



Neiva, 20 de marzo de 2024

Señores

CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

Neiva

El (Los) suscrito(s):

Laura Valentina Garzón Benavides, con C.C. No. 1007750745,

Oscar Iván Vargas Tovar, con C.C. No. 1004153041,

Autor(es) de la tesis y/o trabajo de grado titulado Riqueza de macromicetos de un área de amortiguamiento del Parque Natural Regional Serranía de Las Minas, municipio de La Argentina (Huila-Colombia) presentado y aprobado en el año 2024 como requisito para optar al título de Licenciados en Ciencias Naturales y Educación Ambiental;

Autorizo (amos) al CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN de la Universidad Surcolombiana para que, con fines académicos, muestre al país y el exterior la producción intelectual de la Universidad Surcolombiana, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera:

- Los usuarios puedan consultar el contenido de este trabajo de grado en los sitios web que administra la Universidad, en bases de datos, repositorio digital, catálogos y en otros sitios web, redes y sistemas de información nacionales e internacionales “open access” y en las redes de información con las cuales tenga convenio la Institución.
- Permita la consulta, la reproducción y préstamo a los usuarios interesados en el contenido de este trabajo, para todos los usos que tengan finalidad académica, ya sea en formato Cd-Rom o digital desde internet, intranet, etc., y en general para cualquier formato conocido o por conocer, dentro de los términos establecidos en la Ley 23 de 1982, Ley 44 de 1993, Decisión Andina 351 de 1993, Decreto 460 de 1995 y demás normas generales sobre la materia.
- Continúo conservando los correspondientes derechos sin modificación o restricción alguna; puesto que, de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación del derecho de autor y sus conexos.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, “Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores”, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.

Vigilada Mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional [www.usco.edu.co](http://www.usco.edu.co), link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.



UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA  
GESTIÓN DE BIBLIOTECAS



CARTA DE AUTORIZACIÓN

CÓDIGO

AP-BIB-FO-06

VERSIÓN

1

VIGENCIA

2014

PÁGINA

2 de 2

EL AUTOR/ESTUDIANTE:

LAURA VALENTINA GARZÓN BENAVIDES:

EL AUTOR/ESTUDIANTE:

OSCAR IVÁN VARGAS TOVAR:

Firma: Laura Valentina Garzón

Firma: Oscar I. Vargas T.

Vigilada Mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional [www.usco.edu.co](http://www.usco.edu.co), link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.



TÍTULO COMPLETO DEL TRABAJO: RIQUEZA DE MACROMICETOS DE UN ÁREA DE AMORTIGUAMIENTO DEL PARQUE NATURAL REGIONAL SERRANÍA DE LAS MINAS, MUNICIPIO DE LA ARGENTINA (HUILA-COLOMBIA)

**AUTOR O AUTORES:**

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
Garzón Benavides	Laura Valentina
Vargas Tovar	Oscar Iván

**DIRECTOR Y CODIRECTOR TESIS:**

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
Chivatá Bedoya	Teodoro

**ASESOR (ES):**

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
Rosero Toro	Jeison Herley

**PARA OPTAR AL TÍTULO DE:** Licenciada en Ciencias Naturales y Educación Ambiental

**FACULTAD:** Educación

**PROGRAMA O POSGRADO:** Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental

**CIUDAD:** Neiva      **AÑO DE PRESENTACIÓN:** 2024      **NÚMERO DE PÁGINAS:** 93

**TIPO DE ILUSTRACIONES** (Marcar con una X):

Vigilada Mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional [www.usco.edu.co](http://www.usco.edu.co), link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.



Diagramas\_\_\_ Fotografías  Grabaciones en discos\_\_\_ Ilustraciones en general  Grabados\_\_\_ Láminas\_\_\_  
Litografías\_\_\_ Mapas  Música impresa\_\_\_ Planos\_\_\_ Retratos\_\_\_ Sin ilustraciones\_\_\_ Tablas o Cuadros

**SOFTWARE** requerido y/o especializado para la lectura del documento:

**MATERIAL ANEXO:** Si

**PREMIO O DISTINCIÓN** (*Meritoria*):

**PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS:**

<u>Español</u>	<u>Inglés</u>	<u>Español</u>	<u>Inglés</u>
1. <u>Diversidad</u>	<u>Diversity</u>	6. <u>Basidiomycota</u>	<u>Basidiomycota</u>
2. <u>Macromicetos</u>	<u>Macromycetes</u>	7. <u>Ascomycota</u>	<u>Ascomycota</u>
3. <u>Biodiversidad</u>	<u>Biodiversity</u>	8. <u>Parcelas</u>	<u>plots</u>
4. <u>Funga</u>	<u>Funga</u>	9. <u>Amortiguamiento</u>	<u>buffer</u>
5. <u>Esporomas</u>	<u>Esporomes</u>	10. <u>Riqueza</u>	<u>wealth</u>

**RESUMEN DEL CONTENIDO:** (Máximo 250 palabras)

En Colombia, en las últimas décadas se ha incrementado el interés en la investigación y estudio de la diversidad de macromicetos, lo cual ha llevado a su exploración en diferentes regiones del país. El departamento del Huila es un territorio con un alto índice de biodiversidad, gracias a su variabilidad de pisos térmicos y coberturas vegetales, se tienen ecosistemas idóneos para albergar múltiples formas de vida. Sin embargo, se desconoce la diversidad fúngica que esta zona pueda tener. El presente trabajo buscó estimar la riqueza de macromicetos presentes en un área de amortiguamiento del P.N.R Serranía de Las Minas del municipio de La Argentina (Huila-Colombia), con el objetivo de contribuir al conocimiento de la funga regional y nacional. Para su desarrollo, se establecieron cinco parcelas de 10x40m, distribuidas en 3 hectáreas, las cuales fueron muestreadas durante los meses de agosto, octubre (2022) y enero (2023). Se colectaron un total de 214 esporomas distribuidos 13 órdenes, 42 familias, 66 géneros y 134 especies. Dentro del Phylum Ascomycota se colectaron 42 esporomas, siendo del orden Xylariales el más representativo. Del Phylum Basidiomycota se colectaron 172 esporomas siendo Agaricales, Polyporales, Boletales y Russulales los órdenes más representativos. Hasta el momento 31 especies son reportes nuevos para el departamento del Huila y uno, *Rhodoarrhenia nobilis* es un posible reporte nuevo para Colombia. Este trabajo constituye uno de los estudios pioneros para el departamento del Huila, por lo que esta información puede ser referente de futuras investigaciones micológicas, contribuyendo a la funga de la región.



**ABSTRACT:** (Máximo 250 palabras)

In Colombia, in recent decades, interest in the research and study of the diversity of macromycetes has increased, which has led to their exploration in different regions of the country. The department of Huila is a territory with a high biodiversity index, thanks to its variability of thermal floors and plant coverage, it has ideal ecosystems to host multiple forms of life. However, the fungal diversity that this area may have is unknown. The present work sought to estimate the richness of macromycetes present in a buffer area of the P.N.R Serranía de Las Minas in the municipality of La Argentina (Huila-Colombia), with the aim of contributing to the knowledge of the regional and national funga. For its development, five 10x40m plots were established, distributed over 3 hectares, which were sampled during the months of August, October (2022) and January (2023). A total of 214 sporomes were collected, distributed in 13 orders, 42 families, 66 genera and 134 species. Within the Phylum Ascomycota, 42 sporomes were collected, with the order Xylariales being the most representative. From the Phylum Basidiomycota, 172 sporomes were collected, with Agaricales, Polyporales, Boletales and Russulales being the most representative orders. So far, 31 species are new reports for the department of Huila and one, Rhodoarrhenia nobilis, is a possible new report for Colombia. This work constitutes one of the pioneering studies for the department of Huila, so this information can be a reference for future mycological research, contributing to the funga of the region.

**APROBACION DE LA TESIS**

Nombre Jurado: Ehidy Rocio Peña

Firma: Ehidy Rocio Peña C.

Nombre Jurado: Karen Daniela Gómez León

Firma: Daniela Gómez León

**RIQUEZA DE MACROMICETOS DE UN ÁREA DE AMORTIGUAMIENTO DEL  
PARQUE NATURAL REGIONAL SERRANÍA DE LAS MINAS, MUNICIPIO DE LA  
ARGENTINA (HUILA-COLOMBIA)**

**PRESENTADO POR:**

LAURA VALENTINA GARZÓN BENAVIDES

OSCAR IVÁN VARGAS TOVAR

**UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN**

**LICENCIATURA EN CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL**

**NEIVA**

**2023**

**RIQUEZA DE MACROMICETOS DE UN ÁREA DE AMORTIGUAMIENTO DEL  
PARQUE NATURAL REGIONAL SERRANÍA DE LAS MINAS, MUNICIPIO DE LA  
ARGENTINA (HUILA-COLOMBIA)**

**LAURA VALENTINA GARZÓN BENAVIDES**

**OSCAR IVÁN VARGAS TOVAR**

**Trabajo de investigación presentado como requisito para optar por el título de Licenciados  
en Ciencias Naturales y Educación Ambiental**

**Asesor**

Lic. Teodoro Chivatá Bedoya

**Coasesor**

Mg.C. Jeison Herley Rosero Toro

**UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN**

**LICENCIATURA EN CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL**

**NEIVA**

**2023**



## PÁGINA DE ACEPTACIÓN

### NOTA DE ACEPTACIÓN

---

---

---

---

---

---

---

---

**JEFE DE PROGRAMA**

---

**JURADO**

---

**JURADO**

Neiva, noviembre 2024

## DEDICATORIA

*Deseo dedicar este logro principalmente a Dios por permitirme culminar este camino universitario, a mis padres y hermano por su amor, cariño y apoyo incondicional, quienes me han enseñado a ser una mujer apasionada y a forjar un carácter fuerte para poder superar cada obstáculo que la vida nos pone. A mi familia y amigos por estar presente en cada momento de mi vida, por sus buenos consejos y por creer en mí. Dedico también este logro a los profesores que me inspiraron a trabajar en el campo de la investigación y me guiaron para poder desarrollar este bonito trabajo.*

**Laura Valentina Garzón Benavides**

*Dedico el proyecto a mis padres Humberto Vargas, Angela Tovar, mis hermanos y a mi sobrina, por el apoyo incondicional y no dejar de creer en mí. Asimismo, agradecer a mis abuelas, tíos, primos y amigos por brindarme sus consejos, aportes y apoyo moral, pilar importante para ser la persona que soy hoy. También va dedicado para mi pueblo de La Argentina, un paraíso por descubrir, y la antigua capital minera de Colombia, que nos abrió las puertas para desarrollar este trabajo. A nuestros profesores Jeison Rosero, Teodoro Chivatá y Hilda Dueñas, por la paciencia, el apoyo y la incondicional ayuda.*

**Oscar Iván Vargas Tovar**

## AGRADECIMIENTOS

Al señor Humberto Vargas por brindarnos espacio en la zona protegida de la finca El Corazón para llevar a cabo nuestro trabajo.

A la Universidad Surcolombiana, nuestra alma mater por contribuir en nuestra formación como profesionales, a la oficina de Vicerrectoría de Investigación y Proyección Social por la financiación de las salidas de campo.

A nuestro director de tesis Teodoro Chivatá Bedoya por su aporte en el desarrollo de esta investigación.

Un agradecimiento muy especial a nuestro codirector de tesis el profesor Jeison Herley Rosero y a la profesora Hilda Dueñas quienes durante el desarrollo del trabajo nos guiaron y nos colaboraron enormemente con su sabiduría, apoyo, dedicación y paciencia.

A nuestros jurados de tesis Daniela Gómez y Rocío Peña quienes con sus conocimientos y experiencia nos guiaron para realizar un buen trabajo.

A nuestros amigos y profesores del programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación ambiental por su constante apoyo, asesoría, conocimiento, paciencia y gratos momentos en el transcurso de la carrera.

A la Institución Educativa El Pescador y al Grupo de Monitoreo ambiental Antawara del municipio de La Argentina por abrirnos las puertas y dejarnos intercambiar valioso conocimiento con la comunidad.

## RESUMEN

En Colombia, en las últimas décadas se ha incrementado el interés en la investigación y estudio de la diversidad de macromicetos, lo cual ha llevado a su exploración en diferentes regiones del país. El departamento del Huila es un territorio con un alto índice de biodiversidad, gracias a su variabilidad de pisos térmicos y coberturas vegetales, se tienen ecosistemas idóneos para albergar múltiples formas de vida. Sin embargo, se desconoce la diversidad fúngica que esta zona pueda tener. El presente trabajo buscó estimar la riqueza de macromicetos presentes en el área amortiguadora del Parque Natural Regional Serranía de Las Minas del municipio de La Argentina (Huila-Colombia), con el objetivo de contribuir al conocimiento de la funga regional y nacional. Para su desarrollo, se establecieron cinco parcelas de 10x40m, distribuidas en 3 hectáreas, las cuales fueron muestreadas una vez por mes durante los meses de agosto, octubre (2022) y enero (2023). De los tres muestreos realizados, se colectaron un total de 214 esporomas que se distribuyeron en los Filos Ascomycota y Basidiomycota. Se identificaron 13 órdenes, 42 familias, 66 géneros y 169 taxones. De estos, sólo 25 cuerpos fructíferos se identificaron hasta nivel de orden, 8 hasta nivel de familia. Dentro del Phylum Ascomycota se colectaron 42 ejemplares, siendo del orden Xylariales. Este último fue el orden con mayor número de individuos colectados. Del Phylum Basidiomycota se colectaron 172 ejemplares, distribuidos en 9 órdenes Agaricales, Polyporales, Boletales, Russulales, Hymenochaetales, Geastrales, Thelephorales, Auriculariales y Dacrymycetales, de las clases Agaricomycetes y Dacrymycetes. Los órdenes con mayor número de familias fueron Agaricales, Polyporales, Boletales y Russulales. Hasta el momento se tiene que 28 especies son reportes nuevos para el departamento del Huila y uno, *Rhodoarrhenia nobilis* es un posible reporte nuevo para Colombia. Este trabajo constituye uno de los estudios pioneros para

el departamento del Huila, por lo que esta información puede ser referente de futuras investigaciones micológicas, y así ir contribuyendo a la funga de la región.

## Tabla de contenido

1. Presentación del proyecto .....	14
2. Descripción del proyecto .....	15
2.1. Problema de investigación .....	15
2.2. Antecedentes .....	17
3. Justificación .....	22
4. Marco teórico .....	24
5. Objetivos.....	29
5.1. Objetivo general .....	29
5.2. Objetivos específicos.....	30
6. Metodología .....	30
6.1. Zona de estudio .....	30
6.2. Método de muestreo .....	32
6.2.1. Criterios de selección de las parcelas .....	33
6.2.2. Recolección de datos macroscópicos .....	34
6.2.3. Análisis de microscópico .....	34
6.2.4. Determinación taxonómica y literatura .....	35
6.2.5. Análisis de datos .....	35
6.2.6. Conservación de los macromicetos en el Herbario .....	36
6.2.7. Generación de espacios para la socialización de resultados con la comunidad.....	37
7. Resultados.....	38
7.1. Riqueza de especies del filo Ascomycota.....	38



7.2.	Riqueza de especies de la división Basidiomycota .....	40
7.3.	Sustrato .....	42
7.4.	Hábito de crecimiento.....	43
7.5.	Riqueza de macromicetos según el método de muestreo .....	43
7.6.	Novedades corológicas .....	45
7.7.	Generación de espacios para la socialización de resultados con la comunidad .....	46
7.8.	Divulgación de conocimiento .....	50
8.	Discusión .....	52
9.	Conclusiones .....	57
10.	Recomendaciones.....	59
11.	Referencias.....	60
12.	Anexos .....	76

## Lista de figuras

<b>Figura 1.</b> Esquema general de un hongo agaricoide.....	26
<b>Figura 2</b> Esquema general A) Poliporales. B) Boletales. C) Gasteroides .....	27
<b>Figura 3</b> Esquema general de un Coraloide .....	28
<b>Figura 4</b> Tipo de ascomas: A) Apotecio. B) Peritecio.....	29
<b>Figura 5.</b> Localización del sitio de muestreo .....	31
<b>Figura 6.</b> Recolecta de cuerpos fructíferos en la zona de estudio .....	32
<b>Figura 7.</b> Recolección de datos macroscópicos y deshidratación de los cuerpos fructíferos .....	34
<b>Figura 8.</b> Observación microscópica de los cuerpos fructíferos .....	35
<b>Figura 9.</b> Elaboración de las cajas para la preservación de los ejemplares en el Herbario .....	36
<b>Figura 10.</b> Talleres de hongos con la comunidad.....	37
<b>Figura 11.</b> Número de cuerpos fructíferos y especies encontrados de los órdenes del filo Ascomycota.....	38
<b>Figura 12.</b> Número de cuerpos fructíferos, géneros y especies distribuidos en familias del Ascomycota.....	39
<b>Figura 13.</b> Número de cuerpos fructíferos y especies encontrados de los órdenes del filo Basidiomycota.....	40
<b>Figura 14.</b> Número de género y especies distribuidos en familias del filo Basidiomycota.....	41
<b>Figura 15.</b> Tipos de sustratos preferidos para los macromicetos recolectados.....	42
<b>Figura 16.</b> Habito de crecimiento de los cuerpos fructíferos recolectados.....	43
<b>Figura 17</b> Riqueza de cuerpos fructíferos por parcela.....	44
<b>Figura 18</b> Análisis de similitud para las parcelas con el índice de Jaccard .. <b>¡Error! Marcador no definido.</b>	

**Figura 19** Análisis de similitud de las parcelas y el recorrido libre con el índice de Bray-Curts

.....**¡Error! Marcador no definido.**

**Figura 20.** Taller de hongos en la Institución Educativa El Pescador del municipio de La

Argentina ..... 47

**Figura 21.** Actividad de campo en la Institución Educativa El Pescador del municipio de La

Argentina ..... 48

**Figura 22.** Taller de hongos en la Biblioteca municipal de La Argentina ..... 49

**Figura 23.** Actividad de campo con el grupo Antawara en el sendero ecológico del municipio de

La Argentina ..... 49

**Figura 24.** Participación en eventos académicos..... 51

## Lista de tablas

<b>Tabla 1</b> Distribución de ordenes de macromucetos por parcelas .....	44
<b>Tabla 2</b> Especies con posibles reportes para Colombia y el departamento del Huila .....	46

## Lista de anexos

<b>Anexo 1</b> Principales estudios de macromicetos en Colombia .....	76
<b>Anexo 2</b> Tabla de descripción de Agaricoides (Tomado de Cifuentes-Blanco et al., 1986).....	81
<b>Anexo 3</b> Guías de descripción de macromicetos .....	82
<b>Anexo 4</b> Lista de taxones recolectados en la zona de estudio, la presencia y ausencia (donde 1 es presencia y 0 es ausencia) en cada parcela muestreada y recorrido libre y el número al que corresponde en la base de datos. ....	88

## 1. Presentación del proyecto

Colombia se encuentra en una zona tropical muy estratégica del mundo, y debido a la diversidad de su clima permite el crecimiento y desarrollo de múltiples formas de vida lo que lo convierte en un país megadiverso. Dentro del conjunto de los organismos que contribuyen a la diversidad biológica del país se encuentran los hongos, organismos que cumplen funciones muy importantes en los ecosistemas como la descomposición de la materia orgánica, el aprovechamiento de nutrientes, el mantenimiento del suelo, entre otras (Juspian, 2020). De acuerdo con el Colfungi (2022), se tiene registro de 7208 especies de hongos en Colombia, sin embargo, se estima que este número solo represente una pequeña parte de la cifra real que probablemente tenga la diversidad fúngica del país, en parte por los pocos estudios e inventarios que se han hecho para conocer la abundancia de macromicetos, pero también la influencia que tienen las alteraciones de los ecosistemas generados por las poblaciones humanas.

Pese a esto, en los últimos años se ha avanzado en el conocimiento y el desarrollo de investigaciones fúngicas en el país, lo que ha impulsado el interés de los profesionales a estudiar estos organismos. Aunque todavía siguen sin ser exploradas muchas zonas, este estudio busca generar nuevos registros de hongos macroscópicos para el país procedentes de un área de amortiguamiento del Parque Natural Regional Serranía de Las Minas, zona de gran importancia para el departamento, ya que, comprende grandes proporciones de bosque andino en un alto estado de conservación y por albergar en ellos diferentes especies de fauna y flora entre ellas algunas en peligro de extinción (Romero *et al.*, 2008).

Este trabajo se llevó a cabo en la finca “El Corazón” ubicada en una de las áreas amortiguadoras del Parque Natural Regional Serranía de Las Minas del municipio de La Argentina (Huila-Colombia). Para ello, se realizaron muestreos en cinco parcelas permanentes

durante los meses de agosto y octubre (2022), y enero (2023), el material colectado se conservó siguiendo los parámetros de Franco-Molano *et al.* (2005). A cada espécimen colectado se le realizó un análisis microscópico, donde se hicieron cortes al himenio (estructuras sexuales) y al píleo para poder observar sus tejidos y esporas.

Con los datos obtenidos, se realizó la identificación taxonómica del material procesado con la ayuda de claves de taxonómicas (Laessoe, 2000; Franco-Molano *et al.*, 2000; Franco-Molano *et al.*, 2005; Pulido, 1983; Delgado-Fuentes *et al.*, 2005). Posteriormente, la colección se depositó en el Herbario SURCO de la Universidad Surcolombiana con el fin de enriquecer la colección de hongos macroscópicos que allí se encuentran. El herbario SURCO a partir de la presente investigación tomo la iniciativa de generar una numeración propia para este taxón. Adicionalmente, se desarrollaron talleres de socialización de resultados y salidas de campo con estudiantes y personas pertenecientes a un grupo de monitoreo ambiental, esto con el fin de dar a conocer la importancia y diversidad de los hongos macroscópicos encontrados en la región. También, poder plantear estrategias de conservación de las especies de hongos que se encuentren en este ecosistema, y generar motivación e interés en seguir estudiando estos organismos en el departamento.

## **2. Descripción del proyecto**

### **2.1. Problema de investigación**

El estudio de los hongos a nivel mundial es de vital importancia debido a su papel crucial en los ecosistemas y su impacto en la vida. En cuanto a la diversidad de especies, Fellner (1989) propone que la presencia y abundancia de hongos tanto saprobios como ectomicorrizógenos son un patrón que puede usarse y evaluar el disturbio en un bosque sensible a la contaminación del aire. El conocimiento de la diversidad de macromicetos en bosques es esencial, ya que estos

hongos desempeñan un papel fundamental en la salud y el equilibrio de los ecosistemas forestales.

Según Minciencias (2016), Colombia está en el segundo lugar en biodiversidad y está entre las 12 naciones más megadiversas del planeta. País conocido por su rica biodiversidad, pero la investigación sobre hongos ha sido limitada, lo cual representa un desafío para la comprensión y preservación de la diversidad en hongos. Esto se atribuye a varios factores, como son la poca visibilidad o el papel ecosistémico no se percibe. Según Colfungi (2022), la diversidad de los hongos está representada con un 10% a nivel mundial, por la falta de conocimiento y la comprensión de la diversidad en hongos ha dificultado su investigación. Además, la pérdida acelerada de biodiversidad en Colombia también plantea desafíos adicionales para el estudio de la funga colombiana. La degradación de los hábitats naturales debido a la expansión agrícola, la deforestación y otros factores antropogénicos amenaza la diversidad de hongos y otros organismos.

Según la Corporación Autónoma del Alto Magdalena - CAM (2018), el departamento del Huila es considerado una de las regiones más ricas en biodiversidad, dado que cuenta con una variedad de pisos térmicos que comprenden zonas de nevado, bosques andinos, zonas de páramos y bosque seco tropical. Estos ecosistemas generan condiciones fisiográficas, micro-ambientales, climáticas y edáficas idóneas para albergar gran diversidad de especies de organismos, entre ellos los hongos macroscópicos (Juspian, 2020). De acuerdo con la información registrada por Colfungi (2022), Huila cuenta con 183 especies de hongos, sin embargo, los estudios de macromicetos para esta región aún siguen siendo muy escasos y no representan la riqueza real de este reino.

En este sentido, el Parque Natural Regional Serranía de Las Minas es una importante reserva natural del departamento, ya que presenta un gran potencial hídrico para la región y es un área amortiguadora del macizo colombiano que aún conserva formaciones vegetales que Cuatrecasas (1989) clasifica como bosques andinos y sub-andinos, los cuales son hábitat de una importante diversidad de especies. Una de las especies más representativas de flora es el roble (*Quercus humboldtii* Bonpl.). No obstante, en los últimos años estos ecosistemas han sido amenazados por la alta presión antrópica lo que ha provocado la deforestación y fragmentación de sus bosques, y como consecuencia, actualmente se evidencia el reemplazo de la cobertura vegetal natural por mosaicos complejos compuestos por parches de cultivos, pastizales y senderos, mezclados con boques naturales (Valencia-Celis et al. 2021).

Teniendo en cuenta lo anterior, se planteó la siguiente pregunta:

¿Cuál es la riqueza de macromicetos de la finca “El Corazón” localizada en el área amortiguadora del Parque Natural Regional Serranía de Las Minas que permita ampliar la información de la micobiota del departamento del Huila?

## **2.2. Antecedentes**

A nivel general, los hongos superiores se han destacado por su importancia en diferentes escenarios, que van desde desempeñar funciones vitales en los ecosistemas hasta sus aplicaciones en la industria biotecnológica, médica y alimentaria (Ramírez-Aristizábal y Arango-Londoño, 2017). Esto conlleva a impulsar el interés y el conocimiento por el estudio de este reino a nivel mundial. La mayor parte de estudios sobre la diversidad de hongos macroscópicos que se han llevado a cabo en regiones de Europa están relacionados con su taxonomía y ecología (Gminder y Böhning, 2008; Sarrionandia-Areitia, 2006), en donde se hace énfasis en las simbiosis ectomicorrizas y su papel en la conservación de especies con las cuales se establecen dichas

interacciones (Azcón-Aguilar *et al.*, 2010; Lodge *et al.*, 2004; Nogales-García, 2009). También, se han realizado importantes investigaciones acerca de la micosociología, es decir, el estudio y la clasificación de las comunidades fúngicas, sus interrelaciones y su dependencia del medio (Salazar-Vidal, 2006).

Por otro lado, en países asiáticos como China, India y Japón los hongos son muy venerados por las personas, ya que poseen una tradición importante y antigua en el uso de estos organismos en aspectos medicinales, alimenticios y económicos, posicionándose China como el país líder en la producción, uso y exportación de hongos silvestres comestibles de todo el mundo (Boa, 2005). Así como, en regiones de África se ha investigado sobre el uso de hongos silvestres a través del tiempo, lo que ha generado un aporte de conocimientos muy útiles para el desarrollo sostenible y la conservación de los bosques (Guzmán, 2016). Pero no solamente se han descubierto las comunidades de hongos de sus bosques naturales y repoblaciones forestales sino también la influencia del fuego en sus ecosistemas, brindando soluciones de conservación a la diversidad (Bekele, 2017).

Actualmente, en gran parte de Latinoamérica se ha realizado investigaciones en macromicetos con el fin de conocer su diversidad y ecología en cada región, obteniendo como resultados una abundancia de especies en diferentes ecosistemas (Carranza *et al.*, 2018; Delgado, 2002; Gómez, 2022; Gómez-Montoya *et al.*, 2022; Pacheco, 2020; Palacio-Noé, 2016; Pérez, 2002; Vera, 2008). También, los macromicetos han generado gran interés en la comunidad científica debido a la cantidad de aplicaciones que poseen. Gracias a esto, se han llevado a cabo estudios de tipo biotecnológico como la producción de enzimas, bioremediación y controladores biológicos en la agricultura (Flamini *et al.*, 2018; Gallo *et al.*, 2015; Guilcapi, 2020; Rojas, 2013).

Gracias al trabajo biotecnológico y a los avances en la medicina, se ha logrado estudiar las propiedades que poseen estos macromicetos en la salud humana (Kudo *et al.*, 2009; Ortíz-Moreno, 2010; Suarez-Arango y Jeannette-Nieto, 2013). Además, poseen un alto valor nutricional, por lo que su consumo es muy cotidiano en países como México, Guatemala, Chile y Argentina (Chamorro-Martínez y Osorio-Navarro, 2017; Flamini *et al.*, 2015; Gómez-León, 2018; Somrau *et al.*, 2021).

En cuanto a estudios genéticos, según Sánchez y Mata (2012), Brasil y México son los países con más avances en cuanto a conservación de recursos genéticos en Iberoamérica, ya que han establecido lineamientos e iniciado acciones para la conservación y estudio de la biodiversidad en general, y de los macromicetos en particular. Esto con el objetivo de potenciar el desarrollo agrícola, alimenticio, médico y biotecnológico.

Hay gran cantidad de sitios potenciales donde se podrían encontrar una gran variedad de focos fúngicos en el mundo, y Colombia podría ser uno de estos focos. Si se comparan el número de estudios de hongos realizados en el país y los campos que han abarcado, con investigaciones realizadas en países como México o Chile, se puede destacar que no se trata solo de un interés por estudiar la biología de los hongos, sino que van ligados a aspectos más culturales.

Para Colombia, las investigaciones se han enfocado principalmente en plantas, mamíferos, aves y diferentes artrópodos (Galindo-Uribe y Hoyos-Hoyos, 2017). Sin embargo, dada la diversidad ecosistémica, para el país se tienen reportado 7208 especies de hongos (Colfungi, 2022). Este número puede variar significativamente, dado que la diversidad fúngica se ha estudiado de manera superficial (Pacheco-Martínez y Pérez-Espitia, 2022). Los estudios generados para el país han permitido reconocer la distribución de los macromicetos para algunos

departamentos como Antioquía, Cundinamarca, Valle del Cauca, Magdalena y Amazonas (Gómez-Montoya *et al.* 2022) y las regiones geográficas del país (Anexo 1).

En la región andina, Antioquía ha sido uno de los departamentos con mayores exploraciones en Colombia, donde se han generado publicaciones y listados de nuevos registros para el departamento y el país. Los hongos del filo Basidiomycota son los más registrados para la región, donde se han destacado ordenes como Agaricales, Boletales, Polyporales y Russulales. Dentro de los Agaricales se han descrito especies de los géneros *Lentinus*, *Trogia*, *Marasmiellus*, *Pleurotus*, *Crinipellis* y *Hydropus*. Mientras que para el filo Ascomycota, se destacan los ordenes Helotiales, Pezizales, Xylariales (Tobón 1991); López-Quintero *et al.*, 2011); (Vasco-Palacios y Franco-Molano, 2021). En los departamentos de Caldas y Quindío se han descrito especies de macromicetos de las familias Agaricaceae, Coriolaceae, Crepidotaceae, Lycoperdaceae, Marasmiaceae, Mycenaceae, Polyporaceae, Tricholomataceae (Betancur-Agudelo *et al.*, 2007); (Viña-Trillos, 2014).

También en esta región se han hecho investigaciones de importancia ecológica como el estudio de hongos asociados a bosque de robles (*Quercus humboldtii*) donde se han reportado nuevos registros de especies para el país y se ha ampliado la distribución para otras especies (Putzke *et al.*, 2020), y estudios de carácter etnomicológico donde se han reportado especies de hongos silvestres con potencial de consumo (Peña-Cañón y Enao-Mejía, 2014).

Para la región Pacífica, el Valle del Cauca ha contribuido a la riqueza de macromicetos en zonas de bosque seco tropical con especies los órdenes Agaricales, Aphyllophorales, Auriculariales, Boletales, Cantharellales, Geastrales, Lycoperdales, Pezizales, Phallales, Russulales, Telephorales y Xylariales (Bolaños y Cadavid, 2009); (García-Lemos y Bolaños-Rojas, 2012).

En la región de la Amazonía, se han hecho estudios sobre el conocimiento tradicional que tienen las comunidades indígenas (especialmente Uitotos, Muinanes y Andokes) sobre los hongos y las relaciones ecológicas que se han encontrado entre el componente fúngico y otros elementos del bosque húmedo tropical como plantas y animales (Vasco-Palacios *et al.*, 2008); (Vasco-Palacio *et al.*, 2014); (Vasco-Palacio *et al.*, 2018).

En la región del Caribe, se ha contribuido a registros de hongos presentes en áreas de bosque seco tropical, encontrando que las especies con mayor registro en este tipo de ecosistemas pertenecen a los ordenes Agaricales y Polyporales, seguido por el orden Auriculariales, Geastrales, Hymenochaetales, Pezizales, Tremellales y Xylariales (Lombana-Álvarez *et al.*, 2016); (Palacio *et al.*, 2017). También, el uso de los hongos en ámbitos culturales por comunidades Wayuu en el departamento de La Guajira (Villalobos *et al.*, 2017).

Las investigaciones realizadas en diferentes zonas de la región de la Orinoquia han ampliado el número de distribución de especies para el país. Los órdenes con más especies registradas han sido Agaricales, Auriculariales, Boletales, Dacrymycetales, Geastrals, Phallales, Russulales, Tremellales y Xylariales (Ortíz-Moreno, 2010); (Garay-Ramírez y Ortíz-Moreno, 2017).

Adicional, los estudios se han enfocado en estimar la diversidad de macromicetos (Castiblanco-Zerda *et al.*, 2017; García-Lemos y Bolaños-Rojas, 2012; Juspian, 2020; Lombana-Álvarez *et al.*, 2016; López-Quintero *et al.*, 2011; Moguea-Díaz y Argumedo-Mejía, 2018; Peña y Soto, 2015; Pinzón-Osorio y Pinzón-Osorio, 2016; Quiroga-Arenas y Supelano-Gómez, 2019; Sánchez-Sandoval, 2016), que permiten reconocer el rol ecológico y la importancia etnomicológica para ciertas comunidades del país (Luna-Fontalvo *et al.*, 2022; Peña-Cañón y Enao-Mejía, 2014; Vasco-Palacio *et al.*, 2008; Vasco-Palacio *et al.*, 2018; Villalobos *et al.*,

2017). A su vez, se ha empleado el uso de secuencias de ADN como una herramienta para la identificación de especies de macromicetos (Fibras, 2021; Vasco-Palacio *et al.*, 2014; Villalobos-Perea, 2017).

Por último, los grupos de macromicetos de los que más se tienen reportes e información para el país son los pertenecientes a los fila Ascomycota y Basidiomycota, en donde sobresalen especies de los órdenes Coniochaetales, Eurotiales, Helotiales, Hypocreales, Orbiliales, Ostropales, Pezizales, Pleosporales, Xylariales, Agaricales, Atheliales, Atractiellales, Auriculariales, Boletales, Cantharellales, Ceratobasidiales, Corticiales, Cystobasidiales, Dacrymycetales, Exobasidiales, Geastrales, Gleophyllales, Gomphales, Hymenochaetales, Phallales, Platygloeales, Podoscyphales, Polyporales, Russulales, Trechisporales, Thelephorales, Tremellales (Vasco-Palacios y Franco Molano, 2021).

Por lo tanto, se requiere continuar con las exploraciones fúngicas no solo en el departamento del Huila, sino también en otras regiones en donde los datos micológicos son muy escasos, y de manera poder aportar al conocimiento de la diversidad de hongos tanto a nivel regional como nacional.

### **3. Justificación**

Colombia se encuentra en una zona tropical estratégica del mundo, gracias a su geografía, sus diferentes pisos térmicos, su alta variación en las condiciones ambientales, sus climas y sus tres cordilleras le permite albergar múltiples formas de vida, que como lo menciona el Instituto Alexander van Humboldt- IAvH, (2012) está representada en 32 biomas y 314 tipos de ecosistemas distribuidos en cinco regiones naturales, lo que contribuye a que sea un país megadiverso en varios de los grupos de organismos vivos. Dentro de esta gran diversidad se encuentran plantas, aves, anfibios, mariposas, peces dulceacuícolas, reptiles y mamíferos, muchas

de estas especies catalogadas como endémicas, es decir que solo viven en el territorio, generando una explosión de diversidad única en el mundo (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2019).

Uno de los grupos más diversos y menos conocido en el planeta es el de los hongos, organismos que cumplen roles muy importantes en los ecosistemas, que van desde la descomposición de la materia, el aprovechamiento de nutrientes, la creación de interacciones con otros organismos, hasta elementos importantes para la conservación por su rol como bioindicadores. En Colombia es muy poco lo que se conoce de la diversidad de macromicetos que pueden estar presentes en los diferentes ecosistemas. Sin embargo, durante los últimos años, se ha incrementado el interés por investigar la diversidad fúngica presente en diferentes ecosistemas del país (Gómez-Montoya *et al.* 2022). La mayoría de los registros reportados para macromicetos, corresponden a exploraciones que se han llevado a cabo la región Andina, siendo Antioquia, Meta, Valle del Cauca y Cundinamarca los departamentos con mayores registros. Mientras que, regiones como la Amazonia y la Orinoquia presentas datos muy escasos (Sierra-Toro *et al.*, 2011; Gaya *et al.*, 2021).

El Parque Natural Regional Serranía de Las Minas es una importante reserva natural del departamento del Huila la cual cuenta con presencia y dominancia de bosques andinos y subandinos (Cuatrecasas, 1958), en donde predominan poblaciones de palma de cera (*Ceroxylon ventricosum*), macanas (*Wettinia* sp.) y especies clasificadas como en peligro de extinción de acuerdo con las categorías de amenaza por la UICN como la *Zamia huilensis*. Su gradiente altitudinal está entre los 1500 a 3000msnm, cuenta con una temperatura promedio anual entre los 16 a 20°C, lo que significa que el área mantiene una humedad constante y su comportamiento

climático es bimodal, por lo que presenta mayores precipitaciones en los meses de abril y noviembre y menores en el mes de agosto (CAM, 2018).

Con base en lo anterior, se considera que este ecosistema es idóneo para el desarrollo de los hongos macromicetos por las condiciones ambientales que presenta, sin embargo, aún no se han realizado exploraciones de este tipo en esta zona. Además, a pesar de los registros que se tienen para el departamento, siguen siendo datos poco alentadores, lo que impide conocer la riqueza de macromicetos en el territorio.

El presente trabajo tiene como objetivo estimar la riqueza de macromicetos presentes en la finca "El Corazón" ubicada en el municipio de La Argentina (Huila). La elección de esta finca se basa en sus características particulares ya que se encuentra dentro un área protegida como lo es el Parque Natural Regional Serranía de Las Minas. Asimismo, al ser un área de conservación, no presenta ningún registro de detalle de la composición de macromicetos. Por tanto, se espera que esta investigación genere un primer acercamiento a la riqueza de macromicetos en esta zona, así como los registros del departamento. La información recopilada permitirá a futuro realizar comparaciones con otras áreas y, a su vez, servirá como base para futuros estudios micológicos en la región.

#### **4. Marco teórico**

El reino Fungi o reino de los hongos, está conformado por un grupo de organismos diversos en su fisiología, morfología, ciclos de vida y ecología, por lo tanto, ha sido un poco difícil estudiarlos. Los hongos pueden ser pequeños y estar formados por una célula uninucleada o por muchas células multinucleadas que están unidas en secuencia formando hifas (Franco-Molano *et al.*, 2005). El micelio de los hongos, es decir, su cuerpo vegetativo, está constituido por hifas que pueden ramificarse en todas las direcciones (Ortiz-Moreno, 2010), logrando el

despliegue del hongo sobre el sustrato. Cuando las condiciones ambientales son buenas, el micelio fructifica y produce cuerpos fructíferos, en los que se forman estructuras productoras de esporas, las cuales son dispersadas principalmente por el viento, favoreciendo así la conservación de la especie. Un factor importante en el desarrollo de los hongos es la humedad, lo que significa que las épocas de mayor aparición de cuerpos fructíferos coinciden generalmente con la temporada de lluvias (U'Ren *et al.*, 2010); (Lugo *et al.*, 2018).

Los hongos pueden tener diferentes modos de vida, por lo tanto, se pueden clasificar en: **saprobios** cuando se alimentan de materia orgánica en descomposición; **micorrizógenos** cuando forman asociaciones simbióticas con las algas, cianobacterias y levaduras que como resultado se obtiene la formación de líquenes, otras asociaciones de tipo mutualistas con las raíces de plantas; o **parásitos** cuando se benefician del organismo al que están asociados produciéndole algún daño (Viña-Trillos, 2014). Por otro lado, los hongos juegan un papel muy importante en los ecosistemas terrestres, puesto que son fundamentales en el ciclo de los nutrientes, gracias a su gran capacidad de descomponer y reciclar la materia orgánica, facilitando de este modo el acceso al nitrógeno, fósforo, potasio y otros minerales esenciales que son aprovechados por las plantas y otros organismos que hacen parte de los ecosistemas del suelo (Franco-Molano *et al.*, 2005).

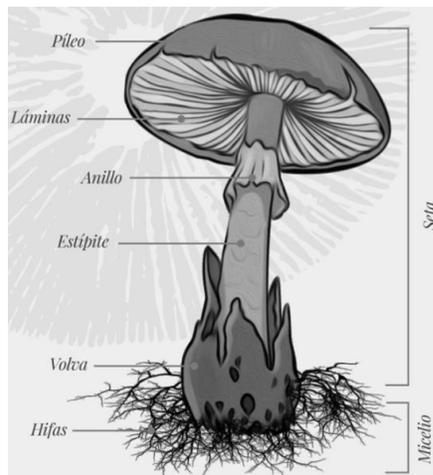
Galvéz-Sagastume (2011) menciona que, el reino de los hongos es un grupo muy particular, dado que es muy heterogéneo, parafilético y está formado por organismos pertenecientes a por lo menos tres líneas evolutivas independientes. Además, este reino está clasificado por organismos que abarcan una variedad de taxa y morfologías (Schimt y Mueller, 2007). Kirk *et al.* (2001) menciona que, se dividen en cuatro phyla reconocidas, tales como Chytridiomycota, Zygomycota, Ascomycota y Basidiomycota, y también que se caracterizan por tener dos fases (sexual y dicarionte) en su reproducción.

El filo Basidiomycota uno de los grupos más grandes del reino Fungi, según Kirk *et al.* (2008) lo conforman 16 clases, 52 órdenes, 177 familias, 1.589 géneros repartidos en 31.515 especies, además de 3 subphyla y 6 clases no asignadas. Chamorro-Martínez y Osorio-Navarro (2017) mencionan que, este filo es muy diverso, ya que se pueden encontrar especies con diferentes formas, texturas, tamaños y colores. En cuanto a su morfología, los cuerpos fructíferos pueden ser de tipo agaricoides u hongos de sombrero (Figura 1), coraloideos o clavaroides, gasteroides, boletoides y poliporoides. Además, muchas veces pueden ser de textura carnosa, gelatinosa, leñosa, o correosa. Este grupo también se caracteriza por la presencia de un basidio (estructura donde se llevan a cabo procesos reproductivos), y como resultado se obtienen las basidiosporas o células sexuales, generalmente se forman cuatro esporas o en números múltiplos de cuatro (Franco-Molano *et al.*, 2005). Los basidios pueden estar formados por una única célula, en cuyo caso son llamados holobasidios; o por varias células, fragmobasidios (Moore-Landecker, 1996). La morfología de un agaricoide se compone de las siguientes estructuras:

- **Píleo o sombrero:** parte superior del esporoma.
- **Himenio:** parte donde se encuentran las estructuras reproductoras del esporoma, el cual puede tener forma de láminas o puede variar dependiendo de los demás taxones.
- **Estípite:** es la estructura en forma de columna que sostiene el píleo.
- **Anillo:** vestigios de velo que quedan sujetos en el estípite después de que el basidioma madura.
- **Volva:** restos de velo que se desprenden del basidioma una vez madura.

### **Figura 1.**

*Esquema general de un hongo agaricoide*

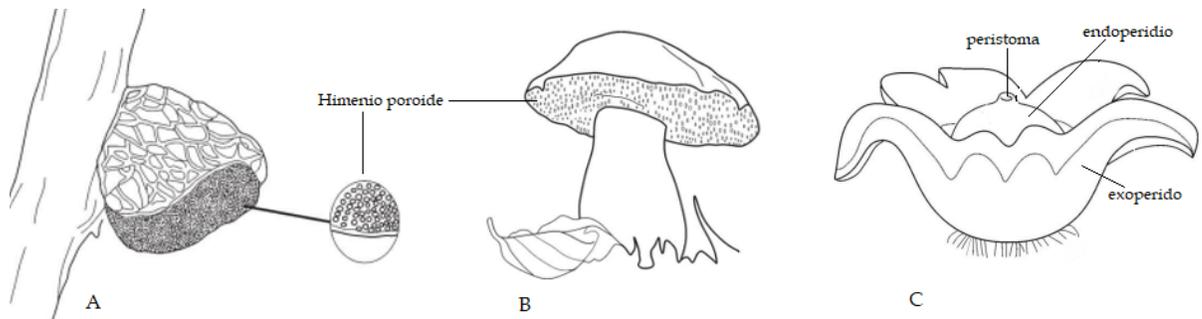


*Nota:* la figura muestra las partes que componen una seta. Fuente: Portela *et al.* (2019).

Los Polyporales se destacan por tener un himenio formado por poros circulares (en la mayoría de los casos), angulares, entre otras y generalmente son hongos resupinados que se encuentran fuertemente adheridos al sustrato. Los boletales también presentan himenio con poros que se extienden de manera tubular, pero estos suelen ser hongos estipitados y píleados. Para el caso de los gasteroides, por lo regular su cuerpo fructífero encierra al himenio, el cual se expone durante la madurez. Su parte fértil es denominada gleba y se encuentra rodeada por una o más capas que pueden ser el endoperidio (interno) y el exoperidio (externo) (Chamorro-Martínez y Osorio-Navarro, 2017) (Figura 2). La forma de los clavaroides o coraloideos tienden a asemejarse a un coral, en cuyas ramas se encuentra el himenio (Figura 3).

## **Figura 2**

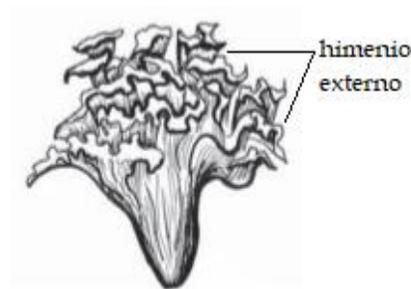
*Esquema general A) Poliporales. B) Boletales. C) Gasteroides*



*Nota:* la figura muestra esquemas generales de los hongos poliporales, boletales y gasteroides. Fuente: Chamorro-Martínez y Osorio-Navarro (2017).

### Figura 3

*Esquema general de un Coraloide*



*Nota:* la figura muestra el esquema general de un hongo coraloide. Fuente: Cepero de García *et al.* (2012).

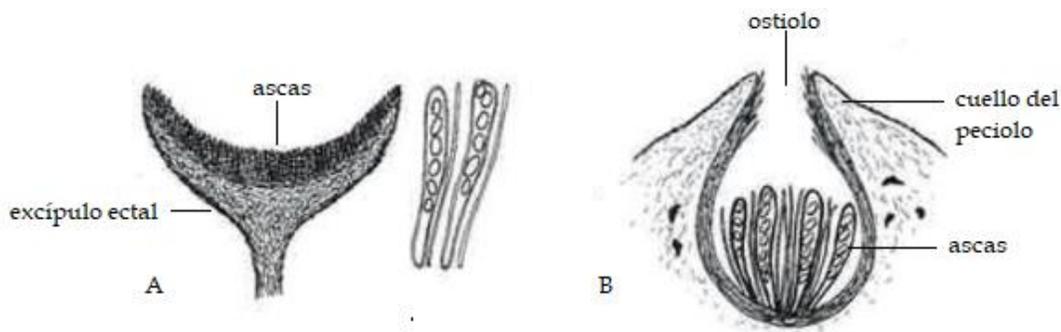
Actualmente, dentro de su clasificación según lo menciona Hibbett *et al.* (2007), se conocen 19 clados en la clase de los Agaricomycetes, pero únicamente 12 han sido nombrados y aceptados como taxones formales: Agaricomycetidae, Russulales, Polypolares, Thelephorales, Gloeophyllales, Corticiales, Hymenochaetales, Phallomycetidae, Trechisporales, Cantharellales, Sebaciniales y Auriculariales. Además, dentro este grupo están incluidos los órdenes Agaricales, Boletales y Atheliales.

Por otra parte, el Pylum Ascomycota es el grupo con mayor número de especies, de acuerdo con Kirk *et al.* (2008), cuenta con alrededor de 64163 especies, comprende 15 clases, 68

órdenes, 327 familias, 6355 géneros. Su principal característica es la presencia de ascas o asco, que son células especializadas dentro de las cuales se producen las ascosporas (esporas sexuales) y generalmente se producen ocho o en múltiplo de ocho (Webster y Weber, 2007). Los cuerpos fructíferos de este filo presentan diversidad de formas, ya que como lo menciona Chamorro-Martínez y Osorio-Navarro (2017) si el ascocarpo tiene forma de disco o copa y el himenóforo queda expuesta se denomina apotecio, mientras que si el himenóforo cubre las paredes internas de una estructura semejante a una botella se denomina peritecio (Figura 4). Es importante mencionar que algunos ordenes más representativos de este grupo de hongos los Pezizales, Xylariales, Clavicipitales, Hypocreales y Erysiphales.

#### **Figura 4**

*Tipo de ascomas: A) Apotecio. B) Peritecio*



*Nota:* la figura muestra los tipos de ascomas de los Ascomycetos. Fuente: Franco-Molano *et al.* (2005).

## **5. Objetivos**

### **5.1. Objetivo general**

Contribuir con los registros fúngicos a través de la estimación de la riqueza de macromicetos presentes en la finca “El Corazón” área amortiguadora del Parque Natural

Regional Serranía de Las Minas del municipio de La Argentina para el departamento del Huila (Colombia).

## **5.2. Objetivos específicos**

Identificar al nivel taxonómico posible los macromicetos: Ascomicetos y Basidiomicetos recolectados en la zona de estudio, a partir de la descripción de caracteres macroscópicos, microscópicos y reacciones químicas.

Evaluar la riqueza de macromicetos que se observan con mayor frecuencia en la zona de estudio.

Divulgar los principales hallazgos de este trabajo con la comunidad aledaña al área de estudio y académica que permita dar a conocer la riqueza de macromicetos de la zona y la importancia de su conservación.

## **6. Metodología**

### **6.1. Zona de estudio**

El Parque Natural Regional Serranía de Las Minas comprende grandes proporciones del bioma bosque andino (Cuatrecasas, 1958), con tres tipos de bosque en un alto estado de conservación, los cuales son: bosque pluvial montano, bosque muy húmedo montano bajo y bosque muy húmedo premontano, en donde se han desarrollado importantes estudios para su conservación y la de su biodiversidad asociada (Corporación Autónoma del Alto Magdalena [CAM], 2018).

El trabajo se llevó a cabo en una de las áreas de amortiguamiento del Parque Natural Regional Serranía de Las Minas, ubicada en la vereda Bella vista del municipio de La Argentina, departamento del Huila (Figura 5). En esta zona de amortiguamiento se encuentra la finca “El Corazón” la cual cuenta con una extensión de 3 hectáreas, se encuentra aproximadamente a una

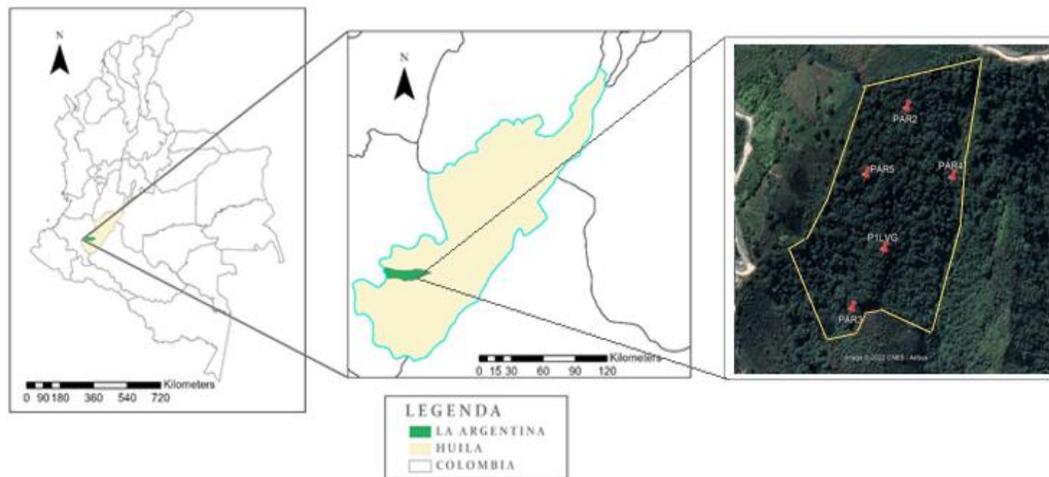
altura de 1500 y 1950 metros sobre el nivel del mar (msnm) (Guzmán-Gonzales, 1996). Su temperatura promedio está entre los 16 y 20°C (Valencia-Celis *et al.*, 2021), con una precipitación que oscila entre los 1424 y los 2520mm. Además, presenta un comportamiento climático bimodal, con mayores precipitaciones en los meses de marzo, abril, octubre, noviembre y diciembre. Los meses más secos enero, febrero, mayo, agosto y septiembre.

En el área de estudio dominan árboles como roble (*Quercus humboldtii*), guamo (*Inga edulis*), helecho pesma (*Cyathea divergens*), yarumo (*Cecropia strigosa*), algunas especies pertenecientes a las familias Araceae, Melastomataceae, entre otras. En cuanto a fauna, hay presencia de aves como guacharaca (*Ortalis ruficauda*), mariposas de las especies *Actinote radiata* y *Euptychoides laccine*, mariposa de cristal (*Hypaesia de Pseudohaetera*), y se pueden encontrar mamíferos como los guatines (*Dasyprocta azarae*).

Es importante mencionar que, los suelos en donde hay presencia de roble blanco (*Quercus humboldtii*), según Aldana *et al.*, (2011) se caracterizan por tener un entramado de raíces que brindan refugio y alimento a muchos organismos, los cuales ayudan a la descomposición de la hojarasca que posteriormente es absorbida por las plantas, que luego suministrarán alimento a la fauna asociada. Además, estos suelos son el resultado de la combinación de condiciones climáticas y la geofoma del bosque, que hacen que se forme un suelo orgánico con una lenta descomposición debido a su acidez (Arias, 1991), haciendo que estos sean más frágiles a actividades de explotación agrícola, la cual es la principal causante de la pérdida de biodiversidad en los ecosistemas.

### **Figura 5**

*Localización del sitio de muestreo en la finca El Corazón, área de amortiguamiento del Parque Natural Regional Serranía de Las Minas (La Argentina, Huila – Colombia)*



*Nota:* la figura muestra la localización geográfica del sitio de muestreo y la distribución de las parcelas.

## 6.2. Método de muestreo

Para el levantamiento de la información, se adaptaron parcelas permanentes según lo planteado por Peña-Avedaño y Soto-Medina (2015) para ello, se establecieron cinco parcelas de 10 x 40 m<sup>2</sup> (0.04 ha), divididas en sub-parcelas de 10x10 m<sup>2</sup>. Cada parcela se separó entre sí por franjas de 60 metros. Para la recolección de los cuerpos fructíferos, se realizaron muestreos en los meses de agosto y octubre (2022) y enero (2023) iniciando desde las 8:00 hasta las 17:00 horas. Estos muestreos tuvieron una duración de tres días (Figura 6). Adicionalmente, en las tres salidas de campo se realizaron recorridos por los caminos/senderos que unían las parcelas.

### Figura 6

*Colecta de esporomas en la zona de estudio.*



*Nota:* la figura muestra la recolecta de los cuerpos fructíferos en la zona de estudio

### **6.2.1. Criterios de selección de las parcelas**

Se montaron cinco parcelas de 10 x 40 m<sup>2</sup> (0.04 ha) distribuidas en toda la zona de estudio. A partir de una observación visual se buscó que las parcelas tuvieran condiciones similares, en cuanto a sustratos, intensidad de luz y cobertura vegetal. No se contó con instrumentos para las mediciones exactas de estas variables por lo que se recomienda que en estudios futuros se pueda incorporar estas variables al estudio.

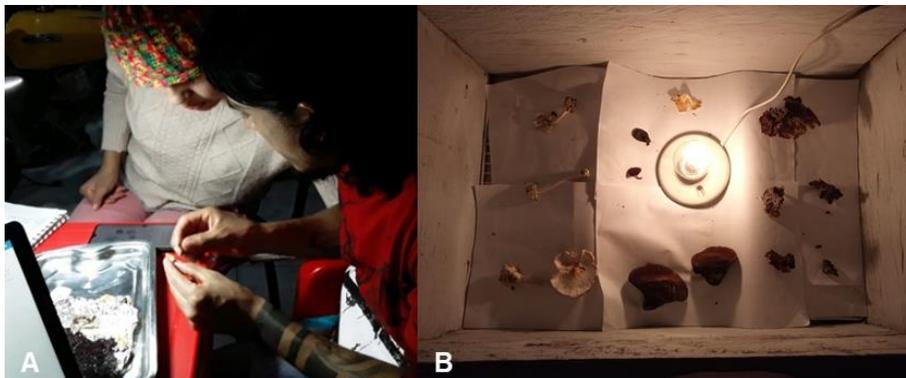
La distribución de las parcelas quedó de la siguiente manera: la parcela uno como la dos estuvieron localizadas en zonas con abundante materia orgánica (hojas y troncos en descomposición), intensidad de luz y vegetación, en donde sobresalían especies arbóreas como *Quercus humboldtii*, *Inga spp.*, *Cyathea divergens*, y algunas Rubiaceae y Solanaceae. Las parcelas tres y cuatro se ubicaron en zonas donde la materia orgánica y la intensidad de luz era muy poca. Y la parcela cinco se ubicó en un lugar donde se contaba con buena disponibilidad de materia orgánica (especialmente troncos en descomposición), y vegetación y baja intensidad lumínica.

### **6.2.2. Recolección de datos macroscópicos**

Para cada morfoespecie recolectada, se realizó una descripción de las características macroscópicas (forma, color, textura, entre otros) tomando como base el Anexo 2. Además, se tuvo en cuenta la guía de descripción de macromicetos (Anexo 3). Cada descripción se acompañó de un registro fotográfico, así como de datos de geo-posición y del sustrato en el que se encontró (Cifuentes-Blanco *et al.*, 1986). Posteriormente, los esporomas se deshidrataron en un horno casero y se guardaron en bolsas de papel hasta el análisis microscópico (Figura 7).

#### **Figura 7**

*Recolección de datos macroscópicos y deshidratación de los cuerpos fructíferos*



Nota: la figura muestra: A) elaboración detallada de las descripciones de los esporomas recolectados. B). Deshidratación de los cuerpos fructíferos.

### **6.2.3. Análisis de microscópico**

Para esta sección, los especímenes colectados en campo se rehidrataron con KOH al 10%, de esta manera fue más fácil obtener cortes de himenóforo de cada muestra, para observar esporas y su ornamentación (de estas estructuras obtuvo registro fotográfico). Para esporas sin reacción al KOH se utilizaron otros reactivos como rojo congo y lugol, lo que facilitó su identificación (Viña-Trillos, 2014). Este proceso se llevó a cabo en los laboratorios de Biología

de la Facultad de Ciencias de la Universidad Surcolombiana. Luego de esto, los ejemplares se llevaron nuevamente al Herbario SURCO de la Universidad Surcolombiana (Figura 8) para su procesamiento.

### **Figura 8**

#### *Observación microscópica de los cuerpos fructíferos*



*Nota:* la figura muestra el minucioso trabajo de laboratorio que se llevó a cabo para las observaciones microscópicas de los cuerpos fructíferos recolectados.

#### **6.2.4. Determinación taxonómica y literatura**

Para la identificación taxonómica del material colectado, se utilizaron diversos recursos bibliográficos como claves especializadas y otros materiales bibliográficos, como el manual de identificación de hongos (Pulido, 1983); (Laessoe, 2000); (Franco-Molano *et al.* 2000); (Franco-Molano *et al.*, 2005) y (Delgado-Fuentes *et al.* 2005). Además, de la colaboración del especialista, Teodoro Chivatá y Felipe Ruan Soto La corroboración taxonómica, se realizó con ayuda de las bases de datos de Index Fungorum, 2023.

#### **6.2.5. Análisis de datos**

Posteriormente, se realizó el análisis de los datos obtenidos, en donde se elaboró una base de datos en el programa Microsoft Excel, teniendo en cuenta datos como: número de colecta, método de muestreo, Filo, Orden, Familia, Género, Especie, sustrato y hábito de crecimiento.

Con la información recopilada se generó el análisis de riqueza específica para el área de estudio. Se tuvo para ello, el método de muestreo (parcela y recorrido libre). El estudio generó información base sobre la riqueza de macromicetos, sin tener como objeto comparar la eficiencia del método de muestreo.

#### ***6.2.6. Conservación de los macromicetos en el Herbario***

Los hongos bien deshidratados se guardaron en cajas de papel propalcote, y a cada caja se le colocó dentro un sobre de sílice gel para evitar la generación de humedad. Cada caja tiene su respectiva etiqueta con información detallada del ejemplar y una fotografía (Figura 9). Así como, se incluyó un código QR para ampliar la información de cada ejemplar. Las muestras procesadas y etiquetadas se entregaron a la colección de hongos del Herbario SURCO de la Universidad Surcolombiana. Igualmente, se diligenció la plantilla de Darwin Core para el cargue de los datos en el Sistema de Información de la Biodiversidad, SiB-Colombia, por parte de los directivos del herbario.

#### **Figura 9**

*Preservación de los ejemplares colectados y depositados en el Herbario SURCO.*



*Nota:* la figura muestra la elaboración de las cajas y la forma de preservación de las coelctas entregadas al Herbario SURCO.

### **6.2.7. Generación de espacios para la socialización de resultados con la comunidad**

Para este apartado, se llevaron a cabo talleres de socialización de resultados y salidas de campo con personas de la localidad, quienes mostraron interés en conocer acerca de los hongos. Se realizaron dos talleres, uno en la Institución Educativa El Pescador con estudiantes de octavo grado, y otro con los jóvenes que hacen parte del Grupo de Monitoreo Ambiental Antawara. Estos talleres tuvieron una duración de aproximadamente cinco horas y estuvo dividida en dos fases: la fase teórica en donde se expuso de manera general el reino Fungi, las principales características morfológicas de los macromicetos (el grupo de interés), su método de colecta y conservación. Además, se socializó el trabajo de investigación con sus principales hallazgos. La fase práctica estuvo ligada al reconocimiento de los hongos desde los recorridos por la zona (Figura 10). Los talleres tuvieron espacios participativos como el diálogo de saberes, donde las personas generaron preguntas y sus conocimientos acerca de los hongos.

#### **Figura 10**

##### *Talleres de hongos con la comunidad*



*Nota:* La figura muestra los talleres de hongos desarrollados con: A) estudiantes del colegio El Pescador. B) Grupo de monitoreo Ambiental Antawara.

Este tipo de actividades tuvo como objetivo dar a conocer este grupo de organismos poco estudiados, mostrar la diversidad de los macromicetos que se encontraron en este municipio y su importancia ecológica. También, generar lazos para crear estrategias de conservación de las especies de hongos que se encontraron en este ecosistema, y generar motivación e interés en seguir estudiando estos organismos en el departamento.

Por último, como una forma de promover el estudio y divulgar la riqueza fúngica del departamento, se participaron en eventos académicos nacionales e internacionales.

## 7. Resultados

De los muestreos realizados en la finca El Corazón, se recolectaron un total de 214 esporomas de macromicetos, que corresponden a Ascomycota (42 esporomas y 28 especies) y Basidiomycota (172 esporomas y 106 especies). De las muestras estudiadas, se obtuvo 13 órdenes, 42 familias, 66 géneros y 134 especies. De estas, 25 esporomas se identificaron sólo hasta nivel de orden, 8 hasta nivel de familia y 101 hasta género, pero para efectos de los análisis se asumieron como especies distintas, dada las diferencias morfológicas presentes en los esporomas (Anexo 4). Los ejemplares fueron entregados al Herbario SURCO de la Universidad Surcolombiana, y con ello, el conjunto de datos en la plantilla de Darwin Core. Las directivas del Herbario serán las encargadas de revisar y cargar la información de la colección al SiB-Colombia.

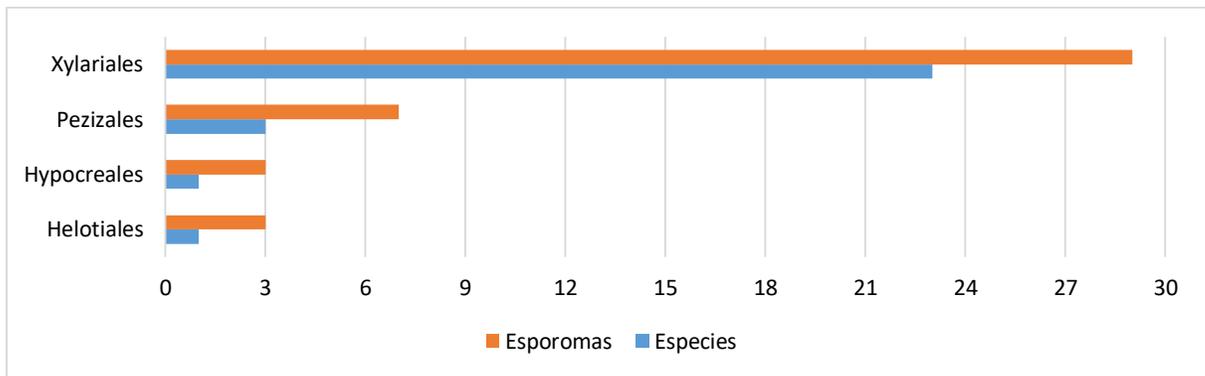
A continuación, se describe la riqueza de macromicetos por filo:

### 7.1. Riqueza de especies del filo Ascomycota

Dentro del filo Ascomycota se recolectaron 42 esporomas, los cuales correspondieron a los órdenes Xylariales, Pezizales, Hypocreales y Helotiales (Figura 11).

#### Figura 11

*Número de esporomas y especies encontrados de los órdenes del filo Ascomycota*

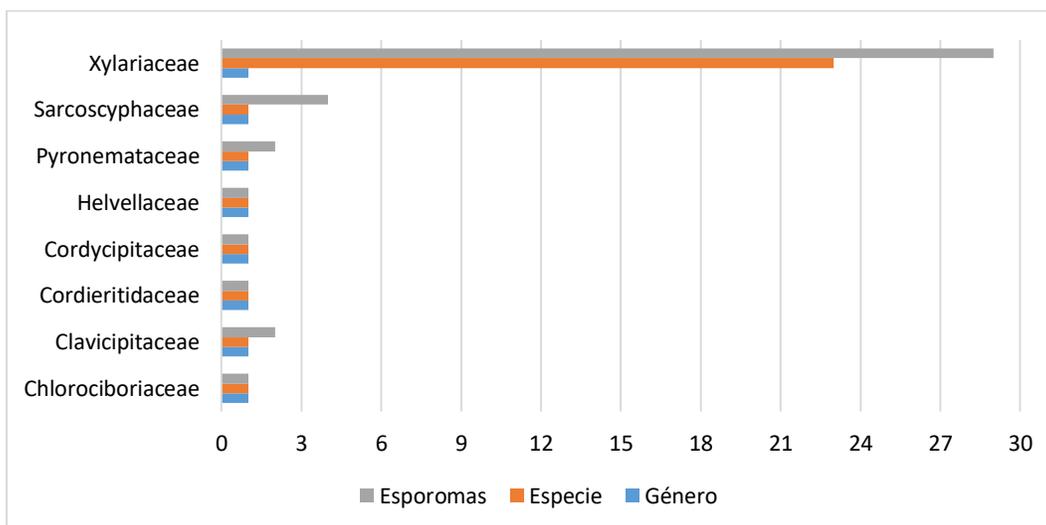


*Nota:* la figura muestra el número de esporomas recolectados y especies identificadas de los órdenes del filo Ascomycota.

A partir de lo anterior, se identificaron ocho familias (Chlorociboriaceae, Clavicipitaceae, Cordieritidaceae, Cordycipitaceae, Helvella, Pyronemataceae, Sarcoscyphaceae y Xylariaceae), y seis géneros (*Chlorociboria*, *Cookeina*, *Helvella*, *Nigelia*, *Scutellinea* y *Xylaria*). El género con mayor riqueza de especies fue *Xylaria* contando con aproximadamente 23, de las cuales 21 son morfoespecies, además dos individuos solo se lograron identificar hasta el nivel taxonómico de familia. Los demás géneros solo fueron representados por una especie.

### Figura 12

*Número de esporomas, géneros y especies distribuidos en familias del filo Ascomycota*



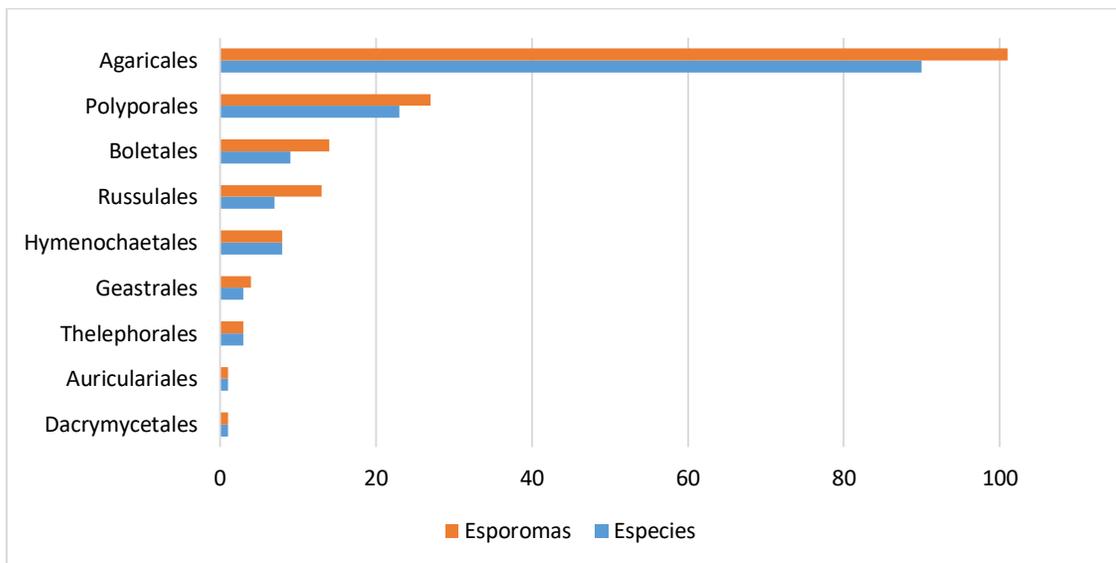
*Nota:* la figura muestra el número de esporomas recolectados, géneros y especies identificadas de las familias del filo Ascomycota.

### 7.2. Riqueza de especies de la división Basidiomycota

Para la división Basidiomycota se recolectaron 172 esporomas y 106 especies los cuales correspondieron principalmente a los órdenes Agaricales, Polyporales, Boletales, Russulales, Hymenochaetales, Geastrales, Thelephorales, Auriculariales y Dacrymycetales, de las clases Agaricomycetes y Dacrymycetes (Figura 13). Es importante mencionar que solo 25 esporomas se identificaron hasta orden, sin embargo, teniendo en cuenta sus características morfológicas y microscópicas pueden ser posibles especies diferentes.

**Figura 13**

*Número de esporomas y especies encontrados de los órdenes del filo Basidiomycota*



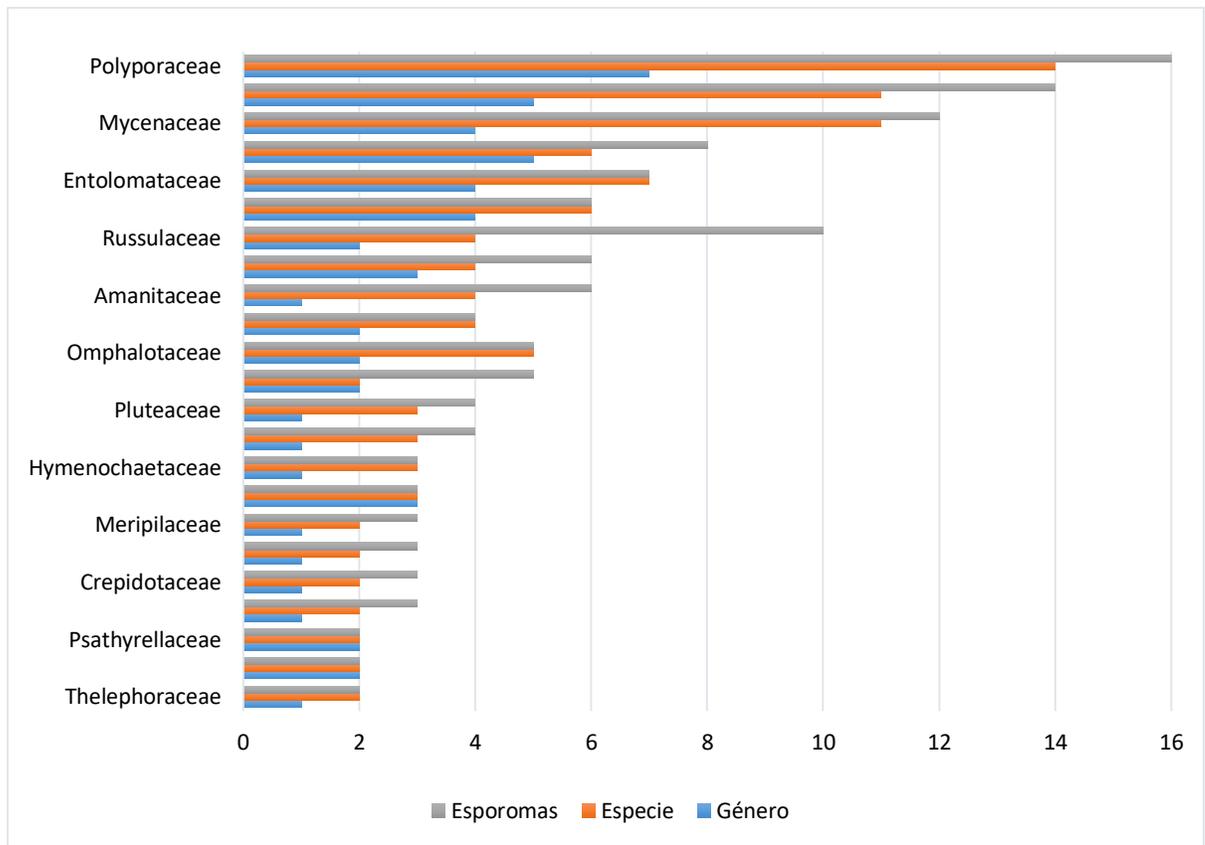
*Nota:* la figura muestra el número de esporomas recolectados y especies identificadas de los órdenes del filo Basidiomycota

Con relación a lo anterior, se identificaron 60 géneros distribuidos en 33 familias de macromicetos. Algunas de las familias más representativa fueron Polyporaceae, seguido de

Marasmiaceae, Mycenaceae, Entolomataceae, Russulaceae, Amanitaceae y Omphalotaceae (Figura 14). La gran mayoría se vio representado por un solo género (ejemplo, Auriculariaceae, Bolbitiaceae, Calostomataceae, Dacrymycetaceae, Hygrophoraceae, Irpicaceae, Tubariaceae, Stereaceae y Pleurotaceae). Es importante mencionar que 6 esporomas solo se lograron identificar hasta el nivel taxonómico de familia.

### Figura 14

*Número de género y especies distribuidos en familias del filo Basidiomycota*



*Nota:* la figura muestra el número de esporomas recolectados, géneros y especies identificadas de las familias del filo Basidiomycota

Por su parte, los géneros con mayor riqueza de especies fueron *Marasmius* y *Mycena* con siete especies, *Lentinus* (6), *Entoloma* y *Amanita* (4), *Coltricia*, *Geastrum*, *Gymnopus*, *Hypholoma*,

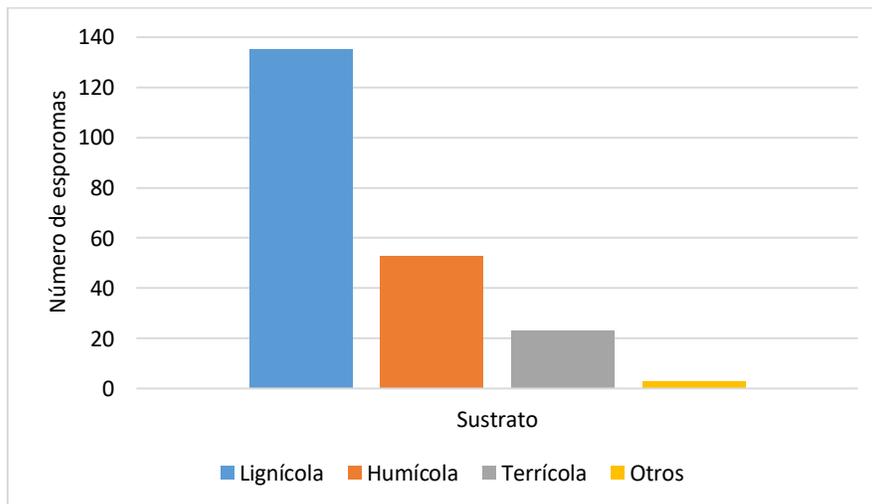
*Lactarius*, *Lycoperdon*, *Pluteus* y *Trametes* (3) respectivamente. Asimismo, géneros de menor riqueza se encontraron *Crepidotus*, *Cymatodema*, *Lentinula*, *Laccaria*, *Leucoagaricus*, *Lycoperdon*, *Rigidoporus*, *Strobilomyces* y *Thelephora* con dos especies. Los géneros restantes estuvieron representados por una sola especie.

### 7.3. Sustrato

De acuerdo con los resultados, se puede afirmar que el 63% de los macromicetos colectados son lignícolas. De esta manera, 135 esporomas mostraron preferencia sobre el sustrato de madera en descomposición, 53 esporomas se encontraron sobre hojarasca en descomposición y desechos vegetales (humícola) y 23 sobre la tierra, alimentándose de los minerales y nutrientes de esta (terrícola). Es importante mencionar que se recolectaron tres esporomas que presentaron huésped, es decir, que estaban parasitando insectos (Figura 15).

**Figura 15**

*Tipos de sustratos preferidos para los macromicetos recolectados*



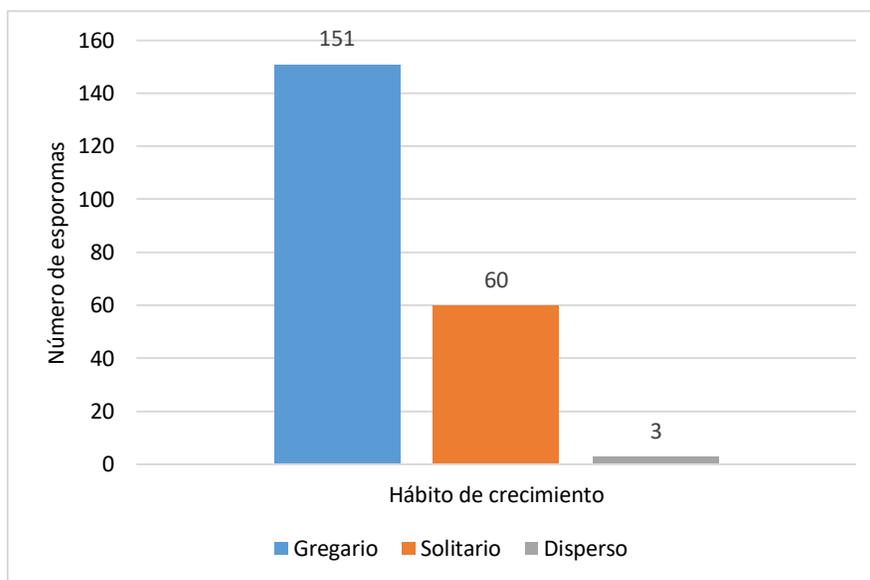
*Nota:* la figura muestra los tipos de sustratos en el que se encontraron los esporomas recolectados y cuál fue el de mayor preferencia.

#### 7.4. Hábito de crecimiento.

El hábito de crecimiento que se presentó con mayor frecuencia en el estudio fue el gregario, seguido por el hábito de crecimiento solitario, luego el hábito disperso, que como su nombre lo indica son aquellos que se encuentran al azar en una misma zona (Figura 16). Es importante tener en cuenta que, estos hábitos de crecimiento fueron asignados de acuerdo con la aparición del cuerpo fructífero al momento que se colectó, ya que los hongos son organismos con un crecimiento y desarrollo muy rápido.

**Figura 16**

*Hábito de crecimiento de los esporomas colectados en la finca El Corazón.*



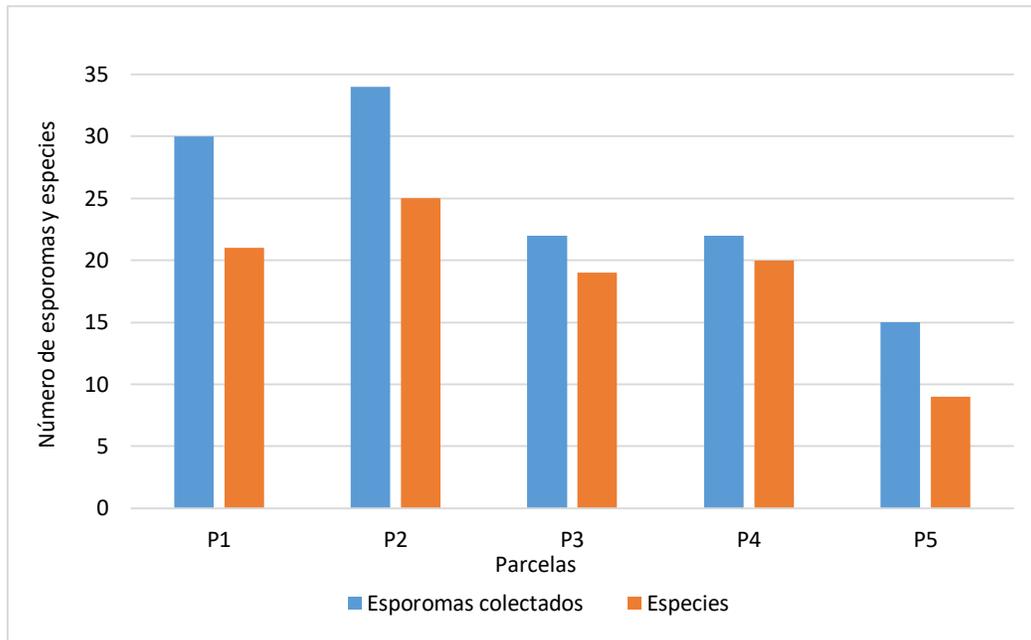
#### 7.5. Riqueza de macromicetos según el método de muestreo

De acuerdo con la distribución de las parcelas, se identificó un mayor número de colectas en la Parcela 2 contando con un total de 34 esporomas, distribuidos en 25 especies, siendo la Parcela con mayor registro de especies, seguido de la Parcela 1, con 30 esporomas y 21 especies, la Parcela 3 con 22 esporomas y 19 especies, y la Parcela 4 con 22 esporomas y 20 especies. La Parcela 5 fue la de menor registro con 15 cuerpos fructíferos y 9 especies (Figura 17). Es importante mencionar

que los órdenes más representativos en estas parcelas fueron los Agaricales, Boletales, Polyporales, Russulares y Xylariales (Tabla 1).

### Figura 17

*Riqueza de esporomas y especies recolectadas en cada parcela*



*Nota:* La figura muestra el número de esporomas recolectados y especies identificadas en cada una de las parcelas. *P* indica la parcela muestreada.

### Tabla 1

*Distribución de órdenes de macromicetos por parcelas*

Órdenes/Parcelas	Parcela 1	Parcela 2	Parcela 3	Parcela 4	Parcela 5
Agaricales	12	16	11	12	7
Auriculariales	0	0	0	0	0
Boletales	2	2	2	0	1
Dacrymycetales	0	0	0	1	0
Geastrales	0	0	2	0	0
Helotiales	1	1	1	0	0

Hymenochaetales	2	2	1	0	1
Hypocreales	0	1	0	0	0
Pezizales	0	0	2	1	0
Polyporales	7	5	0	6	1
Russulales	3	5	0	0	1
Thelephorales	0	0	0	0	0
Xylariales	3	2	3	2	4
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>34</b>	<b>22</b>	<b>22</b>	<b>15</b>

*Nota:* esta tabla muestra la distribución de órdenes de macromicetos por parcela y el total de cuerpos fructíferos recolectados y especies identificadas en cada una de ellas.

Para el método de recorridos libres que se llevaron a cabo por los senderos que conectan las parcelas, se lograron coleccionar 91 esporomas y 65 especies, en donde el género más representativo también fue Agaricales, seguido de Xylariales, Polyporales y Boletales. Estos valores pueden dar un panorama de la alta presencia de macromicetos en el área Protegida, ya que no se solo se encontraron en las parcelas sino también distribuidos por toda la zona de estudio. Es importante aclarar que este trabajo no compara los métodos de muestreo dado el objeto de la investigación, pero aporta información valiosa para futuros estudios.

### 7.6. *Novedades corológicas*

A partir de la revisión de plataformas especializadas (Colfungi, Herbario Universidad de Antioquia, SiB Colombia y el Catálogo de hongos de Colombia), se tiene que *Rhodoarrhenia nobilis* posiblemente es un nuevo reporte para el país. Además para el departamento del Huila, se tiene un estimado de 31 nuevos reportes (Tabla 2). Sin embargo, teniendo en cuenta los bajos muestreos en el departamento, es importante revisar plataformas de participación ciudadana, por ejemplo, en iNaturalist se ha reportado *Calostoma cinnabarinum*, *Lactarius indigo* y *Xylaria*

*cubensis* para el Huila, pero no se tiene registro de Herbario. Por último, las cifras de novedades corológicas pueden aumentar dado que se tienen 25 esporomas a Orden y 8 hasta Familia.

**Tabla 2**

*Especies con posibles reportes para Colombia y el departamento del Huila*

Especie/Lugar	Colombia	Huila	Especie/Lugar	Colombia	Huila
<i>Aureoboletus cf. auriporus</i>	1	0	<i>Lactarius cf. chrysorrheus</i>	1	0
<i>Auricularia fuscosuccinea</i>	1	0	<i>Lactarius indigo*</i>	1	1
<i>Calostoma cinnabarinum*</i>	1	1	<i>Lentinus cf. tigrinus</i>	1	0
<i>Chlorociboria cf. aeruginascens</i>	1	0	<i>Lentinus crinitus</i>	1	0
<i>Cerioporus flavus</i>	1	0	<i>Leucoagaricus cf. rubrotinctus</i>	1	0
<i>Coltricia cinnamonea</i>	1	0	<i>Lycoperdon fuligineum</i>	1	0
<i>Cookeina venezuelae</i>	1	0	<i>Mycena cf. holoporphylla</i>	1	0
<i>Cymatoderma caperatum</i>	1	0	<i>Nigelia cf. martialis</i>	1	0
<i>Cymatoderma elegans</i>	1	0	<i>Oudemansiella cubensis</i>	1	0
<i>Cyptotrama asprata</i>	1	0	<i>Pluteus chrysophlebius</i>	0	0
<i>Favolus tenuiculus</i>	1	0	<i>Rhodoarrhenia nobilis</i>	0	0
<i>Gymnopus dryophilus</i>	1	0	<i>Scutellinia cf. scutellata</i>	1	0
<i>Helvella cf. macropus</i>	1	0	<i>Thelephora cf. palmata</i>	1	0
<i>Hypholoma cf. fasciculare</i>	1	0	<i>Cubamyces cf. lactineus</i>	0	0
<i>Hypholoma cf. sublateritium</i>	1	0	<i>Xylaria cubensis*</i>	1	1
			<i>Xylaria telfairii</i>	1	0

Nota: \* Para el Huila solo en iNaturalist.

### 7.7. Generación de espacios para la socialización de resultados con la comunidad

Para el desarrollo de espacios para divulgación del conocimiento de los hongos, se realizaron talleres con la comunidad del municipio de La Argentina, los cuales fueron certificados por el Herbario SURCO de la Universidad Surcolombiana. Los grupos fueron conformados por estudiantes de octavo grado de la Institución Educativa Municipal El Pescador, y por el Grupo de Monitoreo Ambiental Antawara. El taller para los estudiantes parte de la formulación de preguntas como: ¿Han visto hongos? ¿Cómo son? ¿Dónde los han visto crecer? ¿Ustedes creen que los

hongos son plantas? ¿Qué papel tienen los hongos en el ecosistema? ¿Habían escuchado acerca de los diferentes usos de los hongos en el mundo?, entre otras. Luego se abordó cada una de las preguntas llevando al estudiante a reconocer las principales características morfológicas de los hongos y cómo es su método de recolección (Figura 18). Se buscó motivar a los estudiantes a continuar explorando el reino fungi y a interesarse por la riqueza biótica del territorio.

### Figura 18

*Taller de hongos en la Institución Educativa El Pescador del municipio de La Argentina*



*Nota:* Taller de hongos con los estudiantes de la Institución Educativa El Pescador del municipio de La Argentina.

Desde el ejercicio del taller, se generaron otros interrogantes propuestos por los estudiantes, siendo:

- *¿Los hongos se pueden comer?*
- *¿Cómo se sabe si un hongo es venenoso o no?*
- *¿Los hongos alucinógenos solo crecen sobre el estiércol?*
- *¿Por qué se le llaman setas?*
- *¿Crecen solamente sobre troncos podridos?*

A raíz de esto, posteriormente, se llevó a cabo una actividad de campo, donde se realizó un recorrido en las zonas verdes de la institución en busca de cuerpos fructíferos. Al momento de encontrarlos se dio una breve explicación de cómo se debía coleccionar y cuáles eran los aspectos para tener en cuenta antes de extraerlos del sustrato, poniendo en práctica los conocimientos obtenidos de manera teórica. También, los estudiantes tuvieron la oportunidad de explicar las principales características macroscópicas y el papel que juegan estos organismos dentro del ecosistema (Figura 19). De este proceso, nace la necesidad de continuar los estudios en este campo, y de generar insumos base para el desarrollo educativo de los docentes de Ciencias Naturales y Educación Ambiental.

### **Figura 19**

*Actividad de campo en la Institución Educativa El Pescador del municipio de La Argentina*



*Nota:* Actividad de campo que se realizó con los estudiantes de la Institución Educativa El Pescador luego del taller de hongos.

Del mismo modo, se desarrolló el taller para el Grupo de Monitoreo Ambiental Antawara, el cual se llevó a cabo en las instalaciones de la biblioteca principal del municipio. La metodología empleada fue similar a la planteada para los estudiantes, sin embargo, se utilizaron ciertos conceptos técnicos, ya que, ellos tenían conocimientos acerca de estos organismos (Figura 20). El

tema de mayor interés para ellos fue el método de colecta de los hongos y que características se debían tener en cuenta para su descripción morfológica.

### **Figura 20**

*Taller de hongos en la Biblioteca municipal de La Argentina*



*Nota:* Taller de hongos con los integrantes del grupo de monitoreo ambiental Antawara en la Biblioteca municipal del municipio de La Argentina.

La actividad complementaria que correspondió a la fase de campo se realizó en un sendero ecológico cerca a la quebrada El Pueblo (Figura 21). Al momento de encontrar los cuerpos fructíferos, se dio una breve explicación acerca del método de colecta, tema de gran interés para ellos, ya que al estar constantemente en campo por los monitoreos era muy común encontrar hongos. Sin embargo, al desconocer los métodos de colecta y preservación, solo los fotografiaban y los posteaban en aplicaciones de observaciones de biodiversidad como la plataforma iNaturalist.

### **Figura 21**

*Actividad de campo con el grupo Antawara en el sendero ecológico del municipio de La Argentina*



*Nota:* Actividad de campo que se realizó con el grupo Antawara en el sendero ecológico del municipio de La Argentina.

Esta actividad permitió generar un intercambio de conocimientos acerca de ciertos eventos en donde han sido protagonistas los hongos, y ellos como grupo de monitoreo han presenciado. Por ejemplo, mencionaban que en las cámaras trampa que han instalado han visto a ciertos animales como las ardillas comiendo hongos o transportándolos. También mencionaron que en el municipio hay ciertas comunidades indígenas que utilizan los hongos de manera medicinal y alimenticia, y que para ellos, como para estas comunidades, es de gran importancia no dejar perder estos saberes que se han venido practicando de generación en generación.

También, los participantes plantearon ciertas ideas para poder trabajar en conjunto, por ejemplo la elaboración de un catálogo, el cual se muestre los hongos encontrados en el municipio y con ello poder generar comparaciones entre lo que se reporta y lo que se observa en campo. Esto con el fin de fortalecer el conocimiento de los hongos, generar divulgación y hacer partícipe a la comunidad.

### **7.8. Divulgación de conocimiento**

Como resultado de este trabajo, se ha podido participar en diferentes eventos académicos, escenarios que permiten la divulgación y el intercambio de experiencias y conocimientos científicos. Se participó como modalidad poster en el XI Congreso Colombiano de Botánica que

se llevó a cabo en la ciudad de Villavicencio (Meta) entre los días 6 y 10 de noviembre del 2022.

También, se expuso el trabajo en el Primer Encuentro Surcolombiano de Investigación, Ciencia y Tecnología desarrollado en la Ciudad de Pitalito (Huila), el día 1 de diciembre del 2022.

Asimismo, este estudio fue ponencia oral en el marco del XI Congreso Latinoamericano de Micología realizado en la Ciudad de Panamá entre los días 7 y 10 de agosto del 2023. En el III Congreso Internacional de Orquídeas, Biodiversidad y Educación en la ciudad de Neiva entre los días 9 y 10 de octubre, por último, en el X Encuentro de Pares Académicos para la Enseñanza de las Ciencias en la misma ciudad entre los días 25 y 27 de octubre del año 2023 (Figura 22).

## Figura 22

### *Participación en eventos académicos*



*Nota:* la figura muestra la participación en diferentes espacios académicos: A) XI Congreso Colombiano de Botánica. B) Primer Encuentro Surcolombiano de Investigación, Ciencia y Tecnología. C) XI Congreso Latinoamericano de Micología. D) III Congreso Internacional de Orquídeas, Biodiversidad y Educación. E) X Encuentro de Pares Académicos para la Enseñanza de las Ciencias.

## 8. Discusión

De los 214 cuerpos fructíferos recolectados, la división Basidiomycota fue la más representativa, abarcando el 80% del total de especies identificadas, con 13 órdenes, 42 familias y 66 géneros; frente a la división Ascomycota que representó el 20%, con cuatro órdenes, ocho familias y seis géneros. Lo que indica que el mayor número de esporomas recolectados son basidiomicetos, esto debido a que, los cuerpos fructíferos que pertenecen a esta división son organismos muy llamativos, que se encuentran con mayor facilidad y se pueden observar a simple vista (Lodge *et al.*, 2004). Además, un factor importante que favorece la abundancia de este grupo es la cantidad de materia orgánica (madera en descomposición y la hojarasca) que se encuentra a disposición los cuales, son aptos para ser colonizados por los macrohongos, mientras que la división Ascomycota está representada en gran parte por individuos microscópicos, difíciles de observar a simple vista, sumado a que esta división pertenecen grupos de especies con poca fructificación o que se encuentran en menor proporción (Aguirre-Acosta *et al.*, 2022) lo que pudo haber influenciado en el escaso número de Ascomicetos en este estudio.

Dentro de los órdenes más representativos de la división Basidiomycota se encuentran los órdenes Agaricales y Polyporales, mientras que el orden Xylariales fue el más representativo para la división Ascomycota. Si se compara este estudio con otros realizados en zonas con características similares, como por ejemplo el de Juspian-Juspian (2020) y Viña-Trillos (2014), se tiene que en estas investigaciones la división Basidiomycota fue la más representativa, del mismo modo se destacaron los órdenes Agaricales, Polyporales y Xylariales. La similitud de resultados con estos trabajos evidencia la frecuencia y diversidad que presenta el orden Agaricales, que como menciona Pacheco-Martínez y Pérez-Espitia (2022) la presencia de este grupo puede ser un indicador de áreas conservadas y una aproximación a una secuencia de madurez en el ecosistema.

Estos hongos interactúan con la vegetación de su entorno, ya que desempeñan un papel importante en el proceso de descomposición dentro del ecosistema y estableciendo relaciones simbióticas con las plantas (Montoya *et al.*, 2010). Este tipo de relaciones permiten que los hongos sean buenos indicadores de la similitud entre comunidades vegetales y del tipo de descomposición que estas presentan (Sánchez-Tapia, 2003). Cabe mencionar que este orden y este tipo de asociaciones se han venido observando y estudiando en varios ecosistemas del mundo (Franco *et al.*, 2000).

Por otro lado, al orden Polyporales pertenecen especies que poseen diversas adaptaciones fisiológicas que le permiten sobrevivir a las transformaciones del ecosistema, presentado en muchos casos, formaciones de cuerpos fructíferos anuales o perennes (Ryvarden, 1991), además de ser degradadores de madera, lo que contribuye al reciclaje de los elementos biogeoquímicos. En cuanto al orden Xylariales, Juspian-Juspian (2020) menciona que los hongos pertenecientes a este orden tienen una amplia distribución mundial que suele encontrarse sobre plantas o restos vegetales, localizándose con mayor frecuencia en hábitats boscosos.

Los cuerpos fructíferos recolectados en este estudio mostraron una preferencia por sustratos como la madera en descomposición, lo que corrobora que la mayoría de los hongos se desarrollan sobre madera, ya que como lo menciona Montoya *et al.* (2010) los hongos al tener una capacidad tanto hidrolítica como por su distribución, son organismos lignocelulolíticos por excelencia. Según Quiroga-Arenas y Supelano-Gómez (2019) esto es un indicador importante dado que la asociación entre hongos y la pudrición de la madera ha sido muy evidente, encontrando que esta descomposición involucra el crecimiento espontáneo de los hongos, asimismo, la importancia de estos hongos está relacionado con que la mayoría son saprobios y contribuyen en los procesos de regeneración forestal y formación del suelo. Cabe destacar que, el

amplio porcentaje de las especies xilófagas se debe a la alta oferta de este sustrato junto con la materia orgánica dentro de la zona de estudio.

En el grupo de especies recolectadas sobre madera en descomposición se encuentran *Chlorociboria* cf. *aeruginascens*, *Cookeina venezuelae*, *Cymatoderma caperatum*, *C. elegans*, *Lentinus crinitus*, *Oudemansiella cubensis*, *Scutellinea* cf. *scutellata*, entre otras. Mientras que en hojarasca se encontraron especies de los géneros *Amanita*, *Geastrum*, *Entoloma*, *Marasmius*, entre otros.

El 1% de los esporomas colectados se encontraban creciendo sobre larvas de insectos. Esto es un tipo de parasitismo que establecen los hongos con algunas especies de insectos y arácnidos. Son comúnmente conocidos como hongos entomopatógenos que como menciona Pères-Villamares *et al.* (2023) son aquéllos capaces de infectar insectos (escarabajos, mariposas, hormigas, etc.) que utilizan como sus hospederos, a quienes invaden de hifas absorbiendo sus nutrientes y liberando toxinas que causan su muerte, para posteriormente formar células reproductivas con el fin de dispersarse e infectar a otros insectos. De los tres esporomas que se recolectaron parasitando insectos, hasta el momento se ha identificado la especie *Nigelia martialis*.

En cuanto a la riqueza de macromicetos en las parcelas, se observa que los cuerpos fructíferos recolectados pertenecían en su gran mayoría a los órdenes Agaricales, Polyporales, Russulales y Xylariales (Tabla 2), los cuales fueron encontrados creciendo principalmente sobre madera en descomposición y hojarasca, debido a la abundante oferta de materia orgánica que había en cada una de las parcelas. Garay-Ramírez y Ortíz-Moreno (2015) mencionan que los hongos pertenecientes a los órdenes Agaricales y Polyporales suelen presentar estrategias de

adaptación a las condiciones cambiantes de temperatura, pluviosidad y humedad, esto les permite la dispersión de sus esporas por medio del viento y la lluvia.

La preferencia por el sustrato de madera en descomposición, como ya se había mencionado se debe al alto potencial enzimático que presentan algunos hongos para degradar y/o digerir este tipo de sustancias. Además, se pudo observar que el orden Agaricales tiene la capacidad de fructificar en diferentes sustratos, ya sea madera descompuesta, hojarasca o suelo, lo que indica que este orden posee variantes en la producción enzimática, con hongos degradadores de la lignina, celulosa y hemicelulosa de la madera, por lo tanto, el tiempo de la degradación de cada componente de la pared celular varía considerablemente (Montoya-Barreto, 2008).

La diferencia entre el número de esporomas recolectados en cada parcela se vio influenciada por las condiciones que presentaron cada una de ellas, especialmente la exposición lumínica, la disponibilidad de materia orgánica y la vegetación. La variabilidad de estas condiciones determina el desarrollo de las fructificaciones de los hongos (Pacheco-Martínez y Pérez-Espitia, 2022). Sin embargo, se requiere que en futuros estudios se pueda medir estas variables y con ello poderlo correlacionar con la riqueza de esporamos.

En cuanto a los talleres de socialización impartidos en el municipio, se logró generar un impacto en la comunidad mediante el intercambio de conocimientos acerca de los hongos, dado que las personas no sabían acerca de su importancia biológica y ecológica, lo que generó espacios participativos mediante el diálogo de saberes con la comunidad. Del mismo modo, la parte práctica contribuyó a una mejor apropiación del conocimiento, la identificación de las diferentes formas, tamaños y colores que pueden adquirir estos organismos, los diferentes sustratos en donde ellos

pueden crecer, las relaciones que pueden establecer con otros organismos y los usos tradicionales e industriales que algunas especies tienen.

La idea de plantear talleres de socialización con la comunidad permite incentivar a la comunidad a reconocer la riqueza micológica, y potenciar nuevos trabajos en la región y el departamento. Además, uno de los retos que se tiene es poder llevar el trabajo académico a los espacios comunitarios, escolares y ambientales, que conlleven a crear lazos de investigación a partir del intercambio de saberes, la construcción colaborativa del conocimiento y el trabajo en conjunto (Sáenz, 2022).

Es importante seguir desarrollando estos espacios de diálogo de saberes que pueden generar simbiosis entre los saberes y los conocimientos adquiridos desde la academia empleándolos como herramienta eco ciudadana, trabajando en conjunto para la conservación de estos organismos. Fortalecer y consolidar la participación comunitaria en el proceso científico es esencial para construir información científica con enfoque social (Meunier (2023), lo que promueve la democratización del conocimiento útil para el desarrollo social.

Del mismo modo, el conocimiento y los resultados de estos trabajos de investigación también se pueden divulgar en los diferentes escenarios académicos que se desarrollan en diversas partes del país y del mundo. Los congresos académicos, por ejemplo, son espacios para poner al alcance del público las contribuciones científicas que se están llevando a cabo en las regiones, incentivando al desarrollo y avance del conocimiento para continuar aportando a la diversidad. Estos espacios son concurridos por personas profesionales quienes retroalimentan los trabajos y abren nuevas perspectivas a futuras investigaciones (Angulo-Marcial, 2009).

Por último, las colecciones biológicas, como los herbarios son una fuente importante para conservar información biótica de los territorios. De esta manera, para el Herbario SURCO, el

presente estudio consolidó una nueva apuesta en la colección. Se contribuyó con ejemplares de macromicetos a través del diseño de una nueva forma preservación dentro de la colección. Se diseñó cajas especializadas para su conservación, etiquetado y numeración. A esto se sumó, la entrega del conjunto de datos Darwin Core para la publicación en el SiB – Colombia, lo que garantiza que en un futuro cercano las especies y las cifras del estudio sean incorporadas en los informes nacionales.

## 9. Conclusiones

En la zona de muestreo predominan los macromicetos del filo Basidiomycota, siendo los órdenes Agaricales y Polyporales los más representativos, de los cuales el 63% se encontraron creciendo principalmente sobre madera en descomposición. Las familias con mayor número de especies fueron Marasmiaceae y Mycenaceae. Los géneros más abundantes fueron *Marasmius* y *Mycena*. Para el caso del filo Ascomycota, el orden mejor representado fue Xylariales, en donde el género *Xylaria* de la familia Xylariaceae tuvo el mayor número de cuerpos fructíferos recolectados.

En cuanto a la preferencia de sustrato de los hongos macroscópicos el más representativo fue la madera en descomposición (lignícola) seguido de la hojarasca (humícola), esto debido a la alta oferta de materia orgánica que presentó el área de estudio. Solo tres se encontraron creciendo sobre larvas de insectos.

Este trabajo aporta un posible nuevo registro para el país, como es el caso de la especie *Rhodoarrhenia nobilis* que, a pesar de ser una especie descrita, no ha sido reportada para Colombia.

Se evidenció que los talleres de socialización de resultados con la comunidad del municipio de La Argentina (Huila) generó un acercamiento importante, para que conocieran el comportamiento de estos organismos, su importancia en el ecosistema y cómo se podría continuar trabajando en conjunto en futuras investigaciones en donde se priorice el estudio de los macromicetos.

La participación en eventos académicos es importante para el desarrollo y avance del conocimiento en el área que se está investigando, ya que estos espacios reúnen expertos y profesionales, creando así ambientes propicios para el intercambio de ideas, la actualización de la información y las últimas investigaciones que se están llevando a cabo en torno a ese tema de interés. También, son espacios de retroalimentación donde se enriquecen los trabajos presentados y se abren nuevas perspectivas a futuras investigaciones.

Se resalta el aporte de este trabajo al Herbario SURCO de la Universidad Surcolombiana, ya que estos ejemplares constituyen la primera colección de hongos macromicetos, lo cual permitirá la continuación y divulgación en la región de estudios relacionados con esta línea de investigación.

Este estudio contribuye al conocimiento de los hongos macroscópicos en la región y el país, además de esto, se deben continuar realizando más estudios, relacionados con la riqueza, conservación y manejo de estos recursos naturales, lo cual aporte información relevante de la diversidad de estos organismos, en especial en zonas aún conservadas como esta.

## 10. Recomendaciones

Se sugiere seguir estudiando a los macromicetos en el departamento del Huila (Colombia) y si es posible trabajar de la mano con la secuenciación de ADN, lo que permite una clasificación más rápida y verídica de estos organismos.

Intensificar los días de muestreos en coberturas propensas a encontrar mayores macromicetos, como en zonas de mayor conservación y donde la disponibilidad de materia orgánica es amplia.

Realizar estudios etnomicológicos ya que en este trabajo se evidenció que en la zona de estudio había comunidades que utilizaban los hongos de forma medicinal y comestible.

Impulsar el estudio con las comunidades para crear y fortalecer grupos de ciencia participativa en los cuales se pueda hacer un seguimiento no solo de estos organismos sino también de la biodiversidad de la región.

## 11. Referencias

- Aguirre-Acosta, E., Ulloa, M., Aguilar, S., Cifuentes, J. y Valenzuela, R. (2014). Biodiversidad de hongos en México. *Revista mexicana de biodiversidad*, 85.  
<https://doi.org/10.7550/rmb.33649>
- Aldana, A., Gómez, C. y Hurtado, H. (2011). Regeneración Natural del Roble Negro (*Colombobalanus excelsa*, Fagaceae) en Dos Poblaciones de la Cordillera Oriental de los Andes, Colombia. *Revista Facultad Nacional de Agronomía -Medellín*, 64(2), 6175-6189
- Angulo-Marcial, N. (14-16 de octubre de 2009). *La importancia de los congresos y reuniones académicas como fuente de información para la innovación y la generación del conocimiento* [Ponencia]. IV Congreso Internacional de la Innovación Educativa: la innovación educativa, una estrategia de transformación, Tampico, Tamaulipas.
- Arias, H. A. (1991). La descomposición de la materia orgánica y su relación con algunos factores climáticos y microclimáticos. *Agronomía Colombiana*, 8(2), 384-388.
- Azcón-Aguilar, C., Palenzuela-Jiménez, J., Ruíz-Girela, M., Ferrol, N., Azcón, R., Irurita, J. y Barrera-Navarro, J. (2010). Análisis de la diversidad de micorrizas y hongos micorrízicos asociados a especies de flora amenazada en el Parque Nacional de Sierra Nevada. *Proyectos de investigación en parques nacionales*, 173-190.  
<http://hdl.handle.net/10261/278577>
- Barriga, J., Vargas, N. y Quintana, A. (2017). *Macrohongos de la desembocadura del Caño Teracay en el río Tomo, Puerto Carreño, Vichada*. Proyecto Colombia BIO, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Versión 1.1.  
<http://doi.org/10.15472/pj4to5>

- Bekele, T. (2017). *Comunidades fúngicas procedentes de sistemas forestales en Etiopía*. [Tesis de doctorado, Universidad de Valladolid]. <http://uvadoc.uva.es/handle/10324/25709>
- Betancur-Agudelo M., Calderón H., Betancourt, G. y Sucerquia-Gallego, Á. (2007). Hongos macromycetes en dos relictos de bosque húmedo tropical montano bajo de la Vereda La Cuchilla, Marmato, Caldas. *Boletín Científico. Centro de Museos*, 11, 19-31.  
<https://revistasoj.s.ucaldas.edu.co/index.php/boletincientifico/article/view/5363>
- Boa, E. (2005). *Los hongos silvestres comestibles: perspectiva global de su uso e importancia para la población*: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO)
- Bolaños, Y. y Cadavid, W. (2009). Riqueza y abundancia de hongos macromycetes en la reserva natural San Cipriano-Escalerete Valle del Cauca. *Cespedesia*, 31(88). 79-96.  
[https://www.researchgate.net/publication/324585049\\_Riqueza\\_y\\_abundancia\\_de\\_hongos\\_macromycetes\\_en\\_la\\_reserva\\_natural\\_San\\_Cipriano\\_-\\_Escalerete\\_Valle\\_del\\_Cauca\\_Colombia](https://www.researchgate.net/publication/324585049_Riqueza_y_abundancia_de_hongos_macromycetes_en_la_reserva_natural_San_Cipriano_-_Escalerete_Valle_del_Cauca_Colombia)
- Carranza, J., DiStéfano, J., Marín, W. y Mata, M. (2018). Estudio comparativo de los macrohongos presentes en troncos de roble en dos bosques montanos neotropicales de Costa Rica. *Polibotánica*, (45). <https://doi.org/10.18387/polibotanica.45.4>
- Castiblanco, A., Pinzón, C. y Pinzón, J. (2017). Primer registro de *Hydnopolyporus fimbriatus* (cooke) D.A. Reid (Polyporales: Meripilaceae) para el departamento de Cundinamarca. *Colombia. Boletín Científico Centro de Museos Museo de Historia Natural*, 21(2), 30-37.  
<https://doi.org/10.17151/bccm.2017.21.2.2>

Cepero de García, M., Restrepo-Restrepo, S., Franco-Molano, A., Cárdenas-Toquica, M. y

Vargas-Estupiñán, N. (2012). *Biología de hongos*. Ediciones Uniandes-Universidad de los Andes

Chamorro-Martínez, H. A. y Osorio-Navarro, Y. S. (2017). Macrohongos de un fragmento de bosque seco tropical en la localidad de San Antonio, Departamento de Sucre, Colombia.

[Tesis de pregrado, Universidad de Sucre].

<http://repositorio.unisucre.edu.co/handle/001/604>

Chardón, C. E. y Toro, R. A. (1930). Mycological Explorations of Colombia. *The Journal of Agriculture of the University of Puerto Rico*, 14(4), 195-369.

<https://doi.org/10.46429/jaupr.v14i4.14223>

Chardón, C. E. (1928). Contribución al estudio de la flora micológica de Colombia. *Boletín de la sociedad Española de Historia Natural*, 28.

<https://www.biodiversitylibrary.org/bibliography/46309>

ColFungi (2022). Useful Fungi of Colombia. Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew.

Published on the Internet; <https://colfungi.org/>

Corporación Autónoma del Alto Magdalena [CAM]. (2018, 22 de mayo). Huila, una región rica en biodiversidad. *Corporación Autónoma del Alto Magdalena, CAM*

Cifuentes-Banco, J., Villegas-Ríos, M., Pérez-Ramírez, L. y Hernández-Muñoz, M. (1986).

Hongos. *Manual de Herbario*. Consejo Nacional de la Flora de México, AC México.

Cuatrecasas, J. (1958). Aspectos de la vegetación natural de Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 10(40), 221-264.

<https://raccefyn.co/index.php/raccefyn/article/view/570/340>

- Delgado, A., Pineiro, A. y Urdaneta, L. (2002). Hongos Basidiomycota, no laminados en once municipios del estado de Zulia, Venezuela. *Revista de la Facultad de Agronomía*, 19(2), 109-122
- Delgado-Fuentes, A., Villegas-Ríos, M. y Cifuentes-Blanco, J. (2005). *Glosario ilustrado de los caracteres macroscópicos en Basidiomycetes con himenio laminar*. Las Prensas de Ciencias.
- Dumont, K. P., Buriticá, P. y Forero, E. (1978). Los hongos de Colombia-I: Introducción. *Caldasia*, 12(57), 159-165. <https://revistas.unal.edu.co/index.php/cal/article/view/34420>
- Fellner, R. (1989). Mycorrhiza-forming fungi as bioindicators of air pollution. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 28, 115–120
- Fibras. (2021). *Programa Individual de Apoyo para la Investigación del Convenio Fibras*. <http://humboldt.org.co/fibras/programa-apoyo-investigacion-biodiversidad.html>
- Flamini, M., Suárez, M. E. y Robledo, G. (2015). Nombres y clasificaciones de los hongos según los campesinos de La Paz (Valle de Traslasierra, Córdoba, Argentina). *Boletín De La Sociedad Argentina De Botánica*, 50(3), 265–289. <https://doi.org/10.31055/1851.2372.v50.n3.12518>
- Flamini, M., Suárez, M. E. y Robledo, G. (2018). Hongos útiles y tóxicos según los yuyeros de La Paz y Loma Bola (Valle de Traslasierra, Córdoba, Argentina). *Boletín De La Sociedad Argentina De Botánica*, 53(2), 319-338. <https://doi.org/10.31055/1851.2372.v53.n2.20588>
- Franco-Molano, A. (1999). A new species of *Macrolepiota* from Colombia. *Actualidades Biológicas*, 21(70), 13-17. <https://revistas.udea.edu.co/index.php/actbio/article/view/329761/20786097>

Franco-Molano, A., Aldana-Gómez, R. y Halling, R. (2000). *Setas de Colombia*. Editorial

Universidad de Antioquia

Franco-Molano, A. E., Vasco Palacios, A. M., López Quitero, C. A., y Boekhout, T. (2005).

*Macrohongos de la Región del Medio Caquetá- Colombia. Medellín-Colombia:*

Universidad de Antioquia

Fuhrmann, O. y Mayor, E. (1914). Voyaged'exploration scienifique en Colombie. *Mém. Soc.*

*Neuchat. Sci. Nat.* 5, 1-1090, pl. I-XXXIV

Galindo-Uribe, D. y Hoyos-Hoyos, J. M. (2007). Relaciones planta-herpetofauna: nuevas

perspectivas para la investigación en Colombia. *Universitas Scientiarum*, 12(1), 9-34.

<https://revistas.javeriana.edu.co/index.php/scientarium/article/view/4871>

Gallo, A., Robledo, G., Landi, M. y Urcelay, C. (2015). Evaluación de la restauración de la

diversidad fúngica en un área reforestada con *Polylepis australis* (Rosaceae): un estudio

de caso. *Ecología austral*, 25(3). 192-203. <https://doi.org/10.25260/EA.16.25.3.0.73>

Galvéz-Sagastume, C. A., y Morales-Esquivel, O. (2011). *Descripción de especies del Género*

*Amanita Pers. (Amanitaceae, Agaricales, Basidiomycota) de las secciones Amanita,*

*Caesareae y Vaginatae recolectadas en Guatemala*. [Tesis de Pregrado, Universidad de

Guatemala]. <https://biblioteca-farmacia.usac.edu.gt/Tesis/QB1007.pdf>

Garay-Ramírez, J. y Ortiz-Moreno, M. (2015). Macrohongos de un fragmento de bosque húmedo

tropical secundario Villavicencio-Meta. [ResearchGate].

<https://doi.org/10.13140/RG.2.2.24852.12165>

García-Lemos, A. y Bolaños-Rojas, A. (2012). Macrohongos presentes en el bosque seco tropical

de la región del Valle del Cauca, Colombia. *Revista de Ciencias*, 14, 45-54.

<http://hdl.handle.net/10893/3416>

García-Saldaña, L., Garza-Ocañas, F., Sobal, M., Torres-Aquino, M y Hernández-Ríos, I. (2019).

Diversidad de macromicetos en el bosque templado del Valle de Poanas, Durango.

*Scientia fungorum*, 49, 1-10. <https://doi.org/10.33885/sf.2019.49.1240>

Gminder, A. y Böhning, T. (2008). *Hongos de Europa. Nueva generación de guías de campo*: Editorial Omega.

Gómez-León, K. (2018). *Conocimiento tradicional sobre los hongos macromicetos en dos comunidades de origen Tsotsil de los Altos de Chiapas, México*. [Tesis de pregrado, Universidad Distrital Francisco José de Caldas]. Repositorio Institucional Universidad Distrital. <http://hdl.handle.net/11349/14944>

Gómez, I. (2022). Biodiversidad de macrohongos en el sendero de Loma Bonita, La Gloria, Bocas del Toro. *Centros: Revista Científica Universitaria*, 11(1).  
<https://revistas.up.ac.pa/index.php/centros/article/view/2531>

Gómez-Montoya, N., Ríos Sarmiento, C., Zora-Vergara, B., Benjumea-Aristizabal, C., Santa-Santa, D., Zuluaga-Moreno, M. y Franco-Molano, A. (2022). Diversidad de macrohongos (Basidiomycota) de Colombia: Listado de especies. *Actualidades Biológicas*, 44(116), 1-94. <https://doi.org/10.17533/udea.acbi.v44n116a07>

Gómez-Rojas, M. y Gutiérrez-Quinceno, K. (2014). Caracterización taxonómica y química de hongos macromicetos del Jardín Botánico de la Universidad Tecnológica de Pereira. [Tesis de pregrado, Universidad Tecnológica de Pereira-UTP]. Repositorio UTP.  
<https://hdl.handle.net/11059/4151>

González-Cuellar, F., Lasso-Benavidez, C., Adrada-Gómez, B, Sanabria-Diago, O. y Vasco-Palacios, A. (202). Estudio etnomicológico con tres comunidades rurales ubicadas en la

zona andina del departamento del Cauca, Colombia. *Boletín De Antropología*, 36(62),

147–164. <https://doi.org/10.17533/udea.boan.v36n62a08>

Guilcapi-Pacheco, E. D. (2020). *Evaluación de la diversidad de macromicetos en el bosque palictahua cantón Penipe, provincia de Chimborazo para proponer estrategias de su conservación*. [Tesis de maestría, Universidad Técnica del Norte]. Recuperado de

<http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/10744>

Guzmán-Dávalos, L. y Landeros, F. (2013). Revisión del género *Helvella* (Ascomycota: Fungi) en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 84, s3-s20.

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=42528281011>

Guzmán-González, D. (1996). *Zonas de vida o formaciones vegetales*. Área Jurisdiccional C.A.R.

Guzmán, G. y Varela, L. (1978). Los hongos de Colombia - III. Observaciones sobre los hongos, líquenes y mixomicetos de Colombia. *Caldasia*, 12(58), 309-338.

<https://revistas.unal.edu.co/index.php/cal/article/view/34451>

Guzmán, G. (2016). Las relaciones de los hongos sagrados con el hombre a través del tiempo. *Anales de Antropología*, 50(1), 134-147. <https://doi.org/10.1016/j.antro.2015.10.005>

Hibbett, D. S., Binder, M., Bischoff, J.F., Blackwell, M., Cannon, P. F., Eriksson, O. E. (2007). A higher-level phylogenetic classification of the Fungi. *Mycological Research* 111(5), 509–547. <https://doi.org/10.1016/j.mycres.2007.03.004>

Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt – IavH. (2012). *Informe sobre el estado de los recursos naturales renovables y del ambiente, componente de diversidad, 2010-2011*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia.

Izarra-Granada, L. (2022). *Revisión y organización de la colección de hongos del municipio de*

*Puerto López- Meta en el Herbario de la Universidad El Bosque*. [Tesis de pregrado,

Universidad El Bosque]. Repositorio Universidad El Bosque.

<http://hdl.handle.net/20.500.12495/7905>

Juspian, Y. (2020). *Diversidad y ecología de los macrohongos (Basidiomycota y Ascomycota) en*

*el bosque subandino del Jardín Botánico de Popayán, sede Los Robles, Tímbio-Cauca*.

[Tesis de pregrado, Fundación Universitaria de Popayán]. Repositorio FUP.

<https://unividafup.edu.co/repositorio/items/show/489>

Kirk, P. M., Cannon, P. F., David, J. C. y Stalpers, J. A. (2001). *Dictionary of the Fungi*. 9a ed.

CAB International.

Kirk, P. M., Cannon, P. F., Minter, D.W. y Stalpers, J. A. (2008). *Dictionary of the fungi*.

Wallingford. International Mycological Institute, CAB International.

Kudo, S., Murakami, T., Miyanishi, J., Tanaka, K., Takada, N. y Hashimoto, M. (2009). Isolation and absolute stereochemistry of optically active sydonic acid from *Glonium sp.*

(Hysteriales, Ascomycota). *Bioscience, biotechnology and biochemistry*, 73(1), 203–204.

<https://doi.org/10.1271/bbb.80535>

Laessoe, T. (1998). *Manuales de identificación hongos*: Ediciones Omega SA

Lodge, J., Ammirati, J., O'dell, T., Mueller, G., Huhndorf, S., Wang, C. J., Stokland, J., Schmit,

J., Ryvarden, L., Leacock, P., Mata, M., Umaña, L., Wu, Q. y Czederpiltz, D. (2004).

*Terrestrial and Lingnicolous Macrofungi*. En Mueller, G., Bills, G. F. y Foster, M. S.

(Ed.). *Biodiversity or fungi: inventory and monitoring methods*. (127-158). Elsevier

Lombana-Álvarez, P., Monterroza-Álvarez, J., Chamorro-Quiroz, L., Franco-Molano, A. y

Payares-Díaz, I. (2016). Nuevos registros de macromicetos para Colombia. *Actualidades Biológicas*, 38(105), 181-189. <https://doi.org/10.17533/udea.acbi.v37n105a05>

López-Quintero, C., Vasco-Palacios, A. y Franco-Molano. (2011). Nuevos registros de macromicetes de Colombia I. Macromicetes recolectados en zonas urbanas de Medellín (Antioquia). *Actualidades Biológicas*, 33(95), 261-274.

<https://revistas.udea.edu.co/index.php/actbio/article/view/14324/12595>

Lugo, M. A., Iriarte, H. J., Crespo, E. M., Torres, M. L., Ontivero, E., Risio, L. V. y Ballesteros, S. I. (2018). *Micodif: Manual de metodologías para el trabajo con hongos y sus simbiosis*. San Luis, Argentina: Nueva Editorial Universitaria

Luna-Fontalvo J, Barrios A, Abaunza C, Santos G, Atencia L, Ramírez-Roncallo K. y Negritto, M. (2022). Colección de hongos del Centro de Colecciones Biológicas de la Universidad del Magdalena. v1.1. Universidad del Magdalena. Dataset/Occurrence.

<https://doi.org/10.15472/p16ua9>

Mancilla, V., Henríquez, J. y Vera, J. (2008). Biodiversidad de macrohongos de la Reserva Nacional Magallanes. *Anales del Instituto de la Patagonia*, 36(1), 35-44.

<https://dx.doi.org/10.4067/S0718-686X2008000100003>

Medina-Jaritz, N., Palacios-Pacheco, M. y Valenzuela-Garza, R. (2012). Adiciones al conocimiento de los hongos poliporoides de Chiapas. *Acta botánica mexicana*, (101), 95-126. <https://doi.org/10.21829/abm101.2012.27>

Meunier, M. (06 de enero de 2023). *Participación pública en programas científicos: Ciencia ciudadana para la biodiversidad*. International Science Council.

<https://council.science/es/current/blog/public-participation-in-scientific-programmes-citizen-science-for-biodiversity/>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (21 de mayo de 2019). Colombia, el segundo país más diverso del mundo, Celebra el día Mundial de la Biodiversidad. *Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible*.

Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación. (11 de septiembre de 2016). *Colombia, el segundo país más biodiverso del mundo*. Obtenido de [https://minciencias.gov.co/sala\\_de\\_prensa/colombia-el-segundo-pais-mas-biodiverso-del-mundo](https://minciencias.gov.co/sala_de_prensa/colombia-el-segundo-pais-mas-biodiverso-del-mundo)

Moguea-Díaz, M y Argumedo-Mejía, L. (2018). *Macrohongos En Zonas Urbanas De Los Barrios Santa Catalina Y Cispatá De San Antero, Córdoba – Colombia*. [Tesis de pregrado, Universidad de Córdoba]. Biblioteca Digital Universidad de Córdoba. <https://repositorio.unicordoba.edu.co/handle/ucordoba/1012>

Montoya-Barreto, S. (2008). *Actividad enzimática, degradación de residuos sólidos orgánicos y generación de biomasa útil del macromiceto Grifola frondosa*. [Tesis de Maestría, Universidad Nacional]. Repositorio Universidad Nacional del Colombia. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/2593>

Montoya A., Arias D. y Betancur-Agudelo, M. (2005). Contribución al conocimiento de los hongos macromicetos del Resguardo Indígena Nuestra Señora de la Candelaria de la Montaña Riosucio - Caldas. *Boletín Científico. Centro de Museos*, 9, 19-30. <https://revistasoj.s.ucaldas.edu.co/index.php/boletincientifico/article/view/6002>

Montoya, S., Gallego, J., Sucerquia G., Ángela, S., Peláez, B., Betancourt, O. y Arias, D. (2010). Macromicetos observados en bosques del departamento de Caldas: Su influencia en el

equilibrio y la conservación de la biodiversidad. *Boletín Científico Centro de Museos Museo de Historia Natural*, 14(2), 57–73.

<https://revistasoj.s.ucaldas.edu.co/index.php/boletincientifico/article/view/5259>

Moore-Landecker, E. 1996. *Fundamentals of the Fungi*. PrenticeHall. New Jersey

Nogales-García, A. (2010). *Estudio de la interacción entre el hongo formado de micorrizas arbusculares “Glomus intraradices” Schenck y Smith y el hongo patógeno “Armillaria mellea” (Vahl:fr) P. Kuhn en Vid.* [Tesis de doctorado, Universidad de Barcelona].

Universidad de Barcelona. <http://hdl.handle.net/10803/953>

Ortiz-Moreno, M. (2010). Macromicetos en zona rural de Villavicencio. *Orinoquia*, 14(2), 125-132. <http://www.scielo.org.co/pdf/rori/v14n2/v14n2a02.pdf>

Pacheco-Martínez y Pérez-Espitia, K. (2022). *Diversidad de macrohongos xilófagos (Basidiomicetos y Ascomicetos) en la estación ecológica Las Gaurtinajas, Tierralata-Córdoba*. [Tesis de pregrado, Universidad de Córdoba]. Repositorio Universidad de Córdoba. <https://repositorio.unicordoba.edu.co/handle/ucordoba/6803>

Palacios–Noé, L. K. (2017). Hongos macroscópicos del phylum Basidiomycota en el bosque de neblina de Cuyas, Ayabaca, Piura, Perú. *The Biologist* 14(2), 233-256. <https://doi.org/10.24039/rtb2016142100>

Palacio, M., Gutiérrez, Y., Franco-Molano, A. E. y Callejas-Posada, R. (2017). Nuevos registros de macrohongos (Basidiomycota) para Colombia procedentes de un bosque seco tropical. *Actualidades Biológicas*, 37(102), 79–99. Recuperado a partir de <https://revistas.udea.edu.co/index.php/actbio/article/view/33146>

Peña-Cañón y Enao-Mejía. (2014). Conocimiento y uso tradicional de hongos silvestres de las comunidades campesinas asociadas a bosques de roble (*Quercus humboldtii*) en la zona

de influencia de la Laguna de Fúquene, Andes Nororientales. *Etnobiología*, 12(3), 28-40.

<https://revistaetnobiologia.mx/index.php/etno/article/view/169/168>

Pérez-Villamares, J. C., Burrola-Aguilar, C. y Zepeda-Gómez, C. (2023). Hongos parásitos de insectos ¿héroes o villanos? *Revista Ciencia UANL*, 23(99), 16–24.

Peña, Y. y Soto, W. (2015). Efecto de la estructura de la vegetación sobre la distribución y riqueza de macrohongos en Isla Palma, Pacífico Colombiano. *Bol. Cient. Mus. Hist. Nat. U. de Caldas*, 19 (2), 251-262. <http://www.scielo.org.co/pdf/bccm/v19n2/v19n2a16.pdf>

Pérez, L. (2002). *Estudio taxonómico de algunos hongos Corticoides “Aphyllophorales, Basidiomycetes” en México*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Autónoma de México]. Repositorio Universidad Nacional Autónoma de México.

Pinzón-Osorio, C. y Pinzón-Osorio, J. (2016). Primer reporte de *Entoloma hochstetteri* (Entolomataceae, Agaricales, Basidiomycota) para el departamento de Santander, Colombia. *Revista Biodiversidad Neotropical*, 6, 126-130.  
<https://doi.org/10.18636/bioneotropical.v6i2.181>

Portela, A., Sánchez, J., Sora, A. y Fung, Y. (2019). *Catálogo de hongos macromicetos de la Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá. Tomo II*. Universidad Nacional de Colombia

Pulido, M. (1983). *Estudios en agaricales colombianos: los hongos de Colombia 9*. Instituto de Ciencias Naturales-Universidad Nacional

Putzke, J., Henao, L., Peña, E., Niño, Y. y Chivatá, T. (2020). New citations to the Agaricobiota (Fungi-Basidiomycota) in oak forests of the Northeastern Andes of Colombia. *Hoehnea*, 47. <https://doi.org/10.1590/2236-8906-42/2019>

Quiroga, Y. y Supelano, W. (2019). *Aporte a la diversidad de macrohongos (Ascomycetes y Basidiomycetes) presentes en el sendero ecológico de la quebrada Las Delicias (Chapinero, Bogotá D.C).* [Tesis de pregrado, Universidad Distrital Francisco José de Caldas]. Repositorio Universidad Distrital.

<https://repository.udistrital.edu.co/handle/11349/1594>

Ramírez-Aristizábal y Arango-Londoño. (2017). Macromicetos: generalidades, desinfección y cultivo in vitro. *Microciencia*, 6, 85-94. <https://hdl.handle.net/10901/17600>

Rojas-Ramírez, L. (2013). Los basidiomicetos: una herramienta biotecnológica promisoriosa con impacto en la agricultura. *Fitosanidad*, 17(1), 49-55.

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=209128776009>

Romero, M., Cabrera, E. y Ortíz, N. (2008). *Informe sobre el estado de la biodiversidad en Colombia 2006-2007*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

Ruan-Soto, J. (2005). *Etnomicología en la Selva Lacandona: percepción, uso y manejo de hongos Lacanjá-Chansayab y Playón de la Gloria, Chiapas*. [Tesis de maestría, El Colegio de la Frontera Sur, ECOSUR]. Repositorio ECOSUR.

<https://ecosur.repositorioinstitucional.mx/jspui/handle/1017/1524>

Sáenz, J. (20 de febrero de 2022). Descubra cómo la apropiación social del conocimiento fortalece la investigación en biodiversidad en San Andrés, Providencia y Santa Catalina. *Nota de actualidad*. <http://www.humboldt.org.co/es/actualidad/item/1715-descubra-como-la-apropiacion-social-del-conocimiento-fortalece-la-investigacion-en-biodiversidad-en-san-andres-providencia-y-santa-catalina>

Salazar-Vidal, V. (2006). Micosociología: antecedentes históricos, evolución y proyecciones.

*Boletín micológico* 31(2), 23-35. <https://doi.org/10.22370/bolmico1.2016.31.2.487>

Sánchez, J. E. y Mata, G. (2012). *Cultivo y aprovechamiento de macromicetos. Una tendencia global en crecimiento*. En V. Sánchez y G. Mata (Ed.), *Hongos comestibles y medicinales en Iberoamérica: investigación y desarrollo en un entorno muticultural* (pp. 365-376). El Colegio de la Frontera Sur/Instituto de Ecología, A.C.

Sánchez-Sandoval, N. J. (2016). Hongos Basidiomycetes: una contribución al conocimiento de 14 géneros en Norte de Santander. *Respuestas*, 11(2), 14-26.

<https://doi.org/10.22463/0122820X.600>

Sánchez-Tapia, I. (2003). *Composición de hongos agaricales en dos bosques de la Cuenca de Puerto Abeja, Parque Nacional Natural Chiribiquete, Caquetá*. [Tesis de pregrado, Universidad de los Andes]. <http://hdl.handle.net/1992/15538>.

Sarrionandía-Areitia, E. (2006). *Estudio de las micocenosis de macromicetos de los encinares del País Vasco*. [Tesis de doctorado, Universidad de la Rioja].

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=212308>

Sierra-Toro, J., Arias-González, J. y Sánchez-Sáenz, M. (2011). Registro Preliminar de Macrohongos (Ascomycetes y Basidiomycetes) en el Bosque Húmedo Montano del Alto El Romeral (Municipio de Angelópolis, Departamento de Antioquia - Colombia). *Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín*, 64(2), 6159-6174.

<https://revistas.unal.edu.co/index.php/refame/article/view/29404>

Singer, R. (1963). Oak mycorrhiza fungi in Colombia. *Mycopathologia et Mycologia Applicata* 20, 239-252. <https://doi.org/10.1007/BF02089212>

- Somrau, A., Romero, A., Ramírez, N. y Niveiro, N. (2021). *Volvariella volvacea* (Pluteaceae, Agaricales), presencia de un hongo con potencial biotecnológico en la Argentina. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica*, 56(2), 115-121.  
<https://doi.org/10.31055/1851.2372.v56.n2.32314>
- Soto-Medina, E. y Bolaños-Rojas, A. (2013). Hongos macroscópicos en un bosque de niebla intervenido, vereda Chicoral, Valle del Cauca, Colombia. *Biota Colombiana*, 14(2).  
<http://revistas.humboldt.org.co/index.php/biota/article/view/281>
- Suárez- Arango, C. y Nieto, I. (2013). Cultivo biotecnológico de macrohongos comestibles: una alternativa en la obtención de nutraceuticos. *Revista Iberoamericana de Micología*, 30(1), 1-8. <https://doi.org/10.1016/j.riam.2012.03.011>
- Tobón, L. E. (1991). Ascomicetos de Colombia: Discomicetos del Departamento de Antioquia. *Caldasia*, 16(78), 327-335. <https://revistas.unal.edu.co/index.php/cal/article/view/35583>
- U'Ren, J.M., F. Lutzoni, J. Miadlikowska, A.E. Arnold. (2010). Intensive sampling reveals ecological distinctiveness and continua among culturable symbiotrophic and saprotrophic Ascomycota in a montane forest. *Microbial Ecology* 60, 340-353
- Valencia-Celis, A., Rosas-Patiño, G. y Penagos-Guzmán, J. (2021). Caracterización de la biodiversidad del Parque Natural Regional Serranía de Minas - PNRSM - Oporapa, Colombia. *Conocimiento Global*, 6(1), 135-157.  
<https://conocimientoglobal.org/revista/index.php/cglobal/article/view/119>
- Vasco-Palacios, A., Suaza, S., Castañõ-Betancur, M. y Franco-Molano, A. (2008). Conocimiento etnoecológico de los hongos entre los indígenas Uitoto, Muinane y Andoke de la Amazonía Colombiana. *Acta amazónica*, 38(1),17-30. <https://doi.org/10.1590/S0044-59672008000100004>

Vasco-Palacios, A., López-Quintero, C., Franco-Molano, A. y Boekhout, T. (2014).

*Austroboletus amazonicus* sp. nov. y *Fistulinella campinaranae* var. *scrobiculata*, two commonly occurring boletes from a forest dominated by *Pseudomonotes tropenbosii* (Dipterocarpaceae) in Colombian Amazonia. *Mycologia*, 106(5), <https://doi.org/1004-1014>. 10.3852/13-324

Vasco-Palacios A., Hernandez, J., Peñuela-Mora, M. y Franco-Molano, A. (2018).

Ectomycorrhizal fungi diversity in a white sand forest in western Amazonia. *Fungal Ecology*, 31, 9-18. <https://doi.org/10.1016/j.funeco.2017.10.003>

Vasco-Palacios, A. y Franco-Molano, A. (2021): Diversity of Colombian macrofungi

(Ascomycota - Basidiomycota). Versión 1.2. Universidad de Antioquia.

Dataset/Checklist. <https://doi.org/10.15472/o8vo29>

Velásquez, L., Saldarriaga, Y., Pineda, F. y García, G. (2017). Nuevos registros de hongos en

Colombia (departamento de Antioquia) descripción de algunos Agaricales. *Actualidades Biológicas*, 18(66), 74-94.

<https://revistas.udea.edu.co/index.php/actbio/article/view/329854>

Veloza, T, Rodríguez-Molina, G., Tijaro, M. y Garzón, O. (2021). Diversidad de briófitos,

líquenes y hongos en las zonas de enriquecimiento del gasoducto Jobo-Majaguas y San Mateo-Mamonal, departamento de Sucre. v1.3. Promigas S.A E.S.P. Dataset/Occurrence.

<https://doi.org/10.15472/9aijuo>

Villalobos, S., Mengual, M. y Henao-Mejía, L. (2017). Uso de los hongos *Podaxis pistillaris*,

*Inonotus rickii* y *Phellorinia herculeana* (Basidiomycetes) por la etnia Wayuu en la Alta Guajira Colombia. *Etnobiología*, 15(1), 64-73.

<https://revistaetnobiologia.mx/index.php/etno/article/view/142/141>

Villalobos-Perea, C. (2017). *Identificación morfológica y molecular del hongo volvariella volvácea aislado del bagacillo de caña de azúcar en una industria papelera del Cauca-Colombia*. [Trabajo de maestría, Universidad Autónoma de Occidente]. Repositorio Universidad Autónoma de Occidente. <http://hdl.handle.net/10614/10001>

Viña-Trillos, M. (2014). *Evaluación de la riqueza de especies de macrohongos en la estrategia de restauración del Corredor Barbas- Bremen, Filandia-Quindío*. [Tesis de pregrado, Universidad Icesi] Biblioteca Digital-Universidad Icesi. <http://hdl.handle.net/10906/78591>

Webster, J., y Weber, R. (2007). *Basidiomycota. Introduction of Fungi*. Cambridge University Press

## 12. Anexos

A continuación, se presentan los anexos de este documento.

### **Anexo 1** Principales estudios de macromicetos en Colombia

NOMBRE DE LA PUBLICACIÓN	PRINCIPALES HALLAZGOS
<b>Región Andina</b>	
Nuevos registros de hongos en Colombia (Departamento de Antioquia). Descripción de algunos Agrícolas	Se encontraron especies de las familias Tricholomataceae donde sobresalieron los géneros <i>Lentinus</i> , <i>Trogia</i> , <i>Marasmiellus</i> , <i>Pleurotus</i> , <i>Crinipellis</i> y <i>Hydropus</i> . Por otro lado, de la familia Agaricaceae se destacan especies de los géneros <i>Rugosospora</i> y <i>Lepiota</i> . Mientras que para las familias Stropharaceae, Hygrophoraceae y Coprinaceae solo se encontró una especie respectivamente.
Ascomicetos de Colombia: Discomicetos del Departamento de Antioquia	Las especies consideradas pertenecían a las familias Leotiaceae ( <i>Chlorociboria aeruginascens</i> y <i>Leotia viscosa</i> ), Helvellaceae ( <i>Hevella lacunosa</i> y <i>Hevella macropus</i> ), Humariaceae ( <i>Cheylimenia coprinaria</i> y <i>Scutellinia scutellata</i> ), Sarcoscyphaceae ( <i>Cookeina venezuelae</i> , <i>Cookeina sulcipes</i> y <i>Cookeina tricholoma</i> ) y Sarcosomateceae ( <i>Plectania melastoma</i> y <i>Plectania nigrella</i> )

<p>Hongos macromycetes en dos relictos de bosque húmedo tropical montano bajo de la Vereda La Cuchilla, Marmato, Caldas.</p>	<p>Se revisaron 73 colecciones realizadas en dos relictos boscosos de una localidad del municipio de Marmato, Caldas, de las cuales 6 especies pertenecían a la clase Ascomycota distribuyéndose en 5 géneros, 3 familias y 2 órdenes. Las otras 67 especies restantes pertenecían a la clase Basidiomycota y se distribuían en 51 géneros, 26 familias y 16 órdenes. Las colecciones no determinadas se denominaron morfoespecies. Las familias Tricholomataceae, Lycoperdaceae, Coriolaceae y Agaricaceae fueron las que presentaron una mayor cantidad de géneros y especies.</p>
<p>Nuevos registros de macromicetes de Colombia I. Macromicestes recolectados en zonas urbanas de Medellín (Antioquia)</p>	<p>Se obtuvo una lista con un total de 42 colecciones que corresponden a 28 especies de macromicetes, de las cuales dos especies pertenecen a la clase Ascomycota (género <i>Xylaria</i>) y 26 especies a la clase Basidiomycota distribuidas en 22 géneros, 10 familias y 3 órdenes, siendo Marasmiaceae y Polyporaceae las familias con mayor cantidad de especies. Del total de especies incluidas en esta lista, seis constituyen nuevos registros para el departamento de Antioquia y ocho son nuevos registros para el país.</p>
<p>Registro Preliminar de Macrohongos (Ascomycetes y Basidiomycetes) en el Bosque Húmedo Montano del Alto El Romeral (Municipio de Angelópolis, Departamento de Antioquia - Colombia)</p>	<p>Se colectaron 156 muestras que representan 40 especies de macrohongos creciendo sobre troncos, caídos, hojarasca y suelo. Estas especies se distribuyeron en 18 familias y 34 géneros, siendo la familia Marasmiaceae la más diversa, seguida por Boletaceae, Polyporaceae y Russulaceae. Las especies <i>Auricularia delicata</i>, <i>Xylaria polymorpha</i> y <i>Ganoderma applanatum</i> fueron las más frecuentes. La mayor cantidad de especies se registró creciendo sobre troncos caídos y la menor sobre hojarasca.</p>
<p>Evaluación de la riqueza de especies de macromicetos en la estrategia de restauración del Corredor Barbas-Bremen, Finlandia-Quindío</p>	<p>En los 60 transectos muestreados, se registraron 597 morfoespecies, agrupadas en 51 familias. Las familias más diversas o con mayor número de morfoespecies registradas, fueron Polyporaceae, Mycenaceae, Marasmiaceae, Agaricaceae y Crepidotaceae. El corredor Bremen fue la zona que presentó mayor riqueza de morfoespecies.</p>
<p>Hongos Basidiomycetes: una contribución al conocimiento e 14 géneros en el Norte de Santander</p>	<p>Se colectaron 49 especímenes distribuidas en 5 órdenes: Agaricales, Boletales, Schizophyllales, Polyporales y Lycoperdales. El último orden perteneciente al grupo conocido comúnmente como Gasteromycetes.</p>
<p>Nuevas citas de la Agaricobiota (Fungi - Basidiomycota) en bosques de roble de los Andes del Noroeste de Colombia</p>	<p>Se encontraron cerca de 40 especímenes de hongos Agaricales. De este material estudiado se reportaron nuevos registros de especies para el país y se amplió la distribución para otras especies. Las especies colectadas fueron <i>Campana aérea</i>, <i>Campanella elongatispora</i>, <i>Cheimonophyllum candidissimus</i>, <i>Laccaria fraterna</i>, <i>Lactifluus gerardius</i>, <i>Marasmiellus bolivarianus</i> y <i>Pluteus chrysophlebius</i>.</p>

<p>Conocimiento y uso tradicional de los hongos silvestres de las comunidades campesinas asociadas a Bosques de roble (<i>Quercus humboldtii</i>) en la zona de influencia de la Laguna de Fúnquene, Andes Nororientales</p>	<p>Se registraron un total de 16 especies de hongos silvestres distribuidas en 6 órdenes y 8 familia, de las cuales 11 fueron citados como comestibles por primera vez para la región y para Colombia. La familia más representativa fue Gomphaceae, predominando en ella el género <i>Ramaria</i> con nueve especies. Se reportaron tres especies de hongos silvestres con potencial de consumo que no son utilizadas localmente: <i>Cantharellus cibarius</i>, <i>Lactarius indigo</i> y <i>Lactarius deceptivus</i>.</p>
<p><b>Región Pacífica</b></p>	
<p>Riqueza y abundancia de hongos macromycetes en la reserva natural San Cipriano - Escalerete, Valle del Cauca, Colombia</p>	<p>Se colectaron un de 179 especímenes, de los cuales se determinaron 132 especies distribuidas en 37 géneros y 22 familias. 8 especímenes fueron identificados sólo a nivel de grupo taxonómico. Las especies de macrohongos registrados pertenecían a los Phyla Basidiomycota y Ascomycota, siendo el primer grupo representado con 196 especímenes. Dentro de los Basidiomycota se encontraron especies de los órdenes Agaricales, Aphyllophorales, Cantharellales, Boletales, Lycoperdales, Phallales, Sclerodermatales, Russulales, Telephorales, Auriculariales, Stereales, Pezizales, Geastrales y Phallales. Las especies de Ascomycetes colectados pertenecían a los órdenes Pezizales y Xylariales.</p>
<p>Diversidad y eología de los macrohongos (Basidiomycota y Ascomycota) en el Bosque Subandino del Jardín Botánico de Popayán de la Fundación Universitaria de Popayán, sede Los Robles, Timbio- Cauca</p>	<p>Se registraron un total de 325 organismos, agrupados en 136 especies, de los cuales 114 pertenecen a la división Basidiomycota y 22 a la división Ascomycota. 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, Polyporales y Xylariales. Por otro lado, en cuanto a la ecología la mayoría de especies fueron saprófitas. Los sitios con mayor porcentaje de riqueza fueron los bosques.</p>
<p>Macrohongos presentes en el bosque seco tropical de la región del Valle del Cauca, Colombia.</p>	<p>Se determinaron 199 especímenes que se estaban distribuidos en 9 familias, 15 géneros, 60 morfoespecies y 19 especies. Respecto a la composición general de los hongos el 49% fueron hongos pertenecientes al grupo de los Agaricales, el 42% al grupo de los Aphyllophorales, el 8% pertenecían al grupo de los Auriculariales y solo el 1% al grupo de los Schizophyllales. Los géneros con mayor abundancia fueron <i>Amauroderma</i> y <i>Marasmius</i>.</p>

<p>Hongos macroscópicos en un bosque de niebla intervenido, vereda Chicoral, Valle del Cauca-Colombia</p>	<p>Se colectaron 334 especímenes, los cuales correspondían a 112 morfoespecies de hongos distribuidos en 63 géneros y 41 familias. De estos hongos, 31 pertenecían a la clase Ascomycetes y 80 a la clase Basidiomycota. Los órenes más representativos fueron Agaricales, Aphyllophorales y Xylariales. La familia, Mycenaceae presentó la mayor cantidad de especies, seguida por Marasmiaceae y Xylariaceae, mientras que 24 familias sólo presentaron una especie. La mayor riqueza corresponde a los géneros <i>Mycena</i> y <i>Xylaria</i>, seguidos de <i>Marasmius</i>, mientras que 54 géneros sólo presentaron una especie.</p>
<p><b>Región Caribe</b></p>	
<p>Nuevos registros de macrohongos (Basidiomycota) para Colombia procedentes de un bosque seco tropical</p>	<p>Se colectaron 41 especies de macrohongos, de las cuales 40 especies constituyen registros nuevos para el Departamento del Cesar y 12 de ellos para Colombia. El orden Agaricales obtuvo mayor dominancia de especies en esta investigación.</p>
<p>Nuevos registros de macromicetos para Colombia</p>	<p>Se realizaron 182 colecciones de las cuales 119 pertenecían al filo Basidiomycota y 63 al filo Ascomycota; de estas, se identificaron 39 especies y 31 morfoespecies. El orden Polyporales fue el más abundante por su papel ecológico de descomponer madera. Seguido por el orden Agaricales, Xylariales, Hymenochaetales, Auriculariales y Pezizales. Los menos representativos el orden Geastrales y Tremellales.</p>
<p>Diversidad de briófitos, líquenes y hongos en las zonas de enriquecimiento del gasoducto Jobo-Majaguas y San Mateo-Mamonal, departamento de Sucre</p>	<p>Este recurso cuenta con información de hongos (395) y plantas (36). Los hongos están distribuidos en 15 familias, con un 50% esta clasificado a especie y 50% clasificado a género. Las clases más representativas de esta investigación fueron Agaricomycetes, Arthoniomycetes, Dothideomycetes, Eurothiomycetes y Lecanotomycetes</p>
<p>Colección de hongos del Centro de Colecciones Biológicas de la Universidad del Magdalena</p>	<p>Este conjunto de datos consta de 38 registros de hongos, principalmente macrohongos de la división Basidiomycota y algunos hongos micorrizógenos arbusculares (HMA) de la división Glomeromycota. El 55% de los registros fueron identificados hasta el nivel de especie y el 45% restante hasta género.</p>
<p>Uso de los hongos <i>Podaxis pistillaris</i>, <i>Inonotus rickii</i> y <i>Phellorinia herculeana</i> (Basidiomycetes) por la étnia Wayuu en la alta Guajira Colombiana</p>	<p>Se encontraron tres especies de Gasteromycetes que son usados intensivamente por parte de la comunidad Wayuu. En lengua nativa (wayunaiki) estos tres hongos son llamados mapúa chepa o paipai (<i>Inonotus rickii</i>), merra (<i>Phellorinia herculeana</i>) y merra de diablo (<i>Podaxis pistillaris</i>). Los hongos son colectados con el fin de obtener las esporas y posteriormente almacenarlas para ser usadas como cosmético por las mujeres de la comunidad y como protector de la piel en rituales religiosos y danzas.</p>
<p><b>Region Amazonia</b></p>	

<p>Conocimiento etnoecológico de los hongos entre los indígenas Uitoto, Muinane y Andoke de la Amazonía Colombiana</p>	<p>Dentro del conocimiento tradicional que las comunidades de Uitotos, Muinanes y Andokes poseen sobre los hongos se encontraron algunas relaciones ecológicas entre el componente fúngico y otros elementos del bosque húmedo tropical como plantas y animales. Se encontraron cuerpos fructíferos de <i>Lentinus sclerospus</i>, relación que se refleja en los nombres que reciben en Uitoto y Andoke, el hongo es llamado Jodigi y Todiknhé respectivamente, calificativo que se deriva del nombre que recibe el árbol que es Jodina o Todikn. <i>Lentinula raphanica</i> y <i>Lentinus sclerospus</i> son especies de hongos usados en la alimentación.</p>
<p>Diversidad de hongos ectomicorrízicos en un bosque de arena blanca en la Amazonía occidental</p>	<p>Se colectaron 105 especímenes de hongos ectomicorrízicos (EcM) en una parcela de 1 ha WSF en la ZBS que correspondían a 48 especies del phylum Basidiomycota. Russulaceae fue la familia más diversa con 18 especies que pertenecieron a los géneros <i>Russula</i>, <i>Lactarius</i> y <i>Lactifluus</i>. Seguidamente Hymenochaetaceae y Clavulinaceae. Los géneros ectomicorrízicos (EcM) <i>Clavulina</i>, <i>Lactifluus</i> y <i>Sebacina</i> fueron registrados por primera vez en Colombia. Un total de 17 especies son nuevos reportes para el país. Especímenes de <i>Craterellus atratoides</i>, <i>Russula puiggarii</i> y <i>Amanita sp.</i></p>
<p><b>Región Orinoquia</b></p>	
<p>Macromicetos en Zona Rural de Villavicencio</p>	<p>Se recolectaron 30 especímenes que representaban 19 géneros de macromicetos (Basidiomycota), de los cuales sólo uno correspondía a Ascomicetos. El orden mejor representado fue el Agaricales, seguido por el Polyporales y Auriculariales. La familia mejor representada fue la Polyporaceae con 6 individuos.</p>
<p>Macrohongos de un fragmento de Bosque húmedo tropical secundario, Villavicencio-Meta</p>	<p>Se encontraron 18 especies diferentes de hongos pertenecientes a 13 géneros. El orden más representativo en el muestreo fue el orden de los Agaricales, seguido de Polyporales, Russulales y Xylariales. Se registraron 11 familias, de las cuales la mejor representada fue Polyporaceae, seguida de Marasmiaceae, Omphalotacea y Mycenaceae. Para el caso de las familias Tricholomataceae, Higrophoraceae, Plutaceae, Psathyrellaceae, Stereaceae, Agaricaceae y Xilariaceae se registró un solo ejemplar.</p>
<p>Macrohongos de la desembocadura del Caño Teracay en el río Tomo, Puerto Carreño, Vichada - Proyecto Colombia Bio</p>	<p>Se obtuvo un total de 114 individuos con diferentes niveles de identificación taxonómica, 2 registros a nivel de filo, 2 a clase, 11 a orden, 22 a familia, 66 a género y 11 determinadas a especie. 6 especies estaban ubicadas en el filo Basidiomycota, de las cuales 46 son morfoespecies; 2 morfoespecies del filo Ascomycota. Con este estudio se aumentó el número de especies fúngicas la región de la Orinoquia.</p>
<p>Revisión y organización de la colección de hongos del municipio de Puerto López-Meta en el Herbario de la Universidad El Bosque</p>	<p>Se realizó la identificación de algunos ejemplares hasta nivel de familia, género o especie, en conjunto, al desarrollo de un manual para llevar a cabo la identificación de la totalidad de la colección de hongos de Puerto López. De la división Basidiomycota se encontraron 12 ordenes (Puccicionales, Agaricales, Boletales, Geastrales, Polyporales, Phallales,</p>



Auriculariales, Dacrymycetales, Tremellales, Filobasidiales, Cystofilobasidiales y Ustilaginales ).

**Anexo 2** *Tabla de descripción de Agaricoides (Tomado de Cifuentes-Blanco et al., 1986)*

**Tabla de descripción de Agarioides**

<b>Determinación</b>		
<b>Col.</b>	<b>No.</b>	<b>Fecha</b>
<b>Loc.</b>		
<b>PILEO: Tamaño</b>	<b>Forma:</b>	
<b>Margen</b>		
<b>Margen</b>		<b>Color</b>
<b>Textura:</b>		<b>Ornamentación:</b>
<b>Otras</b>		
<b>Laminas: unión</b>		
<b>frecuencia:</b>	<b>Borde:</b>	
<b>Forma:</b>	<b>Color</b>	
<b>Otras</b>		
<b>Estípite: tamaño</b>	<b>Forma:</b>	
		<b>Bulbo</b>
<b>Color:</b>		
		<b>Superficie</b>



**Consistencia**

Ornamentación

**Velo**

**Otras**

**Carne: Grosor**

Color

**Consistencia**

Olor

**Sabor**

Otras

**Esperada**

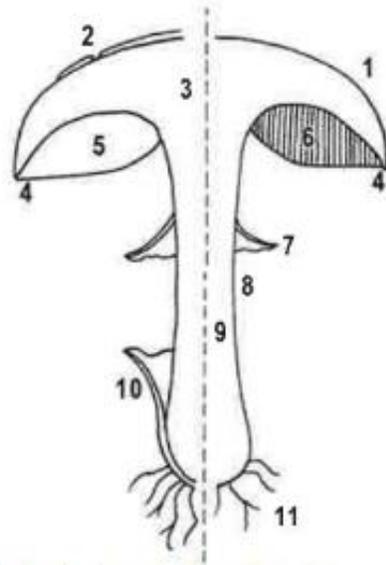
Sustrato

Pruebas químicas

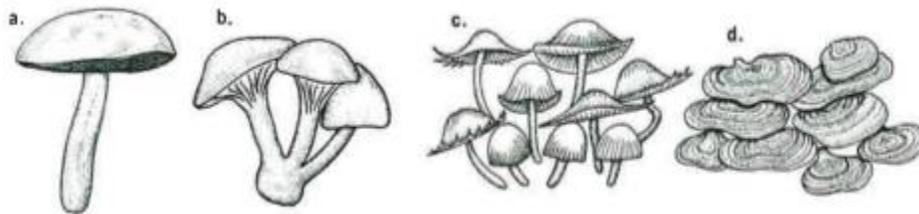
Reactivo	Parte utilizada	Reacción(color)	Tiempo

**Anexo 3** *Guías de descripción de macromicetos*

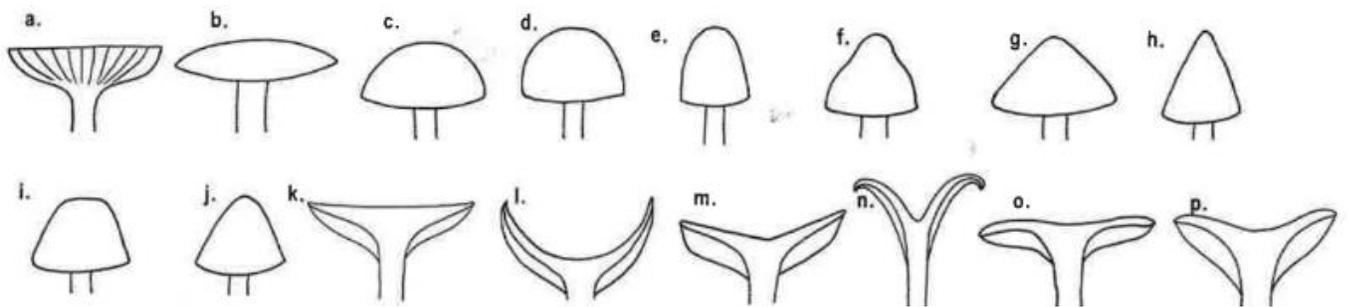
## GUÍA DE DESCRIPCIÓN PARA HONGOS



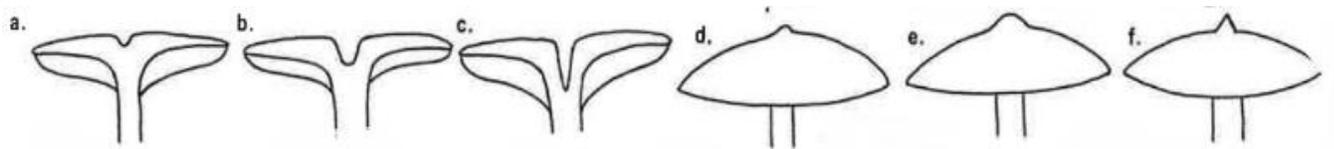
**Figura 1. Morfología de Agaricales, boletales y algunos poliporales:** 1. Píleo. 2. Fragmentos de velo univereal. 3. Contexto del píleo. 4. Himenóforo. 5. Lamelas. 6. Tubos. 7. Anillo. 8. Estípite. 9. Contexto del estípite. 10. Volva. 11. Micelio basal (Tomado y modificado de Franco-Molano *et al.*, 2005)



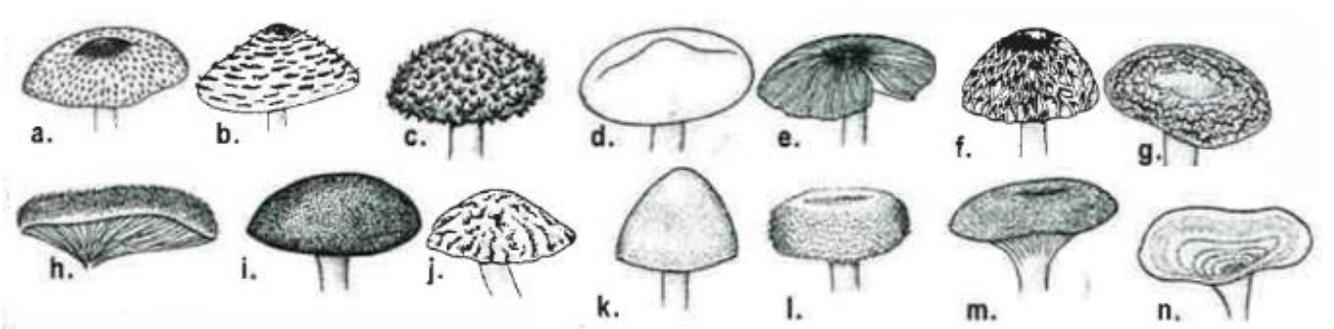
**Figura 2. Hábitos de crecimiento:** a. solitario. b. cespitoso. c. gregario. d. imbricado (Tomado y modificado de Franco-Molano *et al.*, 2005).



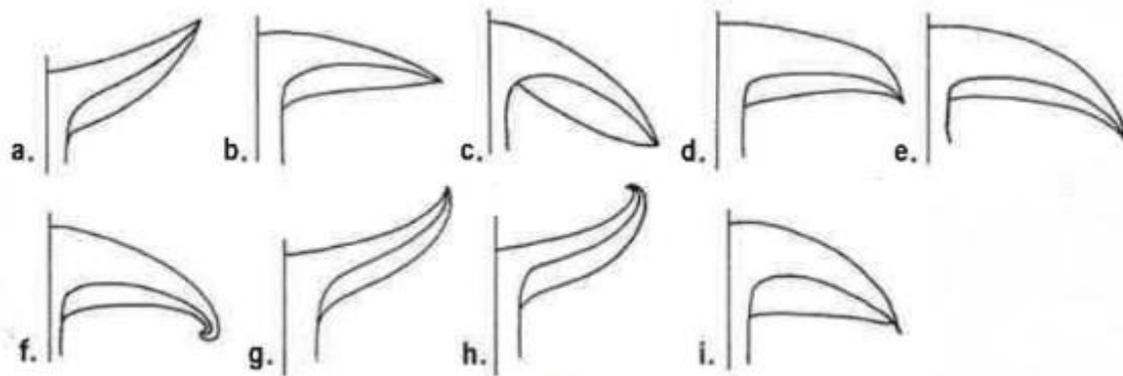
**Figura 3.** Formas del píleo: a. plano. b. plano-convexo. c. convexo. d. hemisférico. e. parabólico. f. campanulado. g. ampliamente cónico. h. cónico. i. cónico truncado. j. obtusamente cónico. k. plano-cóncavo. l. cóncavo. m. subinfundibuliforme. n. fuertemente subinfundibuliforme. o. ligeramente depresso. p. depresso en el centro (Vellinga, 1988 como se citó en Franco-Molano *et al.*, 2005).



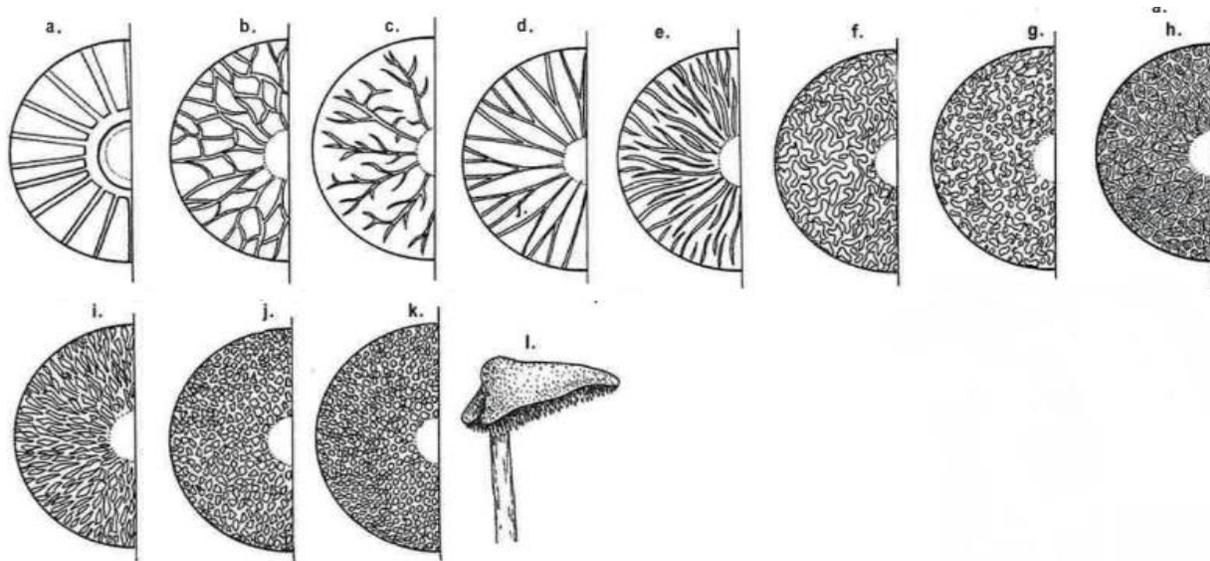
**Figura 4.** Formas del centro del píleo: a. subumbilicado. b. umbilicado. c. fuertemente umbilicado. d. papilado. e. papila abrupta. f. con papila aguda. g. subumbonado (Vellinga, 1988 como se citó en Franco-Molano *et al.*, 2005).



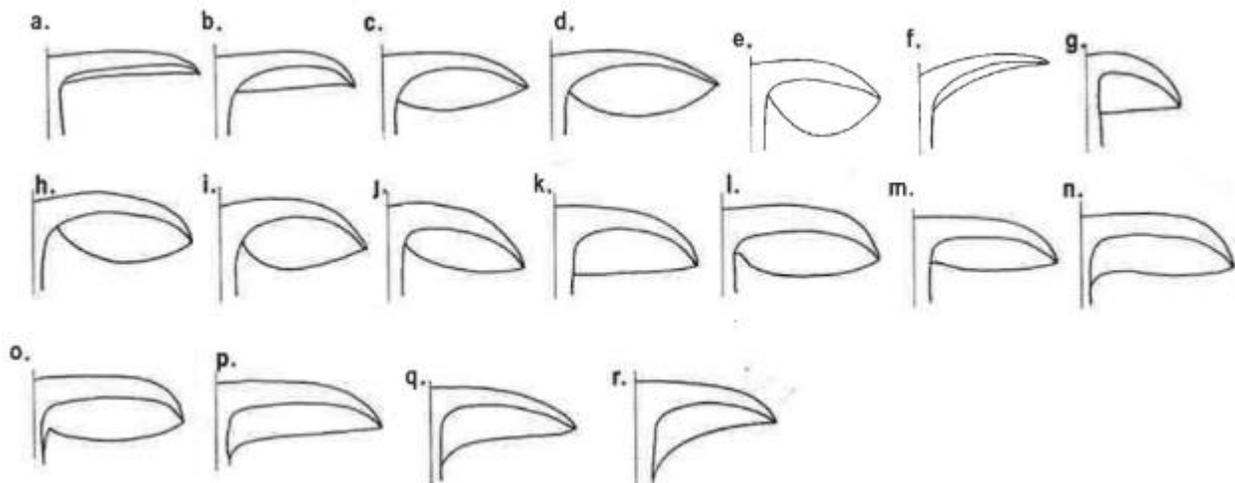
**Figura 5.** Ornamentación de la superficie del píleo: a. escumuloso. b. escamoso. c. escumorroso. d. liso. e. fibriloso. f. reticulado. g. areolado. h. villosos. i. granular. j. rugoso. k. pruinoso. l. tomentoso. m. velutinoso. n. concéntricamente zonado (Tomado y modificado de Franco-Molano *et al.*, 2005).



**Figura 6. Formas del margen del píleo:** a-c. recto. d. decurvado. e. incurvado. f. enrollado hacia abajo. g. levantado. h. enrollado hacia arriba. i. proyectado (Vellinga, 1988 como se citó en Franco-Molano *et al.*, 2005).

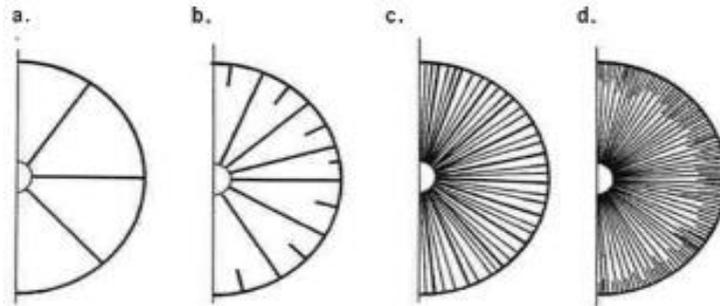


**Figura 7. Tipos de himenóforo lamelado:** a. en collar. b. anastomosado. c. intervenoso. d. furcado. e. lamelado. **Poroide:** f. meruloide o daedaloide g. poros irregulares. h. poros compuestos. i. poros elongados. j. poros angulares. k. poros circulares. l. dentado (Tomado y modificado de Franco-Molano *et al.*, 2005).

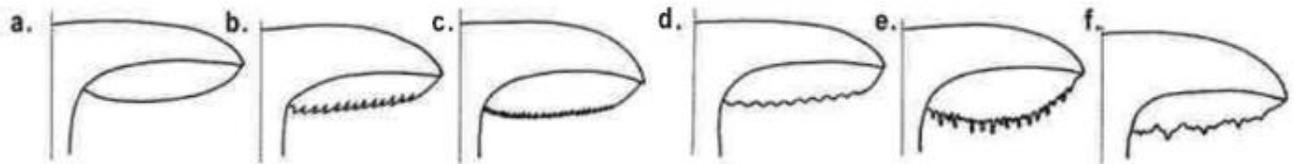


**Figura 8. Formas de lamelas y tipo de unión al estípite: forma:** a. lineal. b. segmentiforme. c. subventricosa. d. ventricosa. e. ampliamente ventricosa. f. arqueada. g. triangular. **unión al estípite:** h. libres. i. anexas. j. ligeramente adnadas. k. adnadas. l. emarginadas. m. sinuadas. n.

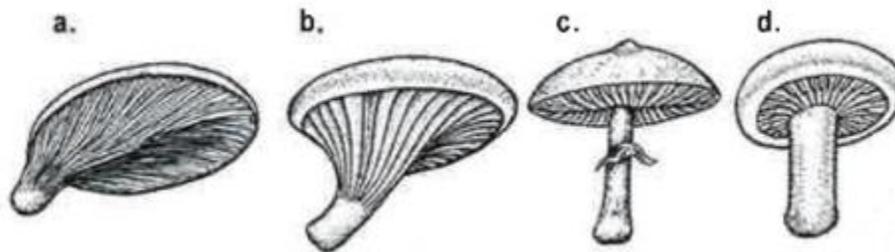
adnadas con diente recurrente. o. emarginadas con diente decurrente. p. ligeramente decurrentes.  
q. subdecurrentes. r. decurrentes (Vellinga, 1988 como se citó en Franco-Molano *et al.*, 2005).



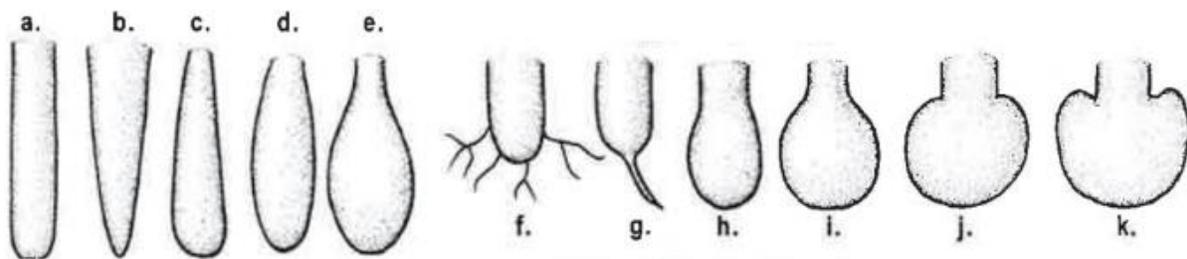
**Figura 9. Espacimientto entre lamelas:** a. distantes. b. subdistantes. c. cercanas. d. apretadas (Tomado y modificado de Franco-Molano *et al.*, 2005).



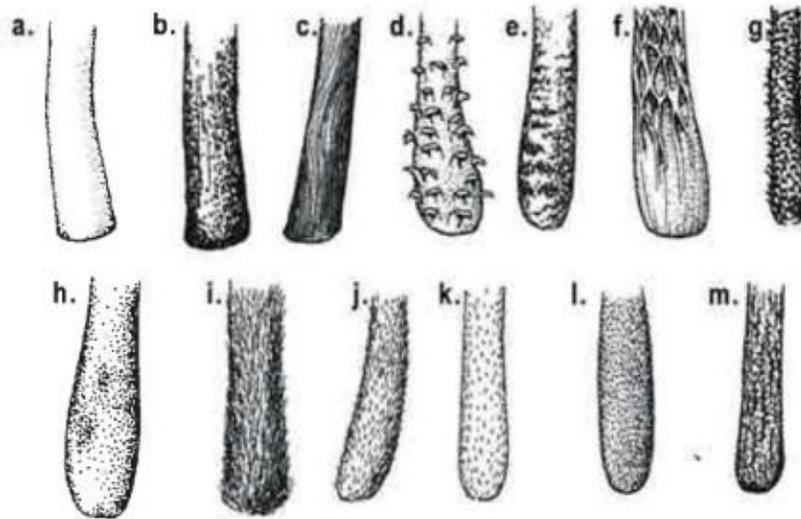
**Figura 10. Margen de las lamelas:** a. entero. b. serrado. c. serrulado. d. crenado. e. fimbricado. f. erodada (Tomado y modificado de Franco-Molano *et al.*, 2005).



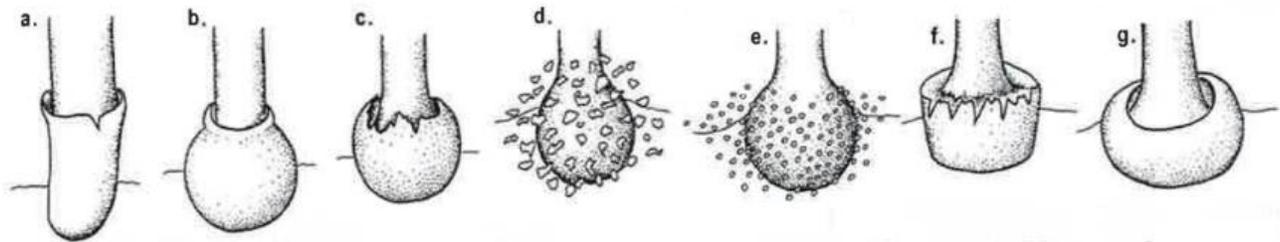
**Figura 11. Posición del estípito respecto al píleo:** a. lateral. b. excéntrico. c. central. d. ligeramente excéntrico (Tomado y modificado de Franco-Molano *et al.*, 2005).



**Figura 12. Formas del estípite:** a. cilíndrico. b. tapón hacia abajo. c. tapón hacia arriba. d. subclavado. e. clavado. f. con rizomorfos. g. con pseudorriza. h. subbulboso. i. bilbosos. j. abruptamente bulboso. k. marginadamente bulboso (Tomado y modificado de Franco-Molano *et al.*, 2005).



**Figura 13. Tipos de ornamentación de la superficie del estípite:** a. liso. b. escabroso. c. fibriloso. d. escamoso. e. escuamuloso. f. reticulado. g. estrigoso. h. pruinoso. i. villosos. j. tomentoso. k. pubescente. l. velutinoso. m. areolado (Tomado y modificado de Franco-Molano *et al.*, 2005).



**Figura 14. Tipos de volva:** a. vaina b. collar. c. saco. d. desprendible. e. franular. f. hendida-partida. g. marginada-depresa (Mata, 1999 como se citó en Franco-Molano *et al.*, 2005).

**Anexo 4** Lista de taxones colectados en cada parcela y recorrido libre, junto con el sustrato donde se colectó y el número al que corresponde en la base de datos.

No	Especie	Tipo de colecta	Sustrato
1	<i>Gymnopus sp 1</i>	Parcela 4	Lignícola
2	<i>Cymatoderma elegans</i>	Recorrido libre	Lignícola
3	<i>Lycoperdon fuligineum</i>	Parcela 4	Lignícola
4	<i>Polyporus sp</i>	Parcela 1; Parcela 4	Lignícola
5	<i>Cookeina venezuelae</i>	Recorrido libre	Lignícola
6	<i>Scutellinea cf. scutellata</i>	Parcela 1; Parcela 4	Lignícola
7	<i>Entoloma sp 1</i>	Parcela 4	Lignícola
8	<i>Xylaria sp 1</i>	Parcela 4	Lignícola
9	<i>Lentinus sp 1</i>	Parcela 4	Lignícola
10	<i>Lentinus sp 2</i>	Parcela 4	Lignícola
11	<i>Xylaria sp 2</i>	Recorrido libre	Lignícola
12	<i>Xylaria sp 3</i>	Recorrido libre	Lignícola
13	<i>Xylaria cubensis</i>	Recorrido libre	Lignícola
14	<i>Favolus tenuiculus</i>	Recorrido libre	Lignícola
15	<i>Irpex sp</i>	Recorrido libre	Lignícola
16	<i>Trametes sp 1</i>	Recorrido libre	Lignícola
17	<i>Russula sp</i>	Parcela 1	Humícola
18	Hymenochaetales sp1	Parcela 1	Lignícola
19	<i>Rigidoporus sp 1</i>	Parcela 1	Lignícola
20	<i>Amanita sp 1</i>	Parcela 1	Humícola
21	<i>Lycoperdon sp</i>	Parcela 1	Lignícola
22	<i>Cymatoderma caperatum</i>	Parcela 2	Lignícola
23	<i>Cubamyces cf. lactineus</i>	Parcela 2	Lignícola
24	<i>Entoloma sp 2</i>	Parcela 2	Lignícola
25	Hymenochaetales sp2.	Parcela 2	Lignícola
26	<i>Calostoma cinnabarinum</i>	Recorrido libre	Terrícola
27	<i>Xylaria sp 4</i>	Recorrido libre	Lignícola
28	<i>Xylaria telfairii</i>	Parcela 5	Lignícola
29	<i>Lactarius indigo</i>	Parcela 5	Humícola
30	<i>Retiboletus sp</i>	Parcela 5	Terrícola
31	<i>Xylaria sp 5</i>	Parcela 5	Lignícola
32	<i>Marasmius sp 1</i>	Recorrido libre	Lignícola
33	<i>Xylaria cubensis</i>	Recorrido libre	Lignícola
34	<i>Calvatia sp</i>	Recorrido libre	Humícola
35	<i>Tubaria sp</i>	Recorrido libre	Lignícola



36	<i>Mycena</i> sect. <i>holoporphyla</i>	Recorrido libre	Lignícola
37	<i>Mycena</i> sp 1	Recorrido libre	Lignícola
38	<i>Marasmius</i> sp 2	Recorrido libre	Lignícola
39	<i>Lepiota</i> sp	Recorrido libre	Terrícola
40	<i>Galerina</i> sp	Recorrido libre	Lignícola
41	<i>Crepidotus</i> sp 1	Recorrido libre	Lignícola
42	<i>Mycena</i> sp 2	Recorrido libre	Lignícola
43	Agaricales sp3.	Recorrido libre	Humícola
44	<i>Mycena</i> sp 3	Recorrido libre	Lignícola
45	<i>Marasmius</i> sp 3	Recorrido libre	Lignícola
46	<i>Leucoagaricus</i> cf. <i>Rubrotinctus</i>	Recorrido libre	Humícola
47	Agaricales sp4.	Recorrido libre	Lignícola
48	<i>Xylaria</i> sp 6	Recorrido libre	Lignícola
49	<i>Xylaria</i> sp 7	Recorrido libre	Lignícola
50	<i>Mycena</i> sect. <i>holoporphyla</i>	Recorrido libre	Humícola
51	<i>Lycoperdon</i> cf. <i>fuligineum</i>	Recorrido libre	Lignícola
52	<i>Rigidoporus</i> sp 2	Recorrido libre	Lignícola
53	<i>Nigelia</i> cf. <i>martialis</i>	Recorrido libre	Hospedero
54	<i>Dacryopinax</i> sp	Parcela 4	Lignícola
55	Agaricales sp5.	Parcela 4	Lignícola
56	<i>Trogia</i> sp	Parcela 4	Lignícola
57	<i>Marasmius</i> sp 4	Parcela 4	Humícola
58	<i>Lentinus</i> cf. <i>tigrinus</i>	Parcela 4	Lignícola
59	<i>Lentinula</i> sp 1	Parcela 4	Terrícola
60	<i>Cyptotrama</i> <i>asprata</i>	Parcela 4	Lignícola
61	<i>Rhodoarrhenia</i> <i>nobilis</i>	Parcela 4	Lignícola
62	<i>Lentinus</i> <i>crinitus</i>	Parcela 4	Lignícola
63	<i>Mycena</i> sp 4	Parcela 4	Humícola
64	<i>Crepidotus</i> sp 2	Parcela 4	Lignícola
65	<i>Xylaria</i> sp 8	Recorrido libre	Humícola
66	<i>Marasmius</i> sp 5	Recorrido libre	Humícola
67	Hymenochaetales sp6.	Recorrido libre	Lignícola
68	<i>Hypholoma</i> sp 1	Recorrido libre	Lignícola
69	<i>Mycena</i> sect. <i>holoporphyla</i>	Recorrido libre	Humícola
70	<i>Lactarius</i> <i>indigo</i>	Recorrido libre	Humícola
71	<i>Lactarius</i> cf. <i>chrysorrheus</i>	Recorrido libre	Humícola
72	<i>Artomyces</i> sp	Recorrido libre	Humícola
73	<i>Amanita</i> sp 2	Parcela 2	Humícola
74	<i>Phylloporus</i> sp	Parcela 2	Humícola
75	<i>Lycoperdon</i> sp 1	Parcela 2	Lignícola



---

76	<i>Russula</i> sp	Parcela 2	Humícola
77	<i>Cymatoderma caperatum</i>	Parcela 2	Lignícola
78	<i>Calostoma cinnabarinum</i>	Recorrido libre	Terrícola
79	<i>Xylaria</i> sp 9	Recorrido libre	Lignícola
80	<i>Tylopilus</i> sp	Recorrido libre	Terrícola
81	<i>Clitocybe</i> sp	Recorrido libre	Humícola
82	Entolomataceae sp	Recorrido libre	Lignícola
83	<i>Leucocoprinus</i> sp	Recorrido libre	Humícola
84	<i>Strobilomyces</i> sp	Recorrido libre	Humícola
85	Polyporales sp7	Recorrido libre	Lignícola
86	<i>Campanella</i> sp	Recorrido libre	Lignícola
87	<i>Auriscalpium</i> sp	Recorrido libre	Terrícola
88	<i>Leucoagaricus</i> sp	Recorrido libre	Terrícola
89	<i>Xylaria</i> sp 10	Parcela 1	Humícola
90	<i>Xylaria</i> sp 11	Parcela 1	Lignícola
91	<i>Coltricia</i> sp 1	Parcela 1	Terrícola
92	Boletales sp8.	Parcela 1	Lignícola
93	<i>Xylaria</i> sp 12	Parcela 1	Lignícola
94	<i>Crepidotus</i> sp 2	Parcela 1	Lignícola
95	<i>Cyptotrama asprata</i>	Parcela 1	Lignícola
96	<i>Marasmius</i> sp 6	Parcela 1	Lignícola
97	<i>Hydnopolyporus</i> sp.	Parcela 1	Lignícola
98	<i>Xylaria</i> sp 13	Parcela 5	Lignícola
99	Marasmiaceae sp.	Parcela 5	Lignícola
100	Agaricales sp 9	Parcela 5	Humícola
101	<i>Laccaria</i> sp 1	Parcela 5	Humícola
102	Polyporales sp10.	Parcela 5	Lignícola
103	Agaricales sp11.	Parcela 5	Terrícola
104	Agaricales sp12.	Parcela 1	Humícola
105	<i>Lentinus</i> sp 3	Parcela 1	Lignícola
106	<i>Cerioporus flavus</i>	Parcela 1	Lignícola
107	<i>Aureoboletus</i> cf. <i>auriporus</i>	Parcela 1	Terrícola
108	<i>Lentinula</i> sp 2	Parcela 1	Lignícola
109	Polyporales sp 13	Parcela 1	Lignícola
110	<i>Stereum</i> sp.	Parcela 1	Lignícola
111	Polyporales sp14.	Parcela 1	Lignícola
112	<i>Thelephora</i> cf. <i>palmate</i>	Recorrido libre	Terrícola
113	<i>Picipes</i> sp.	Recorrido libre	Lignícola
114	<i>Amanita</i> sp 1	Recorrido libre	Humícola
115	<i>Strobilomyces</i> sp 2	Parcela 3	Terrícola

---



---

116	<i>Chlorociboria cf. aeruginascens</i>	Parcela 3	Lignícola
117	<i>Cookeina venezuelae</i>	Parcela 3	Lignícola
118	Agaricales sp 15	Parcela 3	Lignícola
119	<i>Lycoperdon</i> sp 2	Parcela 3	Terrícola
120	<i>Entoloma</i> sp 3	Parcela 3	Lignícola
121	<i>Lycoperdon</i> sp 3	Parcela 3	Humícola
122	<i>Oudemansiella cubensis</i>	Parcela 3	Lignícola
123	<i>Xylaria</i> sp 4	Parcela 3	Lignícola
124	<i>Xylaria</i> sp 14	Parcela 3	Lignícola
125	<i>Xylaria</i> sp 15	Parcela 3	Lignícola
126	<i>Cookeina venezuelae</i>	Recorrido libre	Lignícola
127	<i>Gerronema</i> sp.	Recorrido libre	Humícola
128	<i>Rigidoporus</i> sp 2	Recorrido libre	Lignícola
129	Entolomataceae sp.	Recorrido libre	Humícola
130	<i>Xylaria cubensis</i>	Parcela 4	Lignícola
131	<i>Lentinus cf. tigrinus</i>	Parcela 4	Lignícola
132	<i>Gymnopus</i> sp 2	Parcela 4	Humícola
133	<i>Hypholoma cf. sublateritium</i>	Recorrido libre	Humícola
134	<i>Xylaria</i> sp 16	Recorrido libre	Lignícola
135	<i>Gastrum</i> sp 1	Recorrido libre	Lignícola
136	<i>Coltricia cinnamonea</i>	Recorrido libre	Terrícola
137	Agaricales sp17.	Recorrido libre	Lignícola
138	<i>Hygrocybe</i> sp.	Recorrido libre	Humícola
139	<i>Oudemansiella cubensis</i>	Recorrido libre	Lignícola
140	<i>Helvella cf. macropus</i>	Recorrido libre	Humícola
141	<i>Xylaria</i> sp 17	Recorrido libre	Lignícola
142	<i>Rhodoarrhenia nobilis</i>	Recorrido libre	Lignícola
143	<i>Scutellinea cf. scutellata</i>	Recorrido libre	Lignícola
144	Agaricales sp18.	Recorrido libre	Lignícola
145	<i>Oudemansiella cubensis</i>	Recorrido libre	Lignícola
146	<i>Campanella</i> sp.	Recorrido libre	Lignícola
147	<i>Thelephora</i> sp.	Recorrido libre	Terrícola
148	<i>Xylaria</i> sp 18	Recorrido libre	Lignícola
149	<i>Calostoma cinnabarium</i>	Recorrido libre	Terrícola
150	<i>Xylaria</i> sp 19	Recorrido libre	Lignícola
151	<i>Pluteus chrysophlebius</i>	Parcela 2	Lignícola
152	<i>Lactarius</i> sp 1	Parcela 2	Humícola
153	<i>Gymnopus dryophilus</i>	Parcela 2	Humícola
154	Entolomataceae sp.	Parcela 2	Humícola
155	Agaricales sp19.	Parcela 2	Humícola

---



156	<i>Deconica</i> sp	Parcela 2	Lignícola
157	Cordycipitaceae sp.	Recorrido libre	Hospedero
158	<i>Calostoma cinnabarinum</i>	Recorrido libre	Terrícola
159	<i>Resupinatus</i> sp.	Recorrido libre	Lignícola
160	<i>Lepista</i> sp.	Recorrido libre	Lignícola
161	<i>Xylaria</i> sp 20	Recorrido libre	Lignícola
162	<i>Xylaria</i> sp 21	Recorrido libre	Lignícola
163	<i>Xylaria telfairii</i>	Parcela 5	Lignícola
164	<i>Pluteus chrysophlebius</i>	Parcela 5	Lignícola
165	Hymenochaetales sp 20.	Parcela 5	Lignícola
166	<i>Mycena</i> sp 5	Parcela 5	Lignícola
167	<i>Laccaria</i> sp 2	Parcela 5	Lignícola
168	Thelephorales sp21.	Recorrido libre	Terrícola
169	<i>Gastrum</i> sp 2	Recorrido libre	Humícola
170	<i>Aureoboletus</i> cf. <i>auriporus</i>	Recorrido libre	Terrícola
171	<i>Amanita</i> sp 1	Recorrido libre	Humícola
172	<i>Pluteus</i> sp 1	Parcela 1	Humícola
173	<i>Laccaria</i> sp 2	Parcela 1	Humícola
174	<i>Pluteus</i> sp 2	Parcela 1	Humícola
175	<i>Russula</i> sp.	Parcela 1	Humícola
176	<i>Cerioporus flavus</i>	Parcela 1	Lignícola
177	Agaricales sp 22.	Parcela 1	Lignícola
178	Mycenaceae sp.	Parcela 1	Humícola
179	<i>Chlorociboria</i> cf. <i>aeruginascens</i>	Parcela 1	Lignícola
180	Marasmiaceae sp.	Parcela 2	Humícola
181	Hymenochaetales sp 23.	Parcela 2	Lignícola
182	<i>Hypholoma</i> cf. <i>fasciculare</i>	Parcela 2	Lignícola
183	<i>Xylaria</i> sp 19	Parcela 2	Lignícola
184	<i>Xylaria</i> sp 21	Parcela 2	Lignícola
185	<i>Entoloma</i> sp 4	Parcela 2	Humícola
186	<i>Lycoperdon</i> cf. <i>fuligineum</i>	Parcela 2	Lignícola
187	<i>Favolaschia</i> sp.	Parcela 2	Lignícola
188	<i>Mycena</i> sp 6	Parcela 2	Lignícola
189	<i>Trametes</i> sp 2	Parcela 2	Lignícola
190	<i>Nigelia</i> cf. <i>martialis</i>	Parcela 2	Hospedero
191	<i>Lentinus</i> sp 4	Parcela 2	Lignícola
192	<i>Lactarius</i> cf. <i>chrysorrhous</i>	Parcela 2	Humícola
193	<i>Russula</i> sp.	Parcela 2	Humícola
194	<i>Campanella</i> sp.	Parcela 2	Lignícola
195	<i>Russula</i> sp.	Parcela 2	Lignícola



---

196	Cordioeritidaceae sp.	Parcela 2	Lignícola
197	<i>Marasmius</i> sp 7	Parcela 2	Humícola
198	Agaricales sp24.	Parcela 3	Lignícola
199	<i>Pterula</i> sp.	Parcela 3	Lignícola
200	<i>Cookeina venezuelae</i>	Parcela 3	Lignícola
201	<i>Phylloporus</i> sp.	Parcela 3	Lignícola
202	<i>Hemymycena</i> sp.	Parcela 3	Lignícola
203	<i>Geastrum</i> sp 3	Parcela 3	Humícola
204	<i>Geastrum</i> sp 2	Parcela 3	Humícola
205	<i>Marasmius</i> sp 6	Parcela 3	Lignícola
206	Agaricales sp25.	Parcela 3	Lignícola
207	<i>Coltricia</i> sp 2	Parcela 3	Terrícola
208	<i>Rhodoarrhenia nobilis</i>	Parcela 3	Lignícola
209	<i>Auricularia fuscosuccinea</i>	Recorrido libre	Lignícola
210	Boletales sp26.	Recorrido libre	Terrícola
211	<i>Coprinopsis</i> sp.	Recorrido libre	Terrícola
212	<i>Psathyrella</i> sp.	Recorrido libre	Lignícola
213	<i>Amanita</i> sp 3	Recorrido libre	Humícola
214	<i>Amanita</i> sp 4	Recorrido libre	Humícola

---