También se denomina tecio.

**Himenóforo:** Capa portadora de himenio, por ejemplo: pliegues, dientes, laminillas, etc.

## K

**Kariogamia o cariogamia:** Fusión sexual de dos núcleos de tendencias opuestas. En los hongos superiores corresponde a la segunda fase de la fecundación en la que los núcleos de dicarios se confunden en uno solo.

## L

**Lámina:** También llamada limbo. Repliegue del himenio de los Agaricales, dando lugar a tabiques que van del borde del sombrero al pie, portadores de basidios. Si no llega a él, se suele llamar la mélula.

**Lignícola:** Que vive o se desarrolla sobre madera, restos o madera muerta. El hongo que vive sobre este sustrato degrada la madera muerta transformando sustancias como la celulosa en otras asimilables por larvas de insectos o coleópteros en fase larvaria como el *Lacanus cervus* o ciervo volador, situado en la lista roja de animales en extinción. Aparte generan podredumbres que retienen la humedad del suelo.

## M

**Micelio:** Parte vegetativa (talo) del hongo, formado por una densa serie de filamentos ramificados (hifas) que se entremezclan entre sí, de estructura y composición variables. Puede ser de formas muy diversas; constituye masas filamentosas entrelazadas de modo laxo (plecténquina) o bien forma agregados compactos con aspecto de verdaderos tejidos (seudoparénquina o hifénquima).

**Micetismo faloidiano:** Ante el antecedente de haber ingerido hongos macroscópicos silvestres y un cuadro clínico semejante a cólera. Micetismo faloidiano: 80 - 100%.

**Micetismo:** Son intoxicaciones o envenenamientos por la ingestión de hongos macroscópicos, conocidos como “hongos venenosos” porque contienen moléculas de fácil absorción en el tracto digestivo de quien las consume. Pueden provocar malestares gastrointestinales sin complicaciones, alucinaciones, deshidratación, muerte por deficiencia renal o hepática.

**Micología:** Ciencia que trata del estudio de los hongos.

**Micorriza:** Asociación simbiótica, entre las raíces de una planta con clorofila y un hongo, por la cual ambos obtienen un beneficio mutuo. Se conocen hasta siete tipos de micorriza: ectomicorriza, endomicorriza, ectendomicorriza, micorriza arbutoides, micorriza ericoides, micorriza monotropoides y micorriza de orquidáceas. Las dos primeras son las más comunes.

**Monofilético:** Dícese del organismo que comparten un origen común.

## P

**Parásito:** Hongo que vive a expensas de otro organismo, perjudicándole de tal manera, que incluso le puede causar la muerte. Pueden ser de dos clases: biotróficos o necrotrofos.

**Peritecio:** Forma de ascocarpo de Ascomycota. Los peritecios recuerdan mucho por su forma a los cleistotecios, sin embargo, su organización es más compleja. Las ascas se disponen perpendicularmente a la pared y entre ellas se intercalan unos filamentos estériles llamados paráfisis. Al llegar a la madurez, las ascas salen al exterior a través de un poro u ostiolo apical.

**Píleo:** Sombrero o parte superior del carpóforo ensanchado.

**Plasmogamia:** En Myxomycetes, la unión de dos células de distinto sexo, resultando un núcleo monocarótico y sexuado a partir de las ascosporas.

**Pleurocistidio:** Cistidio situado en la cara de las láminas.

**Polifilético:** Dícese de los organismos que tienen múltiples orígenes.

## Q

**Quitina:** Hidrato de carbono nitrogenado insoluble en el agua, líquido orgánico que se encuentra en el dermoesqueleto de los artrópodos y en la pared celular de los hongos, insectos y otros, entre ellos el *Pleurotus ostreatus* (Jacq.: Fr.) P.Kumm., que podría tener efectos beneficiosos para la salud. Es la sustancia que confiere dureza a los caparazones de artrópodos y a los exoesqueletos de crustáceos.

## R

**Rugoso:** Aspecto con arrugas de la superficie pileica estéril.

## S

**Saprófago:** Dícese de los seres vivos que se alimentan de materias orgánicas en putrefacción. También detritófago.

**Saprófito:** Organismo heterótrofo que se nutre y vive sobre materia orgánica en descomposición. También llamado saprofítico. Término perteneciente a la clasificación de formas de vida de ElleMBERG y Mueller-Dombois con la que se designa a la planta heterótrofa que vive y se alimenta de materia orgánica muerta.

Atendiendo al grado de organización se dividen en: saprófitos talosos, que incluyen gran cantidad de hongos y saprófitos vasculares.

**Seta:** Aparato esporífero de los hongos superiores; con el mismo significado que basidioma o carpóforo.

**Soma:** Conjunto de células y tejidos que no forman gametos.

**Somático:** Relativo a las células y tejidos que no forman gametos.

**Sombrero:** También llamado píleo, es la parte superior del carpóforo que, en general, se presenta más ensanchada, sostenida por el pie y que lleva el himenio.

**Sotobosque:** Vegetación formada por matas y arbustos que crecen bajo los árboles de un bosque.

## T

**Terrícola:** Que vive sobre la tierra; en contraposición se define el término acuícola.

## V

**Valva:** Cada una de las divisiones profundas en las que se abren cápsulas y otros frutos.

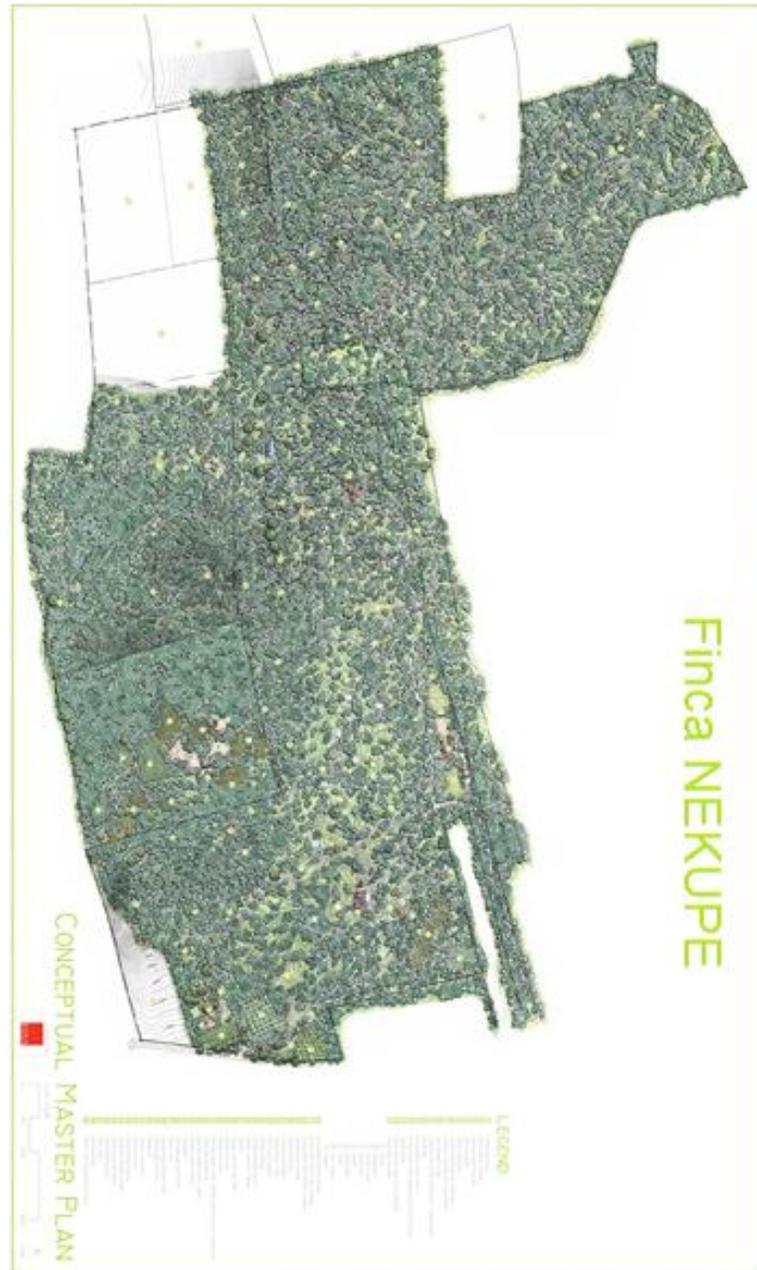
**Velo parcial:** Velo que protege las láminas y permanece en forma de anillo en el pie o como colgajos marginales en el sombrero. También llamado velo secundario, velo fugaz o velo himenial.

**Velo universal:** Velo que cubre y protege a la seta totalmente al nacer, al crecer este desaparece parcial o totalmente. También se le denomina velo general.

**Velo:** Cubierta de los cuerpos fructíferos jóvenes. Puede proteger (velo parcial o secundario) las láminas y permanecer en forma de anillo en el pie o como colgajos marginales en el sombrero, o puede proteger (velo universal) a todo el hongo. En este último caso, sus restos aparecen como placas o motas en el sombrero o en la base del pie (verrugas o volva en forma de vaina). En algunos géneros (por ejemplo, Amanita) existen a la vez un velo parcial y otro universal, mientras en otros géneros carecen de él.

**Anexo 2. Mapa 1.**

**Figura 8. Área de Estudio escala 1: 10 000.**



### Anexo 3. Mapa 2.

Figura 9. Ortofotomapa-Puntos de muestreo.



**T:** Transectos ( $T_1, T_2 \dots T_n$ ); **P1:** Marca el punto de inicio y **P2:** Marca el punto final.

#### Anexo4. Imágenes del área de estudio

Figura 10. Fotografías de la vegetación a grandes rasgos.



a) Foto del interior del bosque; b) Foto del contorno de las áreas boscosas; c) Foto panorámica del punto más alto del área de estudio; y d) Foto del sotobosque característico del bosque seco (matorral).

## Anexo 5. Instrumentos

Tabla 11. De equipos e instrumentos

<b>Intrumentos</b>	
<b>Concepto</b>	<b>Items</b>
<b>Establecimiento de Transectos</b>	Equipos de precisión: cinta métrica de 50m, GPS, brújula, cintas fluorescentes flaying, cuaderno de campo de papel encerado y tablas.
<b>Colectas</b>	Recipientes de cartón de diferentes tallas, pegatinas de códigos.
<b>Embalaje de muestras</b>	Cajas de cartón y pegatinas de códigos.
<b>Almacenamiento</b>	Curado y preservación de especies
<b>Análisis de Laboratorio</b>	Microscopio, estereoscopio, micrótopo manual, reactivos, porta y cubre objetos, cámara digital y bitácora.

## Anexo 6. Hoja de análisis morfológico y ubicación de especímenes

Tabla 12. Campo

<b>GEOP</b>	: _____
<b>N° Parcela</b>	: _____
<b>N° Especimen</b>	: _____
<b>Ecosistema</b>	: _____
<b>Sustrato</b>	: _____
<b>Textura</b>	: _____
<b>Forma</b>	: _____
<b>Tamaño</b>	: _____
<b>Olor</b>	: _____
<b>Color</b>	: _____
<b>Píleo</b>	: _____
<b>Ornamenta</b>	: _____
<b>Zona Fertil</b>	: _____
<b>Estípite</b>	: _____
<b>Contexto</b>	: _____
<b>Cutis</b>	: _____
<b>Pié</b>	: _____
<b>Esporada</b>	: _____

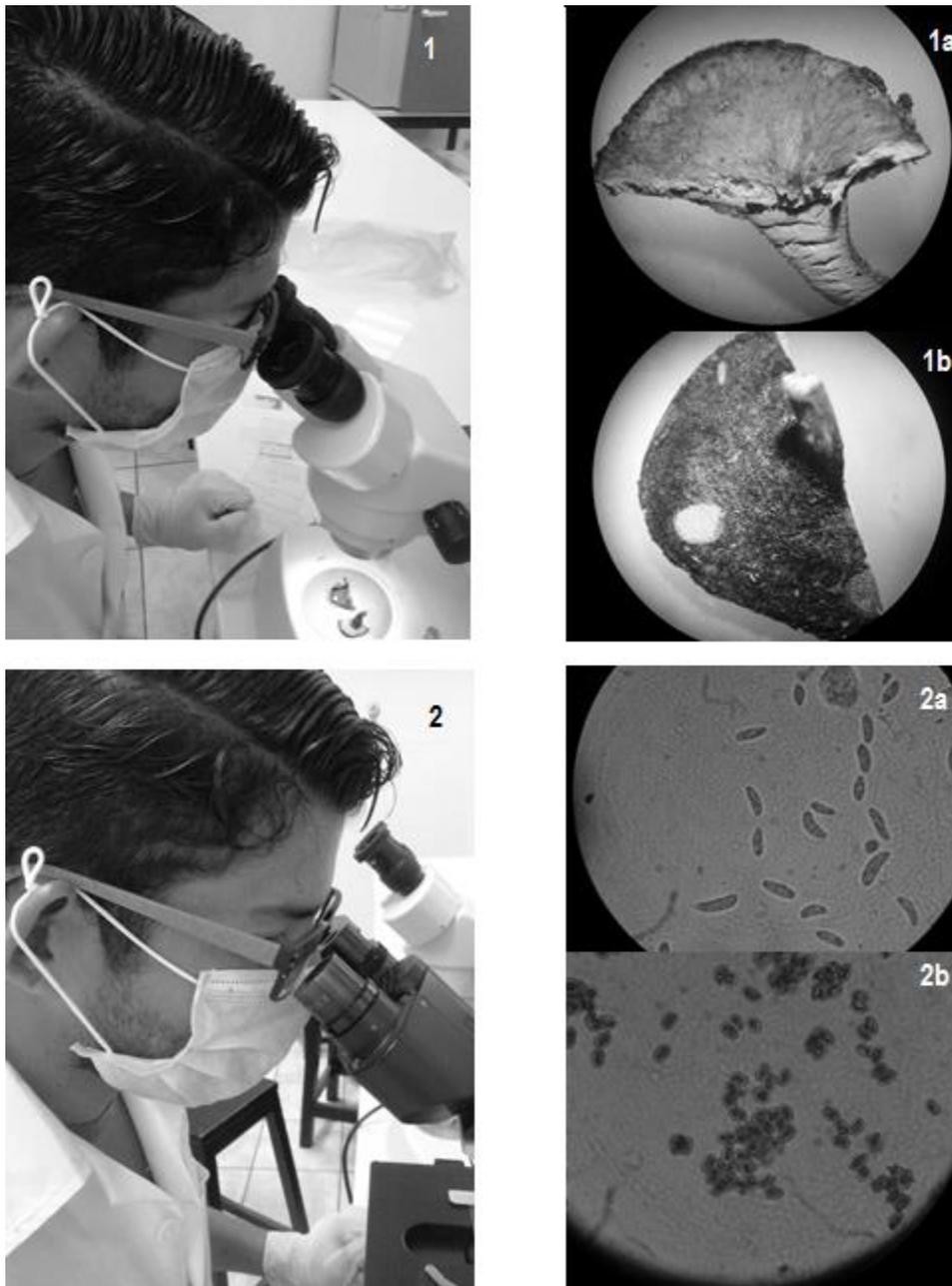
## Anexo 7. Hoja de análisis microscópico de especímenes

Tabla 13. Laboratorio

<b>N° Especimen</b>	: _____		<b>Fecha :</b> ___/___/___	
<b>Asco/Basidio</b>	Forma: _____		Tamaño: _____	
<b>Espora</b>	Color: _____	Forma: _____		
	—	—		
	Ornamenta: _____		Tamaño: _____	
<b>Reacciones</b>	Lugol: _____	KO5%: _____	AzulM: _____	Lente: 40x 100x
<b>Observaciones</b>				
: _____				
_____				
_____				
_____				

## Anexo 8. Análisis microscópico

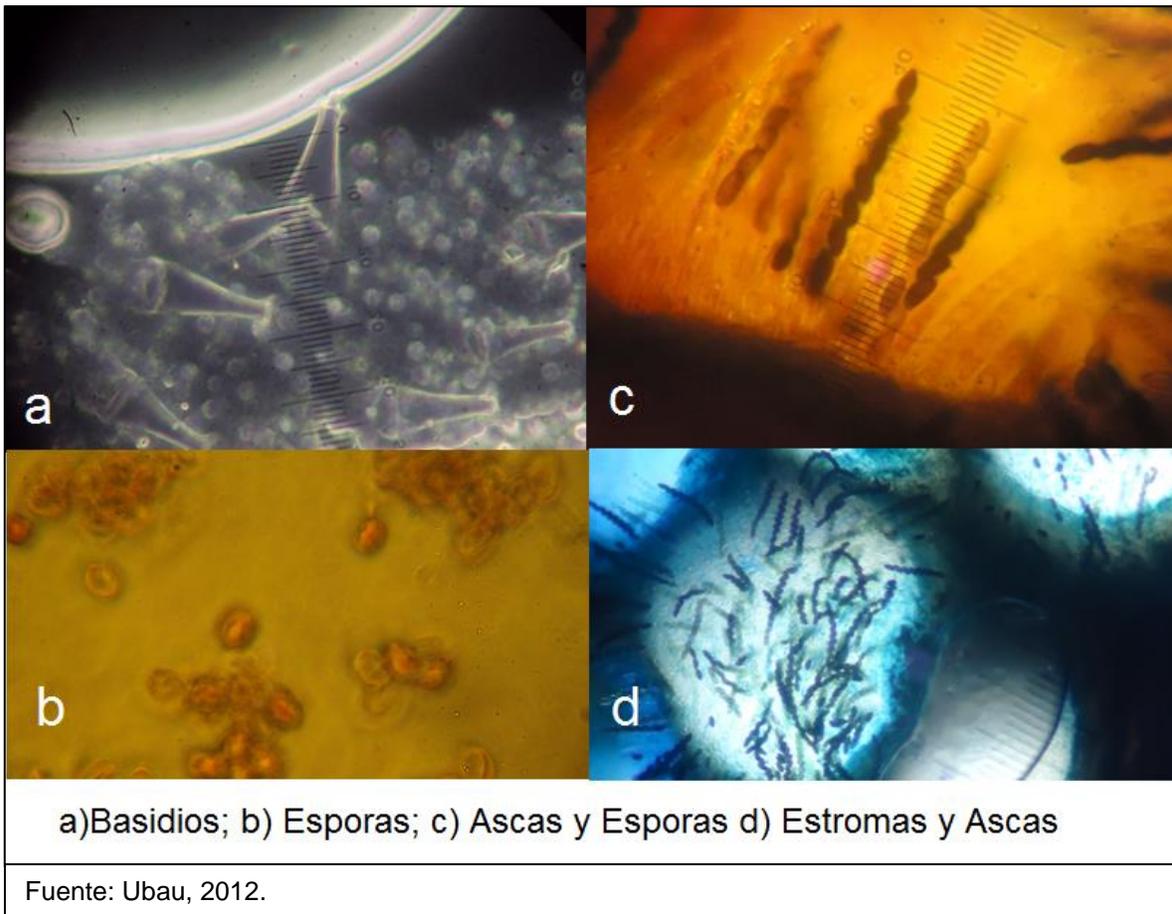
Figura 11.



1) Estereoscopia de *Polyporus* sp 1a) Contexto; 1b) Himenio  
2) Microscopia de esporas 2a) esporas de *Cotylidia daiphana*; 2b) esporas de *Crepidotus variabilis*

## Anexo 9. Estructuras reproductivas microscópicas

Figura 12. Micrografías



Anexo 10.Plano corporal de un hongo o seta *Basidiomycota*.

Figura 13.



Plano Corporal de una Seta.

a) 1. Píleo (sombrilla); 2. Laminas decurrentes (adheridas al estípite); 3. Estípite (tallo); 4. Pie con parte del sustrato(Base del estípite).

b) 1. Cutis (cobertura gris-cinereo que recubre el pileo y estípite); 2 Contexto del Píleo(Parte interna del fruto); 3. Laminas; 4.Contexto del Estípite.

Fuente: Ubau, 2012.

## Anexo 11.Plano corporal de un hongo *Ascomycota*.

Figura 14.



1) a. Custis provisto de estromas (poros que contienen las esporas y por las cuales son expulsadas); b. Capa media donde se encuentra las Estromas; c. Contexto (parte interna del hongo).  
2) a. Cuerpo fructífero en forma de pera; b. Base del fruto adherida al sustrato, el hongo se encuentra inmerso en el sustrato; c. Fructificación agrupada unidos por la base.

Fuente: Ubau, 2012.

**Anexo 12. Coordenadas WGS 89 de las comunidades objeto de estudio en la finca NEKUPE, 2015.**

**Tabla 14. Coordenadas**

Punto de Muestreo		Coordenadas GWS	Elevación (m)	Dimensión (m)
<b>Transecto1</b>	Punto 1	P16 N 0604424 ; W 1292830	106	100 x 10
	Punto 2	P16 N 0604349 ; W 1292761	106	100 x 10
<b>Transecto2</b>	Punto 1	P16 N 0604349 ; W 1293360	135	100 x 10
	Punto 2	P16 N 0602586 ; W 1293387	157	100 x 10
<b>Transecto3</b>	Punto 1	P16 N 0602574 ; W 1293506	153	100 x 10
	Punto 2	P16 N 0602470 ; W 1293486	178	100 x 10
<b>Transecto4</b>	Punto 1	P16 N 0603169 ; W 1292778	99	100 x 10
	Punto 2	P16 N 0603080 ; W 1292822	111	100 x 10
<b>Transecto5</b>	Punto 1	P16 N 0604335 ; W 1292555	115	100 x 10
	Punto 2	P16 N 0604358 ; W 1292452	110	100 x 10
<b>Transecto6</b>	Punto 1	P16 N 0603948 ; W 1293363	110	100 x 10
	Punto 2	P16 N 0603839 ; W 1293344	99	100 x 10
<b>Transecto7</b>	Punto 1	P16 N 0604336 ; W 1293466	102	100 x 10
	Punto 2	P16 N 0604452 ; W 1293475	102	100 x 10
<b>Transecto8</b>	Punto 1	P16 N 0602799 ; W 1293280	121	100 x 10
	Punto 2	P16 N 0602697 ; W 1293296	120	100 x 10

## Anexo 13. Catálogo de Especies

### Ascomycotas

---

#### Orden Hypocriales

---

#### Familia *Hypocreaceae*



***Podostroma sp.***

#### Descripción

Cuerpo fructífero en forma de coral, de 8,0 cm a 15,0 cm de alto, color beige a naranja y negro.

**Zona fértil** cubre todo el cuerpo fructífero.

**Contexto** color blanco.

**Textura** quebradiza similar a una tiza.

**Estípite** claviforme mayormente inmerso en el suelo.

**Olor** y **sabor** indeterminado.

**Hábito:** Solitario a disperso.

**Hábitat:** Parásito, suele desarrollarse en raíces de árboles.

**Estacionalidad:** Estación lluviosa (Mayo a Octubre)

**Distribución nacional:** Primer reporte

**Distribución internacional.:** *sin referencia*

## Orden Xylariales

---

### Familia Xylariaceae

---

#### Descripción



*Biscoginiauxia nummunlaria*  
(Bull.) Kuntze., 1891

**Cuerpo** fructífero costroso, color negro, de 0,5 a 8,0 cm de largo y 0,5 a 5,6 cm ancho. **Zona fértil** tapizando todo el carpóforo. **Contexto** color negro. **Textura** corácea y escabrosa cuando maduro. **Olor** y **sabor** indeterminado

**Hábito:** Gregario a disperso en el sustrato

**Hábitat:** Sobre madera en descomposición y ramas muertas en árboles vivos.

**Estacionalidad:** Perenne

**D.N.:** Toda la vertiente del Pacífico.

**D.I.:** De amplia distribución América, Asia y Europa.

**Nota:** Al cortar por debajo de éste a unos pocos centímetros del sustrato, es evidente una sombra naranja a rojiza, diferenciable de la madera.

---

### Descripción



*Daldinea concentrica*  
(Bolton) Ces. & De Not., 1863

**Cuerpo fructífero** en forma de pera o vejiga, de color rojo violáceo a marrón, de 1,0 cm a 5,0 cm de alto y de 1,5 a 8,0 cm de radio. **Zona fértil** tapizando toda la superficie de carpóforo. **Contexto** conformado por capas concéntricas de color blanco y negro. **Textura** corácea. **Estípite** corto y bulboso de 0,6 cm de alto y de 1,5 a 4,5 cm de diámetro. **Olor** a fenol. **Sabor** indeterminado.

**Hábito:** Solitario a disperso en el sustrato.

**Hábitat:** Sobre cercos, ramas, base de árboles muertos y tocones.

**Estacionalidad:** Mayo a Diciembre.

**D.N.:** Cosmopolita

**D.I.:** África, América, Asia, Australia y Europa.

**Observación:** Bajo investigación en procesos oncológicos.

---

### Descripción



*Hypoxylon haematostroma*  
Mont., 1845

**Cuerpo fructífero** costroso de color naranja a marrón cuando maduro. **Zona fértil** recubre el carpóforo, esparciéndose sobre la superficie de 3,0 a 45,0 cm de largo y 2,0 a 25,0 cm de ancho del sustrato. **Contexto** del mismo color que la superficie. **Textura** corácea. **Olor** y **Sabor** indeterminado.

**Hábito:** Solitario a disperso.

**Hábitat:** Sobre ramas y árboles muertos.

**Estacionalidad:** Mayo a Enero

**D.N.:** Toda la vertiente Pacífico.

**D.I.:** América Latina el Caribe y Asia.

---

### Descripción



*Xylaria hypoxylon*  
(L.) Grev., 1824

**Cuerpo fructífero** de forma filamentososa a coralina color negro con ápices bifurcados color blanco, de 1,5 a 8 cm de largo y 0,5 cm de ancho. **Contexto** color blanco de 0,3 cm de nacho.

**Textura** corácea. **Olor y sabor** indeterminados.

**Hábito:** Gregarios a dispersos sobre el sustrato.

**Hábitat:** Sobre madera en descomposición.

**Estacionalidad:** Mayo a Diciembre.

**D.N.:** Cosmopolita

**D.I.:** América y Europa.

---

### Descripción



*Xylaria polymorpha*  
(Pers.) Grev., 1824

**Cuerpo fructífero** en forma de coral a fusiforme, generalmente bifurcado, color negro a gris con ápice blanco, de 0,2 a 6,5 cm de alto, *textura* quebradiza, *cutis* color negro, liso a pulverulento. **Zona fértil** tapizando todo el ascocarpo.

**Contexto** color blanco de 0,5 a 1,5 de espesor, estromas visibles, color negro de 0,2 cm de ancho.

**Estípites** corto, a veces inmerso en el sustrato de 1,5 a 3,0 cm de largo, forma de corcho a claviforme.

**Olor y Sabor** indeterminado.

**Hábito:** Gregarios, unidos por la base.

**Hábitat:** Sobre el suelo del bosque.

**Estacionalidad:** Mayo a octubre en la región pacífico; Mayo a Enero en zonas húmedas tales como el caribe y volcán Maderas.

**D.N.:** Cosmopolita.

**D.I.:** Amplia distribución América, Asia, Europa y Oceanía.

---

### Descripción



*Xylaria brevipes*  
Sacc., 1878

**Cuerpo fructífero** de forma fusiforme, de 1,5 a 3,0 cm de largo, color negro. **Textura** corácea, rugosa al tacto cuando fresco y cuando viejo quebradizo.

**Contexto** color blanco, de 0,5 a 1,0 cm de espesor.

**Estípite** de 0,5 a 1,0 cm de largo. **Olor** y **Sabor** indeterminado.

**Hábito:** Gregario.

**Hábitat:** Sobre madera en descomposición.

**Estacionalidad:** Estación lluviosa.

**D.N.:** Cosmopolita.

**D.I.:** América Latina y el Caribe y Asia.

---

### Descripción



*Xylaria sp*

**Cuerpo fructífero** fusiforme, color negro, de 1,0 a 3,0 cm de alto. **Textura** corácea cuando fresco, y rugosa y áspera al tacto cuando seco. **Contexto** color blanco, de 0,3 a 0,5 cm de espesor. **Estípite** reducido, de 0,2 a 0,5 cm de largo. **Olor** y **Sabor** indeterminado por inconsistencia.

**Hábito:** Gregario a disperso.

**Hábitat:** Sobre madera en descomposición.

**Estacionalidad:** Estación Seca.

**D.N.:** Primer reporte.

**D.I.:** Sin referencia

---

## Descripción



*Stromatoneurospora phoenix*  
(Kunze) Jong & Davis, 1973

**Cuerpo fructífero** periforme, color negro, de 0.5 a 4.0 cm de alto, estipitado. **Textura** corácea de superficie lisa y cuando seco. **Peritecio** de 0.2 cm de espesor. **Contexto** color blanco, de 0,3 a 0,5 cm de espesor. **Estípite** centrado de 0,2 a 0,3 cm de largo. **Olor** indeterminado y **Sabor** por inconsistencia. **Esporada** color negro a pardo oscuro.

**Hábito:** Colonial y gregario, a veces disperso en sustrato.

**Hábitat:** Sobre madera en descomposición o quemada (pirenofílico).

**Estacionalidad:** Estación Seca y lluviosa.

**D.N.:** Región Pacífico y Central..

**D.I.:** América Latina, África, Asia y Hawai

---

# Basidiomycotas

---

## Orden Agaricales

---

### Familia Agaricaceae

---

#### Descripción



*Agaricus sp.*

Cuerpo fructífero en forma de sombrilla color blanco, de 3 a 5 cm de alto.

**Píleo** de 1,5 a 2,0 cm de diámetro, convexo con *cutis* cubierto con escamas color marrón, *margén* recto levemente desgarrado.

**Contexto** color blanquecino a marrón claro, *textura* carnosa.

**Himenóforo** formado por láminas y laminillas libres, juntas entre sí, color blanco cuando jóvenes a marrón claro cuando maduro.

**Estípite** centrado, claviforme, de textura fibrosa, *pie* sud bulboso.

**Hábito:** Gregario

**Hábitat:** Suele desarrollarse sobre tierra.

**Estacionalidad:** Estación lluviosa (Mayo-Agosto).

**Usos:** Indeterminado

**D.N.:** Primer reporte

**D.I.:** *sin referencia*

---

## Descripción



*Leucoagaricus rubrotinctus*  
(Beeli) Singer., 1948

**Cuerpo fructífero** en forma de sombrilla color rojizo a naranja de 6,0 a 8,0 cm de alto.

**Píleo** convexo cuando joven y cuando maduro depresso con un umbo central, de 2,6 a 3,5 cm de diámetro, *cutis* cubierto por escamas rojas concentradas desde el centro hacia a fuera, *margin* recto.

**Contexto** color blanco.

**Himenóforo** formado por láminas y laminillas color blanco, juntas entre si y libres.

**Estípite** centrado provisto de un anillo delicado, de textura fibrosa, claviforme, de base su bulbosa.

**Olor y Sabor** indeterminado.

**Hábito:** Solitario, rara vez gregario.

**Hábitat:** Suele desarrollarse sobre el suelo.

**Estacionalidad:** Mayo a Diciembre

**Usos:** No definido

**D.N.:** Vertiente del pacífico.

**D.I.:** África, América, Asia y Europa

---

---

## Descripción



*Leucocoprinus cepistipes*  
(Sowerby) Pat., 1889

**Cuerpo fructífero** en forma de sombrilla color blanco, de 4,0 a 12,0 cm de alto.

**Píleo** convexo de 1,0 a 8,0 cm de diámetro, *cutis* estriado, cubierto por escamas color blanco, margen estriado.

**Contexto** color blando.

**Himenóforo** formado por láminas libres.

**Estípite** central con anillo persistente, textura fibrosa, base recta.

**Olor** fúngico

**Sabor** indeterminado.

**Hábito:** Unidos por la base a gregarios

**Hábitat:** Suelo del bosque

**Estacionalidad:** Mayo a Noviembre

**Usos:** Tóxico

**D.N.:** Vertiente Pacífico

**D.I.:** América y Europa

## Familia Coprinaceae

### Descripción



*Coprinus micaceus*  
(Bull.: Fr.) Fr., 1838

**Cuerpo fructífero** en forma de sombrilla, de 4,0 a 6,0 cm de alto, color marrón, textura delicada. **Píleo** campanulado, de 2,5 cm a 4,0 de diámetro, *cutis* estriado, cubierto por escamas color marrón, *margen* entero. **Contexto** del mismo color que la superficie, de 0,3 cm de espesor. **Himenóforo** formado por láminas y laminillas, de color marrón cuando joven y negras cuando maduro. **Estípite** color blanco, centrado, frágil, de textura fibrosa, base recta. **Olor** y **Sabor** indeterminado.

**Hábito:** Gregario, unidos por la base.

**Hábitat:** Suelo del bosque.

**Estacionalidad:** Estación lluviosa.

**Usos:** comestibles

**D.N.:** Vertiente del Pacífico

**D.I.:** Amplia distribución América, Asia y Europa.

## Descripción



*Coprinus sp.*

**Cuerpo fructífero** en forma de sombrilla, color gris, de 3,0 cm de alto, *textura* delicada. **Píleo** convexo, de 1,0 a 1,5 cm de diámetro, *cutis* cubierto por escamas color gris, sobre un fondo blanco, *margin* completo. **Contexto** color blanco, de 0,1 a 0,2 cm de espesor. **Himenóforo** formado por láminas y laminillas juntas, de color blanco cuando joven a marrón cuando maduro. **Estípite** centrado, color blanco, de textura fibrosa, hueco, y base recta. **Olor** y **Sabor** indeterminado.

**Hábito:** Solitario a disperso.

**Hábitat:** Sobre madera en descomposición ramas y troncos sobre el suelo del bosque.

**Estacionalidad:** Estación lluviosa.

**Usos:** Desconocidos.

**D.N.:** Primer reporte.

**D.I.:** *sin referencia*



*Psatirella sp. 1*

---

### Descripción

**Cuerpo fructífero** en forma de sombrilla color marrón, de 2,0 a 8,0 cm de alto, de *textura* delicada. **Píleo** convexo color marrón de 2,0 a 7 cm de diámetro, *cutis* estriado cubierto por escamas color beige, *margin* ondulado. **Contexto** del mismo color que la superficie, de 0,2 cm de espesor. **Himenóforo** formado por láminas y laminillas, libres, separadas entre sí, color rosáceo. **Estípite** siempre centrado, color blanco, hueco, de *textura* fibrosa, base recta.

**Hábito:** Suelen desarrollarse unidos por la base a gregarios.

**Hábitat:** Se desarrollan sobre madera en descomposición y hojarasca del bosque

**Estacionalidad:** Mayo a Octubre

**Usos:** Desconocidos.

**D.N.:** Vertiente Pacífico.

**D.I.:** *sin referencia*

### Descripción

---

---

## Descripción



*Psatirella sp 2*

**Cuerpo fructífero** en forma de sombrilla, color blanco y cuando manipulado adopta color beige, de 4,0 a 8,0 cm de alto, de *textura* delicada. **Píleo** convexo, de 4,0 a 12 cm de diámetro color blanco con un disco central amarillo que se aclara hacia el borde *margin* elevado y ondulado. **Contexto** blanco, de 0,2 a 0,3 cm de espesor, tornándose a gris cuando se corta. **Himenóforo** formado por láminas escotadas. **Estípite** centrado, *textura* fibrosa y hueco, de base recta.

**Hábito:** Suelen desarrollarse unidos por la base.

**Hábitat:** Terrícola

**Estacionalidad:** Lluviosa

**Usos:** Desconocido.

**D.N.:** Primer reporte

**D.I.:** *sin referencia*

## Familia Cortinariaceae

### Descripción



*Cortinarius sp.*

**Cuerpo fructífero** en forma de sombrilla color amarillo, de 1,0 a 4,0 cm de alto, de *textura* carnosa. **Píleo** plano, de 1,0 a 3,0 cm de diámetro, *cutis* desgarrado, de fondo blanco, cubierto por escamas color naranja, *margin* entero. **Contexto** color blanco, de 0,2 a 0,5 cm de espesor **Himenóforo** formad con láminas, velo persistente cubriendo el himenio. **Estípite** centrado en forma de corcho, desgarrado, provisto de aberturas en forma de vejiga alargadas, de base recta, *textura* carnosa.

**Hábito:** Solitario

**Hábitat:** Sobre madera en descomposición

**Estacionalidad:** Estación lluviosa

**Usos:** Desconocidos

**D.N.:** Primer reporte

**D.I.:** *sin referencia*

## Familia Crepidotaceae

### Descripción



*Crepidotus mollis*  
(Schaeff.) Staude, 1857

**Cuerpo fructífero** en forma de abanico de 0,5 a 4,5 cm de largo y 0,5 a 5,6 cm de ancho, color grisáceo, *textura* gelatinosa. **Píleo** aplanado, marginal, *cutis* grisáceo cubierto por escamas color blanco. **Contexto** de 0,2 a 0,3 cm de espesor. **Himenóforo** formado por láminas y laminillas, cercanas entre sí decurrentes. **Estípite** marginal, reducido de 0,1 a 0,2 cm de largo.

**Hábito:** Gregario

**Hábitat:** Sobre madera en descomposición en el suelo del bosque.

**Estacionalidad:** Estación lluviosa

**Usos:** Desconocido

**D.N.:** Primer reporte

**D.I.:** América, África y Europa.

## Descripción



*Crepidotus variabilis*  
(Pers) P. Kumm., 1965

**Cuerpo fructífero** en forma de abanico, color de blanco a transiciones a rosa-salmón, de 0,4 a 3,5 cm de largo y 0,4 a 4,0 cm de ancho, *textura* delicada.

**Píleo** aplanado. **Contexto** del mismo color de la superficie. **Himenóforo** formado por láminas y laminillas, distantes, decurrentes. **Estípite** reducido de 0,2 a 0,4 cm de largo.

**Hábito:** Gregario unido por la base.

**Hábitat:** Sobre madera en descomposición sobre el suelo del bosque.

**Estacionalidad:** Estación lluviosa.

**Usos:** Desconocido.

**D.N.:** Primer reporte.

**D.I.:** América y Europa

## Familia *Entolomataceae*

### Descripción



*Entoloma sp.*

**Cuerpo fructífero** en forma de sombrilla, de 4,0 a 6,0 cm de alto, *textura* carnosa. **Píleo** arqueado, color negro, de 12,6 cm de diámetro, *cutis* aterciopelado, negro, menor a 0,1 cm de espesor, *margen* crenado. **Contexto** color blanco, de 0,2 a 0,4 cm de espesor. **Himenóforo** formado por laminas color blanco, distantes, sud decurrentes. **Estípite** centrado, claviforme, de *textura* fibrosa, color gris, cuando manipulado tornándose a naranja.

**Hábito:** Solitario.

**Hábitat:** Sobre suelo del bosque.

**Estacionalidad:** Estación lluviosa.

**Usos:** Desconocidos.

**D.N.:** Primer reporte

**D.I.:** *sin referencia*

## Familia Strophariaceae

### Descripción



*Panaeolus semiovatus*  
(Sowerby) S. Lundell & Nannf., 1938

**Cuerpo fructífero** en forma de sombrilla de color blanco, de 4,0 cm a 48,0 cm de alto. **Píleo** parabólico de 1,0 a 9,6 cm de diámetro. **Cutis** aterciopelado con venaciones, *margen* recto.

**Contexto** blanco de 0,3 a 1,0 cm espesor. **Himenóforo** formado por láminas libres y juntas entre sí, color gris cuando joven y negras cuando maduro. **Estípite** centrado en forma cilíndrica a claviforme, con *anillo* que se desprende fácilmente. *Base* recta.

**Hábito:** Gregario.

**Hábitat:** Suele desarrollarse sobre fecales (coprófago) de equinos y bovinos.

**Usos:** Psicodélico (alucinógeno); efectos creatividad, euforia e hiperactividad.

**D.N.:** Cosmopolita (donde quiera que haya ganado)

**D.I.:** Amplia distribución África, América, Asia y Europa.

---

### Descripción



*Psilocybe coprophylla*  
(Bull.) P. Kumm., 1871

Cuerpo fructífero en forma de sombrilla color marrón, de 1,0 a 3,5 cm de alto, textura carnosa. Píleo: 0.5-1.2 cm de diámetro, convexo con un pequeño umbo oscuro aclarándose hacia el margen, lisa a fibrosa; margen entero, plano, translucido-estriado. Contexto del mismo color que la superficie, de 0,1 a 0,3 cm de espesor. Himenóforo formado por láminas y laminillas separadas entre sí, color gris a negruzco. Estípite centrado, color beige, centrado, de textura fibrosa y base recta. Olor y Sabor fúngico.

Hábito: Gregario a disperso a veces unidos por la base.

Hábitat: Sobre estiércolo equino.

Estacionalidad: De Mayo a Noviembre.

Usos: Alucinógeno para adultos, tóxicos para niños.

DN: Primer reporte.

DI: América y El Caribe, y Europa.

## Familia Tricholomataceae

### Descripción



*Clitocybe sp.*

**Cuerpo fructífero** en forma de sombrilla, color blanco, de 0,5 a 3,0 cm de altura. **Píleo** plano, de 1 cm de diámetro, manifiesta una depresión central, *cutis* liso, *margen* entero.

**Contexto** blanco, de 0,1 a 0,2 cm de espesor.

**Himenóforo** formado por láminas y laminillas color blanco, sud decurrentes y separadas entre sí.

**Estípite** excéntrico, cilíndrico de base recta. **Olor** fenol **Sabor** indeterminado.

**Hábito:** Gregario sobre el terreno.

**Hábitat:** Suele desarrollar sobre el suelo del bosque.

**Estacionalidad:** Estación lluviosa.

**Usos:** Desconocido

**D.N.:** Primer reporte

**D.I.:** *sin referencia*

---

### Descripción



*Clitocybe dealbata*

(Sow., ex Fr.) Konrad & Maubl., 1937

**Cuerpo fructífero** en forma de sombrilla color beige, de 2,5 a 4,0 cm de alto, *textura* carnosa.

**Píleo** infundibuliforme, de 0,5 a 3,0 cm de diámetro, con depresión central prominente de 0,3 cm de ancho y 0,5 cm de profundidad, *cutis* liso con fondo blanco. **Contexto** de 0,2 a 0,3 cm de espesor.

**Himenóforo** formado por láminas y laminillas rosáceas, sud decurrentes, separadas entre sí.

**Estípite** centrado a excéntrico. **Olor** fuerte a ajo. **Sabor** cuando cocinado a chorizo.

**Hábito:** Gregario a disperso.

**Hábitat:** Suelo del bosque.

**Estacionalidad:** Mayo a Octubre.

**Usos:** Comestible.

**D.N.:** Managua, Granada y Masaya.

**D.I.:** América y Europa

---

## Descripción



*Lentinus crinitus*  
(L.) Fr., 1825

**Cuerpo fructífero** en forma de sombrilla, color marrón, de 1,5 a 3,5 cm de alto, *textura* carnosa cuando fresco y coráceo cuando seco. **Píleo** infundibuliforme, con una depresión central prominente de 0,5 cm de ancho y 0,3 cm de profundidad, *cutis* color beige, cubierto por trichomas color marrón, tapizando el píleo con excepción del centro.

**Contexto** color beige, de 0,2 a 0,8 cm de espesor.

**Himenóforo** formado por láminas juntas, decurrente color marrón. **Estípite** excéntrico, cilíndrico, color marrón, cubierto por escamas marrón-oscuro, de base recta.

**Olor** indeterminado. **Sabor** almendrado.

**Hábito:** Disperso en el sustrato.

**Hábitat:** Sobre madera en descomposición ramas y árboles caídos.

**Estacionalidad:** Mayo a Octubre.

**Usos:** Posiblemente comestible.

**D.N.:** Primer reporte

**D.I.:** África y América.

**Nota:** La mayoría de las especies del género *Lentinus* son considerados comestibles como el *Chitake*.

---

## Descripción



*Mycena margarita*  
Murrill & Murrill., 1916

**Cuerpo fructífero** en forma de sombrilla, color blanco, de 1,5 a 4,0 cm de altura, *textura* delicada. **Píleo** convexo, de 1,0 a 2,0 cm de diámetro, con disco color marrón central, cuando joven y plano cuando maduro, *cutis* estriado, cubierto por escamas color marrón, *margen* estriado. **Contexto** color blanco, de 0,1 a 0,2 cm de espesor. **Himenóforo** formado por láminas y laminillas color blanco, escotadas. **Estípite** centrado, cilíndrico, anillo persistente, color blanco, base sud bulboso. **Olor** y **Sabor** indeterminado.

**Hábito:** Solitario a disperso.

**Hábitat:** Suelo del bosque.

**Estacionalidad:** Mayo a Octubre.

**Usos:** Desconocido

**D.N.:** Vertiente Pacífico del País.

**D.I.:** Desde Estados Unidos y América Latina y El Caribe.

## Descripción



*Mycena sp.*

**Cuerpo fructífero** en forma de sombrilla, color marrón oscuro, de 3,0 a 4,5 cm de alto, *textura* carnosa. **Píleo** convexo, con disco central marrón oscuro degradándose a un marrón más claro color cuero, *cutis* liso, *Margen* completo y estriado. **Contexto** color beige de 0,2 a 0,3 cm de espesor. **Himenio** formado por laminillas y láminas subdecurrentes distantes entre sí, color marrón-grisáceo. **Estípite** centrado color marrón claro a cuero, cilíndrico, fibroso resistente a la torsión.

**Hábito:** Solitario a disperso.

**Hábitat:** Sobre nervaduras de hojas de Guanacaste.

**Estacionalidad:** Estación lluviosa.

**Usos:** Interés científico y forestal.

**D.N.:** Primer reporte.

**D.I.:** *sin referencia*

---

### Descripción



*Mycena sp.*

**Cuerpo fructífero** en forma de sombrilla, color blanco, de 1,5 a 3,0 cm de alto, *textura* carnosa. **Píleo** plano, de 1,0 a 1,5 cm de diámetro, deprimido en el centro, disco central color amarillo, *cutis* estriado, *margin* completo. **Contexto** del mismo color que la superficie, de 0,2 cm de espesor. **Himenóforo** formado por láminas y laminillas distantes entre sí, color blanco. **Estípite** centrado, a veces excéntrico, de *textura* fibrosa, resistente a la torcedura, color beige, base recta. **Olor** y **Sabor** indeterminado.

**Hábito:** Solitario a disperso en el sustrato.

**Hábitat:** Sobre madera en descomposición, ramas y hojarasca del bosque

**Estacionalidad:** Estación lluviosa.

**Usos:** Desconocido.

**D.N.:** Primer reporte.

**D.I.:** *sin referencia*

---

Descripción



*Pleurotus pulnarius*  
(Fr.) Quél., 1872  
(Hongo Ostra)

**Cuerpo fructífero** en forma de ostra o bivalvo, color blanco, *textura* carnosa. **Píleo** de 3,0 a 9,0 cm de largo, y 3,0 a 14,5 cm de ancho. **Contexto** color blanco de 0,2 a 0,4 cm de espesor. **Himenóforo** formado laminillas y láminas decurrentes **Estípite** marginal, compacto, de 0,2 a 1,0 cm de largo. **Olor** y **Sabor** distintivo.

**Hábito:** Gregario, rara vez disperso.

**Hábitat:** Sobre troncos, ramas, cercos y árboles caídos del bosque.

**Estacionalidad:** Estación lluviosa.

**Usos:** Comestible

**D.N.:** Cosmopolita.

**D.I.:** América, Europa y Medio Oriente

---



*Hohenbuehelia fluxilis*  
(Fr.) Ort., 1964

### Descripción

**Cuerpo fructífero** en infundibuliforme, color gris, de 3,0 cm de alto, *textura* carnosa. **Píleo** de *cutis* cubierto por trichomas color gris hasta el margen.

**Contexto** color blanco, de 0,2 a 0,3 cm de espesor. **Himenóforo** formado por láminas decurrentes, color blanco. **Estípite** corto de 0,2 cm, color gris, contexto blanco. **Olor** y **Sabor** fúngico.

**Hábito:** Solitario

**Hábitat:** Sobre madera en descomposición, en ramas del suelo del bosque.

**Estacionalidad:** Estación lluviosa.

**Usos:** Desconocido.

**D.N.:** Primer reporte.

**D.I.:** Estados Unidos hasta Nicaragua.

---

## Descripción



*Omphalina sp.*

**Cuerpo fructífero** en forma de sombrilla, color blanco, de 0,3 a 1,5 cm de alto, *textura* carnosa. **Píleo** plano, de 0,5 a 1,2 cm de diámetro, *cutis* liso, *margin* completo. **Contexto** del mismo color que la superficie, de 0,1 a 0,2 cm de espesor. **Himenóforo** formado por láminas y laminillas distantes sud decurrente. **Estípite** céntrico a excéntrico, blanco, de base recta. **Olor** ligeramente a ajo **Sabor** indeterminado.

**Hábito:** Gregario a disperso en el sustrato.

**Hábitat:** Entre la corteza de árboles vivos llamado lagarto.

**Estacionalidad:** Estación lluviosa.

**Usos:** Desconocido.

**D.N.:** Primer reporte.

**D.I.:** *Sin referencia*

---

## Descripción



*Tricholoma sp.*

**Cuerpo fructífero** en forma de sombrilla, color blanco, cuando manipulado adquiere color marrón, de 6,0 a 9,3 cm de alto, *textura* carnosa. **Píleo** de 3,0 a 12,0 de diámetro, *cutis* liso, sobre un fondo blanco, menor a 0,1 cm de espesor, *margen* ondulado. **Contexto** color blanco, de 0,2 a 0,5 cm de espesor. **Himenóforo** formado por láminas y laminillas muy cercas entre sí, libres. **Estípite** centrado, a veces excéntrico, claviforme, base sud bulboso. **Olor** y **Sabor** fúngico.

**Hábito:** Solitario.

**Hábitat:** Suelo del bosque.

**Estacionalidad:** Estación lluviosa.

**Usos:** Desconocido.

**D.N.:** Primer reporte.

**D.I.:** *sin referencia*

## Descripción



*Xeronphalina sp.*

**Cuerpo fructífero** en forma de sombrilla, color marrón, de 1,0 a 3,0 cm de alto, *textura* carnosa. **Píleo** plano, de 0,5 a 1,5 cm de diámetro, *cutis* liso, estriado, de *margin* completo. **Contexto** blanco, de 0,1 a 0,2 cm de espesor. **Himenóforo** formado por laminas decurrentes color blanco cuando fresco. **Estípite** centrado, aplanado lateralmente, de *textura* fibrosa, resistente a torcedura, base recta.

**Hábito:** Gregario.

**Hábitat:** Entre materia orgánica en descomposición.

**Estacionalidad:** Estación lluviosa.

**Usos:** Desconocido.

**D.N.:** Primer reporte.

**D.I.:** *sin referencia*

## Orden Auriculariales

---

### Familia Auriculariaceae

---

#### Descripción



*Auricularia mesenterica*  
(Dicks.) Pers., 1822

**Cuerpo fructífero** costroso a efuso, *sésil*, cubriendo el sustrato alrededor de 30 cm de largo a 20 cm de ancho, *textura* cuando fresco cartilaginoso y cuando seco coráceo. **Contexto** color grisáceo transparente de 0,2 a 1,0 cm de espesor. **Himenóforo** liso. **Olor** y **Sabor** herbáceo.

**Hábito:** Disperso, rara vez solitario

**Hábitat:** Sobre ramas caídas, árboles muertos y cercos.

**Estacionalidad:** Mayo a Enero.

**Usos:** Comestible

**D.N.:** Cosmopolita.

**D.I.:** América y Asia.

**Familia Boletaceae**

---

**Descripción**



*Phylloporus centroamericanus*  
Singer & L.D. Gómez., 1984

**Cuerpo fructífero** en forma de sombrilla, color naranja y pigmentaciones marrón, de 3,6 a 7,5 cm de alto, *textura* carnosa. **Píleo** desgranado parte central naranja-marrón, de 3,5 a 15,0 cm de diámetro, *cutis* cubierto por escamas color amarillo cobre un fondo naranja, *margen* revoluta desgarrado. **Contexto** del mismo color que la superficie, de 0,3 a 1,0 cm de espesor. **Himenóforo** formado por láminas y laminillas separadas entre sí, color naranja, sub decurrentes. **Estípite** siempre centrado, aplanado lateralmente, de *textura* fibrosa, de base recta.

**Hábito:** Suele desarrollarse unido por la base, a veces solitario.

**Hábitat:** Suelo del bosque

**Estacionalidad:** Mayo a Diciembre

**Usos:** Desconocido

**D.N.:** Vertiente Pacífico

**D.I.:** Centroamérica.

## Orden Ganodermatales

---

### Familia Ganodermatacae

---

#### Descripción



*Ganoderma lucidum*  
(Curtis) P. Karst., 1881

**Cuerpo fructífero** de forma variada, en dependencia del sustrato en cual se desarrolla, de repisa, abanico a infundibuliforme, color rojo con degradación a tonalidades más claras dispuestas de forma concentrica, de 15,0 a 30 cm de alto, *textura* corácea. **Píleo** color rojo a naranja **Contexto** color marrón de 5,5 a 12,3 cm de espesor, *cutis* de textura lignícola, *margin* completo, color blanco. **Himenóforo** color blanco, formado por tubos de 0,5 a 1,0 cm de largo, color marrón **Estípite** de color marrón, lignificado, a veces ausente, en forma de tapón, base recta.

**Hábito:** Solitario a disperso en el sustrato.

**Hábitat:** Parásito facultativo, arboles cítricos, acacia amarilla, guácimo y algunos ficus. Suele encontrarse en tocones de árboles.

**Estacionalidad:** de Mayo a Febrero.

**Usos:** Medicinal; tratamiento y prevención de cáncer.

**D.N.:** Cosmopolita desde los 16 a los 900 msnm.

**D.I.:** América, Asia y África.

## Orden Hymenochaetales

---

### Familia Hymenochaetaceae

---

#### Descripción



*Inonotus radiatus*  
(Sowerby) P. Karst., 1881

**Cuerpo fructífero** de forma indefinida, a veces infundibuliforme a costroso, *textura* esponjosa a coráceo cuando fresco y leñoso cuando seco, de 3,0 a 8,0 cm de alto. **Píleo** de 6,0 a 20 cm de diámetro, color blanco, *cutis* cubiertos por trichomas de 0,2 cm, *margin* no definido. **Contexto** color blanco, de 1,5 a 4,0 cm de espesor. **Himenóforo** formado por poros. Sésil. **Olor** y **Sabor** fúngico.

**Hábito:** Solitario.

**Hábitat:** Sobre raíces de árboles vivos y tocones.

**Estacionalidad:** Mayo a Enero.

**Usos:** Desconocido.

**D.N.:** Primer reporte.

**D.I.:** América y Europa.

## Descripción



*Inonotus sp.*

**Cuerpo fructífero** en forma de abanico, de *textura* leñosa. **Píleo** semicircular de 6,0 a 18,5 cm de ancho a 4,0 a 11,0 cm de largo, *cutis* escabroso color beige con zonaciones verde, *margen* ondulado. **Contexto** formado color marrón claro de 1,5 a 5,0 cm de espesor. **Himenóforo** formado por poros de 0,1 cm de ancho color marrón claro. **Olor** y **Sabor** indeterminados.

**Hábito:** Disperso en el sustrato.

**Hábitat:** Cercos y troncos muertos.

**Estacionalidad:** Perenne.

**Usos:** Indeterminado.

**D.N.:** Primer reporte.

**D.I.:** *sin referencia*

---

## Descripción



*Phellinus rimosus*  
(Berk.) Pilát., 1940

**Cuerpo fructífero** en forma de abanico a repisa, color negro, de 5,0 a 45 cm de ancho y 1,5 a 18 cm de largo, *textura* leñosa. **Píleo** escabroso, presenta patrón de colores dispuestos de forma concéntrica al igual que la formación lignificada color negro, *margen* ondulado. **Contexto** color marrón, de 1,0 a 8,0 cm de espesor.

**Himenóforo** formado por poros color marrón.

**Olor y Sabor** indeterminado.

**Hábito:** Gregario a disperso en el sustrato.

**Hábitat:** Árboles vivos.

**Estacionalidad:** Perennes.

**Usos:** Desconocido.

**D.N.:** Vertiente pacífico del país.

**D.I.:** Latinoamérica y el Caribe.

---

### Descripción



*Phellinus sp1*

**Cuerpo fructífero** en forma de repisa, color negro, de 1,5 a 8,0 cm de ancho y 0,5 a 5,5 cm de largo, *textura* leñosa. **Contexto** color marrón de 3,0 a 4,5 cm de espesor. **Himenóforo** formado por poros, color marrón. Sésil. **Olor** fúngico. **Sabor** indeterminado.

**Hábito:** Solitario

**Hábitat:** Sobre árboles vivos.

**Estacionalidad:** Perenne.

**Usos:** Desconocido.

**D.N.:** Vertiente Pacífico.

**D.I.:** *sin referencia*

---

## Descripción



*Phellinus pomaceus*

(Pers. ex Fr.) Quélet., 1886

**Cuerpo fructífero** en forma de repisa, color negro, de 1,0 a 5,0 cm de ancho y 0,5 a 3,5 cm de largo, *textura* leñosa. **Píleo** escabroso, con zonificaciones dispuesta de forma concéntrica, *cutis* áspero, *margin* ondulado. **Himenóforo** formado por finos tubos color beige. **Olor** herbáceo. **Sabor** amargo.

**Hábito:** Solitario a disperso en el medio.

**Hábitat:** Fuste de árboles vivos.

**Estacionalidad:** Perenne.

**Usos:** Desconocido

**D.N.:** Primer reporte.

**D.I.:** América y Europa.

## Orden Lachnocladiales

---

### Familia Lachnocladeaceae

---

#### Descripción



*Lachnocladium sp.*

**Cuerpo fructífero** costroso, color blanco a beige, extendiéndose por 3,0 a 120,0 cm sobre el sustrato, *textura* corácea, *cutis* liso. **Contexto** color blanco de 0,1 a 0,2 cm de espesor. **Himenóforo** liso, tapizando el carpóforo, satinado al tacto. **Olor** humedad. **Sabor** indeterminado.

**Hábito:** Disperso.

**Hábitat:** Sobre madera en descomposición, cercos y ramas muerta de árboles.

**Estacionalidad:** Estación lluviosa.

**Usos:** Interés científico.

**D.N.:** Primer reporte.

**D.I.:** *sin referencia*

## Orden Lycoperdales

---

### Familia Geastraceae

---

#### Descripción



*Geastrum lloydianum*  
(Rick) P.Ponce de León., 1968

**Cuerpo fructífero** de forma globosa, con unos ectodermos que al exponer el peritecio se desgarran en puntas semejantes a pétalos, *textura* carnosa. **Contexto** beige cuando joven y marrón oscuro y pulverulento cuando maduro. **Olor** y **Sabor** indeterminado.

**Hábito:** Gregario, rara vez solitario.

**Hábitat:** Hojarasca del bosque.

**Estacionalidad:** Mayo a Octubre.

**Usos:** Desconocido.

**D.N.:** Vertiente Pacífico.

**D.I.:** Sur de Estados Unidos hasta Sur América.

## Familia Lycoperdaceae

### Descripción



*Calvatia cyathiformis*  
(Bosc) Morgan., 1890

**Cuerpo fructífero** globoso en forma de vejiga, de 45,0 cm de alto, color beige, *textura* carnosa. **Píleo** de 46,0 cm de diámetro, de *cutis* granulado color marrón, de 0,1 cm de espesor. **Contexto** cuando joven color beige a amarillo claro y cuando maduro marrón pulverulento, de 11,0 a 25,0 cm de espesor. **Estípite** bulboso, *textura* carnosa, base recta.

**Hábito:** Solitario.

**Hábitat:** Terrícola y micorriza.

**Estacionalidad:** Estación lluviosa.

**Usos:** Comestible.

**D.N.:** Primer reporte.

**D.I.:** América, Asia y Europa.

## Orden Nidulariales

---

### Familia Nidulariaceae

---

#### Descripción



*Cyathus striatus*  
(Huds.) Willd., 1787

**Cuerpo fructífero** en forma de copa o nido, color marrón, de 0,5 a 4,0 cm de alto y 3,0 a 5,0 cm de diámetro. **Seta interna de Píleo** color negro, de 0,5 cm de diámetro, textura delicada. **Contexto** color beige, de 0,2 cm de espesor. **Himenóforo** liso, color negro. **Estípite** centrado, de 0,7 cm de largo, textura fibrosa, base recta. **Olor** herbáceo **Sabor** indeterminado.

**Hábito:** Gregaria disperso en el sustrato.

**Hábitat:** Entre la hojarasca del bosque.

**Estacionalidad:** Mayo a Noviembre.

**Usos:** Ornamental.

**D.N.:** Cosmopolita.

**D.I.:** América y el Caribe, y Europa.

## Orden Polyporales

---

### Familia Coriolaceae

---

#### Descripción



*Daedalea quercina*  
(L.) Pers., 1821

**Cuerpo fructífero** en forma de abanico, sésil, color amarillo a beige, de 6,5 a 60,0 cm de ancho y de 4,5 a 35,5 cm de largo, *textura* coriácea. **Píleo** aplanado, con línea de crecimiento concéntrica color marrón, beige hasta blanco, *margin* entero. **Contexto** color blanco de 0,5 a 3,5 cm de espesor. **Himenóforo** láminas laberintuforme, color blanco. **Olor** glicerina **Sabor** indeterminado.

**Hábito:** Gregario a disperso en el sustrato.

**Hábitat:** Sobre madera en descomposición.

**Estacionalidad:** Perenne.

**Usos:** Desconocido.

**D.N.:** Cosmopolita.

**D.I.:** África, América y el Caribe.

## Descripción



*Gloeophyllum sp.*

**Cuerpo fructífero** en forma de abanico, color marrón, sésil, de 0,5 a 12,0 cm de ancho y 0,5 a 4,5 cm de largo, *textura* corácea. **Píleo** aplanado, *cutis* con líneas de crecimiento concéntricas color marrón y negro, *margen* completo. **Contexto** color marrón, de 0,2 a 0,4 cm de espesor. **Himenóforo** formado por láminas y laminillas. **Olor** a fuerte a fenol **Sabor** amargo.

**Hábito:** Gregario a unido por la base.

**Hábitat:** Suele desarrollarse sobre madera en descomposición.

**Estacionalidad:** Perenne.

**Usos:** Desconocido.

**D.N.:** Primer reporte

**D.I.:** *sin referencia*

## Descripción



*Hexagonia tenuis*

J.M. Hook., 1822

**Cuerpo fructífero** en forma de abanico, color gris, de 1,5 a 10,5 cm de ancho y de 1,0 a 6,0 cm de largo, *textura* corácea. **Píleo** aplanado, de *cutis* con líneas de crecimiento concéntricas color beige a gris, *margin* recto y ondulado. **Contexto** color beige, de 0,1 a 0,3 cm de espesor. **Himenóforo** formado por poros formado por estructuras hexagonales, color beige. **Olor** y **Sabor** indeterminado.

**Hábito:** Solitario a disperso.

**Hábitat:** Sobre ramas muertas en árboles vivos y árboles en descomposición.

**Estacionalidad:** Perenne.

**Usos:** Procesos de producción de papel.

**D.N.:** Cosmopolita.

**D.I.:** África, América Latina y el Caribe.

## Descripción



*Hexagonia hydroides*  
(Sw.) M. Fidalgo., 1968

**Cuerpo fructífero** en forma de abanico a copa, color negro, de 1,0 a 15,0 cm de ancho y 0,5 a 8,0 cm de largo, *textura* corácea. **Píleo** aplanado a umbado, *cutis* cubierto por trichomas color negro de 0,3 cm de largo, *margen* recto a ondulado. **Contexto** color marrón, de 0,3 a 0,5 cm de espesor. **Himenóforo** formado por poros hexagonales color gris. **Olor** y **Sabor** indeterminado.

**Hábito:** Solitario a disperso en el sustrato.

**Hábitat:** Sobre tronco de árboles muertos.

**Estacionalidad:** Perenne.

**Usos:** Desconocido.

**D.N.:** Cosmopolita.

**D.I.:** América Latina y el Caribe.

## Descripción



*Trametes sp 1*

**Cuerpo fructífero** en forma de abanico color beige, de 1,0 a 6,0 cm de ancho a 1,0 a 4,5 cm de largo, *textura* corácea. **Píleo** aplanado, *cutis* cubierto por trichomas perpendicular al píleo, presenta zonaciones de color marrón claro a beige, *margen* completo. **Contexto** color beige, de 0,2 a 0,3 cm de espesor. **Himenóforo** formado por poros color blanco. **Olor** y **Sabor** fúngico.

**Hábito:** Solitario a disperso.

**Hábitat:** Sobre madera en descomposición.

**Estacionalidad:** Estación lluviosa.

**Usos:** Desconocido.

**D.N.:** Primer reporte

**D.I.:** *sin referencia*



*Trametes versicolor*  
(L.) Lloyd., 1921

## Descripción

**Cuerpo fructífero** en forma de abanico, color rojizo a violáceo, de 1,5 a 16,0 cm de ancho a 2,5 a 7,5 cm de largo, *textura* corácea. **Píleo** aplanado, *cutis* estriado, con zonaciones de colores desde blanco a amarillo y rojo a violáceo, *margen* recto. **Contexto** color marrón, de 0,2 a 0,4 cm de espesor. **Himenóforo** formado por poros color grisáceo. **Olor** y **Sabor** indeterminado.

**Hábito:** Solitario a disperso.

**Hábitat:** Sobre madera en descomposición.

**Estacionalidad:** Mayo a Enero.

**Usos:** Medicinales.

**D.N.:** Cosmopolita.

**D.I.:** América y Sur de Europa.

---

Familia Grammotheleaceae

---



*Porogramme albocincta*  
(Cooke & Masee) J.Lowe., 1958

---

**Descripción**

---

**Cuerpo fructífero** costroso, color gris y margen blanco, esparciéndose por el sustrato hasta por 90cm de diámetro, de textura corácea. **Contexto** color gris, de 0,3 a 1,0 cm de espesor **Himenóforo** recubriendo todo el carpóforo. Sésil.

**Olor y Sabor** indeterminado.

**Hábito:** Disperso

**Hábitat:** Sobre madera en descomposición y tocones de árboles.

**Estacionalidad:** Mayo a Enero.

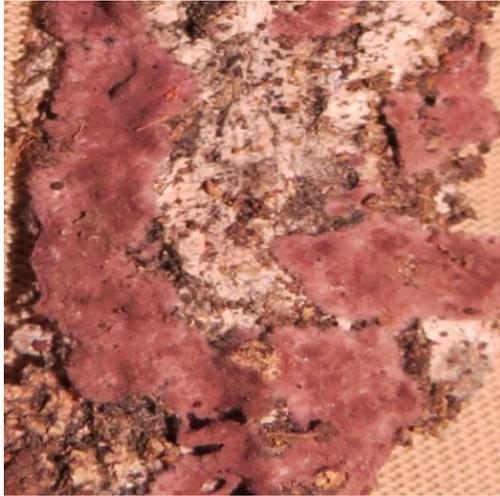
**Usos:** Desconocido.

**D.N.:** Vertiente del pacífico.

**D.I.:** sin referencia

---

## Descripción



*Ceriporia purpurea*  
(Fr.) Komarova., 1821

**Cuerpo fructífero** costroso, color violeta a morado, de textura corácea. **Contexto** del mismo color de la superficie, de 0,1 a 0,2 cm de espesor.

**Himenóforo** tapizando el carpóforo, formado por poros. Sésil. **Olor** y **Sabor** indeterminado.

**Hábito:** Gregario a disperso.

**Hábitat:** Sobre ramas y árboles en descomposición.

**Estacionalidad:** Mayo a Diciembre.

**Usos:** Desconocido.

**D.N.:** Vertiente del Pacífico

**D.I.:** *sin referencia*

## Descripción



*Ceriporia reticulata*  
(Pers.: Fr.) Domanski., 1963

**Cuerpo fructífero** costroso tiende a ser resupinado, extendiéndose por el sustrato por 1,0 a 30,0 cm de diámetro, *textura* corácea. **Contexto** color amarillo de 0,3 a 0,5 cm de espesor. **Himenóforo** formado por poros de efusos de 0,2 a 0,3 cm de profundidad. Sésil. **Olor** y **Sabor** indeterminado.

**Hábito:** Gregario a disperso.

**Hábitat:** Sobre ramas y troncos en descomposición.

**Estacionalidad:** Perenne.

**Usos:** Proceso industrial blanqueo de papel.

**D.N.:** Cosmopolita.

**D.I.:** *sin referencia*

---

### Descripción



*Ceriporia sp*

**Cuerpo fructífero** costroso a veces efuso, color amarillo, cubriendo el sustrato por 1,5 a 95,0, cm de largo y de 1,5 a 45,0 cm de ancho, de *textura* corácea. **Contexto** del mismo color de la superficie, de 0,2 a 0,3 cm de espesor. **Himenóforo** formado por poderos hexagonales de 0,1 a 0,2 cm de profundidad. Sésil. **Olor** moho. **Sabor** indeterminado.

**Hábito:** Gregario.

**Hábitat:** Ramas y troncos en descomposición.

**Estacionalidad:** Perenne.

**Usos:** Proceso de blanqueo de papel.

**D.N.:** Primer reporte.

**D.I.:** *sin referencia*

## Familia Polyporaceae



*Polyporus sp*

### Descripción

**Cuerpo fructífero** en forma de sombrilla, color naranja, de 2,0 a 4,0 cm de alto, *textura* carnosa cuando fresco y coráceo cuando seco. **Pileo** plano de 6,5 a 12,0 cm de diámetro, con centro umbado, *margin* recto y completo. **Contexto** del mismo color de la superficie, de 0,5 a 2,0 cm de espesor. **Himenóforo** formado por poros color naranja de 0,2 cm de espesor. **Estípite** en forma de corcho de 2,5 cm de largo, cilíndrico y base recta.

**Hábito:** Solitario a disperso.

**Hábitat:** Sobre troncos en descomposición.

**Estacionalidad:** Estación lluviosa.

**Usos:** Desconocido.

**D.N.:** Primer reporte.

**D.I.:** *sin referencia*

## Descripción



*Polyporus tenuisculus*  
(P. Beauv.) Fr., 1821

**Cuerpo fructífero** en forma de abanico, color blanco, de *textura* carnosa. **Píleo** semicircular de 3,0 cm a 16,0 cm de ancho a 1,5 a 12,5 cm de largo, *cutis* liso, color blanco, *margen* completo y recto. **Contexto** del mismo color que la superficie, de 0,3 a 1,0 cm de espesor. **Himenóforo** formado por poros rectangulares de 0,3 a 0,6 cm de largo y 0,2 a 0,4 cm de ancho, decurrentes. **Estípite** marginal, reducido de 0,5 a 3,0 cm de largo y 0,5 a 1,0 cm de ancho, base recta. **Olor** fúngico cuando fresco y a similar al champiñón cuando seco. **Sabor** de buen sabor almendrado.

**Hábito:** Gregario a disperso.

**Hábitat:** Sobre ramas y troncos en descomposición.

**Estacionalidad:** Mayo a Diciembre.

**Usos:** Comestibles.

**D.N.:** Cosmopolita.

**D.I.:** Latinoamérica y el Caribe.

## Descripción



*Polyporus tricoloma*  
Mont., 1837

**Cuerpo fructífero** en forma de sombrilla, color beige de 3,0 a 7,0 cm de alto, *textura* carnosa cuando fresco y coráceo cuando seco.

**Píleo** depresado, de 1,5 a 6,5 cm de diámetro, *cutis* liso color beige, *margen* ondulado con trichomas color blanco, de 0,3 a 0,4 cm de largo.

**Contexto** color blanco de 0,2 a 0,3 cm de espesor.

**Himenóforo** formado por poros color blanco sud decurrentes.

**Estípite** centrado, color marrón de base recta.

**Olor** fúngico

**Sabor** agradable.

**Hábito:** Gregario.

**Hábitat:** Entre hojarasca del bosque y ramas y árboles en descomposición.

**Estacionalidad:** Mayo a Diciembre.

**Usos:** Comestible.

**D.N.:** Cosmopolita.

**D.I.:** Latino América y el Caribe.

## Orden Schizophyllales

---

### Familia Schizophyllaceae

---

#### Descripción



*Schizophyllum commune*  
Fr., 1815

**Cuerpo fructífero** en forma de abanico, color beige, *textura* carnosa cuando fresco y corácea cuando seco.

**Píleo** forma semicircular de 0,5 a 9,5 cm de ancho y de 0,5 a 7,0 cm de largo, *cutis* cubierto por finos trichomas color beige, con tres líneas o zonaciones color marrón, *margen* ondulado.

**Contexto** color beige, de 0,2 a 0,5 cm de espesor.

**Himenio** formado por láminas y laminillas decurrentes, próximas entre sí, color beige.

**Estípite** marginal, corto de 0,5 a 1,0 cm de largo.

**Olor** herbáceo. **Sabor** agradable.

**Hábito:** Unidos por la base a disperso en el sustrato. **Hábitat:** Sobre troncos y ramas en descomposición. **Estacionalidad:** Mayo a Enero. **Usos:** Comestible y Medicinal.

**D.N.:** Cosmopolita

**D.I.:** África, América, Asia y Europa.

---

## Orden Steriales

---

### Familia *Podoscyphaceae*

---

#### Descripción



*Cotylidia diaphana*  
(Schwein.) Lentz., 1955

**Cuerpo fructífero** en forma espatulado, color beige, de 1,5 a 5,5 cm de alto, de *textura* corácea. **Píleo** de 1,0 a 4,5 cm de largo y 2,0 a 5,0 cm de ancho, *cutis* liso, con líneas o zonaciones color gris, *margen* lacerado. **Contexto** de 0,1 a 0,2 cm de espesor. **Himenóforo** liso color blanco. **Estípite** marginal, color amarillento, de base recta. **Olor** herbáceo. **Sabor** indeterminado.

**Hábito:** Disperso en el sustrato.

**Hábitat:** Sobre troncos y ramas muertas.

**Estacionalidad:** Estación lluviosa.

**Usos:** Desconocido.

**D.N.:** Primer reporte.

**D.I.:** América y Europa.

# Myxomycota

---

## Orden Ceratiomyxales

---

### Familia Ceratiomyxaceae

---

#### Descripción



*Ceratiomyxa fruticulosa* (Pers.) J.  
Schröt., 1889

**Cuerpo fructífero** en forma de coral, filamentosos, bifurcados, de 0,1 cm de espesor, color blanco vítreo, de 0,2 a 1,5 cm de largo, *ápice* redondo, *textura* gelatinosa.

**Zona fértil** tapizando el carpóforo.

**Estípite** de 0,3 a 0,5 cm de largo, base recta.

**Olor** y **Sabor** indeterminado.

**Hábito:** Agrupado a unidos por la base.

**Hábitat:** Sobre madera en descomposición.

**Estacionalidad:** Mayo a Noviembre.

**Usos:** Interés científico.

**D.N.:** Cosmopolita.

**D.I.:** América, Asia y Europa

## Familia Reticulariaceae

### Descripción



-  
*Lycogala epidendrum*  
(L.) Fr., 1829

**Cuerpo fructífero** de forma globosa, color marrón rojizo, de 0,5 a 2,5 cm de diámetro y 0,2 a 0,5 cm de alto, *textura* carnosa, *cutis* liso, a veces con lacerado, de 0,1 cm de espesor.

**Contexto** color blanco cuando joven y cuando maduro marrón pulverulento, de 0,1 a 0,3 cm de espesor. Sésil.

**Hábito:** Disperso.

**Hábitat:** Sobre madera en descomposición.

**Estacionalidad:** Estación lluviosa.

**D.N.:** Primer reporte

**D.I.:** Cosmopolita.

Anexo 14. Abundancia relativa de las especies de macrohongos por comunidades

Tabla 14. Comunidades.

<i>Especies</i>	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	Total de individ	Especies externas
	0604424	0604349	0602574	0603169	0604335	0603948	0604336	0602799		
	N	N	N	N	N	N	N	N		
	1292830	1293360	1293506	1292778	1292555	1293363	1293466	1293280		
W	W	W	W	W	W	W	W	W		
<i>Agaricus sp</i>	17								17	
<i>Auricularia mesenterica</i>				3	3				6	
<i>Biscogciniauxia nummunlaria</i>	174	1	50		9	587		56	910	
<i>Calvatia cyathiphoris</i>										1
<i>Ceratiomyxa fruticulosa</i>				13					13	
<i>Ceriporia purpurea</i>	75								75	
<i>Ceriporia reticulata</i>	9								9	
<i>Ceriporia sp 1</i>						3			4	
<i>Ceriporia sp 2</i>		1						227	228	
<i>Clitocybe dealbata</i>	15								15	
<i>Clitocybe sp</i>	59		1	70					130	
<i>Coprinus micaseus</i>				30					30	
<i>Coprinus sp</i>	1								1	
<i>Coriolus sp</i>								57	57	
<i>Cortinarius</i>			2	1					3	

<i>Cotylidia diaphana</i>				24					24	
<i>Especies</i>	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	Total de individ	Especies externas
	0604424 N 1292830 W	0604349 N 1293360 W	0602574 N 1293506 W	0603169 N 1292778 W	0604335 N 1292555 W	0603948 N 1293363 W	0604336 N 1293466 W	0602799 N 1293280 W		
	<i>Crepidotus mollis</i>	17								
<i>Crepidotus variabilis</i>	190	300	50	300					840	
<i>Cyathus striatus</i>	25								25	
<i>Daedalea quercina</i>	53	19	18		16	7		167	280	
<i>Daldinia concéntrica</i>				3					3	
<i>Entoloma sp</i>		1							1	
<i>Ganoderma lucidum</i>		1							1	
<i>Geastrum sp</i>	6								6	
<i>Gloeophyllum sp</i>		8			89				97	
<i>Hexagonia glaber</i>	1								1	
<i>Hexagonia hydroides</i>		2			6				8	
<i>Hohenbuehelia fluxili</i>	1								1	
<i>Hypoxylon haematostroma</i>	5				24	3		49	81	
<i>Inonotus radiatus</i>				6					6	
<i>Inonotus sp</i>									33	
<i>Lachnocladium sp</i>						17		160	177	

<i>Lentinus crinitus</i>			17						17	
<i>Leucoagaricus rubortinctus</i>	1								1	
<i>Especies</i>	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	Total de individ	Especies externas
	0604424	0604349	0602574	0603169	0604335	0603948	0604336	0602799		
	N	N	N	N	N	N	N	N		
	1292830	1293360	1293506	1292778	1292555	1293363	1293466	1293280		
	W	W	W	W	W	W	W	W		
<i>Leucocoprinus cepaestipes</i>	5								5	
<i>Lycogala epidendrum</i>	4								4	
<i>Mycena margarita</i>	2								2	
<i>Mycena sp</i>		3							3	
<i>Omphalina sp</i>	21			333					354	
<i>Panaeolus semiovatus</i>										15
<i>Perenniporia subacida</i>								310	310	
<i>Phellinus pomaseus</i>	18								18	
<i>Phellinus rimosus</i>				8					8	
<i>Phellinus sp1</i>	10								51	
<i>Phylloporus centroamericanus</i>										3
<i>Pleurotus pulmonarius</i>			2						2	
<i>Podostroma sp</i>	3								3	
<i>Polyporus sp</i>			1						1	

<i>Polyporus tenuiculus</i>	14								14	
<i>Polyporus tricholoma</i>		3		2					5	
<i>Porogramme albocincta</i>	9								9	
<i>Psathyrella sp</i>	9								9	
<b>Especies</b>	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	Total de individ	Especies externas
	0604424	0604349	0602574	0603169	0604335	0603948	0604336	0602799		
	N	N	N	N	N	N	N	N		
	1292830	1293360	1293506	1292778	1292555	1293363	1293466	1293280		
	W	W	W	W	W	W	W	W		
<i>Psathyrella sp2</i>										64
<i>Psilocybe coprophilla</i>		35							35	
<i>Psilocybe sp</i>										17
<i>Satinostromagalactum sp</i>									1	
<i>Schizophyllum commune</i>	31	18	50	50		37		312	498	
<i>Stromatoneurospora pheonix</i>	250							33	383	
<i>Trametes sp 1</i>	17								17	
<i>Trametes sp2</i>		62							62	
<i>Trametes versicolors</i>		2	2						4	
<i>Trichaptum sp</i>								40	80	
<i>Tricholoma sp</i>										1
<i>Xeronphalina sp</i>		7							7	

<i>Xylaria brevipes</i>	50					16			<b>66</b>	
<i>Xylaria hypoxylon</i>	100	235	7	120		23			<b>485</b>	
<i>Xylaria longipes</i>				1					<b>1</b>	
<i>Xylaria polymorpha</i>	16			12					<b>28</b>	
<i>Xylaria sp 1</i>				14					<b>14</b>	
<i>Xylaria sp 3</i>								210	<b>210</b>	
<i>Xylaria sp2</i>						250			<b>312</b>	
<b>Total especies/comunidad</b>	<b>1174</b>	<b>1198</b>	<b>200</b>	<b>990</b>	<b>147</b>	<b>943</b>		<b>1621</b>	<b>6584</b>	<b>101</b>