

**DIVERSIDAD Y ECOLOGÍA DE LOS MACROHONGOS (*Basidiomycota* y *Ascomycota*) EN EL BOSQUE SUBANDINO DEL JARDÍN BOTÁNICO DE POPAYÁN DE LA FUNDACIÓN UNIVERSITARIA DE POPAYÁN, SEDE LOS ROBLES, TIMBÍO – CAUCA**

**YONI ALEJANDRO JUSPIAN JUSPIAN**



**FUNDACIÓN UNIVERSITARIA DE POPAYÁN  
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES  
PROGRAMA DE ECOLOGÍA  
POPAYÁN, CAUCA  
2020**

**DIVERSIDAD Y ECOLOGÍA DE LOS MACROHONGOS (*Basidiomycota* y *Ascomycota*) EN EL JARDÍN BOTÁNICO DE POPAYÁN, EN EL CAMPUS LOS ROBLES DE LA FUNDACIÓN UNIVERSITARIA DE POPAYÁN, MUNICIPIO DE TIMBIO – CAUCA**

**YONI ALEJANDRO JUSPIAN JUSPIAN**

**Trabajo de grado presentado para optar el Título de Ecólogo**

**Luis Gerardo Chilito López  
Ecólogo, Directo**



**FUNDACIÓN UNIVERSITARIA DE POPAYÁN  
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES  
PROGRAMA DE ECOLOGÍA  
POPAYÁN, CAUCA  
2020**

## NOTA DE ACEPTACIÓN

Aprobado por el comité de grado en cumplimiento de los requisitos exigidos por la FUNDACIÓN UNIVERSITARIA DE POPAYÁN, para optar al título de Ecólogo.

---

Director

---

Jurado

---

Jurado

Popayán, Febrero de 2020

## **DEDICATORIA**

A Dios, por permitirme culminar este largo camino universitario y que me siga iluminando este nuevo camino como profesional que empiezo.

Dedico este trabajo a mi madre María Aleida Juspián gracias a su apoyo incondicional, fortaleza, a su entrega como madre y padre a la vez nos ha enseñado a trabajar y seguir adelante ante todos los obstáculos que la vida nos pone.

Dedico este trabajo a mi hermano Diego Fernando Anacona, Anyi Sánchez y demás familiares, amigos por su apoyo incondicional, paciencia, comprensión en todos los momentos de la carrera.

Dedico este trabajo a la memoria de mi tío Hermes Iban Juspián que jamás te podremos olvidar y que gracias por tantas sonrisas, porque nos enseñaste que así este mal siempre hay que brindarle una sonrisa al mundo; y como tú nos decías gracias “Mi Cachorrito”.

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios, mi familia, mi madre, mi hermano, por su apoyo y dedicación durante toda la carrera.

Doy gracias a los maestros del programa de Ecología, gracias a ellos aprendí que lo más importante es educarse para contribuir en los diferentes espacios de vida.

Un agradecimiento muy especial a mi director de tesis Luis Gerardo Chilito López quien durante el desarrollo del trabajo me guio y me colabora grandemente con su sabiduría, apoyo, dedicación y paciencia.

Un agradecimiento a mis jurados de tesis Brian Latorre y Carlos Duran quienes con su sabiduría me guiaron a realizar un buen trabajo.

A la Bióloga Evelyn Piamba, al estudiante Eduardo Barragán, y Cristian Lasso quienes me colaboraron en la investigación.

Al estudiante de Ecología David Sebastián Oliva por la colaboración de la realización de los mapas de Jardín Botánico de Popayán.

Al estudiante Mario Gil por la colaboración de instalación de programas los cuales utilizamos para el estudio.

Herbario Álvaro Fernández Pérez – HAFP, en cabeza de su Director Luis Gerardo Chilito López por su colaboración en el préstamo de equipos y asesorías.

Laboratorio de química, en cabeza del Docente Arnol Arias y la laboratorista Carolina Ordoñez y los monitores Pilar Alfonso y Richard Tacue, por su colaboración con el préstamo de equipos.

A mis amigos del Programa de Ecología por su constante apoyo, conocimiento, paciencia y gratos momentos durante el transcurso de la carrera.

## CONTENIDO

	pág.
<b>RESUMEN</b>	<b>15</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>16</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>17</b>
<b>1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	<b>20</b>
<b>2. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>22</b>
<b>3. OBJETIVOS</b>	<b>23</b>
3.1 OBJETIVO GENERAL	23
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	23
<b>4. JUSTIFICACIÓN</b>	<b>24</b>
<b>5. MARCO REFERENCIAL</b>	<b>26</b>
5.1 ÁREA DE ESTUDIO	26
5.2 CLIMA	27
5.3 FUENTES HÍDRICAS	28
5.4 SUELOS	29
5.5 GEOMORFOLOGÍA Y RELIEVE	29
5.6 GEOLOGÍA	29
5.7 FAUNA	30
5.8 VEGETACIÓN	31
<b>6. MARCO TEÓRICO</b>	<b>33</b>
6.1 DESCRIPCIÓN DE LOS HONGOS	33
6.2 TIPO DE ORDENES	34
6.2.1 Según su hábito y morfología	34
6.2.1.1 División Basidiomycota	34
6.2.1.1.1 Orden Polyporales	35

6.2.1.1.2 Orden Agaricales	36
6.2.1.1.3 Orden Boletales	37
6.2.1.1.4 Orden Russulales	38
6.2.1.1.5 Orden Geastrales	39
6.2.1.2 División Ascomycota	40
6.2.1.2.1 Orden Xylariales	40
6.2.1.2.2 Orden Hypocreales	41
6.2.1.2.3 Orden Pezizales	42
6.3 Reproducción	43
6.3.1 Ascomicetos	44
6.3.1.1 Reproducción asexual	44
6.3.1.2 Reproducción sexual	44
6.3.2 Basidiomicetos	45
6.3.2.1 Reproducción asexual	45
6.3.2.2 Reproducción sexual	45
6.4 FORMA DE ALIMENTACIÓN	46
6.4.1 Micorrícicos	46
6.4.2 Saprofitos	47
6.4.3 Parásitos	47
6.5 SUSTRATOS	48
6.5.1 Lignícola	48
6.5.2 Coprófilo	48
6.5.3 Fungícola	49
6.5.3.1 Biógrafos	49
6.5.3.2 Necrotrofo	49
6.5.4 Hipogeos	50
6.6 CICLO DE VIDA DE UN MACROHONGOS	51
6.7 USOS	52
6.8 RELACIONES CON EL SUSTRATO	53
6.9 RELACIONES HÍDRICAS	53
6.10 RELACIONES CON LA TEMPERATURA	54



6.11 Pruebas Estadísticas	54
6.11.1 Índice de Shannon	54
6.11.2 Índice de Simpson	55
6.11.3 Similitud	55
6.11.4 Análisis de Correlación de Spearman	56
<b>7. ANTECEDENTES</b>	<b>58</b>
<b>8. FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS</b>	<b>69</b>
<b>9. METODOLOGÍA</b>	<b>70</b>
9.1 REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	70
9.2 PREMUESTREO	70
9.3 UNIDAD DE MUESTREO Y UBICACIÓN DE ESTACIONES	71
9.3.1 Muestreo y técnica de recolección de datos	72
9.4 Parámetros Microclimáticos	73
9.4.1 Temperatura y Humedad relativa	73
9.5 TRABAJO DE LABORATORIO Y DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA	73
9.6 ANÁLISIS Y SISTEMATIZACIÓN DE DATOS	74
9.7 ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA	75
9.7.1 Parámetros ecológicos	75
<b>10. RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>	<b>76</b>
10.1 PARÁMETROS ECOLÓGICOS	76
10.1.1 Diversidad de Macrohongos	76
10.1.1.1 Índice de Shannon-Weaver	76
10.1.1.2 Índice de Simpson	77
10.2 REPRESENTATIVIDAD DEL MUESTREO	82
10.3 SUSTRATO	82
10.4 HÁBITO DE CRECIMIENTO	84
10.5 SIMILITUD	86
10.6 CARACTERIZACIÓN ECOLÓGICA	87
10.6.1 Tipo de vida	87
10.6.2 Caracterización morfológica	89

10.7 PARÁMETROS MICROCLIMÁTICOS	93
10.7.1 Análisis de correlación de Spearman	93
10.7.2 Temperatura	93
10.7.3 Humedad relativa	94
<b>11. CONCLUSIONES</b>	<b>97</b>
<b>12. RECOMENDACIONES</b>	<b>98</b>
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>99</b>
<b>GLOSARIO</b>	<b>114</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>116</b>

## LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1. Diversidad de colecciones biológicas ex situ en el JBP en el año 1991	31
Tabla 2. Escala correlación de Spearman	56
Tabla 3. Resultados correlación de Spearman	93
Tabla 4. Riqueza y variables microclimáticas	95

## LISTA DE IMÁGENES

	pág.
Imagen 1. Ubicación del Municipio de Timbío en el Departamento del Cauca y de Fundación Universitaria de Popayán (FUP), en el Municipio de Timbío.	27
Imagen 2. <i>Polyporus</i> sp	35
Imagen 3. <i>Lepiota</i> sp	36
Imagen 4. <i>Suillus</i> sp.	37
Imagen 5. <i>Lactarius indigo</i> .	38
Imagen 6. <i>Geastrum</i> sp.	39
Imagen 7. <i>Xylaria</i> sp.	41
Imagen 8. <i>Cordyceps militaris</i> .	42
Imagen 9. <i>Cookeia</i> sp.	43
Imagen 10. Hongo parásito <i>Stereum</i> sp.	48
Imagen 11. Hongo lignícola <i>Stereum ostrea</i>	48
Imagen 12. Hongo coprófilo <i>Psilocybe cubensis</i>	49
Imagen 13. Hongo Fungícola <i>Spinellus fusiger</i>	50
Imagen 14. Hongo hipogeo <i>Tuber</i> sp.	51
Imagen 15. Sitios de muestreo macrohongos Jardín Botánico de Popayán	73
Imagen 16. A. <i>Stereum ostrea</i> B. <i>Mycena</i> sp. C. <i>Cyptotrama asprata</i> D. <i>Sparassis crispa</i> E. <i>Auricularia nigricans</i> F. <i>Geastrum saccatum</i> .	90
Imagen 17. A1: <i>Scleroderma areolatum</i> . A2: Espora B1: <i>Inocybe asterospora</i> . B2: Basidio C1: <i>Leccinum</i> sp. C2: Esporas D1: <i>Tuber</i> sp. D2: Espora E1: <i>sparassis crispa</i> E2: Hifas F1: <i>Inocybe</i> sp. F2: Esporas G1: <i>Crepidotus</i> sp. G2: Esporas H1: <i>Xylaria</i> sp. H2: Parte interior I1: <i>Xylaria</i> sp. I2: Espora J1: <i>Lepiota</i> sp. J2: <i>Lepiota joven</i> K1: <i>Lepiota</i> sp. K2: Sombrero parte Superior K3: Vista lateral lamelas L1: <i>Marasmius</i> sp. L2: Parte superior Sombrero.	91
Imagen 18. A1: <i>Mycena viscidocruenta</i> A2: lamelas B1: <i>Entoloma</i> sp. B2: Lamelas C1: <i>Pseudoclitocybe</i> sp. C2: Parte interior D1: <i>Inocybe</i> sp D2: Lamelas E1: <i>Mycena</i> sp. E2: Lamelas F1: <i>Mycena</i> sp. F2: Lamelas G1: <i>Armillaria</i> sp. G2: Laminas H1: <i>Coprinus</i> sp. H2: Laminas I1: <i>Stereum ostrea</i> I2: Heminio J1: <i>Cordyceps</i> sp. J2: Endoparasito aracnido K1: <i>Sarcocypha</i> sp. K2: Parte inferior K3: Parte superior L1: <i>Stereopsis</i> sp. L2: Arrugas parte interior.	92

## LISTA DE GRÁFICAS

	pág.
Gráfica 1. Precipitación mensual para el municipio de Popayán – 2015	28
Gráfica 2. Número de individuos por división Fungi.	77
Gráfica 3. Órdenes con mayor riqueza de macrohongos del JBP	78
Gráfica 4. Cantidad de géneros distribuidos en familias de Macrohongos del JBP	80
Gráfica 5. Número de especies distribuidos por géneros de Macrohongos del JBP	81
Gráfica 6. Curva de acumulación de especies	82
Gráfica 7. Sustrato de los macrohongos del JBP	83
Gráfica 8. Hábito de crecimiento de los hongos del JBP	84
Gráfica 9. Histograma riqueza de especies en las parcelas de muestreo	85
Gráfica 10. Riqueza por coberturas vegetales	86
Gráfica 11. Análisis clúster para las parcelas de muestreo	87
Gráfica 12. Tipo de vida de los macrohongos del JBP.	88
Gráfica 13. Gráfica de dispersión Riqueza – Temperatura	94
Gráfica 14. Gráfica de dispersión Riqueza – Humedad relativa	94

## LISTA DE ANEXOS

	pág.
Anexo A. Listado general de especies registradas en el estudio	116
Anexo B. Caracterización de Macrohongos del JBP.	121

## RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue caracterizar la ecología y diversidad de macrohongos presentes en el Jardín Botánico de Popayán. Para el trabajo de campo se realizó una delimitación de área tomando una metodología utilizada para evaluación ecológica rápida para vegetación, adaptada para macrohongos, con la implementación de parcelas de 50X4 metros en distintas coberturas vegetales dentro del Jardín Botánico, como bosque, potrero y cultivos, realizando las colectas entre los meses de marzo a julio durante épocas lluviosas y secas y tomando todas las características morfológicas, vegetación asociada, sustrato, tipo de vida, hábito, además, de variables microclimáticas como temperatura y humedad relativa. Se evaluaron parámetros ecológicos mediante los índices de Shannon Wiener y Simpson, además, se realizaron análisis de similitud con el índice de Sorensen para evaluar la relación entre la riqueza de especies, las variables encontradas y sitios de muestreo escogidos. Los ejemplares se procesaron, determinaron y se almacenaron en el Herbario Álvaro Fernández Pérez de la Fundación Universitaria de Popayán. Resultados muestran, un total de 325 organismos, agrupados en 136 especies de los cuales 114 pertenecen a la división Basidiomycota y 22 a la división Ascomycota. Donde se lograron determinar 35 hasta especie, 55 hasta género y 44 hasta familia, agrupados en 14 órdenes y 9 morfo especies; los órdenes con mayor representación de familias fueron Agaricales con 78, seguido por el orden Polyporales con 16, y Xylariales con 8. Por su parte, en la ecología se presentaron 90 especies saprofitas, 37 simbiotes y 9 parásitas. De acuerdo con relación entre la riqueza de especies, variables microclimáticas y los sitios de muestreo, se pudo observar que los sitios con mayor porcentaje de riqueza fueron los bosques, seguido de cultivo y potreros, mostrando una relación directa entre la conservación de bosques con la diversidad de especies.

**Palabras clave:** Diversidad, Ecología, Hongos, Jardín Botánico.

## ABSTRACT

The objective of this study was accomplished through the ecology and diversity characterization of macrofungi at the Botanical Garden of Popayan. In field area delimitation is based on rapid ecological assessment methodology for vegetation, adapted to macrofungi, with the implementation of 50X4 meters plots in different vegetation cover at the Botanical Gardens, such as woods, pasture and crops. The fieldwork was carried out between March-July, during rainy and dry season. Also, morphological features associated vegetation substrate, lifestyle, and habit microclimatic variables as temperature and relative humidity were measured. Ecological parameters were evaluated by Shannon Wiener and Simpson indices. Likewise, similarity analysis with Sorensen index was implemented in order to evaluate the relationship between species richness, biotic and abiotic variables and selected sampling sites. The specimens were processed, determined and stored in the Herbario Álvaro Fernández Pérez of the Fundación Universitaria de Popayan. A total of 325 organisms grouped in 136 species of which 114 belong to the Basidiomycota division and 22 to the division Ascomycota. (35) samples were determined to the species level, (55) to genus, and (44) to family, grouped into (14) orders; the taxonomic orders with the highest representation of families were Agaricales with (79), followed by the order Polyporales (16), and Xylariales (8). Similarly, in an ecological level; (90) saprophytic species were identified, (37) symbionts and 9 parasites were also recognized.

According to the interaction among species richness, microclimatic variables and sampling sites, it was determined that the site with the highest percentage of richness was forests. This was followed by crops and pastures, which inferred a direct relationship between forest conservation and species diversity.

**Key Words:** Diversity, Ecology, Mushrooms, Botanic Garden



## INTRODUCCIÓN

Los hongos son seres vivos pertenecientes al reino Fungí, son organismos criptógamos, es decir, que carecen de flores y talofitas como los líquenes, algas y bacterias; únicamente poseen un cuerpo vegetativo que se llama talo de ahí su nombre talofita. A diferencia de las plantas los hongos carecen de clorofila al no poseer esta sustancia, no pueden realizar la fotosíntesis sistema a través del cual la planta se nutre así misma, por esta razón los hongos tienen que depender de otros organismos para alimentarse, según el modo que se alimenta. “los hongos se les puede dividir en tres grupos funcionales, como simbióticos, parásitos y saprófitos”<sup>1</sup>. Los saprofitos son los que se alimentan de plantas y animales muertos ayudando a su descomposición y los simbióticos son las que en algunas ocasiones viven en simbiosis con plantas formando ectomicorrizas; donde Soto y Bolaños afirman que “cada uno de los grupos juega un papel importante en los ecosistemas debido a su intervención en procesos relacionados con los ciclos de carbono y nitrógeno y en reciclaje de nutrientes”<sup>2</sup>. ellos pueden ser medicinales, comestibles, venenosos y alucinógenos.

Los hongos son organismos muy abundantes; se estima que existen 1,5 millones especies de hongos<sup>3</sup>, pero es poco lo que se conoce de este reino. Actualmente se conocen 65.000 especies<sup>4</sup> descritas y se presumen que esto representa el

---

<sup>1</sup> SOTO M, Edier; BOLAÑO R, Ana Cristina. Hongos macroscópicos en un bosque de niebla intervenido, vereda Chicoral, Valle del Cauca, Colombia. Biota Colombiana. Vol 14, num.2, (julio-diciembre, 2013), p 1.

<sup>2</sup> Ibid., p. 1.

<sup>3</sup> GÓMEZ R, Marcela P.; GUTIERREZ Q., Kiara J. Caracterización taxonómica y química de hongos macromicetos del Jardín Botánico de la Universidad Tecnológica de Pereira. Pereira, 2014. 45h. Trabajo de grado (Tecnólogo Químico). Universidad Tecnológica de Pereira. Facultad de Tecnologías. Escuela de Química. Disponible en el catálogo en línea de la Biblioteca de la Universidad Tecnológica de Pereira.

<sup>4</sup> MANCILLA, Verónica; HENRÍQUEZ, Juan y VERA Jorge. Biodiversidad de Macrohongos de la reserva Nacional Magallanes. Anales Instituto Patagonia. Vol 36. pp 2. (2008).

4,5%<sup>5</sup> de especies a nivel mundial, porcentaje que disminuye cuando se hace referencia a la diversidad micológica de los trópicos.

“Los bosques subandinos han sido reconocidos como uno de los principales centros de diversidad en el mundo. Aunque por estar ubicados entre los 1000 y 2400 m.s.n.m., se encuentra en constante transformaciones, debido a los disturbios originados por el hombre en el ecosistemas”<sup>6</sup>; la vegetación desempeña un papel importante para su funcionamiento en aspectos como: hábitat, alimento, contribuye a formación de suelos a través del aporte de materia orgánica y al ciclo de la materia debido al almacenamiento en pie de muchos elementos micro y macro nutrientes<sup>7</sup>.

los hongos superiores se dividen en dos grupos: los *Ascomicetos* y *Basidiomicetos*. Los *ascomicetos* son hongos con micelio tabicado que producen ascosporas endógenas facilitando de esta manera la reproducción sexual, mientras que los *basidiomicetos* presentan una reproducción asexual que se da por esporas exógenas (conidios o conidioesporas). Con aproximadamente unas 64000 especies es la División (Phylum) más grande del Reino Fungi, ya que pueden ser unicelulares y talófitos.<sup>8</sup>

El presente estudio se realizó con el objetivo de caracterizar la diversidad de hongos superiores del Jardín Botánico de Popayán (JBP), que se encuentra dentro de la Fundación Universitaria de Popayán, utilizando indicadores de

---

<sup>5</sup> GÓMEZ R, Marcela P.; GUTIERREZ Q., Kiara J. Caracterización taxonómica y química de hongos macromicetos del Jardín Botánico de la Universidad Tecnológica de Pereira. Pereira, 2014. 45h. Trabajo de grado (Tecnólogo Químico). Universidad Tecnológica de Pereira. Facultad de Tecnologías. Escuela de Química. Disponible en el catálogo en línea de la Biblioteca de la Universidad Tecnológica de Pereira.

<sup>6</sup> RODRIGUEZ, Andrés; BELTRAN, Héctor & MORENO, Ana. Caracterización florística del bosque subandino y algunas áreas disturbadas de San Bernardo (Cundinamarca), Colombia. EN: Biota Colombiana. 2017. Vol. 18. Num 2.

<sup>7</sup> BARRERA, J., S. Contreras, N. Garzón, A. Moreno y P. Montoya. 2010. Manual para la Restauración Ecológica de los Ecosistemas Disturbados del Distrito Capital. Obra Independiente. Bogotá, D.C., 403 pp.

<sup>8</sup> *Ibid.*, p. 13.

riqueza, diversidad y similitud, además de variables microclimáticas como temperatura y humedad relativa, que permitieron conocer que sitios de muestreos presentaban mayor abundancia y dominancia de macrohongos de acuerdo a los microclimas presentes en el JBP.

## 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Según la Corporación Autónoma Regional del Cauca - CRC, El departamento del Cauca posee una gran diversidad de ecosistemas con rangos altitudinales desde los 3.000 m.s.n.m. hasta los 0 msnm, incluyendo en las partes altas ecosistemas de montaña y páramos y en las partes bajas, manglares, sabanas, bosques secos tropicales, bosques húmedos tropicales, zonas inundables, bosques de galería, entre los más representativos<sup>9</sup>. En esta gran variedad de ecosistemas, por sus condiciones fisiográficas, microambientales, climáticas y edáficas, alberga gran diversidad de organismos, entre ellos los hongos superiores. A partir de lo anterior, y de acuerdo a Gómez y Gutiérrez<sup>10</sup>, hasta el momento no han sido objeto de investigaciones ni de estudios; así mismo, afirman, que los hongos poseen características como bioindicadores del estado de conservación de un ecosistema y biorremediación de suelos, pero, además pueden ser patógenos de plantas y animales.

En este orden de ideas, el área de estudio del JBP, no cuenta con un registro de información acerca de la composición de hongos superiores, sólo se presenta una información preliminar a nivel del departamento del Cauca, donde se encuentran registradas 46 especies en total de macro hongos según Vasco y Franco<sup>11</sup> y un estudio de Franco, Corrales, y Vasco, que identifica algunas especies como *Hygrocybe chloochlora*, *Gyroporus castaneus*, *Lactarius indigo*, *Hygroaster*

---

<sup>9</sup> Corporación Autónoma Regional del Cauca. Ecosistemas Estratégicos. 2018.

<sup>10</sup> GÓMEZ R, Marcela P.; GUTIERREZ Q., Kiara J. Caracterización taxonómica y química de hongos macromicetos del Jardín Botánico de la Universidad Tecnológica de Pereira. Pereira, 2014. 45h. Trabajo de grado (Tecnólogo Químico). Universidad Tecnológica de Pereira. Facultad de Tecnologías. Escuela de Química. Disponible en el catálogo en línea de la Biblioteca de la Universidad Tecnológica de Pereira.

<sup>11</sup> VASCO, Aida; FRANCO MOLANO, Ana Esperanza. Diversity of Colombian macrofungi (Ascomycota – Basidiomycota). January 2013. EN Mycotaxon -Ithaca Ny.

*cleefii*<sup>12</sup>. Cabe destacar, que la zona de estudio, cuenta con un relicto de bosque subandino, en sucesión secundaria, que brinda las condiciones necesarias tanto microclimáticas, ambientales y fisiográficas para albergar una gran diversidad de estos organismos<sup>13</sup>. Estas características del JBP, podrían ser propias de uno o varios de los hongos superiores que se encuentran aún sin clasificar en el JBP y que no se les ha dado gran importancia sabiendo que poseen un gran valor agregado en otras partes del mundo, debido a sus mismas características como formadores del suelo, descomponedores y de alta importancia para el ciclaje de nutrientes y energía en el ecosistema.

---

<sup>12</sup> FRANCO M., Ana; CORRALES, Adriana; VASCO P., Aida. Macrohongos de Colombia II. Listado de especies de los órdenes Agaricales, Boletales, Cantharellales y Russulales (Agaricomycetes, Basidiomycota). EN Actual Biol. 2010. Vol 32. Num 92. p. 89-11

<sup>13</sup> BAMBAGUE, Carolina; ARBOLEDA, Older. Zonificación y análisis ecológico de las unidades de paisaje mediante la aplicación de los sistemas información geográfica, en el campus universitario, vereda Los Robles, Municipio de Timbío. Popayán, 2017. Trabajo de grado (Ecólogo). Fundación Universitaria de Popayán. Facultad Ciencias Naturales. Programa de Ecología.

## 2. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál es la diversidad y ecología de los Macrohongos (*Basidiomycota* y *Ascomycota*) en el bosque subandino del Jardín Botánico de Popayán, sede los robles, Timbío – Cauca?

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GENERAL**

Establecer la diversidad y ecología de los Macrohongos (*Basidiomycota* y *Ascomycota*) en el Bosque Subandino del Jardín Botánico de Popayán de la Fundación Universitaria de Popayán, Sede los Robles, Timbío – Cauca.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Describir las características ecológicas y taxonómicas de los macrohongos del Jardín Botánico de Popayán.
- Estimar la diversidad de los macrohongos del Jardín Botánico de Popayán.
- Evaluar el efecto de las condiciones microclimáticas (temperatura, humedad relativa), en el crecimiento de los macrohongos en el Jardín Botánico de Popayán.

## 4. JUSTIFICACIÓN

Colombia se encuentra dentro de una zona tropical privilegiada del mundo y por su variedad de climas, permite el crecimiento y la generación de múltiples formas de vida, que hacen que sea un país megadiverso.<sup>14</sup> encontramos 1.239 especies de macro hongos registrados a nivel nacional por el Sistema de Información sobre Biodiversidad de Colombia.<sup>15</sup> La mayoría de los registros corresponden a exploraciones esporádicas que micólogos colombianos y extranjeros han realizado en la Región Andina, principalmente en bosques dominados por robles (*Quercus humboldtii*). Para otras regiones del país son pocos los registros de hongos que se tienen.<sup>16</sup>

Durante las últimas décadas se ha incrementado en el país el número de trabajos que describen y registran la diversidad fúngica presente en ecosistemas naturales y transformados, pero numerosos lugares están aún inexplorados.<sup>17</sup> Colombia tiene 32 departamentos, pero colecciones de hongos sólo se han divulgado de 24 departamentos. Los demás departamentos sin registros se encuentran en zonas aisladas en la Amazonia, Orinoquia y las regiones del Caribe.<sup>18</sup>

El departamento del Cauca según,<sup>19</sup> tiene grandes riquezas naturales, una variedad y belleza en su geografía y por la diversidad de sus ecosistemas como

---

<sup>14</sup> LOMBANA ÁLVAREZ, Paola; ÁLVAREZ MONTERROZA, Jorge; QUIROZ CHAMORRO, Luis; FRANCO-MOLANO, Ana y PAYARES DÍAZ, Iris. Nuevos registros de macromicetos para Colombia. EN Actual Biol. [EN LINEA]. 38. (105). pp 181-189. (2016).

<sup>15</sup> Sistema de Información de Biodiversidad. Biodiversidad en cifras. [EN LINEA].

<sup>16</sup> UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA. Hongos de Colombia. [EN LINEA].

<sup>17</sup> TORO S., José David; *et al.*, Mauricio. Registro Preliminar de Macrohongos (Ascomycetes y Basidiomycetes) en el Bosque Húmedo Montano del Alto El Romeral (Municipio de Angelópolis, Departamento de Antioquia - Colombia). EN Rev. Fac. Nal. Agr. Medellín. [EN LINEA]. 64(2). pp 6159-6174. (2011).

<sup>18</sup> VASCO, Aida; FRANCO MOLANO, Ana Esperanza. Diversity of Colombian macrofungi (Ascomycota – Basidiomycota). EN Mycotaxon -Ithaca Ny.[EN LINEA]. (January 2013).

<sup>19</sup> CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CAUCA. Ecosistemas Estratégicos. [EN LINEA].



selvas húmedas y secas, sabanas, bosques de clima templado, bosques alto andino, bosques de niebla, humedales, páramos, ríos, costas, arrecifes de coral, ciénagas, y manglares. Los hongos desempeñan funciones vitales en los ecosistemas, como la descomposición de la materia orgánica, el reciclado de nutrientes y el mantenimiento de la rizosfera, entre otras. El impacto humano sobre estos organismos, como en otros muchos casos, altera su estructura (anatomía), dinámica (fisiología) y biodiversidad (metabolismo) y ecología; sin embargo, la falta de inventarios impide conocer cómo son afectados realmente.<sup>20</sup> por esta razón se quiere realizar el estudio de hongos superiores en nuestro Jardín Botánico Popayán con el interés de fortalecer y aportar al conocimiento micológico a nivel local, regional, y nacional.

Por lo antes expuesto, es necesario y muy importante realizar la caracterización de macrohongos en el JBP, puesto que, a pesar de ser un área de conservación, no presenta ningún registro que detalle la composición de estos organismos importantes para la salud del ecosistema, además, la zona brinda un microclima adecuado para encontrar una gran diversidad de hongos y de esta manera, poder aportar al conocimiento de la micología a nivel local regional y nacional.

---

<sup>20</sup> GÓMEZ R, Marcela P.; GUTIERREZ Q., Kiara J. Caracterización taxonómica y química de hongos macromicetos del Jardín Botánico de la Universidad Tecnológica de Pereira. Pereira, 2014. 45h. Trabajo de grado (Tecnólogo Químico). Universidad Tecnológica de Pereira. Facultad de Tecnologías. Escuela de Química. Disponible en el catálogo en línea de la Biblioteca de la Universidad Tecnológica de Pereira.

## 5. MARCO REFERENCIAL

### 5.1 ÁREA DE ESTUDIO

El trabajo se realizó en la sede campestre de la Fundación Universitaria de Popayán, el cual está ubicado en la vereda los robles, municipio de Timbío, a 8 km del sur occidente de la ciudad de Popayán. registra las siguientes coordenadas geográficas N 2°23'28.7" W 076°39'24,9" con altitud 1850 m.s.n.m.; la temperatura media anual esta entre 17 °C – 23°C, la evotranspiración potencial anual fluctúa entre 775 – 1140mm, la precipitación promedio multianual esta entre 1.780 – 2.530mm. De acuerdo al sistema de clasificación de zona de vida de Holdridge se considera un Bosque Subandino, siendo la vegetación principal del área un relicto de bosque subandino secundario.<sup>21</sup>

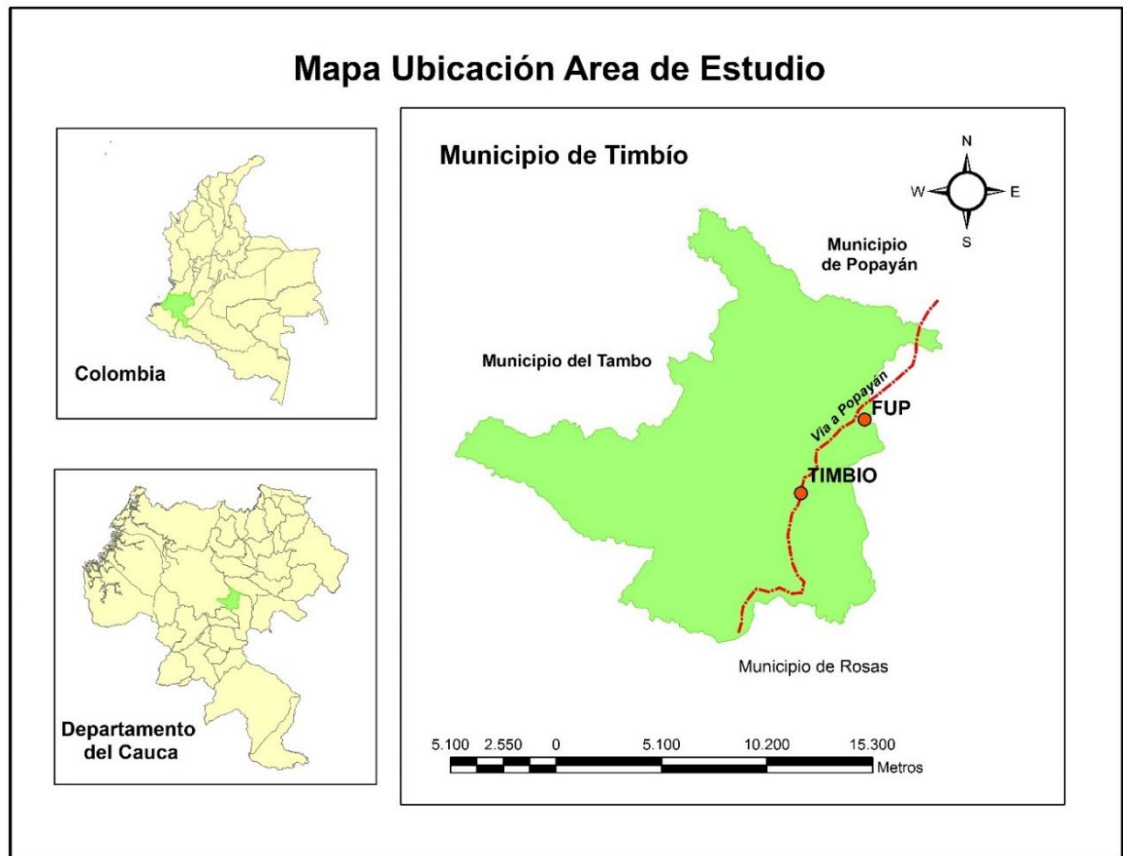
De acuerdo con Vargas<sup>22</sup>, la hacienda Los Robles son tierras localizadas en la altiplanicie de Popayán-Timbío, con un tipo de relieve de lomas y colinas, con un clima templado húmedo y una vocación agrícola con cultivos permanentes semi-intensivos y agroforestal cuyo uso principal es agrosilvopastoril, con suelos bien drenados moderadamente profundos y con un relieve variable, desde ligeramente ondulados a escarpados originados de rocas ígneas y de cenizas volcánicas siendo así, suelos ácidos.

---

<sup>21</sup> BAMBAGUE, Carolina; ARBOLEDA, Older. Zonificación y análisis ecológico de las unidades de paisaje mediante la aplicación de los sistemas información geográfica, en el campus universitario, vereda Los Robles, Municipio de Timbío. Popayán, 2017. Trabajo de grado (Ecólogo). Fundación Universitaria de Popayán. Facultad Ciencias Naturales. Programa de Ecología.

<sup>22</sup> VARGAS TELLO, Jesús Ramiro. Estructura y composición de la comunidad de aves (*passeriformes* y *apodiformes*) pertenecientes al piso climático sub-andino en la Fundación universitaria de Popayán, sede los robles. Popayán. 2014. Trabajo de grado (Ecólogo). Fundación Universitaria de Popayán. Facultad de Ciencias Naturales. Programa de Ecología

**Imagen 1. Ubicación del Municipio de Timbío en el Departamento del Cauca y de Fundación Universitaria de Popayán (FUP), en el Municipio de Timbío.**



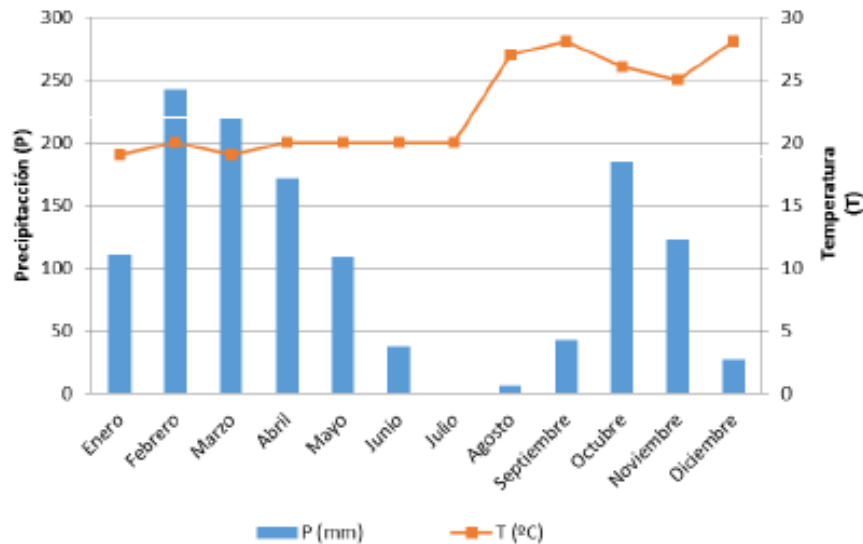
Fuente: timbio-cauca.gov.co. (Méndez y Vallejo, 2003; Vargas, 2014; Chilito,2015). Editado por Ingeniera Forestal Julieth Alexandra Chacón.

## 5.2 CLIMA

La información fue suministrada por la estación climatológica del Aeropuerto Guillermo León Valencia (APTO GL VALENCIA), ubicado en el municipio de Popayán, departamento del cauca con latitud norte  $02^{\circ}27'$  y longitud oeste  $76^{\circ}36'$ , altitud relativamente cerca al área de estudio<sup>23</sup>.

<sup>23</sup> MESA YULE, Sandra Patricia. Lineamientos para el plan de manejo de las colecciones biológicas *EX SITU* del jardín Botánico de Popayán, en el campus los robles de la fundación universitaria de Popayán, municipio de Timbío, Cauca. Popayán. 2017. Trabajo de grado (Ecólogo). Fundación Universitaria de Popayán. Facultad de ciencias Naturales. Programa de Ecología.

**Gráfica 1. Precipitación mensual para el municipio de Popayán – 2015**



Fuente: IDEAM 2016 – Mesa, Sandra Patricia

Los meses con mayor precipitación corresponden a febrero, marzo y octubre, precipitaciones menos fuertes en enero, abril, mayo y noviembre, los meses más secos corresponden a junio, agosto, septiembre y diciembre. La precipitación media anual fue de 1.941mm y una temperatura media de 18 a 19 °C (Gráfica 1).

### 5.3 FUENTES HÍDRICAS

El JBP cuenta con cuatro microcuencas que lo rodean en su totalidad: Renacer, Mano de Oso, Corazones y Wettü, la cobertura vegetal de las microcuencas contribuye en el fortalecimiento de sus caudales y en la diversidad de aves, anfibios y reptiles. La parte baja de la microcuenca Renacer, proporciona humedad en los suelos, facilitando el desarrollo de colecciones biológicas *ex situ* como el bambú y la guadua<sup>24</sup>.

<sup>24</sup> MESA Y., Sandra P. Lineamientos para el plan de manejo de las colecciones biológicas *EX SITU* del jardín Botánico de Popayán, en el campus los robles de la fundación universitaria de Popayán, municipio de Timbío, Cauca. Popayán. 2017. Trabajo de grado (Ecólogo). Fundación Universitaria de Popayán. Facultad de ciencias Naturales. Programa de Ecología.

## **5.4 SUELOS**

Pertencen en su mayor extensión al nuevo orden de andisoles y son suelos desarrollados a partir de cenizas cuya fracción mineral está dominada por minerales de bajo grado de ordenamiento o por complejos de aluminio Sílice – Humus<sup>25</sup>.

Por otro lado, se identifican tres clases de suelos de acuerdo a la capacidad de uso. Las clases IV, V, VI que se caracterizan por presentar una baja fertilidad y se ven limitados por la pendiente, profundidad efectiva y acidez, característicos de la formación de bosque subandino<sup>26</sup>.

## **5.5 GEOMORFOLOGÍA Y RELIEVE**

Según Mesa, dice que el área del JBP se encuentra sobre el flanco occidental de la cordillera central, zonas influenciadas por los volcanes mencionados anteriormente, quienes moldearon el paisaje inicial, formando un relieve de lomas y colonias, estos suelos hacen parte de una falda montañosa cuya pendiente general en sentido norte-sur es del 40 % y su unidad geomorfológica base está constituida por geoformas redondas y elongadas<sup>27</sup>.

## **5.6 GEOLOGÍA**

De acuerdo con Chicangana, “la sede Los Robles de la Fundación Universitaria de Popayán pertenece a la formación Popayán, caracterizándose principalmente por

---

<sup>25</sup> CHILITO L., Luis G. Distribución y abundancia de líquenes corticícolas bajo influencia de condiciones microclimáticas en el Jardín Botánica de Popayán. Popayán. 2015. Trabajo de grado (Ecólogo). Fundación Universitaria de Popayán. Facultad de Ciencias Naturales. Programa de Ecología.

<sup>26</sup> Ibid., p. 15.

<sup>27</sup> MESA. Op. Cit. p. 34.

la presencia de suelo arcilloso y arenoso, derivado de la meteorización, se destaca en la región la falla Cauca – Almaguer y el sistema de fallas de Romeral<sup>28</sup>.

## 5.7 FAUNA

La fauna está representada por mamíferos como ardillas (*Sciurus vulgaris*), zarigüeyas (*Didelphis marsupialis*), conejos (*Oryctolagus* sp.), comadreja de cola larga (*Mustela frenata*), venado de cola blanca (*Mazama* sp.), tigrillo (*Leopardus tigrinus*), zorro (*Cerdocium thous*), puma yaguarandí (*Puma yagouaroundi*) y ratones de campo (*Apodemus sylvaticus*), además, de la presencia de trece especies de quirópteros pertenecientes a las familias Vespertilionidae, Molossidae y Phyllostomidae. Por otro lado, esta última familia comprende ocho especies distribuidas en tres Subfamilias Carrollinae con las especies *Carollia brevicauda* y *Carrollia perspicillata*, Stenodermatinae con las especies *Artibeus lituratus*, *Artibeus jamaicensis*, *Artibeus phaeotis*, *Platyrrhinus choacoensis* y *Vampyressa melissa* y la Subfamilia Phyllostominae con la especie *Phyllostomus discolor*<sup>29</sup>

“En el JBP podemos encontrar aves como barranqueros (*Momotus aequatorialis*), cerrajas (*Cyanocorax yncas*), tangaras (*Thraupidae* sp), azulejos (*Thraupis episcopus*), gorriones (*Zonotrichia capensis*), toriadores (*Tyranidae* sp) y carpinteros (*Colaptes* sp.); Otros grupos como, insectos pertenecientes a los Órdenes Lepidoptera (mariposas, polillas), Coleoptera (escarabajos), Orthoptera (saltamontes, grillos). Reptiles como, falsa coral (*Lampropeltis triangulum*),

---

<sup>28</sup> CHICANGANA, Germán. Geología y geomorfología del área en que se asienta el Jardín Botánico de Popayán Timbío – Cauca: Fundación Universitaria de Popayán. Sin publicar, 1999, 7 p.

<sup>29</sup> VARGAS T., Jesús R. Estructura y composición de la comunidad de aves (*passeriformes* y *apodiformes*) pertenecientes al piso climático sub-andino en la Fundación universitaria de Popayán, sede los robles. Popayán. 2014. Trabajo de grado (Ecólogo). Fundación Universitaria de Popayán. Facultad de Ciencias Naturales. Programa de Ecología.

jueadora (*Chironius monticola*), coral (*Micrurus* sp.), rabo de ají (*Micrurus mipartitus*) y culebra huertera (*Sibon nebulata*)<sup>30</sup>.

## 5.8 VEGETACIÓN

La mayoría de las colecciones biológicas *ex situ* fueron sembradas en el año 1991 por Betancourt, bajo la dirección de Álvaro Fernández Pérez, la diversidad estuvo representada por 257 individuos, distribuidos en 37 familias, 27 géneros cada uno representado por una especie. Entre las especies se encuentra 19 nativas, 3 introducidas, 2 cultivadas y 3 no presentaron información.

**Tabla 1. Diversidad de colecciones biológicas *ex situ* en el JBP en el año 1991**

Familia	Especie	Nombre común	Origen
Fabaceae	<i>Acacia melanoxylon</i>	Acacia negra	Introducido
Fabaceae	<i>Albizia guachapele</i>	Igua	Nativa
Betulaceae	<i>Alnus jorullensis</i>	Aliso	Introducido
Poaceae	<i>Bambusa vulgaris</i>	Bambú amarillo	Cultivada
Sapindaceae	<i>Billia rosea</i>	Cariseco	Nativa
Fabaceae	<i>Calliandra</i> sp.	Carbonero matizado	Sin registro
Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro oloroso	Nativa
Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Nogal cafetero	Nativa
Solanaceae	<i>Cestrum</i> sp.	Jazmín de monte	Sin registro
Fabaceae	<i>Erythrina edulis</i>	Chachafruto	Nativa
Fabaceae	<i>Erythrina fusca</i>	Cachimbo	Nativa
Poaceae	<i>Guadua angustifolia</i>	Guadua	Nativa
Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysanthus</i>	Guayacán amarillo	Nativa
Rubiaceae	<i>Ixora</i> sp.	Coralito	Sin registro

<sup>30</sup> *Ibíd.*, p.

<b>Familia</b>	<b>Especie</b>	<b>Nombre común</b>	<b>Origen</b>
Bignoniaceae	<i>Jacaranda caucana</i>	Gualanday	Nativa
Juglandaceae	<i>Juglans neotropica</i>	Cedro negro	Nativa
Lythraceae	<i>Lafoensia acuminata</i>	Guayacán maderable	Nativa
Atingiaceae	<i>Liquidambar styraciflua</i>	Álamo	Cultivada
Myrtaceae	<i>Myrcia popayanensis</i>	Arrayán	Introducida
Lauraceae	<i>Nectandra</i> sp.	Jigua	Nativa
Malvaceae	<i>Ochroma pyramidale</i>	Balso	Nativa

Nota. Nombres científicos actualizados por Chilito, 2015.

“Por lo tanto, dice que la diversidad de especies en las colecciones biológicas *ex situ* ha facilitado el crecimiento de plantas con diferentes estrategias de adaptación, como son las orquídeas de importancia económica y ecológica, las bromelias constituyentes de microsistemas, los musgos y los líquenes quienes aumentan su población en temporadas de lluvias”<sup>31</sup>.

---

<sup>31</sup> MESA Y., Sandra P. Lineamientos para el plan de manejo de las colecciones biológicas *EX SITU* del jardín Botánico de Popayán, en el campus los robles de la fundación universitaria de Popayán, municipio de Timbío, Cauca. Popayán. 2017. Trabajo de grado (Ecólogo). Fundación Universitaria de Popayán. Facultad de ciencias Naturales. Programa de Ecología.



## 6. MARCO TEÓRICO

### 6.1 DESCRIPCIÓN DE LOS HONGOS

El reino Fungí es uno de los grupos biológicos más importantes a nivel mundial, no solo por el rol que juega en los ecosistemas, sino también por la influencia de estos en los humanos y su economía<sup>32</sup>. Además, poseen gran capacidad de adaptación y pueden desarrollarse sobre cualquier medio o superficie, tanto en los bosques como en las ciudades, por lo tanto, según VIÑA<sup>33</sup>,” Su importancia ecológica, se debe a que son esenciales en procesos de descomposición de residuos animales y vegetales, los ciclos y transporte de nutrientes; los cuales son indispensables en la dinámica de los ecosistemas”. Por consiguiente las características morfológicas de los carpóforo, tales como su consistencia y su nivel de humedad están relacionadas al tipo de hábitat que ocupan, así los hongos que crecen en regiones tropicales son por lo general pequeños, gelatinosos, mucilaginosos y muy suaves; mientras que los hongos que crecen en regiones áridas son duros, secos y polvorientos; y aquéllos que crecen en bosques templados son habitualmente carnosos y alcanzan mayores tallas según Ruan-Soto *et al*<sup>34</sup>.

---

<sup>32</sup> VIÑA TRILLOS, Natalia A. Evaluación de la riqueza de especies de macrohongos en la estrategia de restauración del corredor Barbas – Bremen, Finlandia – Quindío. Santiago de Cali. 2014. P 17. Trabajo de grado (Biólogo). Universidad de ICESI. Facultad de Ciencias Naturales. Departamento de Biología.

<sup>33</sup> MESA, Op. Cit., p. 15

<sup>34</sup> RUAN-SOTO, Felipe; ORDAZ, Marisa y GARIBAY, Roberto. Apuntes de etnomicología. GIDEM. 2014, vol. 2, no. 1 p. 1- 38.

## 6.2 TIPO DE ORDENES

**6.2.1 Según su hábito y morfología.** Los hongos presentan una gran variedad morfológicas que se extiende en diferentes tipos de ordenes tanto en las divisiones Ascomycotina y Basidiomycotina<sup>35</sup>, en las primera de estas revisiones tenemos los principales grupos como Agaricales, Polyporales, Boletales, Russuales, Gasterales, Ap2hyllophorales entre otros, de igual forma los ascomycetes también presentan algunos ordenes como Xylariales, Hypocreales, Pezizales, etc.

**6.2.1.1 División Basidiomycota.** Según Gómez y Gutiérrez<sup>36</sup> “las esporas que dan nombre a este grupo de hongos son las basidiosporas, producidas exógenamente en órganos especiales, los basidios. En los Basidiomicetes superiores se producen cuatro basidiosporas típicas y los basidios se encuentran en laminillas (*lamelas*) de los basidiocarpos carnosos”; De acuerdo con VIÑA<sup>37</sup>, “este reino tiene aproximadamente 103 órdenes, 484 familias, 4,979 géneros y unas 80,000 especies descritas”. Una actividad muy importante de los basidiomicetos es la descomposición de la madera, papel y otros derivados de productos naturales<sup>38</sup>.

---

<sup>35</sup> GARAY R., Jhon w.; ORTIZ, Marta. Macrohongos de un fragmento de bosque húmedo tropical secundario, Villavicencio, Meta. En Línea. 2017. p. 2

<sup>36</sup> GÓMEZ R, Marcela P.; GUTIERREZ Q., Kiara J. Caracterización taxonómica y química de hongos macromicetos del Jardín Botánico de la Universidad Tecnológica de Pereira. Pereira, 2014. 45h. Trabajo de grado (Tecnólogo Químico). Universidad Tecnológica de Pereira. Facultad de Tecnologías. Escuela de Química. Disponible en el catálogo en línea de la Biblioteca de la Universidad Tecnológica de Pereira.

<sup>37</sup> VIÑA T., Natalia A. Evaluación de la riqueza de especies de macrohongos en la estrategia de restauración del corredor barbas – bremen, filandia – Quindío. Santiago de Cali. 2014. Trabajo de grado (Biólogo). Universidad de ICESI. Facultad de Ciencias Naturales. Departamento de Biología.

<sup>38</sup> GÓMEZ, Op. Cit, p 20

**6.2.1.1.1 Orden Polyporales.** Los *Polyporales* (cuyo nombre significa muchos poros, debido a que el tejido fértil de estos hongos generalmente está lleno de agujeros) son un grupo de hongos con más de 1.800 especies descritas. Son hongos saprofitos (es decir, se alimentan de tejidos muertos o en descomposición). Generalmente suelen crecer sobre troncos de árboles vivos, muertos o moribundos, donde se alimentan de su madera, favoreciendo la muerte del árbol. Sus cuerpos fructíferos suelen crecer directamente sobre el tronco, generalmente sin pie y sombrero, poseyendo una forma aplanada y una dureza y rigidez notable. No obstante, la morfología de estos cuerpos fructíferos es muy diferente en algunas especies.

El grupo tiene una distribución mundial. Posee cierta importancia económica ya que contiene especies patógenas de árboles madereros o frutales y algunas especies comestibles o utilizadas en la medicina tradicional China.

**Imagen 2. Polyporus sp**



Fuente: propia del estudio

**6.2.1.1.2 Orden Agaricales.** El orden *Agaricales* (que recibe su nombre del género *Agaricus*) es el orden en el cual se ubican los hongos productores de algunas de las setas más típicas, con 33 familias y unas 13.000 especies. Sus setas suelen poseer un pie con un sombrero portador de laminillas en su parte inferior, pero en algunas especies esta estructura se ha transformado mucho poseyendo la seta una forma ramificada, forma de palillo, de plato o de esfera entre otras. Algunas de sus especies poseen gran importancia forestal al vivir en simbiosis con las raíces de los árboles (formando las micorrizas) y aunque existen especies parásitas de troncos de árboles vivos la inmensa mayoría suelen alimentarse de materia orgánica en descomposición y de sustancias cedidas por las plantas con las que simbiotizan.

Poseen una distribución cosmopolita, siendo terrestres, aunque algunas especies viven en suelos pantanosos. Las setas de algunas especies son comestibles, pero no se aconseja su consumo si la especie no ha sido determinada con seguridad por un experto, ya que existen muchas especies tóxicas e incluso mortales.

**Imagen 3. *Lepiota* sp**



Fuente: propia del estudio

**6.2.1.1.3 Orden Boletales.** Los Boletales (nombre que reciben del género tipo *Boletus*) son un grupo morfológicamente heterogéneo de hongos formadores de setas. Está formado por 16 familias, unos 96 géneros y más de 1316 especies. El orden contiene hongos con cuerpos fructíferos variables, como yesqueros, estructuras subterráneas más o menos esféricas, estructuras frecuentemente setas con pie y sombrero típico, ya sea con el tejido fértil con poros o con láminas. Generalmente viven en simbiosis con las raíces de plantas, generalmente árboles y arbustos, formando ectomicorrizas. Algunas especies son parásitas de plantas e incluso parásitas de otros hongos, frecuentemente del mismo orden.

Es un grupo de distribución mundial, frecuente en los bosques templados. Posee especies de interés culinario y comercial, siendo famosos el género *Boletus*, pero también gran cantidad de especies tóxicas con forma de estrella, masas negras pulverulentas semisubterráneas, o más.

**Imagen 4. Suillus sp.**



Fuente: propia del estudio

**6.2.1.1.4 Orden Russulales.** El orden *Russulales* contiene a hongos con cuerpos fructíferos muy variados que van desde la típica forma de seta a formas coraloides o simples capas incrustadas en un sustrato. Este orden, salvo algunas excepciones, se puede reconocer por sus esporas ornamentadas con retículas o verrugas de material amiloide, y en el caso de cuerpos fructíferos con forma de seta típica, por su carne más fibrosa debido a una organización celular diferente. Posee varias especies comestibles algunas muy valoradas, como el rebollón o níscolo.

Es un orden de distribución mundial con especies parásitas de plantas, saprófitas o simbiotes formando micorrizas, compuesto por 12 familias y unas 1.767 especies.

**Imagen 5. Lactarius indigo.**



**Fuente:** propia del estudio

**6.2.1.1.5 Orden Geastrales.** Los *Geastrales* (que significa estrellas de tierra) son un pequeño grupo de hongos con cuerpos fructíferos muy característicos. No tienen la forma típica de una seta, sino que las esporas se forman dentro de un saco con forma de esfera que está rodeado por una gruesa capa de tejido fúngico. Esta capa puede permanecer pegada a este saco (y por tanto el cuerpo fructífero no es más que una esfera) o romperse y abrirse rodeando el saco y adquiriendo generalmente una forma estrellada. En este último caso esta capa suele abrirse solo cuando se dilata gracias al agua que recoge de la humedad o la lluvia, de forma que en tiempos secos se cierra y protege al saco de esporas. Cuando se abre expone este saco de esporas a las gotas de lluvia, las cuales al golpearlo provocarán que las esporas de su interior salgan por uno o varios agujeros a gran velocidad, ayudando a la dispersión.

Son un grupo de distribución mundial que suele vivir en suelos muy cargados de restos vegetales. Existen algunos grupos de hongos con una forma parecida a la de los *Geastrales*, como el género *Astraeus* (del orden Boletales) o *Lycoperdon* (del orden Agaricales). Los *Geastrales* están emparentados con el orden Phallales.

**Imagen 6. Geastrum sp.**



Fuente: propia del estudio

La información de estos ordenes Basidiomycota fue suministrada por información electrónicas de una página llamada Taxateca.com<sup>39</sup>

**6.2.1.2 División Ascomycota.** Estos hongos pueden ser unicelulares o estar formados por un micelio de paredes quitinosas, con septos transversales incompletos (presentando un poro central). Las hifas pueden ser uní o multinucleadas, homo o dicarióticas ramificadas. La principal característica de estos hongos es que como producto de su reproducción sexual se forman unos sacos o bolsas llamados ascos, los cuales, contienen en su interior a las esporas de origen sexual (ascosporas), según Gómez & Gutiérrez<sup>40</sup>. Según Viña. “se estima hay más de 32,000 especies descritas con 3,400 géneros<sup>41</sup>.

**6.2.1.2.1 Orden Xylariales.** El orden *Xylariales* (nombre que reciben del género *Xylaria* y significa relacionado con la madera, debido a que crece sobre ella) es un grupo de hongos de distribución mundial que suele encontrarse sobre plantas o restos vegetales. Suelen estar presentes en gran cantidad de hábitats boscosos, pero su presencia pasa fácilmente desapercibida.

Son hongos que forman cuerpos fructíferos sexuales generalmente con forma de cavidad de paredes engrosadas conectada al exterior por un orificio (peritecios). Con frecuencia estos cuerpos se agrupan formando estructuras mayores (estromas). Los ascos generalmente son unitunicados, con 8 esporas frecuentemente oscuras, con marcas de germinación, dispuestos entre paráfisis

---

<sup>39</sup> Taxateca.com. Ordenes Basidiomycota. Disponible en internet: <https://www.taxateca.com/claseagaricomycetes.html>

<sup>40</sup> GÓMEZ R, Marcela P.; GUTIERREZ Q., Kiara J. Caracterización taxonómica y química de hongos macromicetos del Jardín Botánico de la Universidad Tecnológica de Pereira. Pereira, 2014. P 20. Trabajo de grado (Tecnólogo Químico). Universidad Tecnológica de Pereira. Facultad de Tecnologías. Escuela de Química. Disponible en el catálogo en línea de la Biblioteca de la Universidad Tecnológica de Pereira.

<sup>41</sup> VIÑA T., Natalia A. Evaluación de la riqueza de especies de macrohongos en la estrategia de restauración del corredor barbas – bremen, filandia – Quindío. Santiago de Cali. 2014. P 17. Trabajo de grado (Biólogo). Universidad de ICESI. Facultad de Ciencias Naturales. Departamento de Biología.



libres en su zona apical y desarrolladas a partir de la capa himenial. Las fases asexuales suelen formar esporas asexuales generalmente de desarrollo holoblástico.

**Imagen 7. Xylaria sp.**



Fuente: propia del estudio

**6.2.1.2.2 Orden Hypocreales.** El orden *Hypocreales* es un grupo heterogéneo de hongos descomponedores o parásitos de plantas, animales y hongos. Tienen una distribución mundial, aunque su mayor diversidad se encuentra en los trópicos. Sus cuerpos fructíferos son variados. En el caso de los descomponedores suelen ser esféricos y aparecen en la superficie del sustrato, las especies parásitas de setas suelen tener un aspecto pulverulento, las parásitas de plantas pueden formar una especie de masas llenas de esporas, mientras que en los parásitos de insectos suele haber una estructura definida con un pie que sostiene una región más engrosada portadora de esporas.

Contiene hongos de importancia económica, ya que incluye especies patógenas, productoras de medicamentos y venenos, parásitas de plantas y animales y útiles en la lucha contra las plagas.

**Imagen 8. Cordyceps militaris.**



Fuente: propia del estudio

**6.2.1.2.3 Orden Pezizales.** Los Pezizales es un orden muy importante, por sus fructificaciones o ascomas que al principio pueden aparecer cerrados, pero luego se abren al madurar; de igual manera, pueden ser grandes, con forma de asca, y ser muy coloridos. La mayoría son saprofiticos y viven sobre madera muerta, el suelo o humus, y por lo general tienen poca importancia como comestibles, si bien a este grupo pertenecen especies interesantes como las colmenillas y las trufas. Está formado por unas 700 especies de distribución cosmopolita que se agrupan en aproximadamente 90 géneros y unas 6 familias<sup>42</sup>.

---

<sup>42</sup> MENÉNDEZ, Valderrey, J. L. Pezizales (Ascomycota). Asturnatura.com. Disponible en: <<https://www.asturnatura.com/orden/pezizales.html>>

### Imagen 9. *Cookenia* sp.



Fuente: propia del estudio

La información de estos ordenes Ascomycota fue suministrada por información electrónicas de una página llamada Taxateca.com<sup>43</sup>.

### 6.3 REPRODUCCIÓN

Los macrohongos son en realidad el cuerpo reproductor del micelio o masa algodonosa de hifas fácilmente identificable<sup>44</sup>. De los micelios se desarrollan primordios o botones de los cuales nacen los cuerpos fructíferos. Para el caso de los hongos solitarios solo se desarrollará un primordio en la etapa reproductiva, mientras para especies gregarias es común encontrar varios desarrollándose al mismo tiempo<sup>45</sup>.

---

<sup>43</sup> Taxateca.com. ordenes Ascomycota. [Citado 15 de mayo del 2019]. Disponible en internet: <<https://www.taxateca.com/filoascomycota.html>>

<sup>44</sup> GUZMÁN, G. Hongos comestibles, venenosos, alucinantes y destructores de la madera. Ixatopalapa: Editorial. Citado por: Garay, Jhon & Ortiz, Martha L. Macrohongos de un fragmento de bosque húmedo tropical secundario, Villavicencio, Meta. [EN LINEA]. (noviembre, 2017). Pp 2. <URL>

<sup>45</sup> *Ibíd.*, p. 2.

### 6.3.1 Ascomicetos

**6.3.1.1 Reproducción asexual.** La reproducción asexual es más frecuente, las esporas asexuales de los ascomicetos, denominadas conidios, no se forman en el interior de los esporangios; Por el contrario, se producen en las puntas de hifas modificadas, llamadas *conidióforos*. Generalmente, los conidios contienen más de un núcleo<sup>46</sup>.

**6.3.1.2 Reproducción sexual.** Una gama de variables medioambientales activa la reproducción sexual en los ascomicetos, que suele comenzar con la atracción química de los micelios haploides de diferentes tipos. Cada micelio produce una gran célula con muchos núcleos, que funciona a modo de gametangio. Los dos gametangios, uno denominado anteridio y el otro ascogonio, se forman uno al lado del otro. La plasmogamia tiene lugar cuando una fina evaginación conocida como tricogina (literalmente, «cabello de mujer») se extiende desde el ascogonio hasta el anteridio. Los núcleos del anteridio se mueven a través de la tricogina hacia el interior del ascogonio, y los núcleos de tipos de unión opuestos se acercan. Entonces, el ascogonia comienza a producir hifas dicarióticas septadas, que se incorporan a un cuerpo fructífero denominado ascocarpo, ascoma; el ascocarpo contiene además muchas hifas haploides derivadas del micelio paterno. Algunos ascocarpos son microscópicos, mientras que otros si, pueden medir varios centímetros de largo. Las células de las puntas de las hifas dicarióticas se expanden y forman una especie de sacos, denominados ascas, dentro del ascocarpo.

La cariogamia se produce en el asca, y el núcleo diploide experimenta meiosis. Los núcleos hijos haploides experimentan posteriormente mitosis dando origen a ocho núcleos convirtiéndose en ascosporas, las cuales suelen estar dispuestas

---

<sup>46</sup> UNIVERSIDAD DE ALMERÍA (UAL). Historia de la Micología: Un breve apunte. [EN LINEA]. <<https://w3.ual.es/GruposInv/myco-ual/historia.htm>>

linealmente. Cuando las ascosporas germinan, producen nuevos micelios haploides.

### **6.3.2 Basidiomicetos**

**6.3.2.1 Reproducción asexual.** Muchos hongos presentan una forma diferente de reproducción denominada asexual, aunque no proporciona la variabilidad genética de la sexual, es mucho más rápido; los fitopatógenos suelen emplearla para propagarse a mayor velocidad en un cultivo. A continuación, las principales formas de reproducción asexual. Por simple fragmentación del micelio: cada trozo puede dar lugar a un nuevo individuo, gracias a ello, la conservación rutinaria de cultivos fúngicos en laboratorio se realiza mediante subcultivos o repiques a partir de un simple trozo de una colonia fúngica, podemos obtener otra. Por medio de gemación: como las levaduras. Mediante conidios: esporas asexuales no flageladas, producidas en unas hifas especializadas denominadas conidióforos, por gemación o por fragmentación. En este último caso también se denominan artrósporas. Por medio de esporangios: células, normalmente sostenidas por un pie, dentro de las cuales se forman esporangiosporas asexuales. Éstas pueden ser móviles, es decir, nadan en el agua mediante flagelos, o no.

**6.3.2.2 Reproducción sexual.** En el ciclo vital de las setas, los micelios de diferentes tipos se atraen mutua mente y se fusionan, produciendo hifas dicarióticas. Las hifas dicarióticas se alargan y ramifican, formando un micelio dicariótico que finalmente crece por fuera del suelo y produce una seta, también conocida como basidiocarpo o basidioma. Dentro del basidiocarpo, se forman grandes células en forma de bastón, denominadas basidios, en los extremos de la hifa dicariótica.

Los núcleos de cada basidio experimentan cariogamia, que produce un núcleo diploide que a continuación sufre meiosis, dando origen a cuatro núcleos haploides por basidio. Se forman cuatro protuberancias en el extremo de cada basidio, y cada núcleo haploide se mueve hacia cada una de ellas. Estas se convierten en basidiósporas haploides, que producen nuevos micelios haploides cuando germinan.

Esta información fue tomada de un libro electrónico denominado hongos de la Universidad Rafael Landívar de Guatemala<sup>47</sup> y Gómez & Gutiérrez<sup>48</sup>.

## **6.4 FORMA DE ALIMENTACIÓN**

**6.4.1 Micorrícicos.** Es la asociación simbiótica de un hongo del suelo con las raíces de una planta. El hongo proporciona minerales, especialmente fósforo, a la planta, y a veces también agua y nitrógeno fijado. La gran extensión del micelio del hongo hace que pueda absorber estos compuestos en un área mucho mayor que la zona que alcanzan las raíces de las plantas, las plantas proporcionan al hongo materia orgánica, en ocasiones hasta el 20 % del producto de la fotosíntesis. La relación es beneficiosa para la planta como demuestran numerosos experimentos en los que plantas con micorrizas crecen más que si carecen de ellas. Las micorrizas son especialmente importantes para el desarrollo de las plantas en algunos medios extremadamente pobres y para algunos grupos de angiospermas como las orquídeas<sup>49</sup>.

---

<sup>47</sup> UNIVERSIDAD DE RAFAEL LANDÍVAR DE GUATEMALA. Hongos. Disponible en: <<http://biblio3.url.edu.gt/Libros/2011/bot/19.pdf>>

<sup>48</sup> GÓMEZ R, Marcela P.; GUTIERREZ Q., Kiara J. Caracterización taxonómica y química de hongos macromicetos del Jardín Botánico de la Universidad Tecnológica de Pereira. Pereira, 2014. 45h. Trabajo de grado (Tecnólogo Químico). Universidad Tecnológica de Pereira. Facultad de Tecnologías. Escuela de Química. Disponible en el catálogo en línea de la Biblioteca de la Universidad Tecnológica de Pereira.

<sup>49</sup> GARZÓN, Lina. Importancia de las micorrizas arbusculares (ma) para un uso sostenible del suelo en la Amazonia Colombiana. EN: Luna Azul. Junio 2016. Vol 1. Num 42.

Se presenta dos tipos principales de micorrizas: endomicorrizas y ectomicorrizas.

Las endomicorrizas primer tipo el hongo penetra en las raíces de la planta formando vesículas y arbusculos intracelulares y las ectomicorrizas el hongo no penetra en las células vivas, solamente rodea las raíces. El extenso micelio del hongo transfiere los nutrientes de la materia orgánica en descomposición del medio (hojarasca en descomposición, etc.) a las raíces de la planta. Este proceso es muy frecuente e importante en suelos tropicales, generalmente pobres en nutrientes asimilables por las plantas.

**6.4.2 Saprofitos.** Son hongos que obtienen los nutrientes a partir de la materia orgánica, no viva, que se encuentra en el medio; son importantes para el ciclado de nutrientes, especialmente de los minerales fosfatados y del carbono incorporado en la madera y otros tejidos vegetales. Su papel como descomponedores de materia orgánica es fundamental, ya que junto con las bacterias evitan la acumulación de materia orgánica.

**6.4.3 Parásitos.** Son hongos que atacan seres vivos de forma tan virulenta que matan al hospedante, estos hongos segregan toxinas que rompen las membranas plasmáticas del hospedante provocándole la muerte. La ruptura de las células libera rápidamente nutrientes al medio, que son absorbidos por el hongo. Estos hongos funcionan como parásito (facultativo) en los primeros momentos del ataque, y como saprofitos una vez que el hospedante ha muerto. Son hongos patógenos de plantas y animales.

**Imagen 10. Hongo parásito Stereum sp.**



Fuente: propia del estudio

## **6.5 SUSTRATOS**

**6.5.1 Lignícola.** Son aquellos hongos que propiamente su alimentación y crecimiento se genera sobre la madera, donde pueden ser troncos, ramas, hojas; para así ayudar a la descomposición de la materia orgánica.

**Imagen 11. Hongo lignícola Stereum ostrea**



Fuente: propia del estudio

**6.5.2 Coprófilo.** Son aquellos hongos que propiamente su alimentación y crecimiento se genera en la boñiga de ganado bovino y caballar.



**Imagen 12. Hongo coprófilo *Psilocybe cubensis***



Fuente: propia del estudio

**6.5.3 Fungícola.** Son aquellos hongos que propiamente su alimentación y crecimiento se genera por medio de otro hongo, para nutrirse a partir de células vegetativas como hifa o micelio. Existen dos tipos de hongos fungícolas.

**6.5.3.1 Biógrafos.** Que son aquellos que viven en relación con su hospedero sin causarle daño alguno y lo hace a través de una estructura llamada haustorio; que es un extremo de la hifa del hongo fungícola que penetra en su hospedero para cumplir con el objetivo de nutrirse.

**6.5.3.2 Necrotrofo.** Que son aquellos hongos que matan a las células vivas de su hospedero causándole deficiencia en la producción de esporas, putrefacción en las hifas y en otras partes filamentosas de los hongos e incluso la muerte y esto lo hacen a partir de secreción de ciertas enzimas o toxinas que pueden degradar la pared hifal de su hospedero.

Según Barraza<sup>50</sup>. Los hongos tienen dos fases, la primera es la fase de parásito facultativo que la llevan a cabo en las primeras etapas de su parasitismo y ocurre cuando estos penetran la pared hifal, la segunda fase es como saprobio que le permite seguir nutriéndose a partir de las células muertas de su hospedero y esta ocurre cuando el hospedero ha muerto.

**Imagen 13. Hongo Fungícola Spinellus fusiger**



Fuente: Plantasyhongos.es

**6.5.4 Hipogeos.** son los que tienen cuerpos reproductivos que forman y completan la maduración de sus esporas debajo del suelo (enterrados), no suelen presentar orificios externos para la dispersión de sus esporas, sino que estas no son liberadas hasta que el cuerpo fructífero se degrada, rompiéndose la envoltura externa o una vez que son comidos por animales.

Los cuerpos reproductivos de los hongos hipogeos están formados por una cubierta externa denominada “peridio”, siendo este de diferentes formas, grosor y

---

<sup>50</sup> BARRAZA, Janeth. Identificación de micromicetos e insectos asociados a esporomas en 4 diferentes tipos de vegetación en el Municipio de Bocoyna, Chihuahua, 2014. Trabajo de grado (Maestría). Universidad de Nuevo León. Facultad de Ciencias Naturales. Maestría en Ciencias Forestales.

color pudiéndose dividir en peridio externo e interno y de una parte interna denominada "gleba" que es diferente para cada especie, siendo en esta zona donde se van a formar las esporas; presentara diferentes estructuras y color a medida que va madurando; la mayoría de los hongos hipogeo son simbiotes, formando micorrizas con plantas herbáceas, arbustivas o arbóreas Muñoz<sup>51</sup>.

#### **Imagen 14. Hongo hipogeo Tuber sp.**



Fuente: propia del estudio

La información forma de alimentación y sustrato fue tomada de página web denominada Asociación Micológica el Arroyo<sup>52</sup>.

### **6.6 CICLO DE VIDA DE UN MACROHONGOS**

Los macrohongos son organismos muy longevos, en ocasiones alcanzan varios miles de años, teniendo en cuenta la variabilidad climática de los ecosistemas.

Otros factores como la extracción de madera y la contaminación debido al desarrollo de la industria forestal generan una alteración de la biota asociada a

---

<sup>51</sup> MUÑOZ, Justo. (2009). Criadillas de tierra y otros hongos hipogeos. Sociedad Micológica de Madrid. Madrid – España.

<sup>52</sup> CUESTA, José. Asociación Micológica El Royo. Disponible en internet: <[http://www.amanitacesarea.com/guia\\_ecologia1.html](http://www.amanitacesarea.com/guia_ecologia1.html)>

ella, empezando por los hongos. Esta alteración de la mico biota asociada a los bosques es un indicador del estado de degradación en que se encuentra el bosque<sup>53</sup>. Por otra parte, Ortiz,<sup>54</sup> nos habla que los factores ambientales determinantes del ciclo de vida de los hongos obedecen a periodos con precipitaciones y humedad alta, ya que estas dos características son un factor crucial para el desarrollo del carpóforo, en donde la temperatura ideal para su desarrollo está comprendida entre los 10°C a 25°C.

## 6.7 USOS

De acuerdo con Cuevas<sup>55</sup>, los Macrohongos son organismos que presentan cualidades únicas entre todos los seres vivos. Estas capacidades generan un impacto perjudicial o beneficioso en la actividad humana debido a su utilización en varios puntos importantes en la historia. Estos organismos son utilizados en la parte medicinal *Ganoderma lucidum*<sup>56</sup>, comestible *Agaricus bisporus*<sup>57</sup>, alucinógenos *Psilocybes cubensis*<sup>58</sup> y venenosos *Amanita phalloides*<sup>59</sup>.

---

<sup>53</sup> NORDÉN, B., M. Ryberg, F. Gotmarck & B. Olausson. Relative importance of coarse and fine woody debris for the diversity of wood-inhabiting fungi in temperate broadleaf forests. *Biol.Cons.* 117: 1-10. citado por: Emanuel m. Grassi, Gonzalo M. Romano y Nahuel f. Schenone. Macrohongos presentes en un área de manejo regenerativo de bosque de Mata Atlántica (Misiones, Argentina). 2016. Vol 52 (2). Pp 224.

<sup>54</sup> ORTIZ, M. Macromicetos en zona rural de Villavicencio. Orinoquia. 2010. 14(2), 125-132.

<sup>55</sup> CUEVAS, Juan Manuel. Los hongos: Héroes y villanos de la prosperidad humana. Revista UNAM. 2016. Vol 17. Num 09.

<sup>56</sup> MORENO P. Henry; MARTÍNEZ M. Alejandro & FUJIMOTO, Yoshinori. Aislamiento e identificación de dos esteroides y un triterpenoide del cuerpo fructífero de *Ganoderma lucidum* cultivado en Colombia. EN: VITAE, Revista de la facultad de química farmacéutica. 2011. Vol 18. Num 1. P. 11-15.

<sup>57</sup> SALMONES, Dulces; BALLESTEROS H. Hugo; ZULUETA, Ramón & MATA, Gerardo. Determinación de las características productivas de cepas mexicanas silvestres de *Agaricus bisporus*, para su potencial uso comercial. EN: Revista mexicana de micología. 2012. Vol 36. P. 9-15.

<sup>58</sup> SERRANO, David. La psilocibina: perspectiva histórica y farmacológica e investigaciones actuales autorizadas. EN: Cult.drog. 2009. Vol 14. Num 16. P. 165 – 188.

<sup>59</sup> CHASCO G, Maite. Manejo de la intoxicación por amanita phalloides. EN: Facultad de Medicina, Universidad de Navarra, España. 2019. Vol 1.

## 6.8 RELACIONES CON EL SUSTRATO

“Es de gran importancia para el desarrollo de los macromicetos el tipo de sustrato en donde se desarrolla, ya sea material vegetal o animal y que depende de la composición enzimática del macromiceto; Muchas de las especies de macromicetos son degradadores de polímeros vegetales como lignina y celulosa aportando nutrientes significativos para la ecología del suelo”<sup>60</sup> siendo frecuentemente encontrados en arboles con procesos de descomposición<sup>61</sup>. “Los macromicetos cumplen un papel importante en la degradación de materia orgánica, esto dado a su capacidad de secretar enzimas extracelulares, su adaptación al estrés hídrico y ambientes ácido”<sup>62</sup>, “como consecuencia de su preferencia alimenticia los macromicetos son un elemento importante en los procesos de reciclaje de carbono, Además de esto en sus procesos de descomposición reciclan otros elementos como el nitrógeno, el fosfato y el potasio, que al ser devueltos al suelo quedan disponibles para el aprovechamiento de las plantas”<sup>63</sup>.

## 6.9 RELACIONES HÍDRICAS

Teniendo en cuenta que el medio perfecto para el crecimiento son las zonas de mayor humedad y con mucha precipitación esta relación hídrica tiene un 90 % con la vida total del hongo<sup>64</sup>. Ya que por medio del agua también se da la dispersión de esporas.

---

<sup>60</sup> ORTIZ-M., M. L., URIBE V., D. Determinación de la actividad ligno celulolítica en sustrato natural de aislamientos fúngicos obtenidos de sabana de pastoreo y de bosque secundario de sabana inundable tropical. Citado por: GARAY R., Jhon w.; ORTIZ, Marta. Macrohongos de un fragmento de bosque húmedo tropical secundario, Villavicencio, Meta. 2017. p. 1 – 10.

<sup>61</sup> *Ibíd.*, p 126

<sup>62</sup> GARAY R., Jhon w.; ORTIZ, Marta. Macrohongos de un fragmento de bosque húmedo tropical secundario, Villavicencio, Meta. 2017. p. 1 – 10.

<sup>63</sup> *Ibíd.*, p 3.

<sup>64</sup> RAMOS, Roberto; Mera, Víctor. Efectos de algunos factores meteorológicos sobre la concentración de esporas de hongos en la plaza San Martín, Lima, Perú. EN: Ecología Aplicada. 2017. Vol 16. Num 2.

## 6.10 RELACIONES CON LA TEMPERATURA

Los macrohongos tienen una estrecha relación ya que cuando se presentan temperaturas entre 10 y 25 °C se puede presenciar los cuerpos fructíferos ya que ellos esperan la mejor oportunidad para generar primordios en ellos, cuando las temperaturas exceden esos rangos es muy escasa la presencia de algunos hongos ya que la mayoría se presentan con bajas temperaturas y de poca luz.

## 6.11 PRUEBAS ESTADÍSTICAS

**6.11.1 Índice de Shannon.** Basado en los tres componentes de la estructura de la comunidad, a saber: riqueza, uniformidad y abundancia. Es el índice más conocido y usado universalmente. Esta refleja que tan uniformes están representadas las especies (abundancia), teniendo en cuenta todas las especies muestreadas<sup>65</sup>.

**Ecuación Índice de Diversidad**

$$H' \equiv \sum \left( \frac{ni}{N} \right) \ln \left( \frac{ni}{N} \right)$$

**Dónde:**

**NI:** Número de Individuos por género.

**N:** Número total de Individuos.

**Ln:** Logaritmo natural.

---

<sup>65</sup> MORENO, Claudia. Métodos para medir la biodiversidad. EN: M&T-Manuales y Tesis SEA. 2001. Vol 1.

El resultado de la aplicación de esta ecuación se confronta con los siguientes valores de diversidad: 0.0-1.5 baja diversidad; 1.6-3.0 mediana diversidad y de 3.1-5.0 alta diversidad Shannon & Weaver, (1949).

**6.11.2 Índice de Simpson.** Estos índices de dominancia se basan en parámetros inversos a los conceptos de equidad puesto que toman en cuenta la dominancia de las especies con mayor representatividad<sup>66</sup>. A medida que el índice se incrementa, la diversidad decrece. Por ello el Índice de Simpson se presenta habitualmente como una medida de la dominancia.

El rango de medición de este índice va de 0 a 1, entonces entre más aumente el valor a uno, la diversidad disminuye<sup>67</sup>. Pielou (1969).

$$D = \sum p_i^2$$

**Dónde:**

$p_i$  = abundancia proporcional de la especie  $i$ , ( $p_i = n_i / N$ ). Lo cual implica obtener el número de individuos de la especie  $i$  “ $n_i$ ”, dividido entre el número total de individuos de la muestra “ $N$ ”<sup>68</sup>

**6.11.3 Similitud.** El índice de Bray–Curtis<sup>69</sup> que se considera como una medida de la diferencia entre las abundancias de cada especie presente, y se expresa mediante:

---

<sup>66</sup> MORENO, Claudia. Métodos para medir la biodiversidad. EN: M&T-Manuales y Tesis SEA. 2001. Vol. 1. Citado por: VARGAS T., Jesús R. Estructura y composición de la comunidad de aves (*passeriformes* y *apodiformes*) pertenecientes al piso climático sub-andino en la Fundación universitaria de Popayán, sede los robles. Popayán. 2014. Trabajo de grado (Pregrado). Fundación Universitaria de Popayán. Facultad de Ciencias Naturales. Programa de Ecología.

<sup>67</sup> ORELLANA-LARA J. Determinación de índices de diversidad florística arbórea en las parcelas permanentes de muestreo del valle de Sacta. 2009, Universidad mayor de San Simón. Facultad De Ciencias Agrícolas, Forestales Y Veterinarias. Escuela de ciencias Forestales, Cochabamba, Bolivia.

<sup>68</sup> MORENO, Op. cit, p. 44.

<sup>69</sup> BRAY, J. R. y CURTIS, J. T. An ordination of upland forest communities of southern Wisconsin. Ecological Monographs, 1957. Vol 27 p. 325-349.

$$I_{BC} = 1 - \frac{\sum (x_i - y_i)}{\sum (x_i + y_i)}$$

Donde:

$x_i$  = abundancia o densidad de especies  $i$  en un conjunto 1

$y_i$  = abundancia de las especies en el otro.

**6.11.4 Análisis de Correlación de Spearman.** La correlación de Spearman (Rho) es una medida de relación lineal entre dos variables. Se diferencia de la correlación de Pearson en que utiliza valores medidos a nivel de una escala ordinal. Se emplea cuando una o ambas escalas de medidas de las variables son ordinales, es decir, cuando una o ambas escalas de medida son posiciones; este coeficiente de correlación oscila entre  $-1$  y  $+1$ , el valor  $0$  que indica que no existe asociación lineal entre las dos variables en estudio<sup>70</sup>. De este modo, se presentan varias escalas para su interpretación (Ver Tabla 2).

**Tabla 2. Escala correlación de Spearman**

Interpretación	Coefficiente
Correlación negativa perfecta	-1
Correlación negativa fuerte moderada débil	-0,5
Ninguna correlación	0
Correlación positiva moderada Fuerte	0,5
Correlación positiva perfecta	1

Fuente: MARTÍNEZ, TUYA, MARTÍNEZ, PÉREZ Y CÁNOVAS, 2009

La interpretación del coeficiente Rho de Spearman concuerda en valores próximos a  $1$ ; indican una correlación fuerte y positiva; valores próximos a  $-1$  indican una

<sup>70</sup> MARTINEZ, Rosa, TUYA, Leonel, MARTINEZ, Mercedes, PÉREZ, Alberto y CÁNOVAS, Ana. El coeficiente de correlación de los rangos de Spearman caracterización. En: *Rev. Haban. Cienc. Medic.*, 2009. Vol 8. Num 2. p. 1-20.



correlación fuerte y negativa; valores próximos a cero indican que no hay correlación lineal (Tabla 1); de igual forma, puede que exista otro tipo de correlación, pero no lineal<sup>71</sup>. Los signos positivos o negativos solo indican la dirección de la relación; un signo negativo indica que una variable aumenta a medida que la otra disminuye o viceversa, y uno positivo que una variable aumenta conforme la otra también lo haga; disminuye, si la otra también lo hace<sup>72</sup>.

---

<sup>71</sup> MARTINEZ, Rosa, TUYA, Leonel, MARTINEZ, Mercedes, PÉREZ, Alberto y CÁNOVAS, Ana. El coeficiente de correlación de los rangos de Spearman caracterización. En: *Rev. Haban. Cienc. Medic.* 2009. Vol 8. Num 2. p. 1-20.

<sup>72</sup> *Ibid.*, p. 1-20.

## 7. ANTECEDENTES

A nivel internacional, nacional y local se han realizado diferentes investigaciones sobre la taxonomía y ecología de hongos superiores en diferentes ecosistemas a continuación, se presentan algunos estudios realizados que sirven como antecedente para la investigación.

Carranza<sup>73</sup>, realizó un estudio en troncos caídos de robles en dos bosques montanos neotropicales en Costa Rica durante los años 2008 - 2012, de diferente edad de conservación para observar la presencia de macrohongos, como resultado se identificaron 181 taxones (80 especies y 101 morfoespecies). Para así determinar que, por los resultados obtenidos, se sugiere que los porcentajes de especies diferentes y compartidos para cada bosque, puede representar cada uno un tercio de la diversidad presente en estos bosques. *Xylobolus subpileatus* e *Hymenochaete rubiginosa* fueron las especies más comunes. Varias especies de hongos ectomicorrízicos se encontraron sobre los troncos caídos, perteneciente principalmente a los géneros *Inocybe*, *Cortinarius*, *Laccaria*, *Leccinum* y *Russula*.

Pinzón, Castiblanco y Pinzón<sup>74</sup>, registraron por primera vez a *Laternea pusilla* para Colombia, un macrohongo que prolifera en un bosque húmedo montano bajo (bh-MB) de los Cerros Orientales de Bogotá, departamento de Cundinamarca. La especie es descrita e ilustrada con fotografías y se aporta información sobre su distribución, ecología y sustrato de crecimiento. Así, el género *Laternea* queda representado en el país por dos especies, *L. triscapa* y *L. pusilla*.

---

<sup>73</sup> CARRANZA-V., J.: J.F. DISTEFANO-G., M. MARÍN, Walter & MATA-H. M. Estudio comparativo de los macrohongos presentes en troncos de roble en dos bosques montanos neotropicales de Costa Rica. *EN: Polibotánica*. 2018. Vol 1. Num 45. p. 35-46.

<sup>74</sup> PINZON, Cesar; CASTIBLANCO, Andrea; PINZON, Jonás. *Laternea pusilla* (Phallales, phallaceae) una nueva especie para Colombia. 2017. *Acta biol*. Vol 22. Num 1. P. 101-104.

Ubillos, Javier<sup>75</sup>. Elaboro un índice para facilitar a las personas aficionadas a la recolección o consumo de hongos, el acceso a unos conceptos básicos que condicionan el apasionante mundo de micología y el reino Fungi.

Grassi, Romano y Shenone<sup>76</sup>, como también el estudio que realizaron sobre macrohongos presentes en un área de manejo regenerativo de bosque de Mata Atlántico (misiones, argentina) El objetivo del presente trabajo fue generar un listado de especies de macrohongos presentes en un área de manejo de bosque regenerativo en la zona de Oberá (Misiones, Argentina), donde desde 2009 se llevan a cabo tareas de recuperación y regeneración de biodiversidad del Bosque de Mata Atlántica. Se realizaron muestreos a campo en diferentes estaciones durante 3 años. Como resultado se presenta un catálogo de especies de macrohongos presentes en la zona que consta de 136 especies distribuidas en 13 órdenes, 32 familias y 86 géneros.

Pacheco, González y Manzanilla<sup>77</sup>, realizaron un estudio sobre la diversidad de hongos en cinco cultivares de mango (*Mangifera indica L.*) del banco de germoplasma del INIA-CENIAP, Maracay en Venezuela. Este trabajo tuvo como objetivo determinar la diversidad de hongos en hojas y ramas en los cultivadores, los hongos en sustratos natural fueron identificados por comparación de las estructuras de valor taxonómico, se registró la riqueza y calcularon los índices de frecuencia, diversidad de Shannon-Wiener y de Margalef, equitatividad de Pielou y similaridad de Sorensen. La riqueza total resulto en 48 especies

---

<sup>75</sup> UBILLOS, Javier. Curso de iniciación a la micología. 2017.

<sup>76</sup> GRASSI, Emanuel; ROMANO, Gonzalo y SCHENONE, Nahuel. Macrohongos presentes en un área de manejo regenerativo de bosque de Mata Atlántica (Misiones, Argentina). Bol. Soc. Argent. Bot. 2016 Vol 51. Num 2. p. 223-233.

<sup>77</sup> PACHECO, Carlos; GONZÁLES, María y MANZANILLA, Edward. Diversidad de hongos en cinco cultivares de mango (*Mangifera indica L.*) del banco de germoplasma del INIA-CENIAP, Maracay. Bioagro. 2016. Vol 28. Num 3. p. 201- 208.

Gallo, Robledo, Landi y Urcelae<sup>78</sup>, realizó una evaluación de la restauración de la diversidad fúngica en un área reforestada con *Polylepis australis* (Rosaceae): un estudio de caso en Córdoba Argentina, donde, su objetivo es evaluar la restauración de la comunidad fungicen un bosque de *P. australis* reforestado. Nuestra hipótesis de trabajo es que la comunidad fúngica se modifica en concordancia con las situaciones del bosque: alta degradación, bosque natural maduro y bosque restaurado.

Saldívar<sup>79</sup>, Se realizó una investigación que forma parte de un proyecto planeado para cinco años de investigación, donde se analiza la composición espacial y temporal de las especies de macrohongos encontrados en tres biotopos ubicados en parches de bosques de la Estación Biológica Juan Roberto Zarruck, durante los años 2013 y 2014. La composición de especies en cuanto a su riqueza y abundancia mostró variaciones en el año 2013 con respecto al 2014, siendo la riqueza de 52 especies reportadas en las 2013 y 35 especies en el 2014. La disminución en el número de individuos en 2014 y 2013 podría estar sujeta a las precipitaciones en la zona. El 57% de especies de macrohongos en el 2013 y el 47% en el 2014 obedecen a hábitos saprofitos, lo que indica que son principalmente descomponedores de madera en descomposición, siendo este dato valioso para entender su función en este ecosistema de bosque y los posibles efectos del cambio climático en esta taxa.

Palacio, Gutiérrez, Franco y Callejas<sup>80</sup>, Realizo un estudio sobre el nuevo registro de macrohongos (basidiomycota) para Colombia procedentes de un bosque seco

---

<sup>78</sup> GALLO, Ana; ROBLEDO, Gerardo; LANDI, Marcos y URCELAY, Carlos. Evaluación de la restauración de la diversidad fúngica en un área reforestada con *Polylepis australis* (Rosaceae): un estudio de caso. *Ecología Austral*. Dic-2015. Vol 25. p. 192-203.

<sup>79</sup> SALDÍVAR, Iris lilliam. Evaluación de la riqueza y composición de macrohongos en términos de distribución temporal en tres biotopos de la finca Santa Maura - Estación Biológica Juan Roberto Zarruck, reserva natural Datanlí-EI Diablo. 2015. Encuentro No. 102, 30-46.

<sup>80</sup> PALACIO, Melissa; GUTIERREZ, Yossama, FRANCO, Ana & CALLEJAS, Ricardo. Nuevo registro de macrohongos (basidiomycota) para Colombia procedentes de un bosque seco tropical. *EN: Actual Biol*. 2015. Vol 37. Num 102.

tropical en el departamento del Cesar al noreste de Colombia donde 12 especies de macrohongos previamente no conocidos para el país: *Amanita aureofloccosa*, *A. crebresulcata* (Amanitaceae), *Daedalea flavida* (Fomitopsidaceae), *Ganoderma resinaceum* (Ganodermataceae), *Marasmius cohortalis* (Marasmiaceae), *Phellinus merrilli*, *P. aff. umbrinellus* (Hymenochaetaceae), *Phlebopus beniensis* (Boletinellaceae), *Podoschypha petalodes* (Meruliaceae), *Psathyrella murrilli* (Coprinaceae), *Rigidoporus ulmarius* (Meripilaceae) y *Trametes socotrana* (Polyporaceae). Cada especie es descrita, sus relaciones taxonómicas se discuten y se proveen comentarios sobre su distribución y ecología.

Peña & Soto<sup>81</sup>, realizaron un trabajo de efecto de la estructura de la vegetación sobre la distribución y riqueza de macrohongos en la Isla Palma, Pacífico colombiano donde su objetivo de este trabajo fue estudiar la riqueza de hongos macromicetos y relacionar su variación con las variables ambientales y la estructura vegetal en la Isla Palma, para esto se establecieron nueve parcelas fijas de 10 x 10 m, distribuidas en tres trayectos de 90 m de largo, perpendiculares a la costa oriental de la isla, se colectaron los macrohongos en cada parcela en visitas mensuales durante seis meses, se encontraron 107 morfoespecies de macromicetos

Sánchez<sup>82</sup>, trabajo en los hongos superiores como fuente de salud donde su objetivo es conocer la composición, características funcionales y compuestos de interés para la salud de algunos hongos superiores.

Joshua<sup>83</sup>, realizó una investigación sobre el conocimiento tradicional de hongos medicinales en seis localidades diferentes en el país, donde se lograron identificar

---

<sup>81</sup> PEÑA, Igor y SOTO, M. Eider. Efecto de la estructura de la vegetación sobre la distribución y riqueza de macrohongos en Isla Palma, Pacífico colombiano. Boletín Científico Museo de Historia Natural. EN: 2015. Vol 19. Num 2. p. 251-262.

<sup>82</sup> SÁNCHEZ, Rubén. Hongos superiores como fuente de salud. Madrid, 2015. Universidad Complutense. Facultad de Farmacia.

y documentar 129 taxones fúngicos empleados de manera tradicional en el país, y se realizó un análisis comparativo, a partir de una aproximación cualitativa y herramienta estadística, para explorar la similitud entre el conocimiento tradicional de los hongos medicinales; donde se recomendaron algunas acciones en pro a la conservación y estudio de los hongos medicinales y su conocimiento tradicional, como también a la apertura de una colección científica de hongos medicinales.

Bolaños y Soto<sup>84</sup>, realizaron el estudio sobre Macrohongos comestibles y medicinales comunes en la vegetación de la Universidad de Valle, Colombia donde se comprendió especies medicinales y comestibles, puesto que contienen proteínas de alta calidad y muchas sustancias bioactivas con efectos inmunomodulatorios y antitumorales. Como resultado de varias colectas realizadas durante más de dos años en la vegetación (pastizales, guaduales, árboles) de la Universidad del Valle. Se recolectaron especies de macrohongos ampliamente conocidas en diferentes lugares del mundo por su importancia comestible.

En García y Bolaños<sup>85</sup>, realizaron una publicación en la revista Ciencias de la Universidad del Valle sobre Macrohongos presentes en el bosque seco tropical de la región del Valle del Cauca donde el objetivo del estudio fue conocer y elaborar el primer listado de las especies de macrohongos presentes en este tipo de bosque, dada la carente información en este aspecto en Colombia. Donde se elaboraron parcelas de 100 m<sup>2</sup> y se encontraron 199 especímenes, de las cuales el grupo de los hongos Agaricales está representado en 51% dentro del bosque. Algunas de las especies encontradas han sido reportadas como comestibles y de interés medicinal.

---

<sup>83</sup> BAUTISTA, Joshua. Conocimiento tradicional de los hongos medicinales en seis localidades diferentes del país. México. 2013. Trabajo de grado (licenciado de biología). Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Ciencias. Programa de Biología.

<sup>84</sup> BOLAÑOS, Cristina y MEDINA, Edier. Macrohongos comestibles y medicinales comunes en la vegetación de la universidad del Valle, Colombia. EN: Revista Ciencias. 2011. Vol. 15. p. 31-38.

<sup>85</sup> GARCIA, Adriana & BOLAÑOS, Ana. Macrohongos presentes en el bosque seco tropical de la región del valle del cauca, Colombia. EN: Revista Científica. Dic-2010. Vol 14.

Ortiz<sup>86</sup>, se realizó un estudio de recolecta de macromicetos en la zona rural de Villavicencio donde los macromicetos degradados de materia orgánica, como la madera, son un grupo de microorganismos particulares con una alta diversidad de hábitos y formas, se recolectaron 30 especímenes en la zona rural de Villavicencio, que posee un paisaje piedemonte.

Sosa, Sánchez y Melgarejo<sup>87</sup>,. Realizaron un estudio sobre el papel funcional de los hongos en ecosistemas de manglar en Sata Martha, Colombia donde encontraron que la actividad de los hongos habitantes del manglar es fundamental en el ciclaje de nutrientes y la regulación del ecosistema, el conocimiento actual sobre estos organismos se ha dirigido hacia su diversidad, distribución, ecología, producción de sustancia antimicrobianas e interacciones planta – hongo como fitopatógenos o como simbioses benéficos involucrados en procesos como solubilización y movilización de fosfato.

Vasco, Suaza, Castallo y Franco<sup>88</sup>, realizaron el estudio de Conocimiento etnoecológicos de los hongos entre los indígenas Uitoto, Muinane y Andoke de la amazonia colombiana donde se obtuvo el resultado de un compartir de conocimientos acerca de los hongos y sus relaciones ecológicas con animales y plantas, con las etnias Uitoto, Andoke y Muinane que habitan la región del medio Caquetá. Gran parte de la información ecológica encontrada está contenida en la tradición oral de estas etnias, y refleja la capacidad integradora y descriptiva que tienen los indígenas sobre el medio natural circundante.

---

<sup>86</sup> ORTIZ, Martha. Macromicetos en zona rural de Villavicencio. Orinoquia. EN: Revista Orinoquia. 2010. Vol 14 Num 2. p. 125- 132.

<sup>87</sup> SOSA, Tiffany; SANCHEZ, Jimena y MELGAREJO, Luz. Papel funcional de los hongos en ecosistema de manglar. EN: Bol. Invest. Mar. Cost. 2009. Vol 38. Num 1. p. 39-57.

<sup>88</sup> VASCO Aída; SUAZA, Sandy; CASTAÑO, Mauricio & FRANCO, Ana Esperanza. Conocimiento etnoecológicos de los hongos entre los indígenas Uitoto, Muinane y Andoke de la amazonia colombiana. EN: Acta Amazónica. 2008. Vol 38. Num 1. p. 17 – 30.

Gamboa<sup>89</sup>, realizó su estudio sobre hongos endófitos tropicales conocimiento actual y perspectivas ya que estos organismos, particularmente los hongos, han recibido una creciente atención en los años recientes, este microorganismo vive asintóticamente dentro de tejidos vegetales sanos, y ha mostrado poseer un gran potencial económico en las áreas como la agronomía y la medicina.

Quintero<sup>90</sup>, Realizaron un estudio sobre la producción de enzimas ligninolíticas con hongos basidiomicetos cultivados sobre materiales lignocelulósicos en la Universidad de Santiago de Compostela, Este trabajo muestra la capacidad para producir las enzimas ligninolíticas manganeso peroxidasa (MnP) y lignino peroxidasa (LiP) en cultivos de los hongos *Bjerkandera adusta* y *Phanerochaete chrysosporium* sobre tres materiales lignocelulósicos: viruta de madera, carozo de maíz y compost de jardinería.

Madrid<sup>91</sup>, realizó un estudio de carpóforos de macromicetes recolectados entre los meses de junio y noviembre de 2005 en áreas urbanas y semi rurales de la zona central de Chile, este trabajo es un reporte preliminar de las especies determinadas (entre ellas *Shizophyllum commune*) con notas sobre algunos aspectos ecológicos y de interés médico humano.

Vasco et al<sup>92</sup>, realizaron el trabajo de Macromicetes (Ascomycota, Basidiomycota) de la región del medio Caquetá, departamentos de Caquetá y amazonas donde documentaron las especies de ambas divisiones ya que en esos lugares había un vacío de información.

---

<sup>89</sup> GAMBOA, Miguel. Hongos endófitos tropicales: conocimiento actual y perspectiva. EN: Acta biol colombiana. 2006. Vol 11. p. 3-20.

<sup>90</sup> QUINTERO, Juan; FEIJOO, Gumersindo y LEMA, Juan. Producción de enzimas ligninolíticas con hongos basidiomicetos cultivados sobre materiales lignocelulósicos. EN: VITAE. 2006. Vol 13 Num 2. p. 61-67.

<sup>91</sup> MADRID, Hugo. Notas sobre macromicetes de la zona central de Chile. EN: Boletín Micológico. 2005. Vol 20. p. 29-33.

<sup>92</sup> VASCO, Aida; FRANCO, Ana; LOPEZ, Carlos & BOEKHOUT, Teun. Macromicetes (Ascomycota, Basidiomycota) de la región del medio Caquetá, departamentos de Caquetá y amazonas. EN: Biota Colombiana. 2005. Vol. 6, Núm. 1, p. 127-140.



En el Amat, Amat y Henao<sup>93</sup>, desarrollaron la investigación sobre Diversidad taxonómica y Ecológica de la entomofauna micófaga en un bosque altoandino de la cordillera oriental de Colombia, donde se describió la estructura y composición de la comunidad de insectos micófagos encontrados en robledales (*Quercus spp.*) de la región de Iguaque (Villa de Leyva-Boyacá). Durante noviembre del 2000 y julio de 2001 se colectaron 1778 y en laboratorio se criaron 3409, donde se establece una clasificación ecológica de la entomofauna (micófagos primarios, micófagos secundarios, detritívos y depredadores) dada por el grado de dependencia al hongo, selección de hospederos y nivel trófico.

Martínez<sup>94</sup>, realizó el Estudio ecológico de los hongos del suelo de un bosque de *Pinus Taeda* teniendo como objetivo estudiar las diferentes comunidades fúngicas del suelo que interaccionan con una plantación de *Pinus taeda* en el delta del Paraná. Provincia de Buenos Aires.

Silva, Landa y Agosín<sup>95</sup>, realizaron un estudio sobre la asilamiento, selección y caracterización de hongos ligninolíticos degradados principalmente por hongos basidiomicetes de pudrición blanca.

Garay y Ortíz<sup>96</sup>, realizaron un estudio para analizar la diversidad de macrohongos asociada a un fragmento de bosque húmedo tropical secundario (Villavicencio, Meta), estableciendo una relación entre el sustrato y la presencia de macromicetos, en el bosque húmedo tropical sobre además las características morfológicas se tomaron fotografías década uno los ejemplares. Se encontró en el

---

<sup>93</sup> AMAT, Eduardo. AMAT, German y HENAO, Luis. Diversidad taxonómica y ecológica de la entomofauna micofaga en un bosque altoandino de la cordillera oriental de Colombia. EN: Acad. Colomb. Cienc. ISSN 0370-3908.

<sup>94</sup> MARTINEZ, Alicia Elba. Estudio ecológico de los hongos del suelo de un bosque de Pinus Taeda. Buenos Aires, 1999. Trabajo de grado (Doctorado en Ciencias Biológicas. Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Naturales.

<sup>95</sup> SILVA, Herman; LANDA, Agustín y AGOSIN, Eduardo. Aislamiento, selección y caracterización de hongos ligninolíticos chileno. EN: 1990. Arch. Biol. Med. Exp. Vol 23 p 41-49.

<sup>96</sup> GARAY, Jhon W. & Ortiz, Martha. Macrohongo de un fragmento de bosque húmedo tropical secundario, Villavicencio, Meta. 2017.

muestreo el predominio de la división Basidiomicota, representada por los órdenes: Polyporales y Agaricales. Encontrando mayores preferencias de hábitat en sustrato de madera con 61% de los ejemplares, seguido por el sustrato suelo con un 22 % y el sustrato hojarasca con un 17 %. Conclusión, a pesar de la intervención en la cobertura vegetal, el fragmento de bosque ofrece hábitat a una micoflora diversa que puede contribuir al reciclaje de los nutrientes contenidos en diferentes sustratos.

Toro, Arias y Sánchez<sup>97</sup>, Registro Preliminar de Macrohongos (Ascomycetes y Basidiomycetes) en el Bosque Húmedo Montano del Alto El Romeral Municipio de Angelópolis, Departamento de Antioquia – Colombia. Donde se desarrolló durante cinco meses en cuatro hectáreas de un bosque húmedo montano del Departamento de Antioquia, el trabajo que reporta y describe un total de 40 especies de macrohongos (dos de ellas posiblemente nuevas para la ciencia) pertenecientes a 34 géneros y 18 familias, creciendo sobre diferentes tipos de sustrato.

A nivel local en el JBP, no se han realizado investigaciones documentadas, sólo, se precisa un listado de marco hongos como parte de un seminario de la asignatura de Sistemática y Ecología Vegetal I en el año 2014 trabajo denominado como Macrohongos presentes en JBP<sup>98</sup>, donde este estudio dio como resultado 45 especímenes, representados en 9 Ordenes presentes en el sendero quebrada renacer del JBP, con una mayor dominancia perteneciente a él orden de los Agaricales con un 53%, en orden descendente los del orden Poliporales con un 13%, los del orden Pezizales con un 7%, los del orden Gomphales con un 7%, los del orden Geastrales con un 7%, los del orden Cortinales con un 7% y los del

---

<sup>97</sup> TORO, José; ARIAS, Julián y SÁNCHEZ, Mauricio. Registro Preliminar de Macrohongos (Ascomycetes y Basidiomycetes) en el Bosque Húmedo Montano del Alto El Romeral (Municipio de Angelópolis, Departamento de Antioquia - Colombia). EN: Rev.Fac.Agr.Medellín. 2011. Vol 64. Num 2, p. 6169-6174.

<sup>98</sup> MUÑOZ, David; ZUÑIGA, David & CUERO, José. Macrohongos presentes en el Jardín botánico de Popayán. 2014. p. 21. Trabajo de Seminario Sistemática y Ecología Vegetal.

orden Cantheralles con un 6%. Quienes se encuentran distribuidas en 17 Familias, 25 Géneros y 4 Morfo especies.

Por otra parte, se han realizado estudios documentados, con organismos afines como son los hongos liquenizados, dentro de los cuales se encuentran, el proyecto de grado desarrollada en el año 2002 por Cantor y Urbano<sup>99</sup>, donde, se realizó un estudio de líquenes como bioindicadores de calidad de aire en la ciudad de Popayán, teniendo como punto de comparación el Jardín Botánico de la Fundación Universitaria de Popayán, sede Los Robles, determinando zonas de contaminación e identificando especies de líquenes indicadoras de sitios limpios y contaminados, además, de un listado de especies registrado para el JBP.

Por su parte, Chilito<sup>100</sup>, sobre Distribución y abundancia de líquenes corticícolas bajo influencia de condiciones microclimáticas en el JBP, donde, su objetivo principal fue evaluar la distribución y abundancia de líquenes corticícolas bajo influencia de distintas condiciones microclimáticas (luminosidad, humedad relativa, pH), dentro del JBP.

Por último, en el año 2017 el área del JBP, fue elegido para el muestreo en el marco del curso de Etnomicología: Técnicas para el estudio de macrohongos (Ascomycota y Basidiomycota) de uso sociocultural, dictado por la Doctora Aida Vasco y organizado por el semillero de investigación en Etnobiología de la Universidad del Cauca y con el apoyo del Programa de Ecología de la Fundación Universitaria de Popayán y El Jardín botánico. Se colectaron cerca de 120 morfoespecies en un recorrido por las distintas colecciones ex situ e in situ del JBP.

---

<sup>99</sup> CANTOR, Sandra y URBANO, Sandra. Estudio de líquenes como bioindicadores de calidad de aire en la ciudad de Popayán, Departamento del Cauca, Colombia. (Pregrado). Popayán: 2002. Fundación Universitaria de Popayán. Facultad de Ciencias Naturales. Programa de Ecología.

<sup>100</sup> CHILITO L., Luis G. Distribución y abundancia de líquenes corticícolas bajo influencia de condiciones microclimáticas en el Jardín Botánico de Popayán. Popayán. 2015. (Pregrado). Fundación Universitaria de Popayán. Facultad de Ciencias Naturales. Programa de Ecología.

Así mismo, el trabajo de pregrado desarrollada por Vallejo y Méndez en el año 2003, en el JBP, en un Evaluación de la presencia o ausencia de líquenes foliosos corticícolas en dos especies de forófitos *Pinus oocarpa* y *Heliocarpus popayanensis*, el cual registro un listado de especies y dan gran importancia a la humedad ambiental como factor determinante para la distribución y colonización de estos organismos en el área de estudio.

## 8. FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS

Hipótesis nula ( $H_0$ ): La diversidad y ecología de los macrohongos tiene influencia en su distribución por las variables microclimáticas de temperatura y humedad relativa en el Jardín Botánico de Popayán, estableciendo diferencias significativas en la riqueza entre las quebradas.

Hipótesis alternativa ( $H_a$ ): La diversidad y ecología de los macrohongos no tiene influencia en su distribución por las variables microclimáticas de temperatura y humedad relativa en el Jardín Botánico de Popayán, estableciendo diferencias significativas en la riqueza entre las quebradas.

## 9. METODOLOGÍA

El área de estudio de la investigación se encuentra en la Fundación Universitaria de Popayán, en el Jardín Botánico de Popayán, que está ubicado a 8 km. De la ciudad de Popayán, vía al municipio de Timbío, en el Departamento del Cauca.

### 9.1 REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Se basó en una amplia verificación bibliográfica de documentos, publicaciones y trabajos relacionados, donde las distintas metodologías plantean análisis de acuerdo a resultados obtenidos de las mediciones en campo de parámetros ambientales con instrumentos de medición de alta gama, sin embargo, para este caso se adaptó esa propuesta con los equipos que estén disponibles. Se utilizó esta metodología, porque es la más reciente en estudios realizados por Foster<sup>101</sup> pero adaptado para macrohongos por Viña<sup>102</sup>.

### 9.2 PREMUESTREO

Se trabajó una fase de muestreo de dos semanas en el mes de febrero, con el fin de evaluar los macrohongos a escoger, así mismo, determinar el número de estaciones, su ubicación y su marcaje respectivo.

---

<sup>101</sup> Foster, B. R., N. C. Hernández, E., E. K. Kakudidi y R. J. Burnham. (1995). Un método de transectos variables para la evaluación rápida de comunidades de plantas en los trópicos. Manuscrito no publicado. Chicago: Environmental and Conservation Programs, Field Museum of Natural History; and Washington, D. C.: Conservation Biology, Conservation International.

<sup>102</sup> VIÑA TRILLOS, Natalia A. Evaluación de la riqueza de especies de macrohongos en la estrategia de restauración del corredor barbas – bremen, filandia – Quindío. Santiago de Cali. 2014. P 17. Trabajo de grado (Biólogo). Universidad de ICESI. Facultad de Ciencias Naturales. Departamento de Biología.

### **9.3 UNIDAD DE MUESTREO Y UBICACIÓN DE ESTACIONES**

La unidad de muestreo fueron los macrohongos de diferentes ciclos de crecimiento o los que se llegaron a encontrar en las parcelas a lo largo del JBP.

Por su parte, la ubicación de las parcelas de muestreo se hizo a criterio del investigador procurando ubicar sitios contrastantes, que admitieran gran cantidad de macrohongos y generando así diferencias en las mediciones. De acuerdo al premuestreo se establecieron 14 parcelas en las distintas coberturas vegetales asociadas a las subcuencas del Jardín Botánico, Bosque, Cultivo y Potrero.

#### **Coberturas de Bosque**

- Parcela 1 – Arboretum
- Parcela 4 – Zona de bosque perteneciente a la Quebrada Renacer
- Parcela 5 – Zona de bosque perteneciente a la Quebrada Renacer
- Parcela 6 – Zona de bosque perteneciente a la Quebrada Renacer
- Parcela 7 – Zona de bosque perteneciente a la Quebrada Mano de Oso
- Parcela 8 – Zona de bosque perteneciente a la Quebrada Mano de Oso
- Parcela 9 – Zona de bosque perteneciente a la Quebrada Mano de Oso
- Parcela 10 – Zona de bosque perteneciente a la Quebrada Mano de Oso
- Parcela 11 – Zona de bosque perteneciente a la Quebrada Corazones
- Parcela 12 – Zona de bosque perteneciente a la Quebrada Corazones
- Parcela 13 – Zona de bosque perteneciente a la Quebrada Corazones

#### **Coberturas de Cultivo**

- Parcela 2 – Bambusetum
- Parcela 3 – Cafetal

## Cobertura de Potrero

- Parcela 14 – Potrero

**9.3.1 Muestreo y técnica de recolección de datos.** El muestreo utilizado fue adaptado para macrohongos por Viña (2014)<sup>103</sup>, el cual fue descrito por Foster (1995)<sup>104</sup> para realizar evaluaciones rápidas de vegetación, las colectas se realizaron entre los meses de marzo, abril, mayo, junio, y julio durante épocas lluviosas y secas. Se trabajó con un método de muestreo cuantitativo, donde a cada macro hongo se colectó en parcelas de 50X4 metros, de forma manual con ayuda de navaja y depositándolo en papel parafinado; transportado en una canasta y bolsas de papel con su respectiva etiqueta e información de campo, en diferentes formas de crecimiento o desarrollo, donde en cada uno fue registrado fotográfica y descriptivamente. Posteriormente llevado al laboratorio para realizar la respectiva determinación taxonómica.

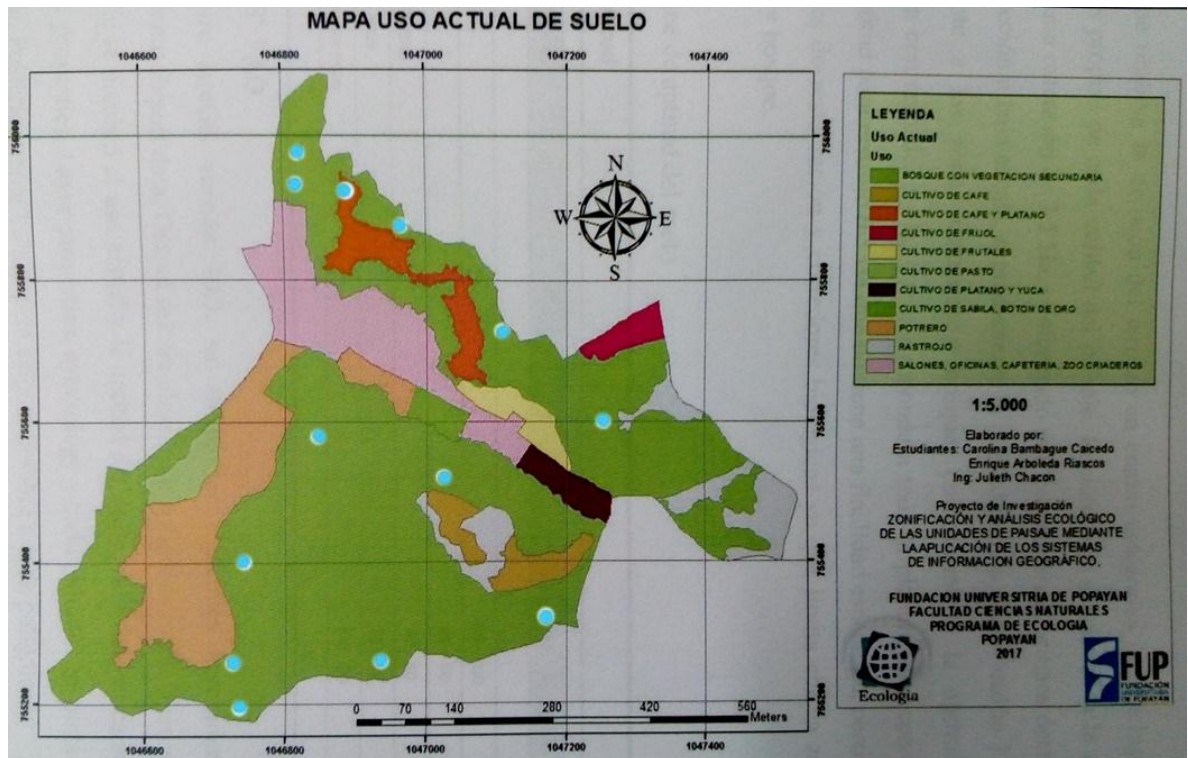
---

<sup>103</sup> VIÑA TRILLOS, Natalia A. Evaluación de la riqueza de especies de macrohongos en la estrategia de restauración del corredor Barbas – Bremen, Finlandia – Quindío. Santiago de Cali. 2014. P 17. Trabajo de grado (Biólogo). Universidad de ICESI. Facultad de Ciencias Naturales. Departamento de Biología.

<sup>104</sup> FOSTER, B. R., N. C. HERNÁNDEZ, E., E. K. KAKUDIDI y R. J. BURNHAM. Un método de transectos variables para la evaluación rápida de comunidades de plantas en los trópicos. Manuscrito no publicado. Chicago: Environmental and Conservation Programs, Field Museum of Natural History; and Washington, D. C.: Conservation Biology, Conservation International, 1995



Imagen 15. Sitios de muestreo macrohongos Jardín Botánico de Popayán



Fuente: Bambagüé y Arboleda, año

## 9.4 PARÁMETROS MICROCLIMÁTICOS

**9.4.1 Temperatura y Humedad relativa.** Las mediciones de la Humedad Relativa y Temperatura se realizaron con el equipo Termohigrómetro Digital Portátil de bulbo *Brixco*, anotando los valores máximos y mínimos de cada variable, para al final sacar un promedio y registrar un solo valor. Estas mediciones se realizaron en la dirección donde se colectaron las muestras de especies de macrohongos.

## 9.5 TRABAJO DE LABORATORIO Y DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA

Las muestras tomadas se recolectaron en bolsas de papel y papel parafinado con su respectiva rotulación o etiquetado (número de colección, N° de parcela y fecha), para luego depositarlas en los sobres de colección con su etiqueta.

La identificación se llevó a cabo en el laboratorio de química de la Fundación Universitaria de Popayán, donde se describieron los caracteres morfológicos y anatómicos, para su identificación y caracterización, mediante el uso de literatura disponible, claves Delgado<sup>105</sup>, Fajardo<sup>106</sup>; y diferentes guías de campo de The Field Museum<sup>107</sup> realizadas internacionalmente y guía de campo de Giuliana<sup>108</sup>, además, de descripciones, fotografías y asesoría de expertos en el tema. Se tuvo en cuenta, tipo, forma, adherencia al sustrato del talo, presencia o ausencia de hifas y apotecios, color del sombrero, presencia o ausencia de anillo, forma de himenio, presencia o ausencia de volva, olor.

Los análisis químicos se basaron en pruebas de coloración, por medio del uso de reactivos químicos solución de KOH (Hidróxido de potasio), Rojo Congo, Rojo amoniacal (muestras muy secas), Azul de metileno, para determinar el himenio, ascas y basidios, ascosporas y basidiosporas, tejidos de talo y sombrero, (no se logró tener la utilización del reactivo principal Melzer por su alto costo).

## 9.6 ANÁLISIS Y SISTEMATIZACIÓN DE DATOS

Para este análisis se empleó estadística descriptiva para evaluar los patrones de los datos registrados en el muestreo, tanto para las especies encontradas como para los parámetros ambientales. La variable de respuesta fue la riqueza de especies o diversidad alfa y las variables predictoras fueron la temperatura, humedad relativa.

---

<sup>105</sup> DELGADO, Arturo; VILLEGAS, Margarita & CIFUENTES, Joaquín. Glosario ilustrado de los caracteres macroscópicos en Basidiomycetes con himenio laminar. Facultad de Ciencias, UNAM. 1ra edición, 2005. p. 84.

<sup>106</sup> FAJARDO, José; VERDE, Alonso; BLANCO, Domingo & RODRÍGUEZ, Cesar. Clave dicotómica de los géneros de setas y especies más comunes en Castilla-La Mancha. Sociedad de Micología de Albacete. Vol. 1. p. 29.

<sup>107</sup> Guías de campo. The field museum. [EN LINEA]. <[https://fieldguides.fieldmuseum.org/es/gu%C3%ADas?region=All&country=All&category=All&subcategory=All&items\\_per\\_page=100](https://fieldguides.fieldmuseum.org/es/gu%C3%ADas?region=All&country=All&category=All&subcategory=All&items_per_page=100)>

<sup>108</sup> GIULIANA, Furci. Fungi Austral: Guía de Campo de los Hongos más Vistosos de Chile. (2007). Ed. Corporación Chile de la Madera. Concepción, Chile. 200 pp.

## 9.7 ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA

Análisis que partieron de gráficos como histogramas, barras y gráficos de dispersión para entender los patrones de los datos de las especies encontradas, parámetros microclimáticos y valores estadísticos.

**9.7.1 Parámetros ecológicos.** En la investigación se utilizaron para diversidad Alfa los índices tales como Shannon-weaver y Simpson; y para diversidad Beta los índices de Sorensen (Bray Curtis) para el análisis de ordenación de conglomerados – Cluster, y mostrará la afinidad presente entre las distintas estaciones o micrositios para demostrar que tan similares o disimiles son las muestras de acuerdo a la composición de especies de macrohongos, por otra parte se tuvo en cuenta el estimador de Jackknife para realizar una curva de acumulación de especies, para evaluar la eficiencia de muestreo y como estadística inferencial se tomó en cuenta el análisis de correlación de Spearman donde evaluarán todas las variables dependientes como independientes en el programa estadístico, tales como Biodiversity Pro 2.0<sup>109</sup> y Statsoft Statistica 10.0<sup>110</sup>.

---

<sup>109</sup> MCALEECE, N. Biodiversity Professional versión 2.0. In: Lamshead, P.J.D., Paterson, G.L.J y Gage, J.D. 1997. The Natural History Museum & The Scottish Association for Marine Science.

<sup>110</sup> STATSOFT, Inc. (2011). STATISTICA (data analysis software system), version 10. [www.statsoft.com](http://www.statsoft.com)

## 10. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 10.1 PARÁMETROS ECOLÓGICOS

**10.1.1 Diversidad de Macrohongos.** Se registró un total de 325 organismos, agrupados en 136 especies, de los cuales 114 pertenecen a la división Basidiomycota y 22 a la división Ascomycota (Gráfica 2); se identificaron 15 hasta Orden, 44 hasta Familia, 55 hasta género, 35 hasta especie, (Anexo A) y 10 no fueron determinados. (Gráficas 3, 4 y 5).

**10.1.1.1 Índice de Shannon-Weaver.** De acuerdo con este valor y considerando los rangos establecidos que presenta el índice, donde qué valores por encima de 3 puntos (4,69), se considera como diversa, ya que por las condiciones micro climáticas aportan a que el JBP presente con una abundancia significativa de 136 especies comparado con otras zonas que presentaron una mayor área de muestreo, y tiempo como fueron los estudios de Joshua<sup>111</sup> donde se identificó y documento 129 especies, Palacio et al<sup>112</sup>., encontró con 107 morfo especies de macromycetes, García & Bolaños<sup>113</sup>, este estudio arrojó 199 especímenes (ver Anexo B).

---

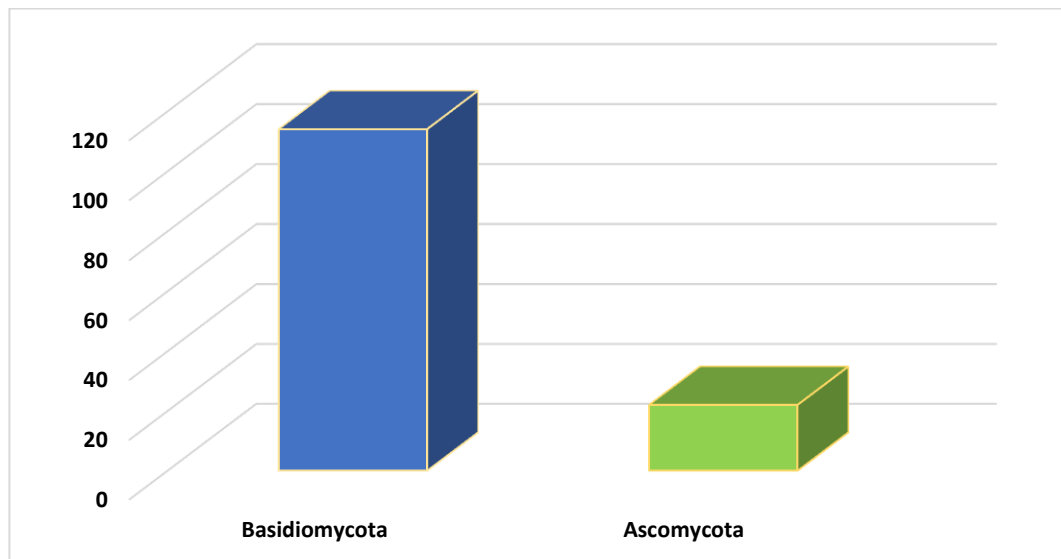
<sup>111</sup> BAUTISTA, Joshua. Conocimiento tradicional de los hongos medicinales en seis localidades diferentes del país. México. 2013. Trabajo de grado (licenciado de biología). Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Ciencias. Programa de Biología.

<sup>112</sup> PALACIO, Melissa; GUTIERREZ, Yossama, FRANCO, Ana & CALLEJAS, Ricardo. Nuevo registro de macrohongos (basidiomycota) para Colombia procedentes de un bosque seco tropical. Actual Biol. 2015. Vol. 37 / Número 102.

<sup>113</sup> GARCIA, Adriana & BOLAÑOS, Ana. Macrohongos presentes en el bosque seco tropical de la región del valle del cauca, Colombia. EN: Revista Científica. Dic-2010. Vol 14.

**10.1.1.2 Índice de Simpson.** El índice de Simpson muestra un resultado de  $D=0,0103$  indicando que se presenta baja dominancia y con esto siendo equitativa la muestra, puesto que, la dominancia es inversamente proporcional a la equidad. Los resultados mostrados, puede explicarse muy probables a la alta disponibilidad de hábitats, la presencia de micrositios con características microclimáticas definidas, amplia área distintas de coberturas vegetales que conllevan de forma positiva a la composición de especies de Macrohongos.

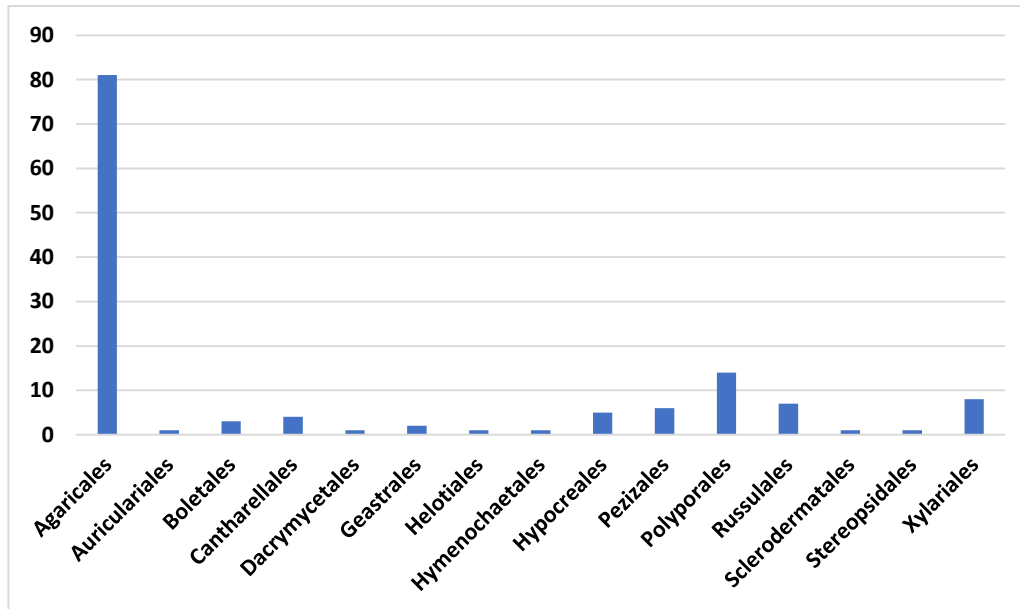
**Gráfica 2. Número de individuos por división Fungi.**



Fuente: propia del estudio

Los órdenes con mayor número de familias fueron Agaricales con (81), seguido por el orden Polyporales (14), Xylariales (8), Russulales (7), Hypocreales y Pezizales (5), Cantharellales (4) Y la gran mayoría de ordenes presentaron 1 y 3 familias como Boletales (3), Geastrales (2), Auriculariales, Dacrymycetales, Heliotiales, Hymenochaetales, Sclerodermatales, Stereopsidales (1). (Gráfica 3).

**Gráfica 3. Órdenes con mayor riqueza de macrohongos del JBP**



Fuente: propia del estudio

De acuerdo con estos resultados el orden con mayor número de familias fue Agaricales con 81 familias debido a las características físicas, de composición vegetal y microclimáticas presentes en el Bosque Subandino que permiten la presencia y gran abundancia de familias de hongos Basidiomicetes, así como de diversos géneros y especies que allí se encuentran. Sin embargo, fenómenos como el tiempo y el tipo de muestreo pueden haber influenciado en la abundancia de los Agaricales; es muy probable que, al incrementar el tiempo de muestreo, así como el número de réplicas se encuentren más familias de hongos o que las familias existentes incrementen en su abundancia García y Bolaños<sup>114</sup>.

De igual manera, se encontraron 56 géneros distribuidos en 44 familias de macrohongos, siendo, las familias más representativas Agaricaceae con tres géneros, Tricholomataceae, Xylariaceae, Ganodermataceae, Marasmiaceae,

<sup>114</sup> GARCIA, Adriana & BOLAÑOS, Ana. Macrohongos presentes en el bosque seco tropical de la región del valle del Cauca, Colombia. EN: Revista Científica. Dic-2010. Vol 14.

Mycenaceae, Physalacriaceae, Polyporaceae, Russulaceae, con dos géneros y la gran mayoría con un solo género. (Gráfica 4).

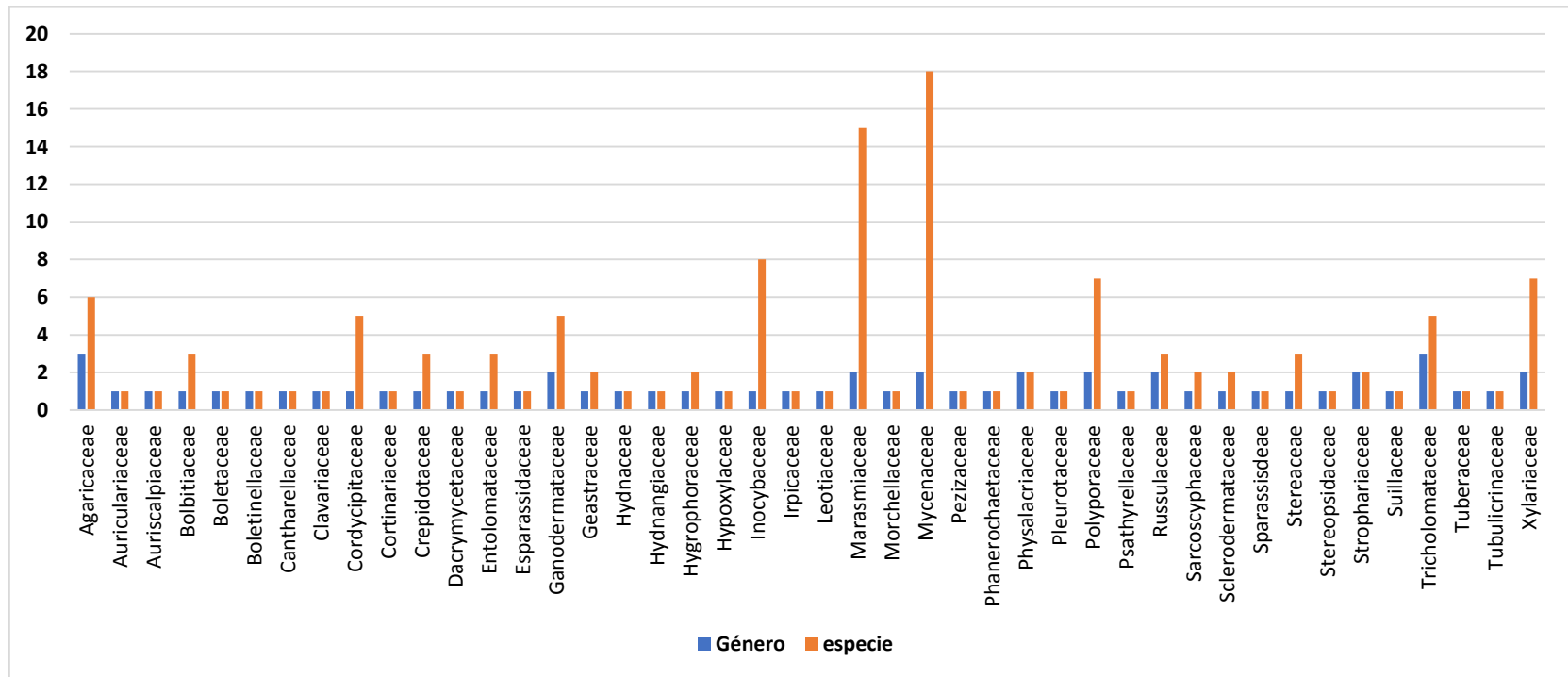
Las familias Mycenae (18) y Marasmiaceae (15), representan el 24,26 % de las morfoespecies en totales, encontrándose fuertemente representadas en el JBP, esto se debe típicamente porque fueron encontrados descomponiendo ramas, hojarasca y madera en descomposición Viña<sup>115</sup>.

Por su parte, los géneros con mayor riqueza de especies fueron *Mycena* con 17 especies, *Marasmius* (14), *Inocybe* (8) y *Polyporus* y *Xylaria* (6) y *Cordyceps* (5). Así mismo, géneros de menor riqueza se encontraron *Ganoderma* con 4 especies, *Conocybe*, *Crepidotus*, *Entoloma*, *Lepiota* y *Pseudoclitocybe* (3 especies) y la gran mayoría de géneros estuvieron representados por 1 sola especie (Gráfica 5).

---

<sup>115</sup> VIÑA T., Natalia A. Evaluación de la riqueza de especies de macrohongos en la estrategia de restauración del corredor barbas – bremen, filandia – Quindío. Santiago de Cali. 2014. p.17. Trabajo de grado (Biólogo).

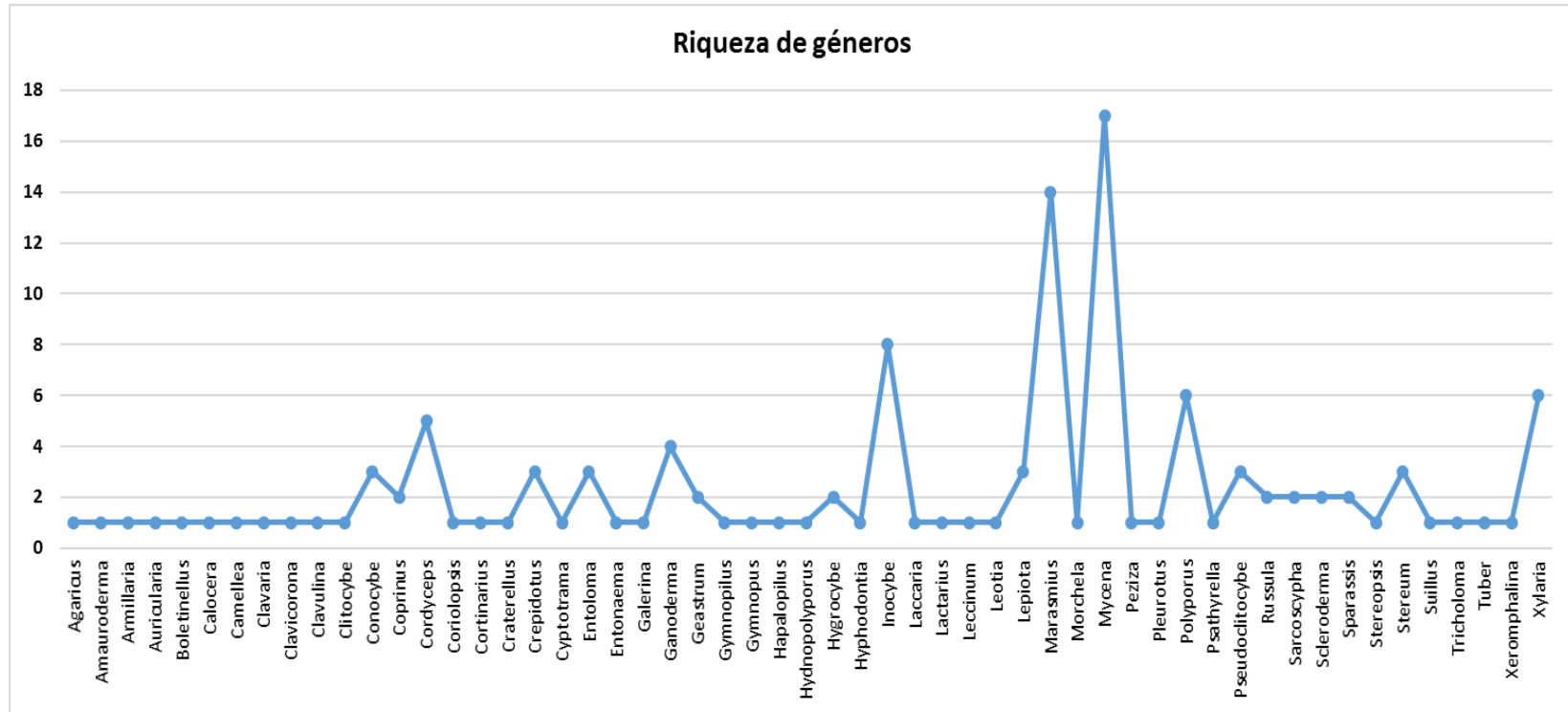
**Gráfica 4. Cantidad de géneros distribuidos en familias de Macrohongos del JBP**



Fuente: propia del estudio



Gráfica 5. Número de especies distribuidos por géneros de Macrohongos del JBP



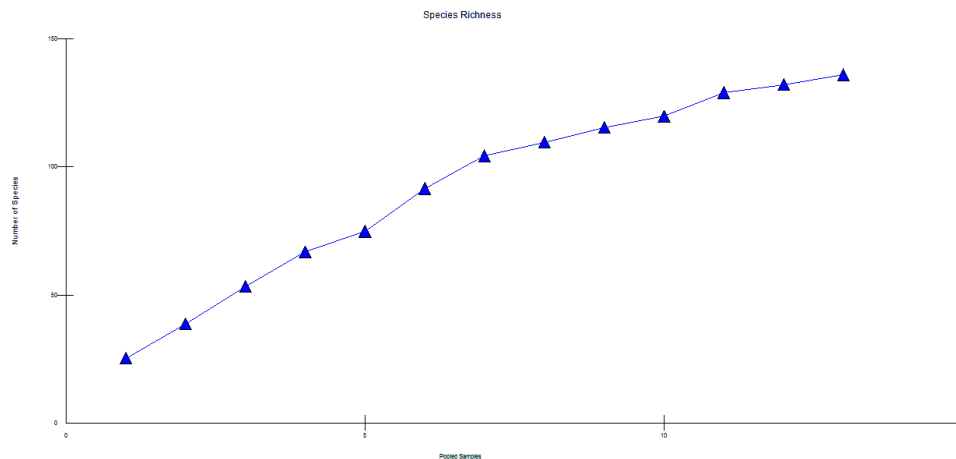
Fuente: propia del estudio

Géneros como *Marasmius* y *Mycena* son de amplia distribución, por eso son los más abundantes, además, que la zona presenta condiciones favorables para su desarrollo, especialmente la cobertura de bosque Franco y Vasco<sup>116</sup>.

## 10.2 REPRESENTATIVIDAD DEL MUESTREO

La curva de acumulación de especies muestra que la riqueza de especies aumenta progresivamente con el número de unidades de muestreo y no tiende a estabilizarse (Gráfica 6). Esto se puede entender, como la posibilidad de encontrar más especies, si se aumentan las zonas de muestreo y el esfuerzo del mismo.

### Gráfica 6. Curva de acumulación de especies



Fuente: propia del estudio

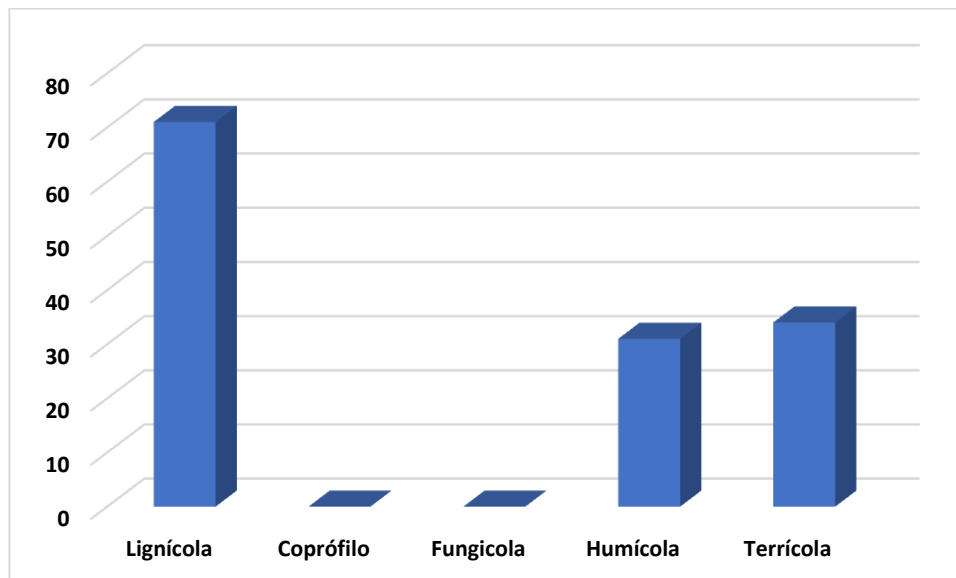
## 10.3 SUSTRATO

El sustrato o alimentación de los macrohongos en el estudio se logró encontrar diferentes tipos de sustrato lo cuales los macrohongos prefieren para su alimentación y crecimiento como es el sustrato lignícola con 71 especies, el cual

<sup>116</sup> FRANCO M., Ana; CORRALES, Adriana; VASCO P., Aida. Macrohongos de Colombia II. Listado de especies de los órdenes Agaricales, Boletales, Cantharellales y Russulales (Agaricomycetes, Basidiomycota). EN Actual Biol. 2010. Vol 32. Num 92. pp 89-114.

es propiamente la lignina de las hojas, ramas y troncos; además podemos observar sustratos como terrícolas con 34 especies, que se alimentan directamente de los minerales de la tierra de los micro y macro nutrientes de la misma, como también el sustrato humícola con 31 especies, que viene siendo la descomposición de restos vegetales, *humus*; por otro lado no se pudo observar ninguna presencia de hongos fungícola y coprófilo este último por ausencia propiamente de boñigas en los sitios de muestreo. (Gráfica 7).

**Gráfica 7. Sustrato de los macrohongos del JBP**



Fuente: propia del estudio

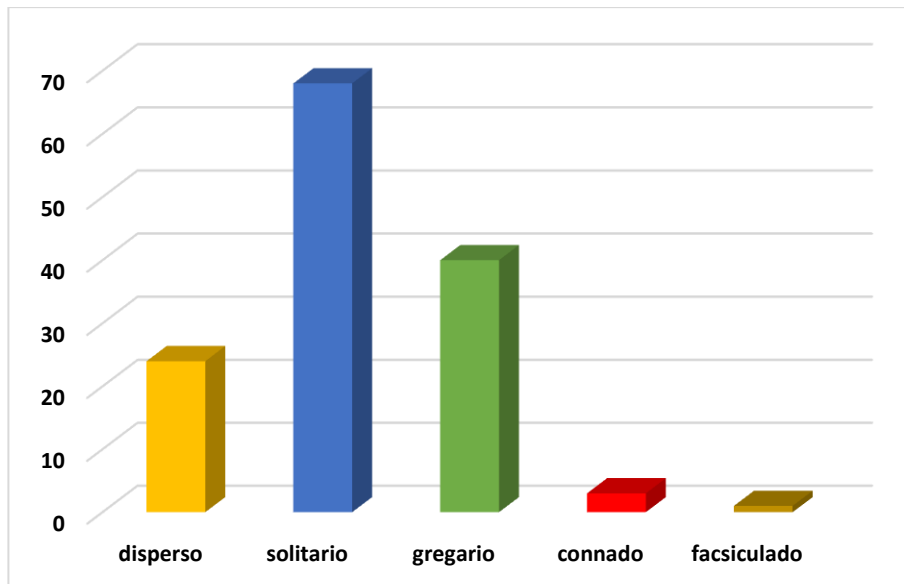
Al igual que otros estudios de macrohongos el sustrato que más representativo es el lignícola o madera en descomposición con 71 especies, Garay<sup>117</sup>, lo anterior se relaciona con la caída de árboles vivos y muertos es más común en zonas fragmentadas o que presentan efectos de borde permanente.

<sup>117</sup> GARAY, Jhon W. & ORTÍZ, Martha. Macrohongo de un fragmento de bosque húmedo tropical secundario, Villavicencio, Meta. 2017.

## 10.4 HÁBITO DE CRECIMIENTO

El hábito con mayor observación en el estudio fue el solitario con 68 especies, teniendo esa forma de crecimiento tanto los basidiomicetos y los ascomicetos; seguido por el hábito de crecimiento llamado gregario con 40 especies el cual se identifica por la agrupación de varios individuos en una misma zona; luego el hábito disperso con 24 especies, que como su nombre lo dice son individuos que se encuentran al azar en una misma zona; por último, los hábitos con menor número de especies fueron el connado con 3 especies y el fasciculado con 1 especie solamente (Gráfica 8).

**Gráfica 8. Hábito de crecimiento de los hongos del JBP**

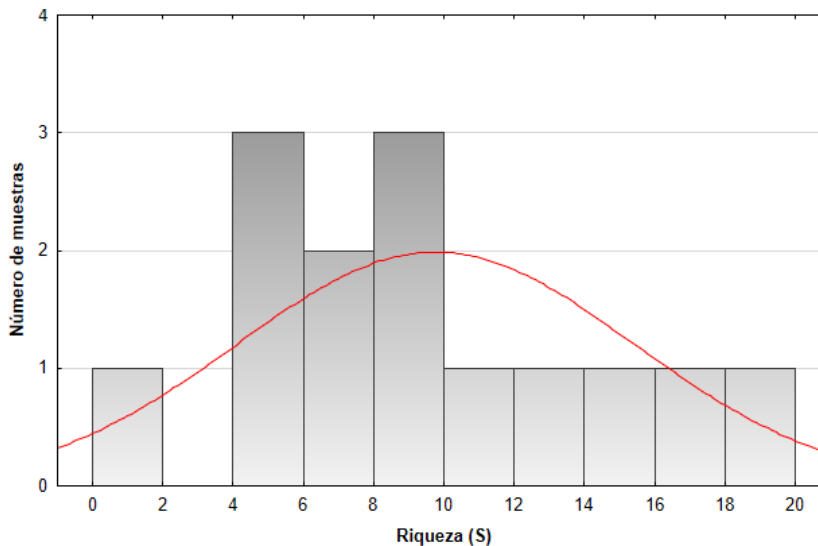


Fuente: propia del estudio

Entre tanto, el 71% de las parcelas presentaron entre 4 y 14 especies de macrohongos, con cerca de 82 especies albergadas (Gráfica 9). Lo anterior debido muy probablemente a que correspondieron a zonas de muestreo de cobertura

vegetal de bosque, donde hay mayor cantidad de materia orgánica, condiciones edáficas y estructura del dosel<sup>118</sup>.

**Gráfica 9. Histograma riqueza de especies en las parcelas de muestreo**



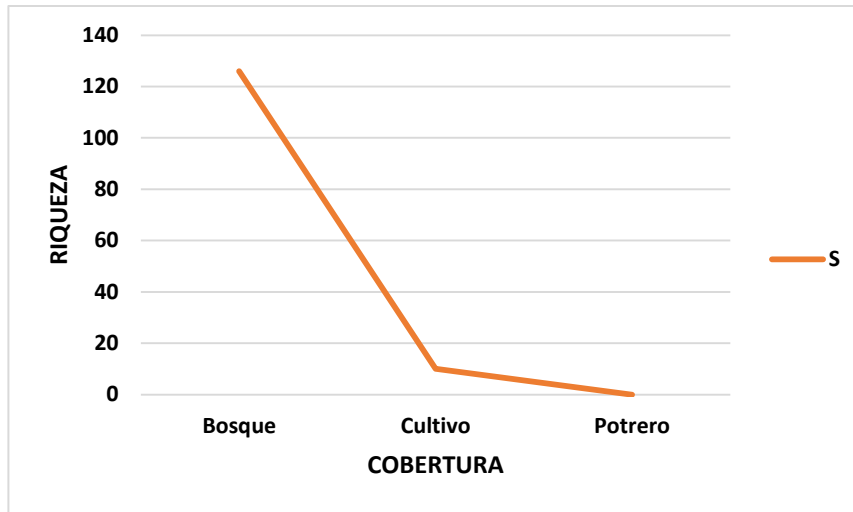
Fuente: propia del estudio

En cuanto a la diversidad de macrohongos por las coberturas vegetales muestreadas, el bosque fue la que más especies albergó con 126 (92%), seguido de cultivo con 10 especies (8%) y potrero sin ninguna especie registrada. Las diferencias en riqueza probablemente se dieron por las condiciones microambientales de cada sitio de muestreo, especialmente en las variables de temperatura y humedad relativa (Gráficas 13 y 14).

Ahora bien, la cobertura de potrero no registró especies, debido a que el sustrato donde se desarrollan que es el coprófilo, lo recogen diariamente en la Finca, debido, al aprovechamiento que se le hace para conversión en materia orgánica por medio de sistema de compostaje y lombricompost por parte de los encargados de la finca.

<sup>118</sup> ESCOBAR, E., M. Maass. Diversidad de procesos funcionales en los ecosistemas, en Capital natural de México, vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad. Conabio, México, 2008. pp. 161-189.

**Gráfica 10. Riqueza por coberturas vegetales**



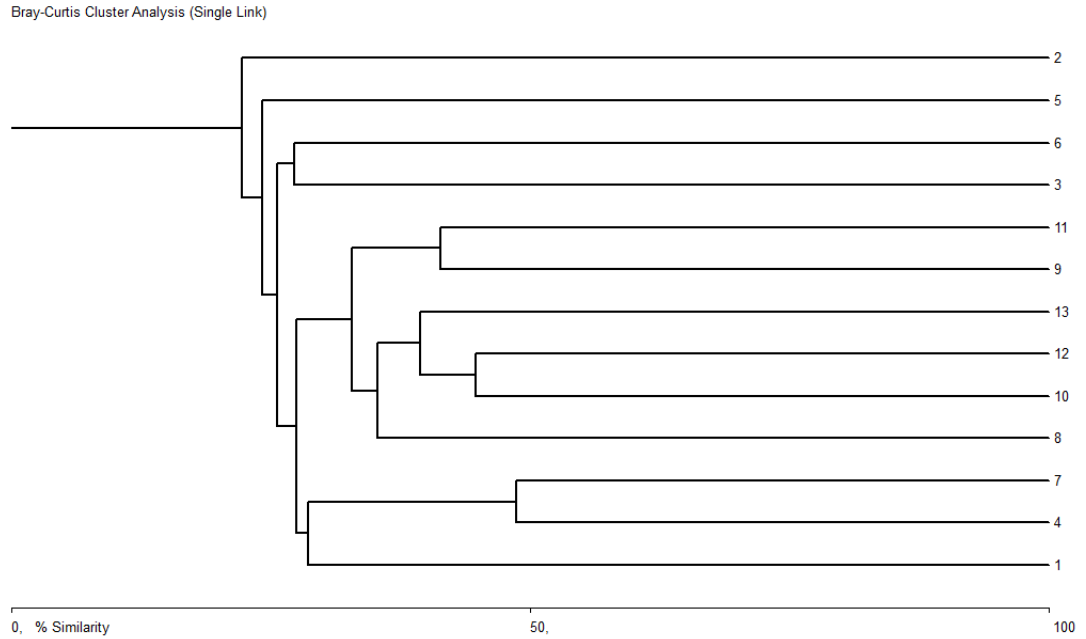
Fuente: propia del estudio

### 10.5 SIMILITUD

En la Gráfica 11 de conglomerados clúster, los sitios de muestreo con mayor similitud (cerca del 50%), las zonas 4 pertenece a la Quebrada Renacer y 7 pertenecientes a la Quebrada Mano de Oso. Sin embargo, al comparar con otras coberturas, la similitud baja notoriamente, con otros sitios, como es el caso del sitio número 2 (25%), que corresponde a la cobertura de Bambusetum (Gráfica 11). Lo anterior, es muy probable por las distintas condiciones microclimáticas que presentan las coberturas vegetales donde están los sitios de muestreo, como, por ejemplo, alto porcentaje de humedad relativa que presenta el bosque, lo que hace un agrupamiento bastante compacto a diferencia del Bambusetum que son condiciones de alta temperatura. En bosque, tiene a haber una similitud marcada, del 50%, por compartir la misma cobertura vegetal, lo que hace que tengan mayores por las condiciones necesarias de supervivencia Viña<sup>119</sup>.

<sup>119</sup> VIÑA TRILLOS, Natalia A. Evaluación de la riqueza de especies de macrohongos en la estrategia de restauración del corredor barbas – bremen, filandia – Quindío. Santiago de Cali. 2014. P 17. Trabajo de grado (Biólogo).

## Gráfica 11. Análisis clúster para las parcelas de muestreo

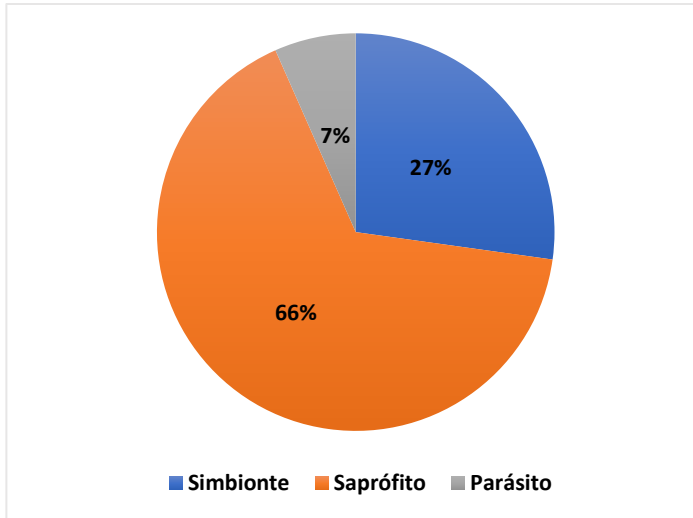


Fuente: propia del estudio

## 10.6 CARACTERIZACIÓN ECOLÓGICA

**10.6.1 Tipo de vida.** Los hongos presentan tres tipos de vida que son significativos en su desarrollo, como es el tipo parasito, simbiote, saprofito en este estudio el tipo de vida que abarco más especies fue saprófito con un 66 % equivalente a 90 especies, seguido por simbiote con 27 % equivalente a 37 especies y finalmente con un 7 % el tipo de vida parasito con un equivalente 9 especies (Gráfica 12).

**Gráfica 12. Tipo de vida de los macrohongos del JBP.**



Fuente: propia del estudio

Ahora bien, de las 136 especies el tipo de vida o ecología como parásito, el género *Cordyceps* es el que más predomina representado con 5 especies, parasitando insectos más específicamente, larvas de Coleópteros del género *Phyllophaga* (Mojojoy) que se encuentran en el suelo, por eso se le conoce como entomoparásito o entomopatógeno. El género *Cordyceps* a comparación con otros géneros fue el que más predominó en la ecología, pero en comparación con los demás fue menos representativo esto se debe a que este género es entomoparásito de acuerdo con lo que se habla en el estudio de Viña<sup>120</sup>, eso explica su bajo porcentaje o la ausencia en las zonas muestreadas.

En cuanto a los simbióticos, se destacan las especies *Lactarius indigo*, *Leotia viscosa*, *Russula vinosa*, ya que, hacen simbiosis con el árbol de Roble (*Q. humboldtii*) para formar micorrizas, además de ser esta especie una de las

---

<sup>120</sup> VIÑA T., Natalia A. Evaluación de la riqueza de especies de macrohongos en la estrategia de restauración del corredor barbas – bremen, filandia – Quindío. Santiago de Cali. 2014. p. 17. Trabajo de grado (Biólogo).



predominantes en el Jardín JBP por las condiciones climáticas de humedad y temperatura<sup>121</sup>.

Por último, los saprofitos es la ecología más abundante en este estudio, ya que, por la gran cantidad de materia orgánica que se presenta en el JBP por caída de hojarasca, troncos y ramas, pudimos gran parte de los macrohongos se alimentan propiamente de madera, Viña<sup>122</sup>; Se destacan los géneros más representativos son *Crepidotus*, *Xylarias*, *Marasmius*, entre otros, que por su papel de especies oportunistas y tolerantes, poseen enzimas bastante fuertes para degradar muy rápido la materia orgánica fresca, siendo pioneros en procesos de sucesión y asentamiento de otros organismos o macrohongos (Heilman-Clausen y Christensen, 2004).

**10.6.2 Caracterización morfológica.** De acuerdo a la fase de campo y a la fase de laboratorio con el uso de pruebas químicas y mediciones se describieron las especies registradas, anotando sus características como color, tipo de macrohongos (Basidiomycota o Ascomycota), tipo de vida (saprófitos, parásitos, simbiosis), los sustratos que ocupan (lignícolas, coprófilos, fungícolas, folícolas; forma, margen y perfil del sombrero, inserción, tipología y perfil de las laminillas, inserción, forma y tipología del pie, inserción y estructuras anexas del tallo, tipologías de la volva y del anillo. Además, de datos sobre dimensiones, jerarquía taxonómica desde Orden y distribución en el JBP. La organización de las descripciones está por Órdenes (ver Anexo 2).

---

<sup>121</sup> MANCILLA, Verónica; HENRÍQUEZ, Juan y VERA Jorge. Biodiversidad de Macrohongos de la reserva Nacional Magallanes. Anales Instituto Patagonia. 2008. Vol 36. pp 35-44.

<sup>122</sup> VIÑA. Op. Cit., p. 20

**Imagen 16.** A. *Stereum ostrea* B. *Mycena* sp. C. *Cyptotrama asprata* D. *Sparassis crispa* E. *Auricularia nigricans* F. *Geastrum saccatum*.



Fuente: propia del estudio

**Imagen 17.** A1: *Scleroderma areolatum*. A2: Espora B1: *Inocybe asterospora*. B2: Basidio C1: *Leccinum* sp. C2: Esporas D1: Tuber sp. D2: Espora E1: *sparassis crispa* E2: Hifas F1: *Inocybe* sp. F2: Esporas G1: *Crepidotus* sp. G2: Esporas H1: *Xylaria* sp. H2: Parte interior I1: *Xylaria* sp. I2: Espora J1: *Lepiota* sp. J2: *Lepiota joven* K1: *Lepiota* sp. K2: Sombrero parte Superior K3: Vista lateral lamelas L1: *Marasmius* sp. L2: Parte superior Sombrero.



Fuente: Alejandro Juspián.

Imagen 18. A1: *Mycena viscidocruenta* A2: lamelas B1: *Entoloma* sp. B2: Lamelas C1: *Pseudoclitocybe* sp. C2: Parte interior D1: *Inocybe* sp D2: Lamelas E1: *Mycena* sp. E2: Lamelas F1: *Mycena* sp. F2: Lamelas G1: *Armillaria* sp. G2: Laminas H1: *Coprinus* sp. H2: Laminas I1: *Stereum ostrea* I2: Heminio J1: *Cordyceps* sp. J2: Endoparasito arcnido K1: *Sarcocypha* sp. K2: Parte inferior K3: Parte superior L1: *Stereopsis* sp. L2: Arrugas parte interior.



Fuente: propia del estudio

## 10.7 PARÁMETROS MICROCLIMÁTICOS

**10.7.1 Análisis de correlación de Spearman.** Los resultados obtenidos en los análisis estadísticos, muestran que las variables de luminosidad, temperatura presentan correlación fuerte y positiva con la riqueza de especies. Por el contrario, la humedad relativa presenta una correlación fuerte y negativa con la riqueza (Tabla 3).

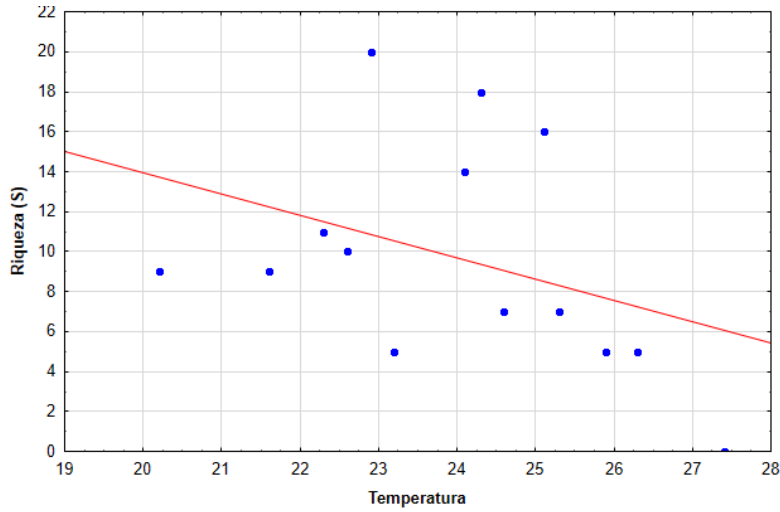
**Tabla 3. Resultados correlación de Spearman**

Variable	Riqueza (S)	Temperatura	Humedad relativa
Riqueza (S)	1,000000	-0,491161	0,396026
Temperatura	-0,491161	1,000000	-0,327473
Humedad relativa	0,396026	-0,327473	1,000000

Fuente: propia del estudio

**10.7.2 Temperatura.** La riqueza de especies respecto a la Temperatura presentó, una relación inversamente proporcional y negativa, evidenciado en la línea de tendencia descendente, donde bajos valores entre 20 a 21 °C indican alta riqueza, y valores superiores a 25,5 a 27 °C generan una menor riqueza de macrohongos (Gráfica 13). Esto puede ser probable, debido a que los hongos se propagan en condiciones contrastantes de esta variable, por ende, al tener sitios como los potreros y cultivos, que presentan altos valores por la entrada directa de luminosidad, no encontrará la suficiente cantidad de alimento en forma de humus, que si lo presentan la cobertura de bosque.

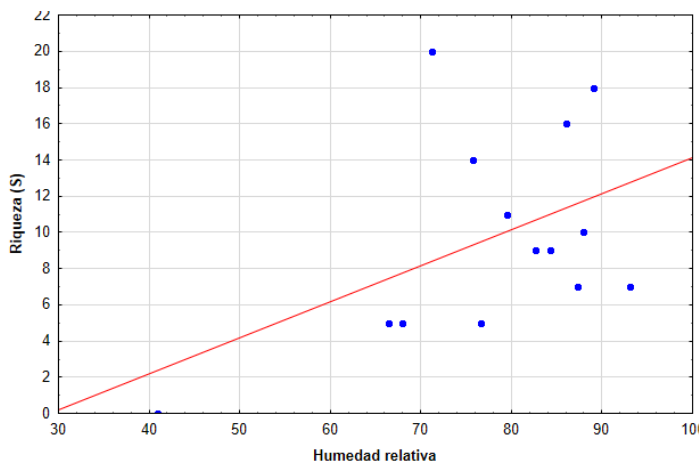
**Gráfica 13. Gráfica de dispersión Riqueza – Temperatura**



Fuente: propia del estudio

**10.7.3 Humedad relativa.** La riqueza respecto a la humedad relativa presentó una relación directamente proporcional y fuerte y positivo respecto a una variable de otra, evidenciado en la línea de tendencia ascendente, donde menores a 60 % de humedad indican baja riqueza, y valores superiores a 65 % de humedad generan una mayor riqueza de macrohongos (Ver Gráfica 14).

**Gráfica 14. Gráfica de dispersión Riqueza – Humedad relativa**



Fuente: propia del estudio

La riqueza de especies relacionado con la humedad relativa, nos da a entender que a una mayor humedad se presenta una gran diversidad de especies y que aproximadamente 88% de humedad se presenta un mayor crecimiento y desarrollo de macrohongos en el JBP, por la gran cantidad de humus generado por estas condiciones propias de la cobertura boscosa. En el mes de junio presento una menor cantidad de lluvias y por ende fue el mes de colecta con menos especies de todo el estudio. Por el contrario, los meses más abundantes de colectas fueron marzo y abril, donde el régimen de lluvias aumenta progresivamente.

**Tabla 4. Riqueza y variables microclimáticas**

<b>Parcela</b>	<b>Riqueza (S)</b>	<b>Temperatura (°C)</b>	<b>Humedad Relativa (%)</b>
<b>1</b>	20	22,9	71,2
<b>2</b>	5	26,3	67,9
<b>3</b>	5	25,9	66,4
<b>4</b>	9	21,6	82,7
<b>5</b>	5	23,2	76,6
<b>6</b>	9	20,2	84,3
<b>7</b>	11	22,3	79,5
<b>8</b>	10	22,6	87,9
<b>9</b>	18	24,3	89,1
<b>10</b>	7	24,6	93,1
<b>11</b>	7	25,3	87,3
<b>12</b>	14	24,1	75,8
<b>13</b>	16	25,1	86,1
<b>14</b>	0	27,4	40,9

Fuente: propia del estudio

Finalmente, las variaciones en las condiciones microclimáticas de las parcelas muestran que la parcela 1 que es Arboretum, presenta una temperatura favorable y una humedad considerable para el desarrollo de macrohongos teniendo una riqueza de 20 especies a comparación con las demás, por otro lado, la parcela 14 que es los potreros no tienen ninguna especie registrada, ya que, por ser un sitio abierto las condiciones climáticas no fueron favorables para el crecimiento de los macrohongos, sumándole también, el aprovechamiento a la materia orgánica que se le hace en la finca Los Robles, para actividades de reutilización de residuos en procesos de compostaje y lombricompost (Ver Tabla 4).



## 11. CONCLUSIONES

La alta diversidad de especies de macrohongos en el bosque subandino del JBP está directamente influenciado a las condiciones microclimáticas y a la sucesión primaria presente en el bosque.

La zona de bosque fue donde se registró la mayor diversidad especies a comparación con demás, la zona de potrero no se registró ninguna especie ya que la finca de la universidad tiene aprovechamiento de materia orgánica para procesos de compostaje.

Un total de 136 especies de macrohongos se registraron en el JBP, pero de esas, nueve (9) no se pudieron identificar por falta de claves y reactivos especiales para el estudio. El resto fue determinado e identificado 35 hasta especie, 55 hasta género y 44 hasta familia y todos estos agrupados en 14 órdenes.

En cuanto a la ecología de los macrohongos el sustrato más representativo fue lignícola ya que el JBP presenta una constante sucesión primaria, el género *Cordyceps* que son considerados como parásitos de algunos insectos, es el más representativo en este tipo de vida, así mismo, los géneros *Lactarius*, *Leotia* y *Russula*, predominan en el tipo de vida de organismos simbióticos, especialmente, en las asociaciones con roble (*Quercus humboldtii*) para formar micorrizas y en el tipo de vida saprófitos los géneros más comunes fueron *Marasmius* y *Xylarias*, descomponiendo principalmente hojas y sustratos folícolas.

## 12. RECOMENDACIONES

Ampliar la intensidad de muestreo en coberturas propensas a encontrar mayores especies de macrohongos, como en las zonas de potrero y principalmente en el sustrato coprófilo, donde se permita realizar muestreos continuos para conocer que especies pueden albergar dichos sustratos.

Realizar estudios específicos en cada uno de los órdenes para obtener una mayor información sobre ellos en el JBP y lograr una mayor importancia ecológica de los Macrohongos ya que ellos presentan diversos aportes potenciales en el uso medicinal, comestible, y mágico – religioso para diversas comunidades.

Por otra parte, los Macrohongos son fundamentales en reciclaje de nutrientes logrando un equilibrio en los ecosistemas por eso es esencial que se realicen evaluaciones con otras variables microclimáticas, como luminosidad, pH; que podrían influir en la distribución de ellos en el JBP y así ampliar la información etnomicológica de las especies de esta zona del departamento.

## BIBLIOGRAFIA

AMAT, Eduardo; AMAT Gerardo; HENAO, Luis. Diversidad taxonómica y ecológica de la entomofauna micofaga en un bosque altoandino de la cordillera oriental de Colombia. Acad. Colomb. Cienc. ISSN 0370-3908. Disponible en: <[https://www.academia.edu/342539/Diversidad\\_taxon%C3%B3mica\\_y\\_ecol%C3%B3gica\\_de\\_la\\_entomofauna\\_micofaga\\_en\\_un\\_bosque\\_altoandino\\_de\\_la\\_cordillera\\_oriental\\_de\\_Colombia](https://www.academia.edu/342539/Diversidad_taxon%C3%B3mica_y_ecol%C3%B3gica_de_la_entomofauna_micofaga_en_un_bosque_altoandino_de_la_cordillera_oriental_de_Colombia)>

ÁVALOS, Abisag; CAPPELLO, Silvia; CIFUENTES, Joaquín; ROSIQUE, José E. Hongos clavaroides (agaricomycetes) de Tabasco: diversidad del parque Estatal agua Blanca. Revista Mexicana de Micología. Vol. 43, (junio, 2016). pp 19-28. Disponible en: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=88346175004>>

BARRAZA, Janeth. Identificación de micromicetos e insectos asociados a esporomas en 4 diferentes tipos de vegetación en el Municipio de Bocoyna, Chihuahua, 2014. Trabajo de grado (Maestría). Universidad de Nuevo León. Facultad de Ciencias Naturales. Maestría en Ciencias Forestales. Disponible en: <http://eprints.uanl.mx/4466/1/1080253737.pdf>>

BARRERA, J., S. Contreras, N. Garzón, A. Moreno y P. Montoya. Manual para la Restauración Ecológica de los Ecosistemas Disturbados del Distrito Capital. Obra Independiente. Bogotá, D.C., 2010. 403 pp. Disponible en: <<https://cdn2.hubspot.net/hubfs/2642721/Recursos%20ambientales/Restauraci%C3%B3n%20ecol%C3%B3gica/Manual%20Restauraci%C3%B3n%20Ecol%C3%B3gica%20en%20Ecosistemas%20Disturbados%20del%20DC.pdf>>

BAMBAGUE, Carolina; ARBOLEDA, Older. Zonificación y análisis ecológico de las unidades de paisaje mediante la aplicación de los sistemas información

geográfica, en el campus universitario, vereda Los Robles, Municipio de Timbío. Popayán, 2017. Trabajo de grado (Pregrado). Fundación Universitaria de Popayán. Facultad Ciencias Naturales. Programa de Ecología.

BAUTISTA, Joshua. Conocimiento tradicional de los hongos medicinales en seis localidades diferentes del país. México. 2013. Trabajo de grado (licenciado de biología). Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Ciencias. Programa de Biología. Disponible en: <  
[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0187-31802012000100002](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-31802012000100002)>

BOLAÑOS, Cristina; MEDINA, Edier. Macrohongos comestibles y medicinales comunes en la vegetación de la universidad del Valle, Colombia. Revista Ciencias. [EN LINEA]. Vol. 15. Pp. 31-38. 2011. Disponible en: <  
[http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:CpmzIUyAj5gJ:revistaingenieria.univalle.edu.co/index.php/revista\\_de\\_ciencias/article/download/515/637/+&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl=co](http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:CpmzIUyAj5gJ:revistaingenieria.univalle.edu.co/index.php/revista_de_ciencias/article/download/515/637/+&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl=co)> [Citado 23 de noviembre de 2017]

BONILLA, Constanza. MUÑOZ, Sandra. Análisis del flujo de elementos en los compartimientos follaje, mantillo y suelo de un bosque plantado con pino (*Pinus oocarpa*) asociado con vegetación nativa. Jardín Botánico de Popayán. Popayán. 2003. (Pregrado). Fundación Universitaria de Popayán. Facultad de Ciencias Naturales. Programa de Ecología.

BRAY, J. R. y CURTIS, J. T. An ordination of upland forest communities of southern Wisconsin. Ecological Monographs, 1957, 27:325-349.

BROWER, J. E. y ZAR, J. H. 1984. Field and laboratory methods for general ecology. Wm. C. Brown Co. Dubuque, Iowa. 226 pp.

CANTOR, Sandra y URBANO, Sandra. Estudio de líquenes como bioindicadores de calidad de aire en la ciudad de Popayán, Departamento del Cauca, Colombia. (Pregrado). Popayán: 2002. Fundación Universitaria de Popayán. Facultad de Ciencias Naturales. Programa de Ecología.

CARRANZA-V., J.: J.F. DISTEFANO-G., M. MARÍN, Walter & MATA-H. M. Estudio comparativo de los macrohongos presentes en troncos de roble en dos bosques montanos neotropicales de Costa Rica. EN: Polibotánica. 2018. Vol 1. Num 45. p. 35-46. Disponible en: <[https://www.researchgate.net/publication/323022932\\_Estudio\\_comparativo\\_de\\_los\\_macrohongos\\_presentes\\_en\\_troncos\\_de\\_roble\\_en\\_dos\\_bosques\\_montanos\\_neotropicales\\_de\\_Costa\\_Rica](https://www.researchgate.net/publication/323022932_Estudio_comparativo_de_los_macrohongos_presentes_en_troncos_de_roble_en_dos_bosques_montanos_neotropicales_de_Costa_Rica)>

CHASCO G, Maite. Manejo de la intoxicación por *Amanita phalloides*. EN: Facultad de Medicina, Universidad de Navarra, España. 2019. Vol 1. Disponible en: < <https://www.unav.edu/documents/29044/6263912/mp5t2.pdf>>

CHASQUI V., Juliana. Fenología reproductiva, distribución espacial y éxito reproductivo femenino de *comparettia falcata* Poepp. Y Endl., en el Jardín Botánico de Popayán. Popayán. 2016. (Pregrado). Fundación Universitaria de Popayán. Facultad de Ciencias Naturales. Programa de Ecología.

CHILITO L., Luis G. Distribución y abundancia de líquenes corticícolas bajo influencia de condiciones microclimáticas en el Jardín Botánico de Popayán. Popayán. 2015. (Pregrado). Fundación Universitaria de Popayán. Facultad de Ciencias Naturales. Programa de Ecología.

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CAUCA. Ecosistemas Estratégicos. Disponible en: <<http://www.crc.gov.co/index.php/ambiental/ecosistemas-estrategicos>>

CUESTA, José. Asociación Micológica El Royo. Disponible en: <[http://www.amanitacesarea.com/guia\\_ecologia1.html](http://www.amanitacesarea.com/guia_ecologia1.html)>

CUEVAS, Juan Ángel. Los hongos: héroes y villanos de la prosperidad humana. EN: Revista digital universitaria UNAM. 09-2016. Vol 17. Num 9. P 10. Disponible en: <<http://www.revista.unam.mx/vol.17/num9/art69/>>

DELGADO, Arturo; VILLEGAS, Margarita & CIFUENTES, Joaquín. Glosario ilustrado de los caracteres macroscópicos en Basidiomycetes con himenio laminar. Facultad de Ciencias, UNAM. 1ra edición, 2005. p. 84.

DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA - COLOMBIA). Rev. Fac. Nal. Agr. Medellín. 2011. Vol 64. Num 2. pp 6159-6174. Disponible en: <<http://www.scielo.org.co/pdf/rfnam/v64n2/v64n2a13.pdf>>

EL HOGAR NATURAL. Basidiomicetes. Disponible en: <<http://www.elhogarnatural.com/Morfoligiasetas.htm>>

ESCOBAR, E., M. Maass. Diversidad de procesos funcionales en los ecosistemas, en Capital natural de México, vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad. Conabio, México, 2008. pp. 161-189.

FAJARDO, José; VERDE, Alonso; BLANCO, Domingo & RODRÍGUEZ, Cesar. Clave dicotómica de los géneros de setas y especies más comunes en Castilla-La Mancha. Sociedad de Micológica de Albacete. Vol. 1. p. 29.

FOSTER, B. R., N. C. Hernández, E., E. K. Kakudidi y R. J. Burnham. (1995). Un método de transectos variables para la evaluación rápida de comunidades de plantas en los trópicos. Manuscrito no publicado. Chicago: Environmental and

Conservation Programs, Field Museum of Natural History; and Washington, D. C.: Conservation Biology, Conservation International.

FRANCO MOLANO, Ana; CORRALES, Adriana; VASCO PALACIOS, Aida. Macrohongos de Colombia II. Listado de especies de los órdenes Agaricales, Boletales, Cantharellales y Russulales (Agaricomycetes, Basidiomycota). EN Actual Biol. 2010. Vol 32. (92). pp 89-114. Disponible en: < <http://www.scielo.org.co/pdf/acbi/v32n92/v32n92a8.pdf>>

GALLO, Ana; ROBLEDO, Gerardo; LANDI, Marcos y URCELAY, Carlos. Evaluación de la restauración de la diversidad fúngica en un área reforestada con *Polylepis australis* (Rosaceae): un estudio de caso. Ecología Austral. 2015. Vol 25. pp 192-203. Disponible en: < [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1667-782X2015000300004](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1667-782X2015000300004)>

GAMBOA, Miguel. Hongos endófitos tropicales: conocimiento actual y perspectiva. Acta biol colombiana. 2006. Vol 11. pp 3-20. Disponible en: < <http://www.redalyc.org/html/3190/319028580001/>>

GARAY, Jhon W.; ORTIZ, Martha. Macrohongo de un fragmento de bosque húmedo tropical secundario, Villavicencio, Meta. 2017. Disponible en: < [https://www.researchgate.net/profile/Jhon\\_Garay\\_Ramirez](https://www.researchgate.net/profile/Jhon_Garay_Ramirez)>

GARCIA, Adriana; BOLAÑOS, Ana. Macrohongos presentes en el bosque seco tropical de la región del valle del cauca, Colombia. EN: Revista Científica. Dic-2010. Vol 14. Disponible en: < [http://praxis.univalle.edu.co/index.php/revista\\_de\\_ciencias/%20article%20/view%20/653](http://praxis.univalle.edu.co/index.php/revista_de_ciencias/%20article%20/view%20/653)>

GARZÓN, Lina. Importancia de las micorrizas arbusculares (ma) para un uso sostenible del suelo en la Amazonia Colombiana. EN: Luna Azul. Junio 2016. Vol 1. Num 42. Disponible en: < <http://www.scielo.org.co/pdf/luaz/n42/n42a14.pdf>>

GIULIANA, Furci. Fungi Austral: Guía de Campo de los Hongos más Vistosos de Chile. (2007). Ed. Corporación Chile de la Madera. Concepción, Chile. 200 pp. ISBN: 978-956-310-899-6 Disponible en: < [http://www.corma.cl/\\_file/material/fungi\\_austral\\_baja2.pdf](http://www.corma.cl/_file/material/fungi_austral_baja2.pdf)>

GÓMEZ R, Marcela P.; GUTIERREZ Q., Kiara J. Caracterización taxonómica y química de hongos macromicetos del Jardín Botánico de la Universidad Tecnológica de Pereira. Pereira, 2014. 45h. Trabajo de grado (Tecnólogo Químico). Universidad Tecnológica de Pereira. Facultad de Tecnologías. Escuela de Química. Disponible en el catálogo en línea de la Biblioteca de la Universidad Tecnológica de Pereira. Disponible en: < <http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/handle/11059/4151/5795173G633.pdf;jsessionid=65AE54E7C5CF46B617D3CA54CFACA058?sequence=1>>

GRASSI, Emanuel; ROMANO, Gonzalo y SCHENONE, Nahuel. Macrohongos presentes en un área de manejo regenerativo de bosque de Mata Atlántica (Misiones, Argentina). EN: Bol. Soc. Argent. Bot. 2016 Vol 51. Num 2. p. 223-233. Disponible en: < [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1851-23722016000200003](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1851-23722016000200003)>

GUÍAS DE CAMPO. The field museum. Disponible en: < [https://fieldguides.fieldmuseum.org/es/gu%C3%ADas?region=All&country=All&category=All&subcategory=All&items\\_per\\_page=100](https://fieldguides.fieldmuseum.org/es/gu%C3%ADas?region=All&country=All&category=All&subcategory=All&items_per_page=100)>



HERRERA, T.; M. Ulloa. El Reino de los Hongos. Micología Básica y Aplicada. FCE y Facultad de Ciencias UNAM, México. 1998.

HEILMANN-C, J.; Christensen, M. Does size matter? – On the importance of various dead wood fractions for fungal diversity in Danish beech forests. *Forest Ecology and Management*, 2004. 201, 105–117.

INBio. Hongos de Costa Rica. Que son los hongos. Disponible en:  
<<http://www.inbio.ac.cr/papers/hongos/intro.htm>>

INBio. Macrohongos. Disponible en:  
<[http://www.inbio.ac.cr/papers/gt\\_Hongos/es/macrohongos.htm](http://www.inbio.ac.cr/papers/gt_Hongos/es/macrohongos.htm)>

LIJTEROFF R, Lima L; PRIERI Betzabé. Uso de líquenes como bioindicadores de contaminación atmosférica en la ciudad de San Luis, Argentina. Argentina, 2009. *Rev. Int. Contam. Ambient.* 25 (2) 111 – 120. Disponible en:  
<[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0188-49992009000200006](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-49992009000200006)>

LOMBANA A., Paola; ÁLVAREZ M., Jorge; QUIROZ C., Luis; FRANCO, Ana y PAYARES D., Iris. Nuevos registros de macromicetos para Colombia. EN *Actual Biol.* 2016 Vol. 38. Num 105. pp 181-189. < DOI: 10.17533/udea.acbi.v38n105a05>

LOPEZ Q., Carlos. VASCO-P., Aida y FRANCO-M., Ana. Nuevos registros de macromicetos de Colombia I. Macromicetos recolectados en zonas urbanas de Medellín (Antioquia). *Actual Biol.* 2011. Vol 33. Num 95. pg 261-274. Disponible en: <  
<https://aprendeenlinea.udea.edu.co/revistas/index.php/actbio/article/view/14324>>

MADRID, Hugo. Notas sobre macromicetes de la zona central de Chile. Boletín Micológico. 2005. Vol 20. pp 29-33 Disponible en: < <http://micologia.uv.cl/>>

MANCILLA, Verónica; HENRÍQUEZ, Juan; VERA Jorge. Biodiversidad de Macrohongos de la reserva Nacional Magallanes. Anales Instituto Patagonia. 2008. Vol 36. pp 35-44. Disponible en: < [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-686X2008000100003](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-686X2008000100003)>

MARTINEZ, Alicia Elba. Estudio ecológico de los hongos del suelo de un bosque de Pinus Taeda. Buenos Aires, 1999. Trabajo de grado (Doctorado en Ciencias Biológicas. Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Naturales. Disponible en: <[http://digital.bl.fcen.uba.ar/Download/Tesis/Tesis\\_3161\\_Martinez.pdf](http://digital.bl.fcen.uba.ar/Download/Tesis/Tesis_3161_Martinez.pdf)>

MARTINEZ, Rosa, TUYA, Leonel, MARTINEZ, Mercedes, PÉREZ, Alberto; CÁNOVAS, Ana. El coeficiente de correlación de los rangos de Spearman caracterización. En: *Rev. Haban. Cienc. Medic.*, 8(2), 2009, p. 1-20. Disponible en: (<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=180414044017>).

MATA, Milagro; UMAÑA, Loengrin; CHAVES, Jose Luis. Protocolo para la recolecta, descripción, identificación y mantenimiento de hongos. INBio. 2009. pp 1-29. Disponible en: < [http://www.inbio.ac.cr/web\\_herbarios/web/pdf/protocolo-hongos.pdf](http://www.inbio.ac.cr/web_herbarios/web/pdf/protocolo-hongos.pdf) >

McALEECE, N. Biodiversity Professional versión 2.0. In: Lamshead, P.J.D., Paterson, G.L.J y Gage, J.D. 1997. The Natural History Museum & The Scottish Assosiation for Marine Science.

MÉNDEZ, Paola; VALLEJO, Margarita. Evaluación de la presencia o ausencia de líquenes foliosos corticícolas en las especies *Pinus oocarpa* y *Heliocarpus popayanensis* en el Jardín Botánico de Popayán, Cauca. (Tesis de pregrado). Popayán: 2003. Fundación Universitaria de Popayán. Facultad de Ciencias Naturales. Programa de Ecología.

MENÉNDEZ, Valderrey, J. L. Pezizales (Ascomycota). Asturnatura.com. Disponible en: <<https://www.asturnatura.com/orden/pezizales.html>>

MESA, Sandra Patricia. Lineamientos para el plan de manejo de las colecciones biológicas *EX SITU* del jardín Botánico de Popayán, en el campus los robles de la fundación universitaria de Popayán, municipio de Timbío, Cauca. Popayán. 2017. Trabajo de grado (Pregrado). Fundación Universitaria de Popayán. Facultad de ciencias Naturales. Programa de Ecología.

MORENO, Claudia. Métodos para medir la biodiversidad. M&T-Manuales y Tesis SEA. 2001. Vol. 1. Disponible en: < <http://www.florgarcia.com/wp-content/uploads/2013/09/m%C3%A9todos-de-evaluaci%C3%B3n-de-biodiversidad.pdf>>

MORENO P. Henry; MARTÍNEZ M. Alejandro; FUJIMOTO, Yoshinori. Aislamiento e identificación de dos esteroides y un triterpenoide del cuerpo fructífero de *Ganoderma lucidum* cultivado en Colombia. EN: VITAE, Revista de la facultad de química farmacéutica. 2011. Vol 18. Num 1. P. 11-15. Disponible en: < <http://www.scielo.org.co/pdf/vitae/v18n1/v18n1a02.pdf>>

MUÑOZ, David; ZUÑIGA, David; CUERO, José. Macrohongos presentes en el Jardín botánico de Popayán. (2014). 21 p. Trabajo de Seminario Sistemática y Ecología Vegetal.

MUÑOZ, Justo. Criadillas de tierra y otros hongos hipogeos. Sociedad Micológica de Madrid. Madrid – España. 2009. Disponible en: <<http://www.socmicolmadrid.org/noti/noticias142.html>>

NORDÉN, B., M. RYBERG, F. Gotmarck & B. Olausson. Relative importance of coarse and fine woody debris for the diversity of wood-inhabiting fungi in temperate broadleaf forests. *Biol.Cons.* 117: 1-10. citado por: Emanuel m. Grassi, Gonzalo M. Romano y Nahuel f. Schenone. Macrohongos presentes en un área de manejo regenerativo de bosque de Mata Atlántica (Misiones, Argentina). 2016. Vol 52. Num 2. p. 224. Disponible en: < <https://core.ac.uk/download/pdf/158834466.pdf>>

ORELLANA-Lara J. Determinación de índices de diversidad florística arbórea en las parcelas permanentes de muestreo del valle de Sacta. 2009, Universidad mayor de San Simón. Facultad De Ciencias Agrícolas, Forestales Y Veterinarias. Escuela de ciencias Forestales, Cochabamba, Bolivia.

ORTEGA, A. Ciencia y Restauración del Rio Guadiamar: Estudio de la Micoflora (hongos superiores) De La Cuenca del Guadiamar. Línea 3 Restauración Ecológica del Rio Guadiamar. (2006). Disponible en: < [http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/consolidado/publicacionesdigitales/90-513\\_CIENCIA\\_Y\\_RESTAURACION\\_DEL\\_RIO\\_GUADIAMAR/90-513/29\\_ESTUDIO\\_DE\\_LA\\_MICOFLORA.PDF](http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/consolidado/publicacionesdigitales/90-513_CIENCIA_Y_RESTAURACION_DEL_RIO_GUADIAMAR/90-513/29_ESTUDIO_DE_LA_MICOFLORA.PDF)>

ORTIZ, Martha. Macromicetos en zona rural de Villavicencio. Orinoquia. 2010. Vol 14. Num 2. pp 125- 132. Disponible en: < <http://www.scielo.org.co/pdf/rori/v14n2/v14n2a02.pdf>>

PACHECO, Carlos; GONZÁLES, María; MANZANILLA, Edward. Diversidad de hongos en cinco cultivares de mango (*Mangifera indica* L.) del banco de

germoplasma del INIA-CENIAP, Maracay. Bioagro. 2016. Vol 28. Num 3. p. 201-208. < <http://www.redalyc.org/pdf/857/85749314007.pdf>>

PALACIO, Melissa; GUTIERREZ, Yossama, FRANCO, Ana & CALLEJAS, Ricardo. Nuevo registro de macrohongos (basidiomycota) para Colombia procedentes de un bosque seco tropical. Actual Biol. 2015. Vol 37 / Núm 102. < [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0304-35842015000100008](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0304-35842015000100008)>

PEÑA, Igor y SOTO. M. Eider. Efecto de la estructura de la vegetación sobre la distribución y riqueza de macrohongos en Isla Palma, Pacifico colombiano. Boletín Científico Museo de Historia Natural. 2015. Vol 19. Num 2. p. 251-262, Disponible en: < [http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0123-30682015000200016&script=sci\\_abstract&lng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0123-30682015000200016&script=sci_abstract&lng=es)>

PINZON, Cesar; CASTIBLANCO, Andrea; PINZON, Jonás. *Laternea pusilla* (Phallales, phallaceae) una nueva especie para Colombia. Acta biol. Vol 22. Num 1. pp 101-104 (2017). Disponible en: <<http://dx.doi.org/10.15446/abc.v22n1.59866>>

QUINTERO, Juan; FEIJOO, Gumersindo y LEMA, Juan. Producción de enzimas ligninolíticas con hongos basidiomicetos cultivados sobre materiales lignocelulósicos. VITAE. 2006. Vol 13. Num 2. pg 61-67. Disponible en: < <http://www.scielo.org.co/pdf/vitae/v13n2/v13n2a08.pdf>>

RAMOS, Roberto; MERA, Víctor. Efectos de algunos factores meteorológicos sobre la concentración de esporas de hongos en la plaza San Martin, Lima, Perú. EN: Ecología Aplicada. 2017. Vol. 16. Núm. 2. < <http://www.scielo.org.pe/pdf/ecol/v16n2/a09v16n2.pdf>>

RAYMUNDO, Tania; DÍAZ, Raúl; BAUTISTA, Silvia; AGUIRRE, Elvira; VALENZUELA, Ricardo. Diversidad de Ascomycetes macroscópicos en Bosque Las Bayas, Municipio de Pueblo Nuevo, Durango, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*. 2012. Vol 83. pp 1-14. Disponible en: <  
[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1870-34532012000100001](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-34532012000100001)>

RODRIGUEZ, Andrés; BELTRAN, Héctor; MORENO, Ana. Caracterización florística del bosque subandino y algunas áreas disturbadas de San Bernardo (Cundinamarca), Colombia. EN: *Biota Colombiana*. 2017. Vol. 18. Num 2.

SALDÍVAR, Iris I. Evaluación de la riqueza y composición de macrohongos en términos de distribución temporal en tres biotopos de la finca Santa Maura - Estación Biológica Juan Roberto Zarruck, reserva natural Datanlí-El Diablo. *Encuentro* 2015. No. 102, 30-46, Disponible en: <  
<https://www.lamjol.info/index.php/ENCUENTRO/article/view/2363>>

SALMONES, Dulces; BALLESTEROS H. Hugo; ZULUETA, Ramón & MATA, Gerardo. Determinación de las características productivas de cepas mexicanas silvestres de *Agaricus bisporus*, para su potencial uso comercial. EN: *Revista mexicana de micología*. 2012. Vol 36. P. 9-15. Disponible en: <  
<http://www.scielo.org.mx/pdf/rmm/v36/v36a3.pdf>>

SÁNCHEZ, Rubén. Hongos superiores como fuente de salud. Madrid, 2015. Universidad Complutense. Facultad de Farmacia. Disponible en <  
<http://147.96.70.122/Web/TFG/TFG/Memoria/RUBEN%20SANCHEZ%20CASTILL A.pdf>>

SERRANO, David. La psilocibina: perspectiva histórica y farmacológica e investigaciones actuales autorizadas. EN: *Cult.drog.* 2009. Vol 14. Num 16. P. 165

– 188. Disponible en: <  
[http://culturaydroga.ucaldas.edu.co/downloads/Culturaydroga14\(16\)\\_9.pdf](http://culturaydroga.ucaldas.edu.co/downloads/Culturaydroga14(16)_9.pdf)>

SILVA, Herman; LANDA, Agustín y AGOSIN, Eduardo. Aislamiento, selección y caracterización de hongos ligninolíticos chileno. Arch. Biol. Med. Exp. 2010. Vol 23 pg 41-49. Disponible en: <  
[http://www.biologiachile.cl/biological\\_research/VOL23\\_1990/N1/Herman\\_Silva\\_et\\_al.pdf](http://www.biologiachile.cl/biological_research/VOL23_1990/N1/Herman_Silva_et_al.pdf)>

SISTEMA DE INFORMACIÓN DE BIODIVERSIDAD. Biodiversidad en cifras. Disponible en: <<https://www.sibcolombia.net/biodiversidad-en-cifras/>>

1. SlideShare. Phylum Basidiomycota. Disponible en: <  
<https://es.slideshare.net/dapollo/filo-basidiomiceto>>

SOSA, Tiffany; SANCHEZ, Jimena; M-MELGAREJO, Luz. Papel funcional de los hongos en ecosistema de manglar. Bol. Invest. Mar. Cost. 2009. Vol 38 Num 1. pp 39-57. Disponible en: < <http://www.scielo.org.co/pdf/mar/v38n1/v38n1a03.pdf>>

SOTO M, Edier; BOLAÑO R, Ana Cristina. Hongos macroscópicos en un bosque de niebla intervenido, vereda Chicoral, Valle del Cauca, Colombia. EN Biota Colombiana. 2013. Vol 14, Num 2. pp. 1-12. Disponible en: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=49131094001>>

TAXATECA. Orden Xylariales. Disponible en:  
<https://www.taxateca.com/ordenxylariales.html>.

TAXATECA. ordenes Ascomycota. Disponible en internet: <  
<https://www.taxateca.com/filoascomycota.html>>

STATSOFT, Inc. (2011). STATISTICA (data analysis software system), version 10.  
www.statsoft.com

TORO S., José David; ARIAS G., Julián Andrés y SÁNCHEZ S., Mauricio. Registro Preliminar de Macrohongos (Ascomycetes y Basidiomycetes) en el Bosque Húmedo Montano del Alto El Romeral (Municipio de Angelópolis, Departamento de Antioquia - Colombia). EN: Rev.Fac.Agr.Medellín. Vol 64 (2). (2011). pp 6169-6174. <  
<https://revistas.unal.edu.co/index.php/refame/article/viewFile/29404/29620>>

UBILLOS, Javier. Curso de iniciación a la micología. Disponible en: <  
<http://www.fichasmicologicas.com/fileadmin/docs/curso-iniciacion-micologia.pdf> >  
[Citado 22 de noviembre de 2017]

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA. Hongos de Colombia. [EN LINEA].  
<<http://docencia.udea.edu.co/cen/hongosdecolombia/contenido/grupo/grupo.html>>  
[Citado en 30 de julio de 2017]

UNIVERSIDAD DE ALMERÍA (UAL). Historia de la Micología: Un breve apunte.  
[EN LINEA]. <<https://w3.ual.es/GruposInv/myco-ual/historia.htm>

UNIVERSIDAD DE RAFAEL LANDÍVAR DE GUATEMALA. Hongos. Disponible en: <  
<http://biblio3.url.edu.gt/Libros/2011/bot/19.pdf>>

VARGAS T., Jesús R. Estructura y composición de la comunidad de aves (*passeriformes* y *apodiformes*) pertenecientes al piso climático sub-andino en la Fundación universitaria de Popayán, sede los robles. Popayán. 2014. Trabajo de grado (Pregrado). Fundación Universitaria de Popayán. Facultad de Ciencias Naturales. Programa de Ecología.



VASCO, Aida; FRANCO M., Ana E. Diversity of Colombian macrofungi (Ascomycota – Basidiomycota). EN Mycotaxon -Ithaca Ny. 2013. Disponible en: <<https://www.researchgate.net/publication/257261730>>

VASCO-P., Aída M; SUAZA, Sandy C.; CASTAÑO-B., Mauricio y FRANCO-M., Ana E. Conocimiento etnoecológicos de los hongos entre los indígenas Uitoto, Muinane y Andoke de la amazonia colombiana. Acta Amazónica. 2008. Vol 38 Num 1. pp 17 – 30. Disponible en: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0044-59672008000100004](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0044-59672008000100004)>

VASCO, Aida; FRANCO, Ana; LOPEZ, Carlos & BOEKHOUT, Teun. Macromicetes (Ascomycota, Basidiomycota) de la región del medio Caquetá, departamentos de Caquetá y Amazonas. EN Biota Colombiana, Vol. 6, núm. 1, pp. 127-140.

VIÑA TRILLOS, Natalia A. Evaluación de la riqueza de especies de macrohongos en la estrategia de restauración del corredor barbas – bremen, filandia – Quindío. Santiago de Cali. 2014. P 17. Trabajo de grado (Biólogo). Universidad de ICESI. Facultad de Ciencias Naturales. Departamento de Biología. Disponible en: <[http://repository.icesi.edu.co/biblioteca\\_digital/bitstream/10906/78591/1/vi%C3%B1a\\_evaluacion\\_especies\\_2014.pdf](http://repository.icesi.edu.co/biblioteca_digital/bitstream/10906/78591/1/vi%C3%B1a_evaluacion_especies_2014.pdf)>

VOBIS, G., Y D.L. HAWKSWORTH. Conidial lichen-forming fungi. Pp. 245–273. In G.T. Cole and B. Kendrick (eds.), The Biology of Conidial Fungi. Vol. 1. Academic Press, New York, 1981.

## GLOSARIO

**Anillo:** resto membranoso del velo parcial que queda rodeando el pie.

**Apotecio:** cuerpo fructífero con forma de copa.

**Asca:** Saco o envoltura que alberga las esporas en los Ascomycetes.

**Ascospora:** espora meiótica de los Ascomycetes

**Basidio:** Saco o envoltura que alberga las esporas en los Basidiomycetes

**Basidiospora:** Espora de los Basidiomycetes

**Basidioma:** nombre que lleva la fructificación de especies de la división Basidiomycota del Reino Fungi.

**Conidio:** tipo especial de exospora que se forma al emitir la hifa un divertículo en el apéndice.

**Conidióforo:** hifa esporógena que produce conidios.

**Cuerpo fructífero o ascocarpo:** estructura reproductora en la que se sitúan las ascas en Ascomycetes.

**Espora:** célula producto de reproducción sexual o asexual. Unidad de propagación y dispersión que posee la capacidad de generar un organismo nuevo a partir de su desarrollo.

**Estípite:** pie de la seta.

**Fíbula:** yema que se forma en el micelio secundario de los basidiomicetos.

**Gleba:** nombre que recibe el basidiocarpo en los basidiomicetos con desarrollo angiocárpico.

**Hifas:** filamentos cilíndricos con crecimiento apical. Pueden ser septadas (con tabiques transversales) o sifonadas (sin tabiques).

**Himenio:** estrato o capa donde se desarrollan los basidios junto con las células estériles (cistidios, setas). Su estructura puede ser de laminillas, tubos/poros, en agujijones o lisa.

**Micelio:** conjunto de hifas que constituyen el cuerpo vegetativos o talo de los hongos.

**Micología:** Es la ciencia encargada del estudio de los hongos.

**Peridio:** cubierta que aísla a la gleba del exterior.

**Píleo:** sombrerillo de la seta.

**Volva:** restos del velo que quedan en la base del estípite al agrandarse la seta

## ANEXOS

### Anexo A. Listado general de especies registradas en el estudio

Orden	Familia	Género	Epíteto específico	Autor epíteto
Russulales	Russulaceae	<i>Lactarius</i>	<i>indigo</i>	(Schwein.) Fr.
Russulales	Russulaceae	<i>Russula</i>	<i>silvicola</i>	Shaffer
Cantharellales	Cantharellaceae	<i>Craterellus</i>	sp. 1	
Helotiales	Leotiaceae	<i>Leotia</i>	<i>viscosa</i>	Fr.
Russulales	Stereaceae	<i>Stereum</i>	<i>hirsutum</i>	(Willd.) Pers.
Boletales	Sclerodermataceae	<i>Scleroderma</i>	<i>areolatum</i>	Ehrenb.
Cantharellales	Hydnaceae	<i>Clavulina</i>	<i>cinerea</i>	(Bull.) J. Schröt.
Agaricales	Inocybaceae	<i>Inocybe</i>	<i>asterospora</i>	Quéf.
Agaricales	Mycenaceae	<i>Mycena</i>	sp 1	
Boletales	Boletaceae	<i>Leccinum</i>	sp 1	
Pezizales	Tuberaceae	<i>Tuber</i>	sp 1	
Polyporales	Esparassidaceae	<i>Sparassis</i>	sp 1	
Agaricales	Mycenaceae	<i>Mycena</i>	sp 2	
Agaricales	Bolbitiaceae	<i>Conocybe</i>	<i>siliginea</i>	(Fr.) Kühner
Agaricales	Crepidotaceae	<i>Crepidotus</i>	sp 1	
Agaricales	Bolbitiaceae	<i>Conocybe</i>	sp 1	
Agaricales	Crepidotaceae	<i>Crepidotus</i>	sp 2	
Agaricales	Crepidotaceae	<i>Crepidotus</i>	sp 3	
Hymenochaetales	Tubulicinaceae	<i>Hyphodontia</i>	<i>quercina</i>	(Pers.) J. Erikss
Boletales	Suillaceae	<i>Suillus</i>	<i>granulatus</i>	(L.) Roussel
Hypocreales	Cordycipitaceae	<i>Cordyceps</i>	<i>militaris</i>	(L.) Fr.
Polyporales	Polyporaceae	<i>Polyporus</i>	<i>arcularius</i>	(Batsch) Fr.
Polyporales	Ganodermataceae	<i>Ganoderma</i>	sp 1	
Polyporales	Ganodermataceae	<i>Ganoderma</i>	sp 2	
Polyporales	Ganodermataceae	<i>Ganoderma</i>	sp 3	
Xylariales	Xylariaceae	<i>Xylaria</i>	sp 1	
Xylariales	Xylariaceae	<i>Xylaria</i>	sp 2	
Agaricales	Mycenaceae	<i>Xeromphalina</i>	<i>campanella</i>	(Batsch) Kühner & Maire
Polyporales	Ganodermataceae	<i>Ganoderma</i>	sp 4	
Xylariales	Xylariaceae	<i>Xylaria</i>	sp 3	
Geastrales	Geastraceae	<i>Geastrum</i>	<i>saccatum</i>	Fr.

Orden	Familia	Género	Epíteto específico	Autor epíteto
Agaricales	Marasmiaceae	<i>Marasmius</i>	sp 1	
Hypocreales	Cordycipitaceae	<i>Cordyceps</i>	<i>larvicola</i>	Quél.
Agaricales	Inocybaceae	<i>Inocybe</i>	sp 1	
Polyporales	polyporaceae	<i>Polyporus</i>	sp 1	
Boletales	Boletinellaceae	<i>Boletinellus</i>	<i>merulioides</i>	(Schwein.) Murrill
Agaricales	Bolbitiaceae	<i>Conocybe</i>	sp 2	
		Morfo 038	Morfo 038	
Agaricales	Hygrophoraceae	<i>Hygrocybe</i>	<i>conica</i>	(Schaeff.) P. Kumm.
Agaricales		Morfo 038		
Agaricales	Marasmiaceae	<i>Marasmius</i>	sp 2	
Polyporales	polyporaceae	<i>Coriolopsis</i>	sp 1	
Xylariales	Xylariaceae	<i>Xylaria</i>	sp 4	
Agaricales	Agaricaceae	<i>Lepiota</i>	sp 1	
Agaricales	Agaricaceae	<i>Lepiota</i>	sp 2	
Agaricales	Tricholomataceae	<i>Pseudoclitocybe</i>	sp 1	
Agaricales	Agaricaceae	<i>Lepiota</i>	sp3	
Agaricales	Marasmiaceae	<i>Marasmius</i>	sp 3	
Russulales	Russulaceae	<i>Russula</i>	<i>vinosa</i>	Lindbald
Agaricales	Cortinariaceae	<i>Cortinarius</i>	<i>puniceus</i>	P.D. Orton
Agaricales	Entolomataceae	<i>Entoloma</i>	sp 1	
Dacrymycetales	Dacrymycetaceae	<i>Calocera</i>	sp 1	
Boletales	Sclerodermataceae	<i>Scleroderma</i>	<i>bovista</i>	A.
Agaricales	Tricholomataceae	Morfo 040		
Agaricales	Mycenaceae	<i>Mycena</i>	<i>viscidocruenta</i>	Cleland
Agaricales	Entolomataceae	<i>Entoloma</i>	sp 2	
Agaricales	Marasmiaceae	<i>Marasmius</i>	sp 4	
Agaricales	Mycenaceae	<i>Mycena</i>	sp 3	
Agaricales	Tricholomataceae	<i>Pseudoclitocybe</i>	sp 2	
Agaricales	Inocybaceae	<i>Inocybe</i>	sp 2	
Agaricales	Marasmiaceae	<i>Marasmius</i>	sp 5	
Agaricales	Inocybaceae	<i>Inocybe</i>	sp 3	
Agaricales	Marasmiaceae	<i>Marasmius</i>	sp 6	
Auriculariales	Auriculariaceae	<i>Auricularia</i>	<i>nigricans</i>	(Sw.) Birkebak, Looney & Sánchez-García
Agaricales	Mycenaceae	<i>Mycena</i>	sp 4	

Orden	Familia	Género	Epíteto específico	Autor epíteto
Agaricales	Mycenaceae	<i>Mycena</i>	sp 5	
Agaricales	Tricholomataceae	<i>Pseudoclitocybe</i>	sp 3	
Agaricales	Mycenaceae	<i>Mycena</i>	sp 6	
Agaricales		Morfo 069		
Agaricales	Entolomataceae	<i>Entoloma</i>	<i>serrulatum</i>	(Fr.) Hesler
Agaricales	Inocybaceae	<i>Inocybe</i>	sp 4	
Agaricales	Inocybaceae	<i>Inocybe</i>	sp 5	
Pezizales	Pezizaceae	<i>Peziza</i>	sp 1	
Agaricales	Mycenaceae	<i>Mycena</i>	sp 7	
Agaricales		Morfo 075		
Agaricales	Mycenaceae	<i>Mycena</i>	sp 8	
Agaricales		Morfo 077		
Hypocreales	Cordycipitaceae	<i>Cordyceps</i>	sp 1	
Polyporales	Sparassisdeae	<i>Sparassis</i>	<i>crispa</i>	(Wulfen) P.
Agaricales	Marasmiaceae	<i>Marasmius</i>	sp 7	
Agaricales	Marasmiaceae	<i>Gymnopus</i>	sp 1	
Agaricales	Clavariaceae	<i>Clavaria</i>	sp 1	
Agaricales	Marasmiaceae	<i>Marasmius</i>	sp 8	
Agaricales	Physalacriaceae	<i>Cyptotrampa</i>	<i>asprata</i>	(Berk.) Redhead & Ginns
Agaricales	Marasmiaceae	<i>Marasmius</i>	sp 9	
Agaricales	Physalacriaceae	<i>Armillaria</i>	sp 1	
Agaricales	Inocybaceae	<i>Inocybe</i>	sp 6	
Agaricales		Morfo 088		
Agaricales	Marasmiaceae	<i>Marasmius</i>	sp 10	
Agaricales	Mycenaceae	<i>Mycena</i>	sp 9	
Xylariales	Xylariaceae	<i>Xylaria</i>	sp 5	
Russulales	Stereaceae	<i>Stereum</i>	sp 1	
Agaricales	Hydnangiaceae	<i>Laccaria</i>	sp 1	
Agaricales	Agaricaceae	<i>Coprinus</i>	sp 1	
Agaricales	Marasmiaceae	<i>Marasmius</i>	sp 11	
Russulales	Stereaceae	<i>Stereum</i>	<i>ostrea</i>	(Blume & T. Nees) Fr.
Pezizales	Sarcoscyphaceae	<i>Sarcoscypha</i>	sp 1	
Agaricales	Mycenaceae	<i>Mycena</i>	sp 10	
Agaricales	Strophariaceae	<i>Galerina</i>	<i>marginata</i>	(Batsch) Kühner

Orden	Familia	Género	Epíteto específico	Autor epíteto
Pezizales		Morfo 100		
Hypocreales	Cordycipitaceae	<i>Cordyceps</i>	sp 2	
Hypocreales	Cordycipitaceae	<i>Cordyceps</i>	sp 3	
Agaricales	Marasmiaceae	<i>Marasmius</i>	<i>cladophyllus</i>	Berk.
Agaricales	Mycenaceae	<i>Mycena</i>	sp 11	
Pezizales	Sarcoscyphaceae	<i>Sarcoscypha</i>	sp 2	
Agaricales	Tricholomataceae	<i>Clitocybe</i>	sp 1	
Agaricales	Mycenaceae	<i>Mycena</i>	sp 12	
Agaricales	Mycenaceae	<i>Mycena</i>	sp 13	
Agaricales	Marasmiaceae	<i>Marasmius</i>	sp12	
Agaricales	Inocybaceae	<i>Inocybe</i>	sp 7	
Agaricales	Marasmiaceae	<i>Marasmius</i>	sp13	
		Morfo112	Morfo 112	
Polyporales	Phanerochaetaceae	<i>Hapalopilus</i>	<i>croceus</i>	(Pers.) Bondartsev & Singer
Xylariales	Xylariaceae	<i>Camellea</i>	sp 1	
Xylariales	Hypoxylaceae	<i>Entonaema</i>	<i>pallida</i>	GW Martin
Agaricales	Agaricaceae	<i>Coprinus</i>	sp 2	
Xylariales	Xylariaceae	<i>Xylaria</i>	sp 6	
Stereopsidales	Stereopsidaceae	<i>Stereopsis</i>	sp 1	
Agaricales	Hygrophoraceae	<i>Hygrocybe</i>	sp	
Polyporales	Ganodermataceae	<i>Amauroderma</i>	sp1	
Geastrales	Geastraceae	<i>Geastrum</i>	<i>triplex</i>	Jungh.
Polyporales	Irpicaceae	<i>Hydnopolyporus</i>	sp 1	
Agaricales	Strophariaceae	<i>Gymnopilus</i>	<i>lepidotus</i>	Hesler
Agaricales	Tricholomataceae	<i>Tricholoma</i>	sp 1	
Agaricales	Mycenaceae	<i>Mycena</i>	sp 14	
Polyporales	polyporaceae	<i>Polyporus</i>	sp 2	
Russulales	Auriscalpiaceae	<i>Clavicornia</i>	sp	
Agaricales	Agaricaceae	<i>Agaricus</i>	<i>xanthodermus</i>	Genev.
Agaricales	Psathyrellaceae	<i>Psathyrella</i>	<i>disseminata</i>	(Pers.) Quéf.
Agaricales	Pleurotaceae	<i>Pleurotus</i>	sp 1	
Agaricales	Mycenaceae	<i>Mycena</i>	sp 15	
Agaricales	Mycenaceae	<i>Mycena</i>	sp 16	
Polyporales	polyporaceae	<i>Polyporus</i>	sp 3	
Polyporales	polyporaceae	<i>Polyporus</i>	sp 4	

<b>Orden</b>	<b>Familia</b>	<b>Género</b>	<b>Epíteto específico</b>	<b>Autor epíteto</b>
Polyporales	polyporaceae	<i>Polyporus</i>	sp 5	
Pezizales	Morchellaceae	<i>Morchella</i>	<i>esculenta</i>	L.



## **Anexo B. Caracterización de Macrohongos del JBP.**

### **Agaricales**

***Agaricus xanthodermus*** Genev.

**Clase:** Agaricomycetes

**Familia:** Agaricaceae

**Descripción:** Tiene un sombrero de color blanco con escamas cafés y un centro con una coloración café intenso; con unas láminas apretadas de color palo de rosa, y un estípite blanco brillante con vellosidades, en forma cilíndrica que se engruesa hacia la base, además presenta un anillo amplio del mismo color, con un olor agradable y buen sabor.

**Sustrato:** Suelo

**Hábitat:** suele crecer dentro de bosque denso y mucha humedad

**Dimensiones:** sombrero mide 6 a 18cm de diámetro, y el estípite mide 6 a 14cm por 1 a 2,5cm.

**Distribución:** se encuentra en la quebrada Corazones, en tiempos lluviosos.

### ***Armillaria* sp.**

**Clase:** Agaricomycetes

**Familia:** Physalacriaceae

**Descripción:** El píleo es de color blanco con numerosas escamas pequeñas de color café marrón y escamas grandes blancas en el borde del sombrero, con estípite blanco central y curvo hasta la base con escamas consecutivas en forma de espiral hasta la base; en su sombrero presenta laminas apretadas con laminillas blancas; esta seta es gregario y se encuentra creciendo en grupos grandes, en lo que podemos denominar ramilletes.

**Sustrato:** madera caídas en el bosque denso.

**Hábitat:** crece sobre ramas y tallos caídos.

**Dimensiones:** El sombrero tiene un diámetro entre 3 a 10cm. El estípite mide 1 a 5cm de largo por 0,3 a 1,2cm de ancho.

**Distribución:** esta seta fue encontrada en la Quebrada Mano de Oso.

### ***Clavaria* sp. 1**

**Clase:** Agaricomycetes

**Familia:** Clavariaceae

**Descripción:** El basidioma es de color amarillo-vainilla ancho y poco largo en forma cilíndrica, de textura delicada, frágil. No posee ni olor ni sabor característico.

**Sustrato:** restos vegetales en descomposición.

**Hábitat:** se encuentra en el suelo del bosque denso, entre madera y hojas en descomposición.

**Dimensiones:** mide hasta unos 6cm de alto.

**Distribución:** se encuentra en la quebrada Mano de Oso.

### ***Clitocybe* sp. 1**

**Clase:** Agaricomycetes

**Familia:** Tricholomataceae

**Descripción:** Seta de color blanca brillante con un orificio en el centro muy húmedo el píleo, con láminas del mismo color distantes no tanto y un estípite liso delicado y poco transparente con una base con micelio.

**Sustrato:** restos de ramas y raíces en descomposición.

**Hábitat:** se encuentra en bosques húmedos.

**Dimensiones:** mide 2 a 5cm de diámetro, con un estípite 1 a 4cm con 0,5 a 1cm de ancho.

**Distribución:** se encuentra en la quebrada Corazones.

### ***Conocybe* sp. 1**

**Clase:** Agaricomycetes

**Familia:** Bolbitiaceae

**Descripción:** Esta seta presenta una formación umbonada de coloración café intenso con unos bordes blancos; con lamelas blancas distantes, y un estípite café claro con una forma de base fusoide, crece en forma solitaria.

**Sustrato:** En hojarasca en descomposición.

**Hábitat:** se desarrolla en suelos llenos en hojarasca.

**Dimensiones:** Diámetro de sombrero 1,5 a 3,4cm, con un estípite de 3 a 7cm de largo con 0,5 a 1cm de ancho

**Distribución:** Esta pequeña seta la encontramos en el Bambusetum.

### ***Conocybe* sp. 2**

**Clase:** Agaricomycetes

**Familia:** Bolbitiaceae

**Descripción:** Esta seta tiene coloración rosa con rojiso en su centro y diminutas escamas de color blanco, con unas lamelas blancas apretadas y laminillas; un estípite central de color blanco brillante con una base cilíndrica.

**Sustrato:** madera en descomposición.

**Hábitat:** se desarrolla en troncos caídos o materia en descomposición.

**Dimensiones:** mide 4 a 7cm de diámetro y su estípite de 2 a 5cm de largo con 0,2 a 1,1cm de ancho.

**Distribución:** se encuentra en entre arboretum y bambusetum.

### ***Conocybe siliginea* (Fr.) Kühner**

**Clase:** Agaricomycetes

**Familia:** Bolbitiaceae

**Descripción:** Seta gregaria de coloración café claro con escamas diminutas de color blanca, con lamelas apretadas y un estípite blanco con forma de base cilíndrica.

Sustrato: suelo.

**Hábitat:** se desarrolla sobre suelos de coníferas.

**Dimensiones:** 4 a 9cm de diámetro de sombrero, estípite 2 a 9cm

**Distribución:** encontramos esta seta en la zona del Arboretum.

### ***Coprinus sp. 1***

**Clase:** Agaricomycetes

**Familia:** Agaricaceae

**Descripción:** Seta delicada de color ocrea con fibrillas de color blanco, el estípite de forma cilíndrica lisa y de una coloración blanca con lamelas de color negro grisáceo juntas y libres; se tornan negras y delicuescentes como tinta en la madurez, sin volva y anillo.

**Sustrato:** Suelo

**Hábitat:** Se desarrolla en suelos y en orillas de caminos.

**Dimensiones:** su sombrero mide 1 a 5cm de diámetro y su estípite mide de 5 a 14cm de altura por 1cm de ancho.

**Distribución:** Esta seta se encuentra a finales del camino de Mano de Oso y principios de Corazones.

### ***Coprinus sp. 2***

**Clase:** Agaricomycetes

**Familia:** Agaricaceae

**Descripción:** Este hongo crece de una forma dispersa de coloración blanca con unas escamas diminutas por toda la seta y unas láminas blancas y un anillo pequeño a media altura de la seta.

**Sustrato:** Madera en descomposición

**Hábitat:** trozos de madera caídos en el bosque denso.

**Dimensiones:** sombrero de 1 a 5cm de diámetro y un estípite de 3 a 5cm por 1cm de ancho.

**Distribución:** Este macrohongo se encuentra en la Quebrada Corazones.

### ***Cortinarius puniceus*** P.D. Orton

**Clase:** Agaricomycetes

**Familia:** Cortinariaceae

**Descripción:** Seta de color rojo pardo con lamelas apretadas rosadas y un estípite rígido del mismo color con fibrillas con una base cilíndrica, crece en forma gregaria; sombrero con forma convexa joven y después maduro deprimido.

**Sustrato:** Suelo

**Hábitat:** Suelo en abundante hojarasca

**Dimensiones:** Sombrero de 4 a 8cm de diámetro; con un estípite 6 a 15cm alto por 1 a 3cm de ancho.

**Distribución:** Se encuentra ubicado en Quebrada Renacer.

### ***Crepidotus* sp. 1**

**Clase:** Agaricomycetes

**Familia:** Crepidotaceae

**Descripción:** Cuerpo fructífero en forma de terraza de color naranja crema y unas láminas blancas crema apretadas con laminillas del mismo color, es gregaria.

**Sustrato:** Madera en descomposición.

**Hábitat:** Árbol muerto en descomposición.

**Dimensiones:** 2 a 5cm ancho por 2 a 4cm de alto.

**Distribución:** Este macrohongo se encuentra en el sitio llamado Arboretum.

### ***Crepidotus sp. 2***

**Clase:** Agaricomycetes

**Familia:** Crepidotaceae

**Descripción:** El sombrero de esta fructificación es de coloración parda joven y maduro de una coloración parda blancuzca en forma de abanico; las lamelas son distantes y blancuzcas de coloración.

**Sustrato:** Madera en descomposición.

**Hábitat:** Tronco en degradación en sitio semi abierto.

**Dimensiones:** Abanico de 1 a 4 de alto por 1,5 a 4,5 de ancho.

**Distribución:** Este hongo abanico se encuentra en el Arboretum.

### ***Crepidotus sp. 3***

**Clase:** Agaricomycetes

**Familia:** Crepidotaceae

**Descripción:** Este macrohongo de forma de abanico de coloración amarilla blancuzca y tamaño pequeño como una uña y lamelas decurrentes con laminillas de la misma coloración, sin olor ni sabor específico.

**Sustrato:** Madera en descomposición.

**Hábitat:** Ramas de Roble (*Q. humboldtii*)

**Dimensiones:** 1,5 a 2cm de alto y 2 a 4cm de ancho.

**Distribución:** Este se encuentra ubicado en Arboretum.

### ***Cyptotrama asprata* (Berk.) Redhead & Ginns**

**Clase:** Agaricomycetes

**Familia:** Physalacriaceae

**Descripción:** Sombrero con una coloración naranja con Escamas amarillas y un estípite de color amarillo con pelitos del mismo color, seta solitaria pero algunas

veces gregaria; con lamelas blancas brillante apretadas y con base de estípite bolbosa.

**Sustrato:** Madera y suelo.

**Hábitat:** Troncos caídos en sitios abiertos y cerrados.

**Dimensiones:** Sombrero con un diámetro de 2 a 5cm y un estípite de 3 a 6cm de largo por 1cm de ancho.

**Distribución:** Esta seta se encuentra al inicio del camino de la Quebrada Mano Oso.

### ***Entoloma sp. 1***

**Clase:** Agaricomycetes

**Familia:** Entolomataceae

**Descripción:** Seta de color chocolate en su sombrero y estípite, con lamelas blancas, su sombrero de forma deprimido, con un estípite central y una base cilíndrica, con lamelas distantes.

**Sustrato:** Madera en descomposición

**Hábitat:** ramas caídas en bosque.

**Dimensiones:** Diámetro 4 a 8cm de sombrero, y un estípite 5 a 10cm de largo por 1 de ancho.

**Distribución:** Esta seta la podemos encontrar en la Quebrada renacer a pie del sendero.

### ***Entoloma sp. 2***

**Clase:** Agaricomycetes

**Familia:** Entolomataceae

**Descripción:** Seta gregaria de color café pardo con lamelas de color blanco; un estípite liso con un sombrero aplanado-deprimido con una base bulbosa

**Sustrato:** Suelo

**Hábitat:** Materia en degradación y suelo

**Dimensiones:** Sombrero entre 6 a 15cm de diámetro y estípite entre 7 a 20cm de largo por 1,5 a 3cm ancho.

**Distribución:** Esta seta la podemos a pie de camino de la Quebrada Mano de Oso.

***Entoloma serratum*** (Fr.) Hesler

**Clase:** Agaricomycetes

**Familia:** Entolomataceae

**Descripción:** Seta con sombrero plano-deprimido con fibrillas grises con un sombrero de coloración verde oliva y un estípite retorcido del mismo color, pero con fibrillas de color negro; lamelas de color blanco y un perfil negro en el hemioforo.

**Sustrato:** Suelo

**Hábitat:** Suelo en bosque de coníferas.

**Dimensiones:** 3 a 8cm de diámetro, 5 a 13cm de largo con 2 a 3cm de ancho

**Distribución:** Esta seta la encontramos en la Quebrada Mano de Oso.

***Galerina marginata*** (Batsch) Kühner

**Clase:** Agaricomycetes

**Familia:** Strophariaceae

**Descripción:** Sombrero de color amarillo dorado, estípite del mismo color con escamas pardas y una base bulbosa blanca con vellosidades; lamelas de color amarillentas apretadas con laminillas

**Sustrato:** Madera en descomposición.

**hábitat:** raíces y troncos caídos en el bosque.

**Dimensiones:** diámetro de 3 a 6cm, estípite de 5 a 9cm de largo por 0,2 a 1cm de ancho.



**Distribución:** Esta seta gregaria la podemos encontrar en la Quebrada Mano de Oso.

***Gymnopilus lepidotus.*** Hesler

**Clase:** Agaricomycetes

**Familia:** Strophariaceae

**Descripción:** Cuerpo fructífero de coloración amarillo pálido con un estípite de color pardo en forma de fibrillas esto en forma madura; joven el sombrero es de coloración parda-rojiza y su estípite blanco amarillo con coloración parda en su base.

**Sustrato:** Madera en descomposición.

**hábitat:** Tronco de árboles caídos en el bosque.

**Dimensiones:** 4 a 17cm de diámetro de sombrero; estípite de 6 a 12cm de largo con 2 a 4cm de ancho.

**Distribución:** se encuentra distribuida en la Quebrada corazones cerca al nacimiento.

***Gymnopus sp. 1***

**Clase:** Agaricomycetes

**Familia:** Marasmiaceae

**Descripción:** Seta completamente blanca tanto sombrero como estípite y lamelas apretadas libres del mismo color; estípite largo cilíndrico con una base café radicante, se descompone muy rápido en pocas horas.

**Sustrato:** hojarasca en descomposición.

**Hábitat:** hojas caídas de coníferas.

**Dimensiones:** 7 a 14cm de diámetro; con un estípite 8 a 17cm de largo con 1cm de ancho.

**Distribución:** Esta seta blanca se encuentra en la mitad de camino de la Quebrada Mano de Oso.

***Hygrocybe sp.***

**Clase:** Agaricomycetes

**Familia:** Hygrophoraceae

**Descripción:** Esta seta con color llamativos su sombrero de coloración rojo sangre y unas fibrillas negras con un estípote de color amarillo verdoso y unas fibrillas negras más rasgadas, láminas de color amarillo, pie central.

**Sustrato:** Suelo

**Hábitat:** Hojarasca de ramas caídas en bosque semi-abierto ni tan secos ni tan húmedos.

**Dimensiones:** 3 a 5cm de sombrero, estípote de 5 a 8cm de largo con 1cm de ancho.

**Distribución:** se encuentra en la Quebrada Renacer.

***Hygrocybe conica.*** (Schaeff.) P. Kumm.

**Clase:** Agaricomycetes

**Familia:** Hygrophoraceae

**Descripción:** Seta umbonada de coloración amarilla, con un punto levantado de color marrón y unas fibrillas no tan representativas y un estípote del mismo color, pero unas fibrillas pardas, láminas de color amarillo pálido esta misma coloración se presenta en esta joven.

**Sustrato:** crece en materia vegetal.

**Hábitat:** crece en ambientes semi húmedos, centro de caminos.

**Dimensiones:** 4 a 8cm de diámetro, 6 a 9cm de largo y 1 a 1,7cm de ancho.

**Distribución:** se distribuye entre la Quebrada Corazones y Mano de Oso.

***Inocybe asterospora* Quél.**

**Clase:** Agaricomycetes

**Familia:** Inocybaceae

**Descripción:** Seta con sombrero cuspidado de color café miel y un estípite de colores blanco-café y una base blanca; láminas de color miel juntas libres; un talo central.

**Sustrato:** Suelo

**Hábitat:** Crece en simbiosis con árboles de Roble (*Quercus* h.)

**Dimensiones:** Diámetro de sombrero de 6 a 10cm; estípite de 6 a 13cm de largo por 1cm de ancho.

**Distribución:** crece cerca del bambusetum.

***Inocybe* sp. 34**

**Clase:** Agaricomycetes

**Familia:** Inocybaceae

**Descripción:** Seta con sombrero obtuso, el cual presenta una coloración café oscuro, con unas escamas blancas, con fibrillas; con un tipo de superficie de margen surcado; un estípite incoloro cilíndrico; laminas blancas crema juntas, libres.

**Sustrato:** Madera

**Hábitat:** crece sobre ramas y troncos en descomposición.

**Dimensiones:** 6 a 8cm de diámetro y un estípite 5 a 8cm de largo con 0,7cn de ancho.

**Distribución:** crece cerca del Arboretum.

***Inocybe* sp. 1**

**Clase:** Agaricomycetes

**Familia:** Inocybaceae

**Descripción:** Cuerpo fructífero de coloración blanco sucio con un sombrero de forma umbonado y un anillo simple de la misma coloración, individuo muy pequeño, un estípote largo con una base cilíndrica.

**Sustrato:** Suelo

**hábitat:** crece en materia vegetal

**Dimensiones:** 4 a 7cm de diámetro de sombrero; estípote de 5 a 9cm de largo por 0,5cm de ancho.

**Distribución:** Crece en bosques denso de la Quebrada Mano de Oso.

### **Inocybe sp. 2**

**Clase:** Agaricomycetes

**Familia:** Inocybaceae

**Descripción:** Sombrero mamilado-plano de coloración rosiblanca con una margen levantada, con un estado de humedad seca y un brillo mate; un estípote liso de color claro sin anillo ni volva.

**Sustrato:** Suelo

**Hábitat:** Crece sobre restos vegetales.

**Dimensiones:** 6 a 15cm de diámetro de píleo; estípote 5 a 8cm de largo con 1 a 2,4cm de ancho.

**Distribución:** Crece en el bosque denso de Mano de Oso a las orillas del camino.

### **Inocybe sp. 3**

**Clase:** Agaricomycetes

**Familia:** Inocybaceae

**Descripción:** Seta de crecimiento solitaria saprofita con una forma de sombrero pulviniforme de color marrón y un estípote blanco central sin anillo ni volva, lisa sin escamas.

**Sustrato:** Suelo

**Hábitat:** crece en restos vegetales en matorrales

**Dimensiones:** 3 a 5,5cm de diámetro; y un estípite 4 a 11cm de largo por 1cm de ancho.

**Distribución:** Esta seta crece en bosques de Mano de Oso.

#### **Inocybe sp.4**

**Clase:** Agaricomycetes

**Familia:** Inocybaceae

**Descripción:** Seta muy pequeña de coloración blanca y una formación de sombrero cuspidado, dispersa, con un estado húmedo y una margen de sombrero recta; estípite liso y largo cilíndrico.

**Sustrato:** Suelo

**Hábitat:** Crece en material vegetal en barrancos o caminos.

**Dimensiones:** 3 s 9cm de sombrero; 6 a 12cm de largo con 1,4cm de ancho.

**Distribución:** Esta seta crece en bosques húmedos en el mes de mayo.

#### **Inocybe sp. 4**

**Clase:** Agaricomycetes

**Familia:** Inocybaceae

**Descripción:** Seta de color café miel con forma de sombrero umbonada con un estípite de color rojo pardo liso sin fibrillas ni anillo ni volva; laminas apretadas libres; pie central. Olor húmedo, sin sabor específico. Saprofito, solitario.

**Sustrato:** Suelo

**Hábitat:** crece sobre materia en descomposición.

**Dimensiones:** 3 a 7cm de sombrero y 6 a 13cm de largo con 1,1 a 2cm de ancho.

**Distribución:** Este cuerpo fructífero crece en bosque denso en la Quebrada Corazones.

***Laccaria sp. 1***

**Clase:** Basidiomycetes

**Familia:** Hydnangiaceae

**Descripción:** Macrohongo de color rojo anaranjado de una forma umbonado en la juventud y deprimido con una margen recta; estípite de un mismo color, con una forma cilíndrica, aunque algo irregular; su textura un poco húmeda y presenta una decoloración en su secado.

**Sustrato:** Suelo

**Hábitat:** Crece sobre residuos vegetales como ramas y hojarascas.

**Dimensiones:** 4 a 9cm de diámetro; 6 a 12cm de largo con 2cm de ancho.

**Distribución:** Esta seta esta ubica en la intersección entre las Quebradas Mano de Oso y Corazones.

***Lepiota sp. 1***

**Clase:** Agaricomycetes

**Familia:** Agaricaceae

**Descripción:** Seta de color ocrea con fibrillas de color café y un estípite grueso de color blanco con escamas color barro, con velo apical de color blanco, láminas de color palo de rosa, apretadas.

**Sustrato:** Suelo

**Hábitat:** Crece en simbiosis de micorrizas.

**Dimensiones:** 9 a 18cm de diámetro de sombrero, con 10 a 17cm de largo con 3cm de ancho.

**Distribución:** Esta seta crece en la Quebrada Renacer cerca del hormiguero.

***Lepiota sp. 2***

**Clase:** Agaricomycetes

**Familia:** Agaricaceae

**Descripción:** Cuerpo fructífero de color blanco el sombrero y unas escamas negras; anillo subapical, estípite liso con base fusoide, con margen de sombrero levantado y láminas libres apretadas.

**Sustrato:** Madera

**Hábitat:** Crece sobre hojarasca y materia vegetal.

**Dimensiones:** 5 a 18cm de diámetro y 6 a 12 de alto por 1,5cm de ancho.

**Distribución:** crece en bosque denso en la Quebrada Renacer.

### ***Lepiota* sp. 3**

**Clase:** Agaricomycetes

**Familia:** Agaricaceae

**Descripción:** El sombrero de este Macrohongo presenta una forma y una margen plana, con pigmentación café en forma de pecas y un anillo central en el estípite corrugado y una base cilíndrica, clavado.

**Sustrato:** Madera

**Hábitat:** Crece en troncos y ramas caídas en el bosque.

**Dimensiones:** 4 a 9cm de sombrero y 8 a 12cm de largo con 1cm de ancho.

**Distribución:** Esta seta se encuentra en la Quebrada Renacer.

### ***Marasmius* sp. 1**

**Clase:** Agaricomycetes

**Familia:** Marasmiaceae

**Descripción:** Seta de color naranja intenso con sombrero mamilado, con láminas separadas de color naranja; estípite de color arena rosa liso de forma cilíndrica y una base radicante.

**Sustrato:** Madera

**Hábitat:** Crece en troncos caídos abundantes en los bosques del JBP.

**Dimensiones:** 4 a 6cm de diámetro y 5 a 13cm de largo por 0,2 a 1cm de ancho.

### ***Marasmius sp. 2***

**Clase:** Agaricomycetes

**Familia:** Marasmiaceae

**Descripción:** Macrohongo de color blanco con margen ocrea de forma decurvada; estípite blanco brillante con escamas pequeñas y láminas separadas del mismo color; solitario saprofito.

**Sustrato:** Madera

**Hábitat:** Crece en troncos en el bosque.

**Dimensiones:** 2 a 7cm de diámetro por 3 a 10cm de largo y un estípite de 1,4 a 2cm de ancho.

**Distribución:** esta seta se encuentra en la Quebrada renacer.

### ***Marasmius sp. 3***

**Clase:** Agaricomycetes

**Familia:** Marasmiaceae

**Descripción:** Seta gregaria saprofita con una coloración de su sombrero blanco chantillí; con un estípite rojo sangre; pie central cilíndrico; láminas separadas libres del mismo color de su píleo.

**Sustrato:** Madera.

**Hábitat:** Crece sobre raíces y troncos en descomposición.

**Dimensiones:** 2 a 6cm de diámetro de sombrero con un 8 a 14cm de talo con 1,1cm de ancho.

**Distribución:** esta seta se encuentra al final de la Quebrada renacer.



#### ***Marasmius sp. 4***

**Clase:** Agaricomycetes

**Familia:** Marasmiaceae

**Descripción:** Seta blanca plana; con un estípite del mismo color; sin anillo ni volva; pero su estípite es liso con una base cilíndrica.

**Sustrato:** Suelo

**Hábitat:** Crece sobre residuos vegetales.

**Dimensiones:** 2 a 5cm de sombrero y un largo de 4 a 8cm de largo y 1cm de ancho.

**Distribución:** sete individuo se encuentra solo renacer.

#### ***Marasmius sp. 5***

**Clase:** Agaricomycetes

**Familia:** Marasmiaceae

**Descripción:** Píleo de esta fructificación fúngica es de coloración mostaza con vellosidades del mismo color y un estípite blanco con unas lámelas color miel y separadas, adheridas al estípite.

**Sustrato:** Suelo

**Hábitat:** Esta seta la encontramos en lugares muy húmedos y oscuros del bosque.

**Dimensiones:** 3 a 5cm de ancho; 5 a 9cm de largo por 1,1 a 1,6 de ancho.

**Distribución:** Crece cerca de caminos y matorrales de la Quebrada Mano de Oso.

#### ***Marasmius sp. 6***

**Clase:** Agaricomycetes

**Familia:** Marasmiaceae

**Descripción:** La base del estípite es bulbosa de coloración blanca sin anillo, unas lamelas de color caramelo y su píleo de forma deprimida con unas leves fibrillas

en modo sombrilla de una coloración blanca; al envejecer se torna de una coloración camelo como sus lámelas, distantes, Macrohongo solitario y saprofito de madera muerta.

**Sustrato:** Madera

**Hábitat:** Crece en barrancos presentando simbiosis con briofitos.

**Dimensiones:** 4 a 6cm de píleo; 6 a 9cm de estípite por 0,7 a 1cm de ancho

**Distribución:** Este cuerpo fructífero se encuentra en bosque de Mano de Oso.

### ***Marasmius sp. 7***

**Clase:** Agaricomycetes

**Familia:** Marasmiaceae

**Descripción:** Estípite completamente liso de coloración pardo oscuro; saprofito de hojarasca, con un sombrero mamilado de color pardo cálido y unas lamelas separadas de coloración vainilla.

**Sustrato:** Restos vegetales

**Hábitat:** Crece sobre hojarasca y ramas caídas.

**Dimensiones:** 5 a 11cm de píleo; 6 a 14cm de largo con 0,2 a 0,6cm de ancho

**Distribución:** Esta seta está distribuida o se encuentra en todas las Quebradas en el Jardín Botánico.

### ***Marasmius sp. 8***

**Clase:** Agaricomycetes

**Familia:** Marasmiaceae

**Descripción:** Estípite de color naranja con sombrero miel y lamelas de color vainilla, lamelas distantes tipo estrella y libres, estípite largo cilíndrico, solitario.

**Sustrato:** Madera

**Hábitat:** Crece en restos vegetales.

**Dimensiones:** 4 a 8cm de píleo; y estípite de 8 a 12cm de largo por 0,4 a 0,7cm de ancho.

**Distribución:** Esta seta se distribuye en las quebradas Renacer y Mano de Oso.

***Marasmius sp. 9***

**Clase:** Agaricomycetes

**Familia:** Marasmiaceae

**Descripción:** Seta blanca con pecas negras pardas; sombrero de forma plana-mamelonado; estípite blanco curvo y cilíndrico; lamelas distantes con laminillas separadas de color crema.

**Sustrato:** Madera.

**Hábitat:** Crece en hojarasca húmeda en tiempos de bastante lluvia.

**Dimensiones:** 7 a 12cm de diámetro; talo de 8 a 13cm de largo con 0,2 a 0,7cm de ancho.

**Distribución:** Quebrada Mano de Oso y Corazones en partes de bosque denso.

***Marasmius sp. 10***

**Clase:** Agaricomycetes

**Familia:** Marasmiaceae

**Descripción:** Sombrero de color vainilla, con floculoso y una margen estriada; un estípite de color naranja-pardo y láminas distantes color crema.

**Sustrato:** Madera

**Hábitat:** crece en sustrato vegetal.

**Dimensiones:** 5 a 8cm del píleo; 10 a 15cm de largo con 0,1 a 0,6cm de ancho.

**Distribución:** Crece en la Quebrada Mano de Oso.

***Marasmius sp. 11***

**Clase:** Agaricomycetes

**Familia:** Marasmiaceae

**Descripción:** Las láminas de este cuerpo fructífero tienen una coloración amarilla pálida, con un píleo naranja con unos bordes acerrados de color amarillo y un estípote rojo con tonalidades café, crecimiento solitario.

**Sustrato:** Madera

**Hábitat:** Crece en materia vegetal.

**Dimensiones:** 4 a 7cm de diámetro de píleo, y un estípote súper delgado de 0,5 por 4 a 7cm de largo.

**Distribución:** Esta seta degradadora de materia la encontramos en los bosques de la Quebrada de Corazones.

***Marasmius cladophyllus.*** Berk.

**Clase:** Agaricomycetes

**Familia:** Marasmiaceae

**Descripción:** Sombrero deprimido de coloración amarillenta con una textura húmeda en el píleo; y un estípote de color rojo pasión con una base cilíndrica y unas láminas de color blanco brillante.

**Sustrato:** Materia en descomposición.

**Hábitat:** Crece en hojas y ramas caídas de los árboles y cerca de raíces.

**Dimensiones:** 4 a 9cm de píleo y un estípote largo de 7 a 12cm y ancho de 0,3cm.

**Distribución:** Se encuentra en la Quebrada corazones cerca de su nacimiento.

***Marasmius sp. 12***

**Clase:** Agaricomycetes

**Familia:** Marasmiaceae

**Descripción:** Píleo umbonado con fibrillas café y una coloración naranja intenso, estípote de color rojo largo y delgado con láminas blancas dispersas.

**Sustrato:** Materia descomposición

**Hábitat:** Crece en hojarasca.

**Dimensiones:** 5 a 9cm de diámetro de sombrero y un pie de 5 a 15cm de largo por 0,3cm de ancho.

**Distribución:** Se encuentra en la Quebrada corazones.

### ***Marasmius* sp. 13**

**Clase:** Agaricomycetes

**Familia:** Marasmiaceae

**Descripción:** Sombrero blanco con coloraciones rojas con un centro levantado, una margen crestada; laminas distantes libres del mismo color, estípite de color blanco brillante con una base cilíndrica, crecimiento solitario y saprofito.

**Sustrato:** Madera muerta.

**Hábitat:** Crece sobre troncos en el bosque.

**Dimensiones:** 6 a 9cm de sombrero; estípite 7 a 9cm por un 0,5 a 1cm de ancho.

**Distribución:** Esta seta blanca se distribuye por la Quebrada Corazones.

### **Morfo 038**

**Clase:** Agaricomycetes

**Familia:**

**Descripción:** Sombrero blanco deprimido con una tonalidad amarilla en el centro del sombrero; con escamas minuciosas, con lamelas rosadas apretadas con un estípite fibroso

**Sustrato:** Madera

**Hábitat:** Crece en ramas de árboles.

**Dimensiones:** 5 a 9cm de diámetro de píleo, 7 a 12cm de largo con un ancho de 0,7cm.

**Distribución:** Crece en la Quebrada Renacer.

### **Morfo 040**

**Clase:** Agaricomycetes

**Familia:**

**Descripción:** Macrohongo de color durazno en su sombrero que presenta una formación convexa con estrías horizontales con bordes entero, estípite de color maíz y láminas muy juntas de color blanco, solitario.

sustrato: suelo

**Hábitat:** crece a pie de los árboles.

**Dimensiones:** sombrero tiene un diámetro de 12cm y el estípite tiene un largo de 9cm por 1cm de ancho.

**Distribución:** Esta seta se encuentra en la entrada de la Quebrada Mano de Oso.

### **Morfo 069**

**Clase:** Agaricomycetes

**Familia:**

**Descripción:** Sombrero de color cobre con escamas brillantes verticales, estípite del mismo color en una forma central y unas láminas de color blanco y juntas.

**Sustrato:** Madera

**Hábitat:** crece en bosque denso

**Dimensiones:** sombrero de diámetro 12cm y estípite 7cm por 1cm de ancho.

**Distribución:** se encuentra en la quebrada Mano de Oso.

### **Morfo 075**

**Clase:** Agaricomycetes

**Familia:**

**Descripción:** Esta seta presenta estrías horizontales color coral y salmón tiene lamelas muy cercanas de color blanco, su sombrero es de forma convexo umbilicado y un estpíte blanco.

**Sustrato:** Suelo

**Hábitat:** Crece en medio de hojarasca

**Dimensiones:** sombrero diámetro de 13cm y un estípíte de 10cm por 1,5cm de ancho.

**Distribución:** esta seta se encuentra en el bosque de Mano de Oso.

### **Morfo 077**

**Clase:** Agaricomycetes

**Familia:**

**Descripción:** Sombrero plano de color marrón y estípíte lateral de color amarillo, laminas decurrentes de color amarillo igualmente;

**Sustrato:** madera muerta

**Hábitat:** crece en árboles en descomposición

**Dimensiones:** Sombrero tiene un diámetro 14cm y tu estípíte de 4cm con 1cm de ancho

**Distribución:** este hongo lo podemos encontrar en bosque mano de oso

### **Morfo 088**

**Clase:** Agaricomycetes

**Familia:**

**Descripción:** Hongo de color marrón con lamelas de color amarillo rojizo; y un estípíte medio alargado sin anillo color marrón lamelas un poco distante; es plano convexo.

**Sustrato:** madera

**Hábitat:** crece en materia vegetal.

**Dimensiones:** sombrero de 15cm de diámetro y estípite 10cm

**Distribución:** se encuentra en mano de oso.

### ***Mycena sp. 9***

**Clase:** Basidiomycetes

**Familia:** Mycenaceae

**Descripción:** Píleo de color chocolate, con fibrillas de color cálido con un borde crenulado, y un estípite de color blanco delicado sin anillo, pero con volva oblicua; laminas juntas del mismo color.

**Sustrato:** Suelo

**Hábitat:** Crece en sustrato de hojarasca

**Dimensiones:** Sombrero de 1 a 3cm de diámetro y un estípite de 4 a 6cm de largo.

**Distribución:** Se encuentra en las áreas de bambusetum y Arboretum.

### ***Mycena sp. 2***

**Clase:** Basidiomycetes

**Familia:** Mycenaceae

**Descripción:** Pequeña seta de color completamente blanca con una forma de sombrero obtusa; con una margen decurvada con un borde entero; con un estípite cilíndrico radicante, laminas apretadas del mismo color.

**Sustrato:** Madera

**Hábitat:** hoja caídas al borde de caminos.

**Dimensiones:** Sombrero de un 1,7cm de radio; estípite largo pero delgado de unos 9cm por 0,2cm de ancho.

**Distribución:** Esta mini seta se encuentra en el Arboretum.

### ***Mycena viscidocruenta* Cleland**



**Clase:** Basidiomycetes

**Familia:** Mycenaceae

**Descripción:** Cuerpo fructífero de color rojo intenso con lamelas de color rosado con puntos blancos brillantes en su heminoforo, su sombrero es de forma obtusa; un estípite fibroso de color rojo y sus fibrillas blancas; una base cilíndrica de color amarilla leve.

**Sustrato:** Suelo

**Hábitat:** Crece sobre materia vegetal y suelo.

**Dimensiones:** 2 a 4cm de diámetro de sombrero, un estípite de 4 a 6cm de largo por 0,5 a 0,8cm de ancho.

**Distribución:** Esta se distribuye por la parte inicial de la Quebrada Mano de Oso.

### ***Mycena sp. 3***

**Clase:** Basidiomycetes

**Familia:** Mycenaceae

**Descripción:** Esta seta tiene una forma obtusa, con un borde recto con una cabeza de textura seca y brillo mate con coloración abana, laminas juntas del mismo color y un estípite de color blanco y largo con base cilíndrica.

**Sustrato:** Madera

**Hábitat:** Crece en materia en degradación

**Dimensiones:** 3 a 5cm de diámetro y un estípite largo de 6 a 14cm de largo.

**Distribución:** se encuentra en zona boscosa de Mano de Oso.

### ***Mycena sp. 4***

**Clase:** Basidiomycetes

**Familia:** Mycenaceae

**Descripción:** Cuerpo fructífero de coloración ocrea grisáceo con bordes crenado, brillo sedoso y láminas pocas separadas de color blanco; estípote blanco fibroso con base cilíndrica sin anillo ni volva.

**Sustrato:** Madera

**Hábitat:** Crece en troncos en descomposición.

**Dimensiones:** 2 a 4cm de píleo y estípote 3 a 6cm de largo por 0,4 a 0,8cm de ancho.

**Distribución:** En la Quebrada Mano de Oso se encuentra distribuida.

### ***Mycena sp. 5***

**Clase:** Basidiomycetes

**Familia:** Mycenaceae

**Descripción:** Sombrero de color amarillo con bordes crenulados de color blanco con arrugas rugosas con sus laminas pocas separadas y un estípote de color amarillo oro largo cilíndrica su base, hongo heterogéneo, talo central sin anillo ni volva.

**Sustrato:** Madera

**Hábitat:** Crece en materia vegetal.

**Dimensiones:** 4 a 6cm de diámetro con un estípote de 8 a 13cm de largo.

**Distribución:** Entradas de la Q. Mano de Oso.

### ***Mycena sp. 6***

**Clase:** Basidiomycetes

**Familia:** Mycenaceae

**Descripción:** Sombrero con fibrillas delicadas, con un centro de disco umbonado y un borde crenado y un brillo sonado, tipo de superficie de margen estriado; estípote de delgado y delicado de color blanco con fibrillas; láminas de color blanco marfil bien apretadas y estípote de color blanco habano con base cilíndrica.

**Sustrato:** Madera

**Hábitat:** Crece en troncos muertos

**Dimensiones:** 4 a 6cm de diámetro con 4 a 7cm de estípite de largo.

**Distribución:** Se encuentra en el bosque intermedio de la Q. Mano de Oso.

### ***Mycena sp. 7***

**Clase:** Basidiomycetes

**Familia:** Mycenaceae

**Descripción:** Sombrero con escamas blancas, con una forma umbonado de coloración habana con un borde entero y láminas del mismo color juntas, espite blanco leche, unión con el píleo central; consistencia del estípite carnosos fibroso.

**Sustrato:** Madera

**Hábitat:** Crece en ramas caídas.

**Dimensiones:** 2 a 5cm de sombrero y estípite de 6 a 8cm de largo.

**Distribución:** Esta seta se encuentra en la quebrada de Mano de Oso en barrancos.

### ***Mycena sp. 8***

**Clase:** Basidiomycetes

**Familia:** Mycenaceae

**Descripción:** Cuerpo fructífero con una margen recurvada laminas juntas, de forma convexa luego plana, unión con el píleo central, sombrero con arrugas de tipo rugoso de color anaranjado y estípite de color amarillo base cilíndrica.

**Sustrato:** Madera

**Hábitat:** Crece en trozos de ramas de árboles caídos.

**Dimensiones:** 5 a 8cm de sombrero y un estípite de 5 a 7cm.

**Distribución:** Mano de Oso es su sitio de crecimiento en el mes de junio.

### ***Mycena* sp. 9**

**Clase:** Basidiomycetes

**Familia:** Mycenaceae

**Descripción:** Sombrero de forma plana con tricoloración rojo naranja y blanco con estrías laciniadas, borde de forma crenulada y tipo de superficie en el margen translucido – estriado y un pie central además con unas lamelas juntas de color blanco; un estípite blanco con un contexto hueco y una consistencia carnosa – fibrosa; un anillo blanco de posición inferior, una estructura de banda; sin volva, pero con base de estípite rizoide.

**Sustrato:** Madera

**Hábitat:** Crece en material vegetal.

**Dimensiones:** 3 a 5cm de diámetro de sombrero por 8 a 13cm de estípite de largo.

**Distribución:** Esta seta se encuentra en distribuida en la Quebrada Mano de Oso.

### ***Mycena* sp. 10**

Clase: Basidiomycetes

Familia: Mycenaceae

**Descripción:** Cuerpo fructífero de color roja oscuro intenso en su sombrero y estípite, con un hábito de crecimiento solitario, donde su sustrato al que habita es terrestre y húmico; el píleo es aplanado – convexo su sombrero presenta un borde lobulado o dentado, el sombrero presenta un grado de humedad húmedo no presenta ningún exudado en el presenta fibrillas adheridas de una forma rimoso – fibroso; láminas de color rosado poco separadas con unión al estípite adheridas y un estípite de una forma ventricosa, con un contexto quebradizo.

Sustrato: Suelo

hábitat: Crece en suelo o materia vegetal

Dimensiones: 6 a 12cm de sombrero por 7 a 14cm de largo de su estípite por 2 a 4cm de ancho.

Distribución: Esta seta la encontramos en la Quebrada Corazones.

### ***Mycena* sp. 11**

**Clase:** Basidiomycetes

**Familia:** Mycenaceae

**Descripción:** La forma de sombrero de este basidiomicetes es convexa y un centro de disco obtuso, un borde dentado con un tipo de margen plicado – estriado con una textura húmeda con unas estrías laciniadas y fibrillas virgadas; laminas poco juntas unión con el estípite libres; sin volva y sin anillo presente con una coloración café lila.

**Sustrato:** Madera

**Hábitat:** Crece en pedazos de ramas y hojas

**Dimensiones:** 3 a 5cm de sombrero y un estípite de 5 a 8cm de largo.

**Distribución:** esta se encuentra en la Quebrada Corazones

### ***Mycena* sp. 12**

**Clase:** Basidiomycetes

**Familia:** Mycenaceae

**Descripción:** Macrohongo de color blanco con forma de sombrero típico sombrillita con láminas poco juntas, un centro obtuso una margen entera y recta sin estrías ni grietas en su sombrero completamente lisa, unión al píleo central con una base cilíndrica.

**Sustrato:** Madera

**Hábitat:** Crece en materia vegetal

**Dimensiones:** 1 a 3,5cm de diámetro de sombrero y un estípite de 5 a 9cm de largo.

**Distribución:** Esta sombrillita la encontramos en la Quebrada Corazones.

***Mycena* sp. 13**

**Clase:** Basidiomycetes

**Familia:** Mycenaceae

**Descripción:** Basidiocarpo de coloración rojo pasión con destellos amarillo en su base y cerca de las lamelas, en su heminoforo se presenta una coloración amarillorajisa, laminas separadas; sombrero de forma sombrilla, con una base cilíndrica y la unión al píleo es central.

**Sustrato:** Suelo y materia vegetal.

**Hábitat:** Crece en materia en degradación.

**Dimensiones:** 1 a 3cm de sombrero y un estípite de 3 a 6cm.

**Distribución:** en la Quebrada Corazones.

***Mycena* sp. 14**

**Clase:** Basidiomycetes

**Familia:** Mycenaceae

**Descripción:** Seta de coloración amarilla y un centro levantado estrías adheridas al sombrero y un tipo de superficie de margen sulcada y entera un estípite de la misma coloración liso sin fibrillas con base cilíndrica y unas lamelas poco separadas, las podemos encontrar en un crecimiento solitario, sin anillo ni volva.

**Sustrato:** madera

**Hábitat:** crece en hojas y ramas

**Dimensiones:** 2 a 4cm de píleo y un estípite alargado y delgado de 6 a 11cm.

**Distribución:** Quebrada Corazones.

### ***Mycena* sp. 15**

**Clase:** Basidiomycetes

**Familia:** Mycenaceae

**Descripción:** Sombrero con fibrillas adheridas de coloración amarillo trasparente de textura húmeda con bordes crenados, estípote curvo y central cilíndrico con una consistencia de estípote carnoso – fibroso sin volva y sin anillo.

**Sustrato:** Madera

**Hábitat:** Crece en troncos en descomposición

**Dimensiones:** 2 a 5cm de píleo y un estípote de 2 a 6cm de largo.

**Distribución:** Q. Corazones cercano al nacimiento.

### ***Mycena* sp. 16**

**Clase:** Basidiomycetes

**Familia:** Mycenaceae

**Descripción:** Seta de color amarillo cálido con un hábito de crecimiento disperso, con un sombrero plano, una superficie de margen levantado con borde entero, sin exudados, pero seco como grado de humedad sus lamelas son juntas y su estípote es central su textura es carnosa – fibroso, presenta unas escamas en él y en su base presenta micelio no presenta ni anillo ni volva.

**Sustrato:** Madera

**hábitat:** Crece en troncos grades.

**Dimensiones:** 12 a 18cm de diámetro de píleo y un estípote de 7 a 12cm de largo con 1cm de ancho.

**Distribución:** se observan en la Q. Corazones.

### ***Pleurotus* sp. 1**

**Clase:** Agaricomycetes

**Familia:** Pleurotaceae

**Descripción:** Seta de color blanco con escamas en el sombrero de coloración café, con una forma de sombrero convexo – aplanado y el pie excéntrica, su hábito de crecimiento es gregario con lamelas juntas de color blanco y un estípite del mismo color; arqueado y fibroso.

**Sustrato:** Madera

**Hábitat:** Crece en ramas y hojas en degradación

**Dimensiones:** 6 a 9cm de sombrero y un estípite de 4 a 8cm de largo.

**Distribución:** Crece en el Q. Corazones.

***Psathyrella disseminata* (Pers.) Quél**

**Clase:** Basidiomycetes

**Familia:** Phathyrellaceae

**Descripción:** Setas de crecimiento gregario o colonial, degradadores de material vegetal, con una coloración trasparente grisáceo con fibrillas adheridas y un pie Cilíndrico, hueco, frágil, habitualmente curvado para mantener al sombrero horizontal; tanto en el sombrero como el pie presentan pelitos sin olor ni sabor.

**Sustrato:** Madera

**Hábitat:** Crece adherido a las ramas que caen de los árboles.

**Dimensiones:** 2 a 3cm de diámetro y un largo de 4 a 8cm

Distribución: en la Q. renacer.

***Pseudoclitocybe* sp. 1**

**Clase:** Agaricomycetes

**Familia:** Tricholomataceae

**Descripción:** Este cuerpo fructífero presenta una forma de turbinada y un centro de disco infundibuliforme además tiene un hábito de crecimiento gregario con una forma de corte longitudinal arqueado y lobulado de color blanco rosado; laminas



poco separadas de color blanco, patrones de ramificación tricotómica, unión con el píleo central; sin anillo ni volva.

**Sustrato:** Madera

**hábitat:** Crece en troncos y ramas.

**Dimensiones:** sombrero de 4 a 7cm y el estípite 5m de largo.

**Distribución:** Esta seta trompeta la encontramos cerca a los cuerpos de agua.

### ***Pseudoclitocybe* sp. 2**

**Clase:** Agaricomycetes

**Familia:** Tricholomataceae

**Descripción:** Seta trompeta de color negro su sombrero, centro de disco deprimido con un corte longitudinal de forma incurvada con un borde connivente, con un brillo mate y unas arrugas en el sombrero en forma ruguloso y unas fibrillas adheridas a la superficie del píleo aplanado – fibriloso, laminas separadas con patrones de ramificación furcado; unión con el píleo central, con una consistencia carnoso – poroso, y fistuloso de contexto.

**Sustrato:** húmica

**Hábitat:** Crece en resto vegetales.

**Dimensiones:** 6cm de sombrero y un estípite de 5cm por 1,5cm de ancho.

**Distribución:** Esta seta se encuentra en la entrada de Q. Mano de Oso.

### ***Pseudoclitocybe* sp. 3**

**Clase:** Agaricomycetes

**Familia:** Tricholomataceae

**Descripción:** Sombrero de color habano de forma plano - convexa con un centro deprimido, margen levantado con bordes crenados y un tipo de superficie translucido – estriado; fibrillas no adheridas pubescentes; lamelas juntas de color

blanco con laminillas bifurcadas; estípite de color crema semi cilíndrico deformado en su base.

**Sustrato:** Suelo

**Hábitat:** Crece en suelo y restos vegetales.

**Dimensiones:** 7 a 11cm el sombrero y un estípite de 9 a 12cm de largo por 1,3cm de ancho.

**Distribución:** Q. Mano de Oso.

### ***Scleroderma bovista* A.**

**Clase:** Agaricomycetes

**Familia:** Agaricaceae

**Descripción:** Carpofores de forma esférica de coloración café ocrea, con granulosas no adheridas a su cuerpo, al ejecutar presión sobre el expulsa sus esporas de color café o negro, a menudo son pequeños no son comestibles.

**Sustrato:** Madera

**Hábitat:** Crece en restos vegetales.

**Dimensiones:** 5 a 7cm de diámetro por 2 a 3cm de alto

**Distribución:** Se encuentra a finales de la Q. Renacer cerca al lago.

### ***Tricholoma* sp. 1**

**Clase:** Agaricomycetes

**Familia:** Tricholamataceae

**Descripción:** Seta completamente negra tanto sombrero, lamelas y estípite con fibrillas adheridas fibrosas, borde de su sombrero crenulado y estriado; estípite cilíndrico en su base y largo delicado.

**Sustrato:** Madera

**Hábitat:** Crece en restos vegetales y ramas.

**Dimensiones:** 3cm de diámetro de sombrero y 8cm de largo.

**Distribución:** En la Quebrada Corazones.

***Xeromphalina campanella*** (Batsch) Kühner & Maire

**Clase:** Agaricomycetes

**Familia:** Mycenaceae

**Descripción:** Seta de color amarillo en su sombrero adquiere una reacción al agregarle KOH (hidróxido de potasio) en una coloración roja parda en todo su cuerpo, sus lamelas son libres y separadas, acampanada y un estipe largo y curvo para sostener su sombrero horizontal.

**Sustrato:** Madera

**Hábitat:** Crece en bordes de camino.

## **AURICULARIALES**

***Auricularia nigricans*** Birkebak, Looney & Sánchez-García

**Clase:** Basidiomycetes

**Familia:** Auriculariaceae

**Descripción:** Ascocarpo en forma de oreja con vellosidades en su Píleo, en el heminoforo presenta una coloración uva y un polvo de color gris que lo abarca, el píleo tiene dos coloraciones negro y naranja, su forma de crecimiento es gregario y es saprofito.

**Sustrato:** Madera

**Hábitat:** Crece en troncos caídos.

**Dimensiones:** 5 a 9cm de diámetro y un alto de 6cm

**Distribución:** Este ascomiceto se encuentra en la Q. Mano de Oso.

## BOLETALES

### *Boletinellus merulioides* (Schwein.) Murrill

**Clase:** Agaricomycetes

**Familia:** Boletinellaceae

**Descripción:** Basidioma de coloración naranja pardas en el píleo y unos pelos de color negro, sus lamelas en forma de venaciones de color amarillo naranjada, en una vista apical presenta una forma linguada y una unión con él píleo de forma lateral; su estípite presenta fibrillas horizontales y una coloración café parda igualmente con pelos a su alrededor, la consistencia es carnoso – fibroso, no presenta volva ni anillo.

**Sustrato:** suelo

**Hábitat:** crece en barrancos y a los bordes de camino.

**Dimensiones:** 3 a 6cm de ancho y 2 a 3cm de alto.

**Distribución:** Esta seta se encuentra en las Q Renacer y Mano de Oso.

### *Leccinum* sp.1

**Clase:** Agaricomycetes

**Familia:** Boletaceae

**Descripción:** Hongo con poros de color amarillo y un sombrero liso acolchonado de color naranja pardo rojizo y estípite rojo pardo con fibrillas horizontales bien marcadas, su contexto es sólido en su estípite, su base cilíndrica con micelio

Sustrato: Suelo

**Hábitat:** Crece en suelo alrededor de pastos y hojarasca.

**Dimensiones:** 9 a 15cm de diámetro, y un estípite de 8 a 12cm de largo por 2 a 4cm de ancho.

**Distribución:** esta seta la encontramos en Arboretum.

***Scleroderma areolatum*** Ehrenb.

**Clase:** Agaricomycetes

**Familia:** Sclerodermataceae

**Descripción:** Este basidioma tiene una forma circular de coloración habano con pecas cafés en su parte superior muy significativas y en su parte inferior su coloración se aclara después en su base se presenta el micelio teniendo unión con las micorrizas de la alguna planta, en la parte interna de este hongo se presenta la gleba de coloración café oscuro o negra.

**Sustrato:** Suelo

**Hábitat:** Crece en suelo en partes de poca vegetación.

**Dimensiones:** tiene un diámetro de 4 a 8cm y un ancho de 3 a 6cm.

**Distribución:** Este hongo circular se encuentra en el Arboretum.

***Suillus luteus*** (L.) Gray

**Clase:** Agaricomycetes

**Familia:** Suillaceae

**Descripción:** El sombrero de este cuerpo fructífero es de color marrón rojizo, viscoso y baboso; la película que lo cubre es fácilmente removida, su forma es mamelonada y convexa, los tubos son de coloración naranja y su estípite es de color ocre grisáceo con fibrillas horizontales. El anillo es membranoso, de color blanco cuando es joven, quedando de color café y adherido al pie al madurar. Su carne es de color blanco amarillo, tiene un sabor agradable y su aroma es dulce.

**Sustrato:** Suelo

**hábitat:** es una especie micorriza crece en el bambús y de pinos.

**Dimensiones:** 7 a 16cm de diámetro y un estípite de 5 a 8cm de alto con 1,7 a 3 cm de ancho.

**Descripción:** Este hongo se encuentra en la intersección del Arboretum y Bambusetum.

## CANTHARELLALES

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

**Clase:** Agaricomycetes

**Familia:** Hydnaceae

**Descripción:** El basidioma es de color café con partes habanas en sus puntas, en forma de ramillete diminutas frágiles y pequeñas.

**Sustrato:** Suelo

**Hábitat:** Crece en espacios húmedos en el suelo

**Dimensiones:** 4 a 7cm de alto por 2 a 4cm de ancho.

**Distribución:** se encuentra en el Arboretum.

***Craterellus* sp. 3**

**Clase:** Agaricomycetes

**Familia:** Cantharellaceae

**Descripción:** En forma de copa es de color amarillo pálido y un estípote de color naranja, en formas de yemas en la juventud y en su envejecimiento se torna en forma turbinado, sus laminas están en forma venaciones; tiene una margen arqueada el borde es ondulado en su sombrero.

**Sustrato:** Madera

**hábitat:** Crece en ramas y en abundante humedad

**Dimensiones:** desde 0,6 a 4cm de diámetro y un estípote de 0,2 a 2cm de largo con 0,5cm de ancho.

**Distribución:** Esta en la entrada del Jardín Botánico.

***Sparassis crispa*** (Wulfen) P.

**Clase:** Agaricomycetes

**Familia:** Sparassisaceae

**Descripción:** Talla muy grande. Forma globosa irregular, recordando una coliflor. Color pardo claro o amarillento. Pie corto y enterrado, inapreciable. Carne compacta en la base, de color blanco. Olor y sabor agradables.

**Sustrato:** Madera

**hábitat:** Saprofita de troncos muertos

**Dimensiones:** ancho de 9 a 15cm y de alto 6 a 13cm

**Distribución:** Se encuentra en la quebrada Mano de Oso.

***Sparassis* sp.**

**Clase:** Agaricomycetes

**Familia:** Sparasidaceae

**Descripción:** De gran talla presenta forma globosa irregular, los borde cada lamina son aserrados; su formación es en forma de ramo; realiza simbiosis con las raíces de los árboles.

**Sustrato:** simbiosis endomicorrizas.

**Hábitat:** Crece cerca a arboles de roble (*Quercus humboldtii*)

**Dimensiones:** 6 a 14cm de ancho por 9 a 13cm de alto.

**Distribución:** Este ramo se encuentra en el Arboretum.

## **DRACRYMYCETALES**

***Calocera* sp. 1**

**Clase:** Dacrymycetes

**Familia:** Dracrymycetaceae

**Descripción:** El basidioma es de color naranja, erecto – cilíndrico en forma de palitos chinos, puntiagudos en la parte superior, crece en forma gregaria.

**Sustrato:** suelo

**Hábitat:** crece en medio de hojarasca y suelo.

**Dimensiones:** largo 5 a 13cm y ancho 2cm

**Distribución:** Al final de la Quebrada Renacer.

## **GEASTRALES**

### ***Geastrum saccatum* Fr.**

Clase: Agaricomycetes

Familia: Geastraceae

**Descripción:** basidioma de forma de estrella donde sus puntas son de color crema - blanco en interior, y una esfera de color gris ocre y un centro de color gris ratón y sus pétalos son de color blanco en su madurez y en su nacimiento este carpoforo en de forma cilíndrica de color café con chocolate con venaciones blancas. Su hábito de crecimiento es gregario.

Sustrato: suelo

hábitat: Crece en lugares húmedos cerca de hojarasca.

**Dimensiones:** en su juventud tiene un diámetro de 9cm y en su madurez 15cm, de alto tiene 8cm.

**Distribución:** Esta en la entrada de la Quebrada Renacer.

### ***Geastrum triplex* Jungh.**

**Clase:** Agaricomycetes

**Familia:** Geastraceae

**Descripción:** Esta es una de las fructificaciones fúngicas más espectaculares apreciadas por el ojo humano, con su forma de estrella desde lo alto. El cuerpo fructífero o basidio posee un exoperidio abierto en cuatro brazos o rayos triangulares que, a su vez, están formados por tres capas que se apoyan, en sus cuatro puntas, sobre cuatro lóbulos de una parte del cuerpo formando por la capa



micelar membranosa y parte del micelio universal. Esto eleva el endoperidio por donde se expulsarán las esporas que son de color pardo chocolate. El endoperidio es de forma globosa y tiene un pequeño estípote del mismo color pardo claro, grisáceo, siendo la capa exterior del exoperidio concoloro también. Es una fructificación de textura lisa y a veces se puede apreciar la capa exterior del exoperidio separándose y desprendiéndose de la capa interior, o cual constituye una característica de esta especie. Es de contextura firme pero delicada.

**Sustrato:** Suelo

**Hábitat:** se desarrolla en el suelo y entre hojas de árboles.

**Dimensiones:** el basidioma mide de 6 a 8cm de altura 3 a 7cm de ancho con el endoperidio de 1 a 2,7cm de diámetro sobre el estípote o pedúnculo de 0,3 a 0,8 de alto.

**Distribución:** Este Macrohongo se encuentra en la Q, Corazones.

## HELOTIALES

***Leotia viscosa*** Fr.

**Clase:** Leotiomycetes

**Familia:** Leotiaceae

**Descripción:** Este hongo es de color verdoso en su cabeza y amarillo en su estípote, es gelatinoso y húmedo crece los barrancos húmedos, presenta unas escamas en su estípote.

**Sustrato:** Suelo

**Hábitat:** Crece en el suelo húmedos.

**Dimensiones:** mide 0,4 a 1 de diámetro por 3 a 5cm de alto.

**Distribución:** entrada al Arboretum.

## HYMENOCHAETALES

***Hyphodontia quercina*** (Pers.) J. Erikss

**Clase:** Agaricomycetes

**Familia:** Tubulicinaceae

**Descripción:** Macrohongo en forma de masa con poros grandes en su hemioforo de color vainilla – blanco tipo leñoso y su crecimiento es gregario colonial, el píleo de color ocre.

**Sustrato:** Madera

**Hábitat:** crece sobre troncos grandes.

**Dimensiones:** 6 a 8cm de ancho por 7 a 14cm de largo.

**Distribución:** Esta situada en el Arboretum.

## HYPOCREALES

***Cordyceps militaris*** (L.) Fr.

**Clase:** Sordariomycetes

**Familia:** Cordycipitaceae

**Descripción:** Endoparásito de un coleóptero de color amarillo en su cabeza con poros y su estípite de color naranja rígido, entero. El coleóptero (mojojoy) es color blanco. Es disperso y a veces solitario.

**Sustrato:** parasito de coleóptero

**Hábitat:** Crece en partos o suelo.

**Dimensiones:** diámetro de 0,5 a 0,9cm y 5 a 7cm de alto.

**Distribución:** Se encuentra en Bambusetum

***Cordyceps larvicola*** Quéll.

**Clase:** Sordariomycetes

**Familia:** Cordycipitaceae

**Descripción:** Este basidioma es color rosa tanto cabeza como estípite, es endoparásito de un gusano de color negro (lepidóptero), su cabeza presenta poros diminutos, su hábito de crecimiento es disperso.

**Sustrato:** parasito de gusano

**Hábitat:** Crece en suelo alrededor de hojarasca y ramas.

**Dimensiones:** diámetro de 0,5 a 0,9cm y largo de 7 a 10cm.

**Distribución:** Este endoparásito se encuentra en la Q. Renacer.

### ***Cordyceps sp. 1***

**Clase:** Sordariomycetes

**Familia:** Cordycipitaceae

**Descripción:** Cuerpo endoparásito de color naranja completamente, pero con una base blanca junto a huésped de color negro, es completamente recto erecto y alargado.

**Sustrato:** Endoparásito de animal

**Hábitat:** Crece en bosques zonas húmedas parasita un gusano

**Dimensiones:** 0,2 a 0,7cm de diámetro y un largo 5 a 12cm.

**Distribución:** Esta se encuentra en la Q, Mano de Oso.

### ***Cordyceps sp. 2***

**Clase:** Sordariomycetes

**Familia:** Cordycipitaceae

**Descripción:** Macrohongo largo de forma puntiaguda en su parte superior de coloración maíz, en su parte intermedia presenta un color más rojo más naranja y su base de color blanco decoloro, endoparásito de un arácnido.

**Sustrato:** parasito de un animal

**Hábitat:** Crece parasitando un arácnido en lugares húmedos.

**Dimensiones:** diámetro 0,5 a 0,9 y un largo de 9 a 15cm.

**Distribución:** Este ascomiceto lo encontramos en la Q. Corazones.

### ***Cordyceps* sp. 3**

**Clase:** Sordariomycetes

**Familia:** Cordycipitaceae

**Descripción:** Cuerpo fructífero de color rojo intenso con gránulos y anaranjado en su base normalmente recto y erecto; endoparásito de coleoptero de color negro, carne quebradiza y frágil.

**Sustrato:** parasito de un animal

**Hábitat:** Crece en lugares húmedos cerca de pastos, parasita a un lepidóptera

**Dimensiones:** 0,3 a 0,7cm de diámetro con 4 a 7cm de largo.

**Distribución:** Este Macrohongo espectacular se encuentra en la Q. Corazones.

## **PEZIZALES**

### ***Morchella esculeta* L. 136**

**Clase:** Pezizomycetes

**Familia:** Morchellaceae

Píleo esférico o globoso, con celdillas o alvéolos profundos. Color amarillento, más claro en las aristas de los pliegues. Pie blanco, corto y granuloso. Carne blanquecina, con buen sabor. Está hueca

**Sustrato:** Suelo

**Hábitat:** Crecen especialmente en barrancos y en bosques andinos.

**Dimensiones:** Diámetro entre 7 a 12cm y un estípote de 2 a 4cm de alto por 2 a 4cm de ancho.

**Distribución:** Se encuentra principalmente en el Bambusetum.

## **Morfo 100**

**Clase:** Pezizomycetes

**Familia:**

**Descripción:** Macrohongo circular de coloración blanca con pelitos, de forma de grumo grande, carne blanca ningún sabor en especial, y olor a húmedo.

**Sustrato:** Madera

**Hábitat:** Crece cerca de briofitos en bosques andinos

**Dimensiones:** 3 a 6cm de ancho por 2 a 4cm de alto.

**Distribución:** Este Macrohongo lo podemos encontrar en Q Corazones.

## ***Sarcoscypha* sp. 1**

**Clase:** Pezizomycetes

**Familia:** Sarcoscyphaceae

**Descripción:** Ascomiceto en forma semiesférica, más abierta y planada en la madurez. color blanco decoloro, en la parte superior o convexa, mientras que en la inferior cóncava es blanquecina. Pie inapreciable. Conviene ayudarse de una lupa, para apreciar bien los detalles.

**Sustrato:** Madera

**Hábitat:** Crece en lugares donde la humedad relativa es alta y la temperatura es baja.

**Dimensiones:** 3 a 5cm su diámetro.

**Distribución:** Esta Ascomiceto se encuentra en la Quebrada Corazones.

## ***Sarcoscypha* sp. 2**

**Clase:** Pezizomycetes

**Familia:** Sarcoscyphaceae

**Descripción:** Ascomiceto en forma semiesférica, más abierta y planada en la madurez. color blanco amarillenta, en la parte superior o convexa, mientras que en la inferior cóncava es más. Pie inapreciable. Conviene ayudarse de una lupa, para apreciar bien los detalles.

**Sustrato:** Madera

**Hábitat:** Crece en ramas de perennes.

**Dimensiones:** 2 a 5cm de diámetro y ancho 1 a 3cm.

**Distribución:** lo podemos encontrar a finales de la Quebrada Corazones.

### ***Peziza sp.***

**Clase:** Pezizomycetes

**Familia:** Pezizaceae

**Descripción:** Cuerpo fructífero de color rosa claro en su parte superior y en su parte inferior es de color palo de rosa el cual es donde están sus esporas. Tiene una forma de ramillete, presenta varios pliegues ondulados, pero tiene un mismo estípote de color blanco, crece en solitario.

**Sustrato:** Suelo

**Hábitat:** Crece entre matorrales y pastos.

**Dimensiones:** 6 a 9cm de ancho y 5 a 10cm de alto.

**Distribución:** Se encuentra en la Q. Mano de Oso.

### ***Tuber sp. 1***

**Clase:** Pezizomycetes

**Familia:** Tuberaceae

**Descripción:** Ascoma subgloboso, lobulado. Cutícula lisa, de joven blanco-amarillo, tras madurar se resquebraja y enseña la carne blanquecina. Peridio fino, no separable de la gleba, color blanco-crema a marrón-rojizo. con vetas blancas irregularmente distribuidas. Olor débil, insabora.

**Sustrato:** Suelo

**Hábitat:** hipogea a poca profundidad

**Dimensiones:** 3 a 6cm de diámetro y un alto de 2 a 4cm.

**Distribución:** Este Ascoma se encuentra en la entrada al Arboretum.

## **POLYPORALES**

### ***Amauroderma* sp. 1**

**Clase:** Agaricomycetes

**Familia:** Ganodermataceae

**Descripción:** Macrohongo amplio de coloración amarillo pardo, pero con varios anillos de cambio de coloraciones entre amarillo oscuro a claro en su píleo. Con borde crenado, crece en forma gregaria en troncos en descomposición, es saprofito su ecología.

**Sustrato:** Madera

**Hábitat:** Crece en bosques andinos, con bastante humedad.

**Dimensiones:** 14 a 23cm de diámetro con 13cm de ancho.

**Distribución:** Se localizan cerca al nacimiento de la Q. Corazones.

### ***Corioloopsis* sp. 1**

**Clase:** Agaricomycetes

**Familia:** Polyporaceae

**Descripción:** Píleo completamente blanco con gris, con unas vellosidades del mismo color; su heminoforo es por tubos o poros diminutos de coloración ocre. Crece en forma solitaria y son peculiarmente saprofitos.

**Sustrato:** Madera

**Hábitat:** Saprofita de troncos y ramas en bosques andinos perenes.

**Dimensiones:** 5-8 largo x 4-7 ancho x 2-3 espesor.

**Distribución:** Este Polyporal se encuentra en la Q. Renacer

***Ganoderma sp. 1***

**Clase:** Agaricomycetes

**Familia:** Ganodermataceae

**Descripción:** Píleo de tonalidad arequipe y los agujones de color habano, con bordes ondulados; macrohongo de repisa.

**Sustrato:** Madera

**Hábitat:** Saprophyto de troncos y ramas.

**Dimensiones:** 2-7 largo x 3-6 ancho x 2-4 espesor.

**Distribución:** Este se encuentra en la zona de cultivos.

***Ganoderma sp. 2***

**Clase:** Agaricomycetes

**Familia:** Ganodermataceae:

**Descripción:** Sombrero de tonalidades pardas y colores claros habanas y los agujones de color café, con bordes ondulados; su sombrero presenta fibrillas bien marcadas, macrohongo de repisa.

**Sustrato:** Madera

**hábitat:** Saprophyto de troncos y ramas.

**Dimensiones:** 2-5 largo x 3-7 ancho x 1-3 espesor.

**Distribución:** Este se encuentra en la zona de cultivos.

***Ganoderma sp. 3***

**Clase:** Agaricomycetes

**Familia:** Ganodermataceae Descripción:



**Descripción:** Píleo de color canela y nos poros de color habano, con bordes ondulados; macrohongo de repisa.

**Sustrato:** Madera

**Hábitat:** descomponedor de troncos y ramas.

**Dimensiones:** 2-7 largo x 3-6 ancho x 2-4 espesor.

**Distribución:** Este se encuentra en la zona de cultivos.

#### ***Ganoderma sp. 4***

**Clase:** Agaricomycetes

**Familia:** Ganodermataceae

**Descripción:** Sombrero de tonalidad uva oscura, claro y habanos; los poros de color blanco, con bordes ondulados; macrohongo de repisa.

**Sustrato:** Madera

**Hábitat:** degradador de troncos y ramas muertos

**Dimensiones:** 2-5 largo x 1-3 ancho x 1-3 espesor.

**Distribución:** Este se encuentra en la zona de cultivos.

#### ***Hapalopilus croceus* (Pers.) Bondartsev & Singer**

**Clase:** Agaricomycetes

**Familia:** Phanerochaetaceae

**Descripción:** Píleo de color crema y blanco en sus anillos y un heminoforo de coloración naranja amarillo sus tubos o poros, este macrohongo presenta un borde ondulado en el píleo; Crece en forma saprofita y es gregario.

**Sustrato:** Madera

**Hábitat:** Crece en bosques denso de perenes.

**Dimensiones:** 5 a 12cm largo x 6 a 9cm ancho x 1 a 4cm espesor.

**Distribución:** Se encuentra en la Q. Corazones.

***Hydnopolyporus sp. 1***

**Clase:** Agaricomycetes

**Familia:** Irpicaceae

**Descripción:** Cuerpo fructífero en forma coral de color crema y su borde ondulados de color blanco; su heminoforo es de color habano, saprofito de hojarasca y gregario.

**Sustrato:** Madera

**Hábitat:** Crece en ramas y troncos.

**Dimensiones:** 4 a 10cm largo x 4 a 8cm ancho x 0,1cm espesor

**Distribución:** esta basidioma se encuentra en la Q. Corazones.

***Polyporus arcularius* (Batsch) Fr.**

**Clase:** Agaricomycetes

**Familia:** Polyporaceae

**Descripción:** Seta de coloración café claro con un centro deprimido en su sombrero, con fibrillas adheridas y de igual manera en su estípite presenta escamas de color negro y su heminoforo es de tubos y coloración blanco rosado.

**Sustrato:** Madera

**Hábitat:** Este hongo crece en zonas sin sombrero en bosques andinos.

**Dimensiones:** 6 a 14cm de diámetro por un estípite de 7 a 12cm.

**Distribución:** se encuentra en la Q. Renacer cerca a los cultivos.

***Polyporus sp. 1***

**Clase:** Agaricomycetes

**Familia:** Polyporaceae

**Descripción:** Basidioma de poros diminutos de color blanco y un píleo color miel y unos bordes de color blanco, píleo con verrugas

**Sustrato:** Madera

**Hábitat:** Crece en bosques andinos

**Dimensiones:** 3 a 5cm largo x 8 a 11cm ancho x 2 a 4cm espesor

**Distribución:** Se encuentra en la Q. Renacer.

### ***Polyporus sp. 2***

**Clase:** Agaricomycetes

**Familia:** Polyporaceae

**Descripción:** Hongo de repisa de color de píleo rojo pardo con blanco en sus bordes, hemioforo en poros diminutos de color blanco, pie lateral, rudimentario, forma de crecimiento gregario descomponedor de materia orgánica.

**Sustrato:** Madera

**Hábitat:** Crece en bosque andino en troncos de árboles perenes.

**Dimensiones:** 7 a 9cm largo x 4 a 7cm ancho x 2 a 4cm espesor

**Distribución:** este hongo se encuentra en la Q. corazones.

### ***Polyporus sp. 3***

**Clase:** Agaricomycetes

**Familia:** Polyporaceae

**Descripción:** Basidioma de color pardo oscuro casi rojo sangre, adherido al árbol en crecimiento gregario y saprofita, con bordes ondulados alargados de color naranja, forma de cono.

**Sustrato:** Madera.

**Hábitat:** Saprofita crece en arboles perenes en bosques andinos.

**Dimensiones:** 5 a 8cm largo x 4 a 7cm ancho x 0.4 a 1,2cm espesor

**Distribución:** cerca al nacimiento de la Q. renacer.

***Polyporus sp. 4***

**Clase:** Agaricomycetes

**Familia:** Polyporaceae

**Descripción:** Basidioma de color blanco amarillo completamente con pecas en su píleo y agujas en forma venaciones por la parte inferior

**Sustrato:** Madera

**Hábitat:** Saprofita de madera, ramas y troncos caídos.

**Dimensiones:** 7 a 9cm largo x 4 a 7cm ancho x 2 a 4cm espesor

**Distribución:** cerca del puente de la Q. Corazones.

***Polyporus sp. 5***

**Clase:** Agaricomycetes

**Familia:** Polyporaceae

**Descripción:** Basidioma de color pardo naranja, con ondulaciones en los bordes, adherido a tronco en descomposición, píleo con diferentes tipos de coloración entre ellas las anteriores mencionadas y un verde claro, gregario. Heminoforo de color café claro o melón.

**Sustrato:** Madera

**Hábitat:** Crece en partes de alta humedad y en troncos en descomposición.

**Dimensiones:** 9 a 13cm largo x 7 a 10cm ancho x 0,3 a 0,6cm espesor

**Distribución:** Esta oreja de vaca crece en la Q. Corazones.

**RUSSULALES**

***Clavicornia sp.***

**Clase:** Agaricomycetes

**Familia:** Auriscalpiaceae

**Descripción:** Basidioma de color blanco en forma de tenedor puntiagudos en la parte superior, crece en el suelo, presentan forma cilíndrica.

**Sustrato:** Suelo o materia vegetal

**Hábitat:** crece a pie de los arboles creando simbiosis con ellos.

**Dimensiones:** alto de 4 a 6cm por 6cm de alto.

**Distribución:** Este pequeño Macrohongo lo podemos encontrar en la Q. Corazones.

### ***Lactarius indigo*** (Schwein.) Fr.

**Clase:** Agaricomycetes

**Familia:** Russulaceae

**Descripción:** El sombrero de esta seta aplanado-deprimido de color azul; perfil plano, ondulado; inserción central; laminas distantes con laminillas decurrentes, tallo de forma claviforme; al cortarse emite un látex azulado, interior del tallo tuboso.

El píleo presenta una coloración azul verdosa y su textura es lisa y húmeda.

**Dimensiones:** el sombrero mide 7 a 13cm de diámetro y el pie mide de 4 a 7cm de alto por 1 a 1,2cm de ancho.

**Distribución:** Esta seta se encontró principal y únicamente en la zona de Arboretum. Su época de fructificación es en época de invierno.

**Sustrato:** Suelo en bosque de coníferas.

**Hábitat:** Es una especie de micorriza de diferentes arboles de *Quercus humboldtii* vale decir que crece en el suelo en bosques de coníferas, asociados a sus raíces.

### ***Russula silvicola*** Shaffer

**Clase:** Agaricomycetes

**Familia:** Russulaceae

**Descripción:** Este cuerpo fructífero de color rojo pardo, y un píleo de rojo intenso; talo y láminas de color blanco; olor húmedo, sombrero de forma aplanado deprimido.

**Sustrato:** suelo

**Hábitat:** Crece entre árboles perennes en los bosques andinos.

**Dimensiones:** ancho del pie: 0,3 cm; largo 2,8 cm; diámetro 2,1 cm.

**Distribución:** Esta localizado en el Arboretum.

### ***Russula vinosa*** Lindbald

**Clase:** Agaricomycetes

**Familia:** Russulaceae

**Descripción:** Sombrero de coloración granate, presenta un centro infundibuliforme ya que es profunda a manera de túnel, borde dentado; estípites de color blanco liso con hemioforo en forma de láminas juntas.

**Sustrato:** Crece en el suelo.

**Hábitat:** Crece entre árboles perennes de bosque andino.

**Dimensiones:** diámetro de 5 a 12cm por 6 a 15cm de alto.

**Distribución:** se localiza en la Q. Renacer

### ***Stereum hirsutum*** (Willd.) Pers.

**Clase:** Basidiomycetes

**Familia:** Stereaceae

**Descripción:** Este cuerpo fructífero pardo amarillo, con zonas concéntricas poco definidas de color blanco y tonos amarillentos rojizas, su superficie superior está cubierta por vellosidades y su parte inferior es de color amarillo vainilla, lisa, húmeda y brillante, crece en forma gregaria; no posee olor ni sabor característico.

**Sustrato:** Madera.

**Hábitat:** Se desarrolla en madera muerta. Se encontró creciendo en tronco y ramas sueltas adentro del bosque, también crece en madera usada para cercos.

**Dimensiones:** Mide de 1,1 a 3,5 de ancho y 1,4cm de alto.

**Distribución:** Cosmopolita, este cuerpo fructífero se encontró en la quebrada Renacer y quebrada Corazones.

***Stereum ostrea*** (Blume & T. Nees) Fr.

**Clase:** Agaricomycetes

**Familia:** Stereaceae

**Descripción:** Sombrero en forma de concha ondulada, con superficie tomentosa. Margen bien definido de tonos muy claros y contorno amarillo. Himenio liso de tonos amarillentos o anaranjados, Carne dura.

**Sustrato:** Madera

**Hábitat:** bosques frondosos densos

**Dimensiones:** 5 a 10cm de ancho por 4 a 11cm de alto, grosor 0,1cm

***Stereum sp. 1***

**Clase:** Agaricomycetes

**Familia:** Stereaceae

**Descripción:** Sombrero en forma de concha ondulada, con superficie hirsuta o tomentosa de pelos finos blanquecinos. Margen bien definido de tonos muy claros y contorno amarillo y rojo pardo. Himenio liso de tono anaranjado, carne sólida.

**Sustrato:** Madera

**Hábitat:** Crece en bosque densos descomponiendo troncos vivos o muertos.

**Dimensiones:** 5 a 12cm de ancho por 3 a 13cm de alto, grosor 0,3cm

**Distribución:** esta se encuentra en el final de la Q. Mano de Oso.

## STEREOPSISIDALES

### *Stereopsis* sp.

**Clase:** Agaricomycetes

**Familia:** Stereopsidaceae

**Descripción:** Este basidioma tiene forma de copa o turbinado, tiene un centro infundibuliforme, una margen arqueada y un borde ondulado. Tiene unas estrías horizontales de afuera hacia adentro y tienen una coloración blanca – crema. Su parte inferior es de color blanco. Estípite de color crema liso y rígido.

**Sustrato:** Madera

**Hábitat:** Crece en lugares abiertos, donde entra un cuarto de sol directamente.

**Dimensiones:** 25cm de diámetro y de largo 14cm por 2cm de ancho.

**Distribución:** Este hongo turbinado lo podemos encontrar en la parte densa de la Q. Corazones.

## XYLARIALES

### *Camellea* sp. 1

**Clase:** Ascomycetes

**Familia:** Xylariaceae

**Descripción:** Macrohongo de color negro rígido pero quebradizo al tacto o a la presión del mismo. Fructíferación globosa hueca, crecimiento gregario y saprofito.

**Sustrato:** madera seca en descomposición.

**Hábitat:** se desarrolla en zonas boscosas y claros de bosque.

**Dimensiones:** 3 a 7cm de diámetro y 2 a 5 de alto.

**Distribución:** Este hongo esférico lo podemos encontrar en la Quebrada Corazones.



***Entonaema pallida*** GW Martin

Clase: Ascomycetes

Familia: Hypoxylaceae

**Descripción:** Hongo de color negro con pardo en sus bordes, forma de copa u oreja de vaca. En su interior es de color lila.

Sustrato: Madera

hábitat: su desarrollo se genera en lugares muy húmedos donde la luz llega muy poco, bosque muy denso.

Dimensiones: 3 a 6cm de diámetro con una altura 2 a 5cm

**Distribución:** Este hongo lo podemos encontrar en la quebrada Corazón.

***Xylaria* sp. 1**

**Clase:** Sordariomycetes

**Familia:** Xylariaceae

**Descripción:** Ascomiceto en forma de dedos de color negro, este espectacular hongo lo llaman dedos de muerto por su coloración negro grisáceo son ramificación de dos a tres deditos pequeños su cabeza presenta poros a su alrededor donde guarda sus ascos.

**Sustrato:** en madera muerta.

**Hábitat:** Este hongo crece cerca de la humedad del sustrato.

**Dimensiones:** 0,7cm de ancho con 2 a 3cm de largo.

**Distribución:** Estos deditos de muerto los podemos encontrar en la quebrada renacer en la entrada del microclima.

***Xylaria* sp. 2**

**Clase:** Sordariomycetes

**Familia:** Xylariaceae

**Descripción:** Dedos negros largos y gorditos de forma cilíndrica bifurcados desde a base. Su crecimiento es gregario hay veces solitario. Saprofitos.

**Sustrato:** madera muerta

**Hábitat:** Crecen en temporada de lluvia y bajas temperaturas.

**Dimensiones:** 0,6cm de ancho por 1,2cm de largo.

**Distribución:** Este ascomiceto lo podemos encontrar en la quebrada renacer después del microclima.

### ***Xylaria* sp. 3**

**Clase:** Sordariomycetes

**Familia:** Xylariaceae

**Descripción:** Asco de color blanco negro bifurcado en su parte basal algunos otros no, presentan una formación cilíndrica crecen forma gregaria pero dispersos.

**Sustrato:** madera muerta

**Hábitat:** su desarrollo se da cuando se presenta una buena humedad para maduración del Macrohongo.

**Dimensiones:** diámetro 0,3cm por 2,5cm de alto.

**Distribución:** Este asco lo podemos encontrar en la Quebrada Renacer.

### ***Xylaria* sp. 4**

**Clase:** Sordariomycetes

**Familia:** Xylariaceae

**Descripción:** Asco de color pardo crema; bifurcado en su parte superior como cuernos de toro, crecimiento solitario a pie de la raíz de un árbol perenne.

**Sustrato:** Madera muerta

**Hábitat:** Crece en días o meses húmedos.

**Dimensiones:** 3 a 6cm de largo por 2cm de ancho.

**Distribución:** Este asco lo podemos encontrar en la quebrada Renacer en la parte media.

### ***Xylaria* sp.5**

**Clase:** Sordariomycetes

**Familia:** Xylariaceae

**Descripción:** Gran tamaño de ascomiceto uno en forma recta y otro curvo ambos de color negro ambos granulados dentro de ellos aguardan las ascosporas para ser expulsadas

**Sustrato:** madera muerta

**Hábitat:** Se desarrolla en bosque denso.

**Dimensiones:** diámetro de 10 con 30cm de largo.

**Distribución:** estos hongos fueron encontrados en la quebrada Mano de Oso.

### ***Xylaria* sp. 6**

**Clase:** Sordariomycetes

**Familia:** Xylariaceae

**Descripción:** hongo de color naranja bifurcado en el lado superior, su forma es irregular, en su cabeza presenta gránulos donde hay podemos encontrar ascosporas.

**Sustrato:** suelo

**Hábitat:** crece en partes donde se presenta abundante humedad.

**Dimensiones:** 4cm de diámetro y 6cm de alto.

**Distribución:** se encuentra en la Quebrada de Corazones.

### **Morfo 038**

**Clase:** basidiomicetes

**Familia:**

**Descripción:** Cuerpo fructífero de color blanco con escamas grandes de color rojo intenso, laminas decurrentes; margen del sombrero ondulado, estípite pequeño primero convexo y luego plano.

**Sustrato:** madera

**Hábitat:** crece en terrenos donde abundan restos vegetales.

**Dimensiones:** sombrero de diámetro 12cm y su estípite de 1cm por 0,6cm de ancho.

**Distribución:** este hongo lo podemos encontrar en la quebrada renacer.

**Morfo 112**

**Clase:** basidiomicetes

Familia:

**Descripción:** Cuerpo fructífero de color rojo marrón su sombrero y un estípite de color amarillo marrón con diminutas escamas; laminas amarillas pálidas. Primero convexo luego plano.

**Sustrato:** madera

**Hábitat:** crece en bejucos caídos.

**Dimensiones:** sombrero diámetro 11cm y un estípite de 7cm

**Distribución:** esta la podemos encontrar en la Quebrada corazones