

**UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ**

**Colegio de Ciencias Biológicas y Ambientales**

**Análisis preliminar de la composición de la funga de tres bosques  
montanos del norte del Ecuador**

**María Sol Salazar Sarango**

**Biología**

Trabajo de fin de carrera presentado como requisito  
para la obtención del título de  
Bióloga

Quito, 19 de diciembre de 2022

**UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ**

**Colegio de Ciencias Biológicas y Ambientales**

**HOJA DE CALIFICACIÓN  
DE TRABAJO DE FIN DE CARRERA**

**Análisis preliminar de la composición de la funga de tres bosques  
montanos del norte del Ecuador**

**María Sol Salazar Sarango**

**Nelson Miranda, M.Sc.  
Rosa Batallas-Molina, MSc**

Quito, 19 de diciembre de 2022

## © DERECHOS DE AUTOR

Por medio del presente documento certifico que he leído todas las Políticas y Manuales de la Universidad San Francisco de Quito USFQ, incluyendo la Política de Propiedad Intelectual USFQ, y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo quedan sujetos a lo dispuesto en esas Políticas.

Asimismo, autorizo a la USFQ para que realice la digitalización y publicación de este trabajo en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en la Ley Orgánica de Educación Superior del Ecuador.

Nombres y apellidos: María Sol Salazar Sarango

Código: 00206744

Cédula de identidad: 1719924324

Lugar y fecha: Quito, 19 de diciembre de 2022

## **ACLARACIÓN PARA PUBLICACIÓN**

**Nota:** El presente trabajo, en su totalidad o cualquiera de sus partes, no debe ser considerado como una publicación, incluso a pesar de estar disponible sin restricciones a través de un repositorio institucional. Esta declaración se alinea con las prácticas y recomendaciones presentadas por el Committee on Publication Ethics COPE descritas por Barbour et al. (2017) Discussion document on best practice for issues around theses publishing, disponible en <http://bit.ly/COPETHeses>.

## **UNPUBLISHED DOCUMENT**

**Note:** The following capstone project is available through Universidad San Francisco de Quito USFQ institutional repository. Nonetheless, this project – in whole or in part – should not be considered a publication. This statement follows the recommendations presented by the Committee on Publication Ethics COPE described by Barbour et al. (2017) Discussion document on best practice for issues around theses publishing available on <http://bit.ly/COPETHeses>.

## RESUMEN

Los macrohongos son de los organismos vivos más importantes para los ecosistemas, gracias a su rol como descomponedores de materia orgánica, así como su intervención en el reciclaje de nutrientes. En el Ecuador falta mucho por explorar en cuanto diversidad de hongos, aproximadamente el 97.5%, por lo que el presente estudio da a conocer un análisis preliminar sobre la composición de ejemplares de la colección micológica en tres bosques montanos del norte, los cuales representan aproximadamente un área de 21 576 Km<sup>2</sup> para Ecuador. Se realizó un análisis de familias y especies más representativas, así como un análisis de sustrato de los ejemplares de estos bosques: Bosque Protector Los Cedros y Río Guajalito y Reserva Orquideológica Pahuma. Se obtuvo que las familias más abundantes por el momento son lignícolas, es decir, se encuentran descomponiendo madera muerta, gracias a la alta disponibilidad de esta. En conclusión, se realizó una actualización e identificación de ejemplares de la base de datos de macrohongos del QCNE y se verificó la importancia de conocer sobre los datos de colecta necesarios para la identificación posterior de un espécimen. Este estudio abre puertas a que se realicen más estudios acerca de hongos en Ecuador, en especial en estos tres bosques que tienen una gran diversidad para conocer más sobre la composición de macrohongos.

**Palabras clave:** potencial macrohongos, diversidad, sustrato, composición fúngica, Herbario Nacional de Ecuador, colección micológica, descomposición.

## ABSTRACT

The macrofungi are one of the most important living organisms for the ecosystems, since they are the one taking care of the decomposition of the organic matter. Also, they participate in nutrient recycling. In Ecuador there is still left a lot to explore fungi wise diversity, approximately 97.5% hence this study presents a preliminary analysis about the composition of some examples of a mycologic collection in 3 northern Ecuadorian mountainous forests, which to put into context extend for approximately an area of 21 576 km<sup>2</sup>. An analysis of the families and most representative species was performed, as well as a substratum of the forest's examples: Bosque Protector Los Cedros, Bosque Protector Rio Guajalito y Reserva Orquideologica Pahuma. The results show that the most abundant species at the moment are the lignicolous, which means that they decompose wood. It is reasonable to say this as there is plenty of deadwood. In conclusion, an update and identification analysis were performed to examples of the database of the macrofungi of the QCNE while at the same time emphasizing the importance of the data collection in order to identify a species later on. This study opens new horizons for future references or studies related to the fungi species in Ecuador, especially on the three above mentioned forests, which have a great diversity in this field.

**Key words:** macrofungi potential, diversity, substrate, fungal composition, National Herbarium of Ecuador, mycological collection, decomposition.

**TABLA DE CONTENIDO**

INTRODUCCIÓN .....	10
METODOLOGÍA.....	13
Recolección y depuración de datos .....	13
Identificación y complementación de datos faltantes .....	13
Análisis de datos .....	14
RESULTADOS .....	15
Depuración de la base de datos de la colección micológica del QCNE .....	15
Identificación de ejemplares de la base de datos del QCNE .....	16
Actualización taxonómica de ejemplares de la base de datos del QCNE.....	16
Composición taxonómica.....	18
Riqueza de especies .....	18
Familias y especies/ morfoespecies más representativas.....	19
Análisis de sustratos.....	23
DISCUSIÓN.....	26
CONCLUSIONES .....	28
REFERENCIAS.....	29
ANEXO A: Listado de familias de los tres bosques montanos .....	31
ANEXO B: Listado de especies/morfoespecies de los tres bosques montanos.....	34

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Depuración de la base de datos: eliminación de ejemplares de líquenes.....	15
Tabla 2. Identificación de ejemplares de macrohongos sin ninguna taxonomía previa. ....	16
Tabla 3. Actualización taxonómica de los ejemplares de la colección micológica. ....	17
Tabla 4. Composición taxonómica de la funga de los tres bosques montanos. ....	18
Tabla 5. Familias de macrohongos más representativas del Bosque Protector los Cedros. ....	19
Tabla 6. Familias de macrohongos más representativas del Bosque Protector Río Guajalito.	21
Tabla 7. Familias de macrohongos más representativas de la Reserva Orquideológica Pahuma .....	22

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Riqueza de especies de macrohongos de los tres bosques montanos. ....	18
Figura 2. Familias de macrohongos más representativas del Bosque Protector los Cedros. ...	20
Figura 3. Especies/ morfoespecies de macrohongos más representativas del Bosque Protector los Cedros. ....	20
Figura 4. Familias de macrohongos más representativas del Bosque Protector Río Guajalito. .....	21
Figura 5. Especies/ morfoespecies de macrohongos más representativas del Bosque Protector Río Guajalito. ....	22
Figura 6. Familias de macrohongos más representativas de la Reserva Orquideológica Pahuma. ....	22
Figura 7. Especies/ morfoespecies de macrohongos más representativas de la Reserva Orquideológica Pahuma. ....	23
Figura 8. Análisis de sustrato de los ejemplares de macrohongos del Bosque Protector los Cedros. ....	24
Figura 9. Análisis de sustrato de los ejemplares de macrohongos del Bosque Protector Río Guajalito. ....	25
Figura 10. Análisis de sustrato de los ejemplares de macrohongos de la Reserva Orquideológica Pahuma. ....	25

## INTRODUCCIÓN

La cordillera de los Andes es la cadena montañosa más larga del mundo y se extiende a lo largo del occidente de Sur América (INABIO, 2016). En Ecuador, en la región de los Andes occidentales, se encuentran algunos bosques con una variedad de formaciones vegetales, entre ellos están los siempreverde montanos y los siempreverde montanos bajos, según la clasificación de formaciones vegetales del (MAE, 2013). Estos albergan una gran diversidad de flora y fauna y dentro de los organismos terrestres que más biomasa generan, se encuentran los hongos. En estos bosques, hay una gran abundancia de hongos y estos juegan un rol importante en la descomposición de la materia orgánica, el reciclaje de nutrientes, fertilidad de los suelos de los bosques y en el rendimiento de las plantas.

Taxonómicamente hablando, el Reino Fungi se divide en 5 phylums, los cuales son: Ascomycota, que es el más diverso y abarca desde levaduras microscópicas hasta los hongos con esporocarpos, estos en su mayoría son descomponedores y saprofitos. Este grupo tiene alrededor de 64 163 especies. Por otra parte, Basidiomycota es otro de los grandes grupos que agrupan a los que tienen una morfología bastante compleja, estos producen basidiosporas y agrupa a las setas y a los hongos con píleo. Este grupo tiene alrededor de 31 515 especies. Por otro lado, el phylum Zygomycota, representa a un grupo heterogéneo de hongos saprobios, lo que significa que obtienen sus nutrientes por medio de la degradación de materiales orgánicos. Este es un grupo pequeño que cuenta con aproximadamente 160 géneros y 1050 especies. En el phylum Glomeromycota, se encuentran especies que forman asociaciones simbióticas con las raíces de las plantas. Por último, tenemos al phylum Chytridiomycota, que tiene más de 750 especies. En este se encuentran los hongos aeróbicos con zoosporas, estos son saprófitos y su rol implica la mineralización de la materia orgánica en descomposición (Caridad, 2012). Específicamente los macrohongos, producen el cuerpo fructífero, el cual es visible para

nosotros. Los hongos saprófitos, tienen una especial contribución en la descomposición de madera muerta del suelo de los bosques. Adicionalmente, los cuerpos fructíferos son un recurso importante con un gran potencial alimenticio y médico para los humanos (Lee et al., 2014). Usualmente, estos son identificados por su morfología, aunque se vuelve complicada su distinción, cuando no poseen características únicas.

En Ecuador, los hongos son un gran grupo de organismos con mucha versatilidad y diversidad morfológica, fisiológica y ecológica (Yáñez-Muñoz & Morales, 2013). Es por esto que, tienen una amplia distribución y han podido ir colonizando distintos tipos de hábitats, desde los fríos páramos del Ecuador, hasta los bosques tropicales, donde ocupan un importante rol ecológico. De acuerdo con la base Nacional de datos de biodiversidad del Ecuador, el fungario más representativo del país, contempla alrededor de 7.159 especímenes de macrohongos y líquenes. Entre estas, se tiene registro de 193 familias, 312 géneros y 1644 especies ya identificadas (BNDB SISBIO, s. f.).

Entre algunos de los bosques siempreverde montanos del noroccidente del Ecuador, se encuentran el Bosque Protector Río Guajalito, Bosque Protector Los Cedros y la Reserva Orquideológica Pahuma. La Reserva Orquideológica el Pahuma se encuentra entre los 1700 a 2500m de altura. Según Cerón (2009), para ese entonces se contaba con un registro de alrededor de 50 especies de macrohongos. Por otro lado, el Bosque Protector Los Cedros está ubicado en Imbabura. En esta área, se encuentran superpuestos dos áreas megadiversos, los bosques húmedos del Chocó y la Cordillera de los Andes Tropicales. Este tiene un clima templado y su diversidad no ha sido tan estudiada, y lo que se conoce de hongos es que en estudios preliminares se indica la presencia de al menos cinco phylums, 81 familias y 290 géneros en esta reserva, pero falta mucho por explorar (Newman et al., 2019). Otro de estos bosques es el

Bosque Protector Río Guajalito, el cual se encuentra a una elevación de 1800-2400m. En cuanto a hongos, no existe mucha información disponible.

Actualmente, los hongos siguen siendo de los organismos más diversos y más aún en el Ecuador, gracias a los distintos ecosistemas que presenta. Es por esto que, se debe estudiar con mayor profundidad, la composición a nivel taxonómico de las distintas especies de hongos que habitan en los Bosques Montanos, para comprender las especies predominantes y obtener mayor información de sus preferencias de hábito. El objetivo de este estudio es dar a un análisis preliminar de cómo se encuentra la composición taxonómica de los macrohongos de la colección micológica del fungario del Herbario Nacional De Ecuador, proveniente de tres montanos del norte del país, estos son: Bosque Protector Río Guajalito, Bosque Protector los Cedros y la Reserva Orquideológica Pahuma. De manera más específica, se realizó una actualización taxonómica de los ejemplares de la colección micológica para cada bosque, se analizó la composición taxonómica y, por último, se realizó un análisis a nivel de sustrato. Este análisis preliminar, parte netamente de la base de datos de la colección micológica del QCNE. Este análisis ayudará a comprender y actualizar la información existente para la composición fúngica en estos bosques montanos y conocer el sustrato de preferencia de las distintas especies que se encuentran realizando importantes roles en estos ecosistemas.

## METODOLOGÍA

### Recolección y depuración de datos

En cuanto a la metodología de este trabajo, primero se recopiló los datos de la Base Nacional de datos de biodiversidad del Ecuador (BNDB). Se ingresó a la web y se seleccionó la categoría “Collections”, en esta se seleccionó “Instituto Nacional Biodiversidad (INABIO). Una vez que se desprende la lista de información, se deseleccionó todo y se eligió únicamente la opción “Fungario (INABIOEC-MECN-CN) y se seleccionó el botón “search”. Se buscó y se descargó en libre office, las bases de datos de la colección micológica de los siguientes bosques: Bosque Protector Río Guajalito, Reserva Orquideológica Pahuma y Bosque Protector los Cedros. Ya con los datos, se los trasladó a una hoja de Excel y se realizó una depuración de estos. Para esto se eliminó todos los ejemplares pertenecientes a los líquenes buscando los siguientes géneros: *Sticta*, *Collybia*, *Cladonia*, *Usnea* y *Lecanora*. Se eliminaron en total 89 ejemplares de líquenes y se obtuvieron 1052 ejemplares únicamente de macrohongos.

Siguiente a esto, se seleccionó los parámetros a evaluar y se clasificó la información por: número de colección, colector, clasificación taxonómica (clase, orden, familia, especie), tipo de sustrato, hábitat, altitud y latitud y longitud de las coordenadas. Esta clasificación se la realizó con los datos de cada bosque: Bosque Protector Río Guajalito, Reserva Orquideológica el Pahuma y Reserva los Cedros.

### Identificación y complementación de datos faltantes

Algunos datos sin identificación taxonómica fueron buscados en las colecciones de hongos del herbario para posteriormente ser identificados y clasificados taxonómicamente con ayuda de la especialista en hongos Rosa Batallas. Se actualizó la información taxonómica de 36 ejemplares, por medio de la base de datos de la página web (Mushroom Observer, 2019),

en la que se encuentran publicados los macrohongos. Se buscó cada ID de los hongos faltantes y se completó la información en cuanto el sustrato y la clasificación taxonómica de la mayor parte de los datos faltantes de la Reserva los Cedros. De la misma manera, se actualizó la información taxonómica de especies que habían sido identificadas hasta otra categoría taxonómica.

Por otra parte, se recopiló los datos del sustrato de los hongos. Para esto, se analizó la información descrita en las categorías “características y hábitat”. Se separó los datos de sustrato en una distinta categoría y se los asignó como: lignícola a las especies encontradas en madera en descomposición, terrícola a especies encontradas en el suelo, humícola a especies encontradas en humus, entomopatógeno a hongos encontrados parasitando insectos, coprófilo a hongos descomponiendo heces y folícola a los que crecen en hojas vivas.

También, se determinó e ingresó a la base de datos las formaciones vegetales, basadas en la altitud de cada bosque. Se asignó la formación vegetal “bosque siempreverde montano bajo” según el MAE (2013) y “bosque de neblina montano” según (Sierra, 1999), al Bosque Protector Río Guajalito. A la Reserva Orquideológica el Pahuma, se la asignó con la formación vegetal “bosque siempreverde montano” según el MAE (2013) y “bosque de neblina montano” según Sierra (1999). Por último, para el Bosque Protector Los Cedros, coincidió la clasificación de formaciones vegetales de Sierra (1999) y el MAE (2013), como “bosque siempreverde montano bajo”.

### **Análisis de datos**

En cuanto al análisis de los datos, primero se calculó el porcentaje de datos que habían sido depurados. Luego el porcentaje de datos que no tenían identificación y el porcentaje de los ejemplares de los que se logró identificar hasta género y especie. También se calculó el

porcentaje de datos que se logró actualizar en cuanto a información taxonómica. Para los datos de sustrato, se recuperó directamente del colector los datos de sustrato de 646 ejemplares. Con los datos de sustrato, se realizó un análisis de estos, y se presentó en diagramas pastel, la cantidad de ejemplares de macrohongos lignícolas, humícolas, terrícolas, coprófilos, entomopatógenos y folícolas de cada sitio.

Por otro lado, se realizó un análisis de la composición taxonómica general de la colección micológica de cada uno de los bosques, con los datos de phylum, clase, orden, familia y especies (Tabla 4). Después, se analizó las familias con más especies y las especies con más ejemplares para cada bosque montano y se representó los resultados en diagramas pastel.

## RESULTADOS

### Depuración de la base de datos de la colección micológica del QCNE

Se depuró la base de datos de la colección micológica del Herbario Nacional del Ecuador para tres bosques montanos del norte, para lo cual se partió con una base de datos de macrohongos y líquenes. Antes de la depuración, se encontraron 1 141 ejemplares de la colección micológica del Herbario. Después de la depuración de la base, se encontraron 1051 ejemplares únicamente de macrohongos (Tabla 1).

Tabla 1. Depuración de la base de datos: eliminación de ejemplares de líquenes.

<b>#Ejemplares</b>	
Base Sin Depurar	Base Depurada
1 141	1 051
<b>Géneros de líquenes eliminados</b>	
<i>Cladonia</i>	13
<i>Collybia</i>	17

<i>Lecanora</i>	17
<i>Sticta</i>	29
<i>Usnea</i>	13
<b>Total</b>	89

### Identificación de ejemplares de la base de datos del QCNE

Se identificó taxonómicamente a nueve ejemplares de la colección micológica para los tres bosques montanos del norte de Ecuador de los cuales, se muestra en la tabla las familias, géneros y especies a las que se logró llegar para los macrohongos (Tabla 2).

Tabla 2. Identificación de ejemplares de macrohongos sin ninguna taxonomía previa.

<b>Identificación</b>	<b>#Ejemplares</b>
Cordycipitaceae	3
Hypoxyton	2
<i>Marasmius haematocephalus</i>	1
<i>Marasmius siccus</i>	2
Polyporus	1
<b>Total</b>	9

### Actualización taxonómica de ejemplares de la base de datos del QCNE

Se actualizó taxonómicamente a 39 ejemplares de la colección micológica de los tres bosques montanos del norte de Ecuador. Se muestra la identificación taxonómica anterior y las especies/morfoespecies a las que fueron actualizados los ejemplares de macrohongos (

Tabla 3).

Tabla 3. Actualización taxonómica de los ejemplares de la colección micológica.

<b>Ejemplares actualizados</b>	
<b>Antes</b>	<b>Después</b>
Hypocreales	<i>Cordicipiyaceae sp</i>
Hypocreales	<i>Cordicipiyaceae sp</i>
Hypocreales	<i>Cordicipiyaceae sp</i>
Xylariales	<i>Hypoxylon sp</i>
Xylariales	<i>Hypoxylon sp</i>
Marasmiaceae	<i>Marasmius siccus</i>
Marasmiaceae	<i>Marasmius haematophilus</i>
Polyporaceae	<i>Polyporus sp</i>
Agaricales	<i>Agaricus sp</i>
Hypocreales	<i>Codyceps sp</i>
Helotiales	<i>Neobulgaria</i>
Agaricales	<i>Mycena sp</i>
Agaricales	<i>Armillaria puiggarii</i>
Agaricales	<i>Physalacria sp</i>
Marasmiaceae	<i>Calathella sp</i>
Xylariales	<i>Xyllaria hill</i>
<i>Amarillia aphilis</i>	<i>Amarillia puiggari</i>
<i>Amarillia aphilis</i>	<i>Amarillia puiggari</i>
Xylariaceae	<i>Kretzschmaria xylarioides</i>
Xylariaceae	<i>Xylaria sp</i>
Sordariomycetes	<i>Xylaria sp</i>
Sordariomycetes	<i>Xylaria sp</i>
Sordariomycetes	<i>Xylaria sp</i>
Xylariaceae	<i>Xylaria schweinitzii</i>
Cordycipitaceae	<i>Ascopolyporus sp</i>
Graphostromataceae	<i>Camillea sp</i>
Graphostromataceae	<i>Camillea sp</i>
Agaricaceae	<i>Agaricus sp</i>
Agaricaceae	<i>Agaricus sp</i>
Agaricaceae	<i>Lepidota sp</i>

Agaricaceae	<i>Leucocoprinus sp</i>
Boletaceae	<i>Xerocomus sp</i>
Paxillaceae	<i>Gyrodon exiguus</i>
<b>Total</b>	<b>36</b>

### Composición taxonómica

Para cada uno de los tres bosques montanos del norte de Ecuador, se recopiló la cantidad de phylums, clases, ordenes, familias, especies e individuos a los que pertenecen los ejemplares de la colección micológica del QCNE para los tres bosques (Tabla 4).

Tabla 4. Composición taxonómica de la funga de los tres bosques montanos.

#	Bosque Protector los Cedros	Bosque Protector Río Guajalito	Reserva Orquideológica el Pahuma
<b>Phylum</b>	4	2	2
<b>Clase</b>	10	4	2
<b>Orden</b>	24	12	3
<b>Familia</b>	64	27	4
<b>Especie</b>	259	62	7
<b>Individuos</b>	862	137	10

### Riqueza de especies

En la siguiente figura se muestra la riqueza de especies de macrohongos registradas para la colección micológica del Herbario Nacional del Ecuador (QCNE). Los ejemplares provienen de tres bosques montanos del norte de Ecuador: Bosque Protector los Cedros, Bosque Protector Río Guajalito y Reserva Orquideológica Pahuma (Figura 1).

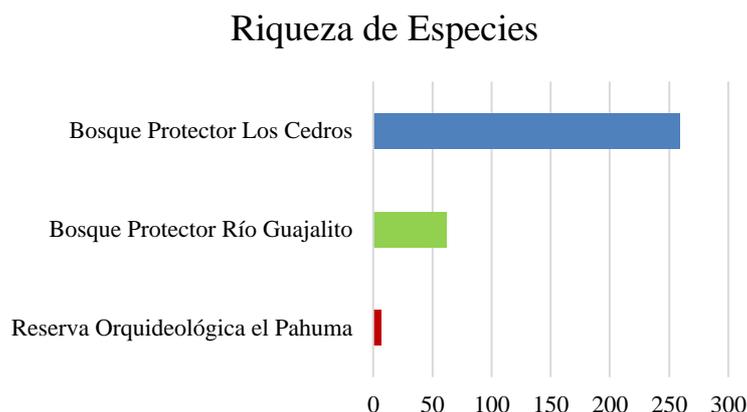


Figura 1. Riqueza de especies de macrohongos de los tres bosques montanos.

### Familias y especies/ morfoespecies más representativas

Se analizaron todas las familias de macrohongos de los tres bosques (Anexo A). En los siguientes gráficos se muestran las familias más representativas de la colección micológica del Herbario Nacional del Ecuador (QCNE) que provienen de tres bosques montanos del norte de Ecuador: Bosque Protector los Cedros (Tabla 5, Figura 2), Bosque Protector Río Guajalito (Tabla 6, Figura 4) y Reserva Orquideológica Pahuma (Tabla 7, Figura 6).

De la misma manera, se analizaron todas las especies/morfoespecies de cada bosque (Anexo B), y en los gráficos se muestran las más representativas para cada bosque: Bosque Protector los Cedros (Figura 3), Bosque Protector Río Guajalito (Figura 5) y Reserva Orquideológica Pahuma (Figura 7).

Tabla 5. Familias de macrohongos más representativas del Bosque Protector los Cedros.

<b>Familias</b>	<b>Número de especies</b>	<b>Individuos por familia</b>
<b>Xylariaceae</b>	<b>53</b>	368
Polyporaceae	17	31
Marasmiaceae	18	65

Agaricaceae	14	24
Cordycipitaceae	12	27
Mycenaceae	12	65
Pterulaceae	10	7

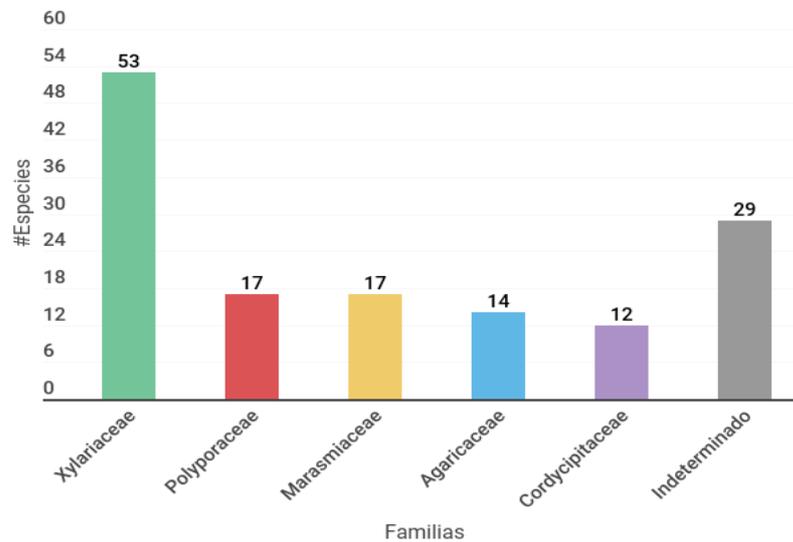


Figura 2. Familias de macrohongos más representativas del Bosque Protector los Cedros.

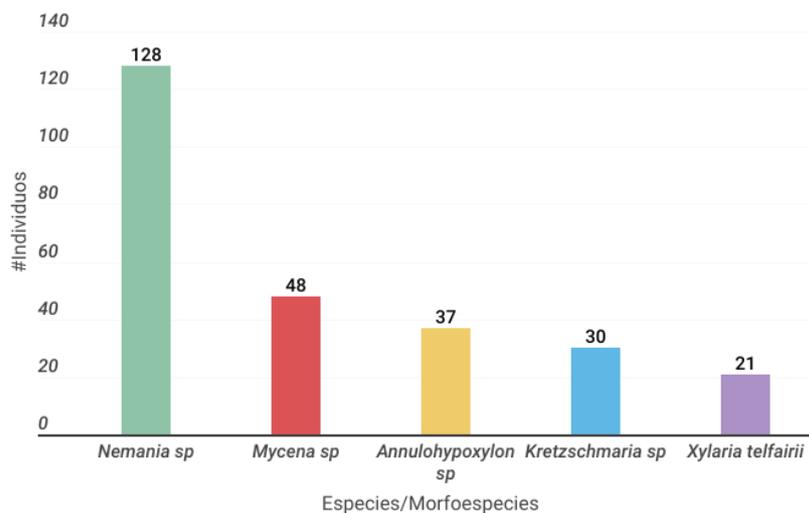


Figura 3. Especies/ morfoespecies de macrohongos más representativas del Bosque Protector los Cedros.

Tabla 6. Familias de macrohongos más representativas del Bosque Protector Río Guajalito

Familias	Número de especies	Individuos por familia
Marasmiaceae	9	31
Polyporaceae	6	16
Tricholomataceae	4	17
Xylariaceae	3	9
Mycenaceae	3	4
Cordycipitaceae	2	2

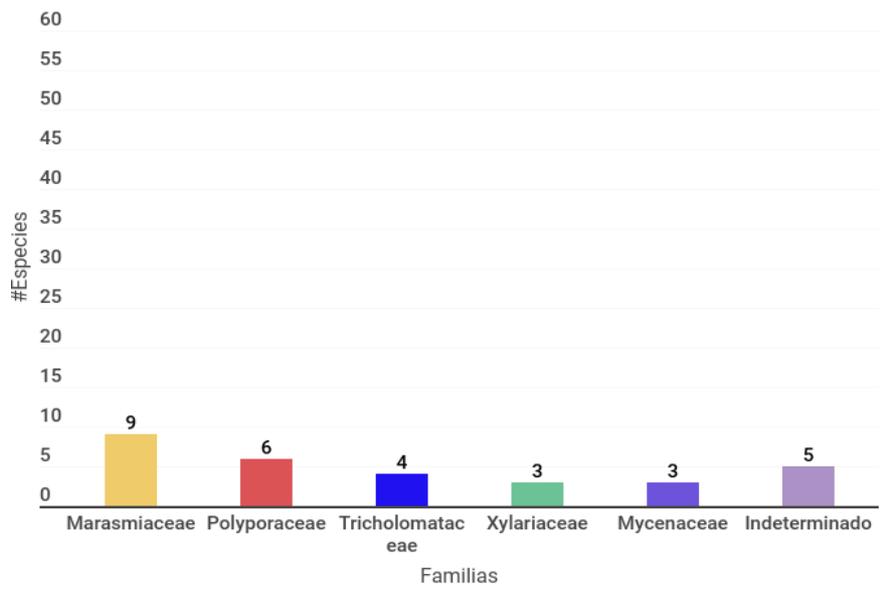


Figura 4. Familias de macrohongos más representativas del Bosque Protector Río Guajalito.

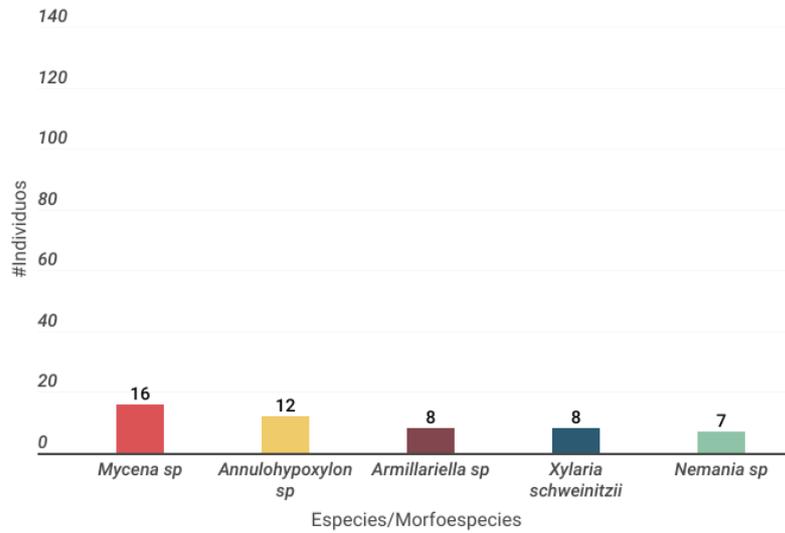


Figura 5. Especies/ morfoespecies de macrohongos más representativas del Bosque Protector Río Guajalito.

Tabla 7. Familias de macrohongos más representativas de la Reserva Orquideológica Pahuma.

Familias	Número de especies	Individuos por familia
Hypoxyloaceae	1	1
Mycenaceae	2	2
Polyporaceae	2	2
Xylariaceae	3	5

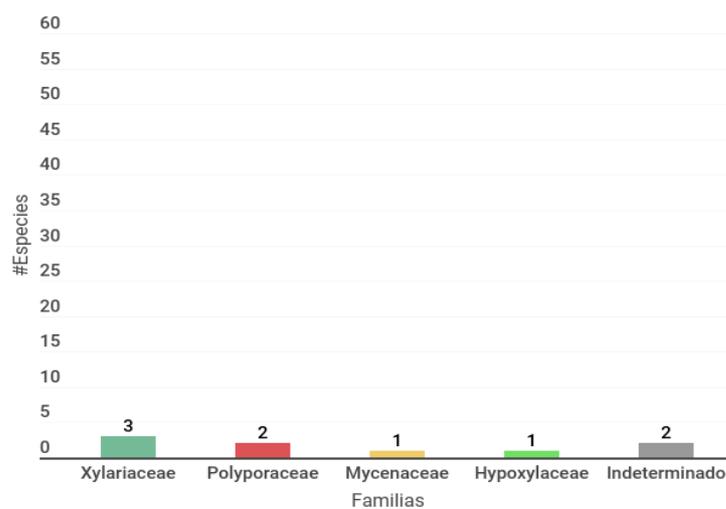


Figura 6. Familias de macrohongos más representativas de la Reserva Orquideológica Pahuma.

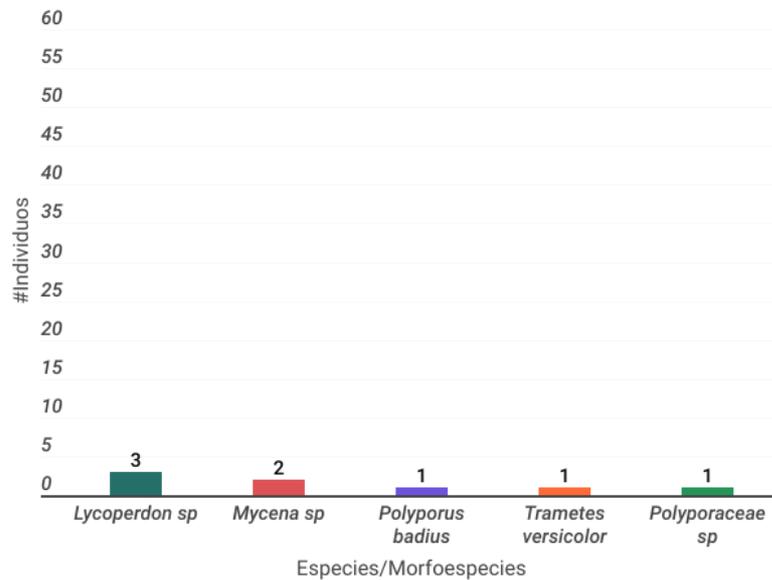


Figura 7. Especies/ morfoespecies de macrohongos más representativas de la Reserva Orquideológica Pahuma.

### Análisis de sustratos

Los sustratos utilizados por los macrohongos de la colección micológica del Herbario Nacional del Ecuador (QCNE), fueron analizados para cada bosque por medio de porcentajes. Para el Bosque Protector los Cedros, el 64% de ejemplares de macrohongos son lignícolas, 13% humícolas, 6% terrícolas, 3% entomopatógenos, 1% coprófilos y el 15% de sustratos se encuentran en un estado de “indeterminado” (Figura 8).

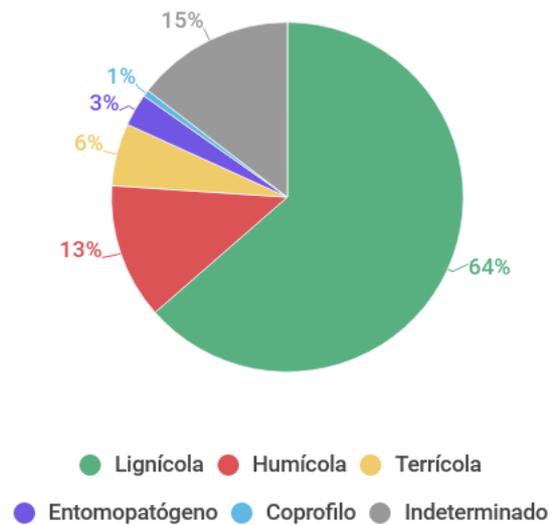


Figura 8. Análisis de sustrato de los ejemplares de macrohongos del Bosque Protector los Cedros.

En la siguiente figura se encuentra el análisis de sustratos para el Bosque Protector Río Guajalito, en el que se muestra de igual manera representado a manera de porcentajes, los sustratos que son utilizados por los macrohongos de este bosque: 55% de los ejemplares de macrohongos son lignícolas siendo este el sustrato más representativo, 27% son humícolas, 9% terrícolas, 1% folícolas, 1% entomopatógeno y el 5% de sustratos son “indeterminados” (Figura 9).

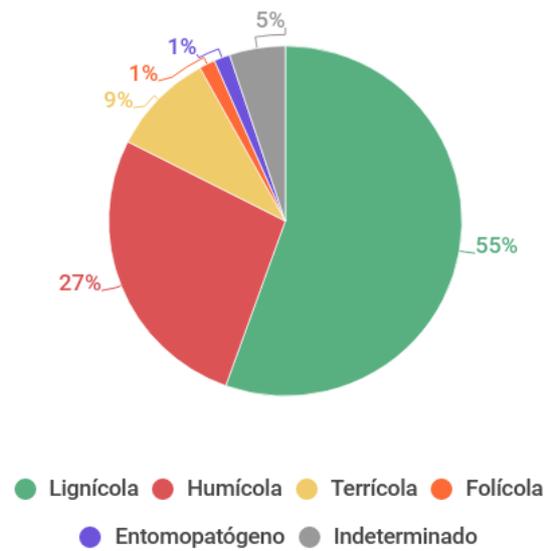


Figura 9. Análisis de sustrato de los ejemplares de macrohongos del Bosque Protector Río Guajalito.

En cuanto a la última figura, se encuentran representados los sustratos utilizados por los ejemplares de macrohongos de la Reserva Orquideológica Pahuma. En esta reserva se encontró un 100% de hongos lignícolas (Figura 10).

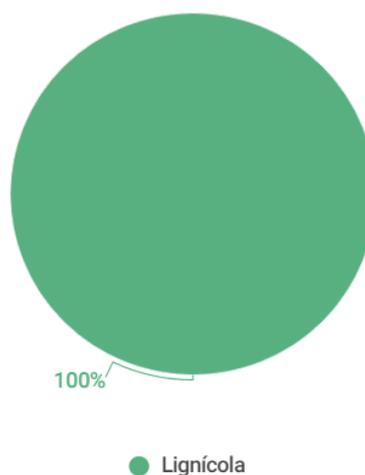


Figura 10. Análisis de sustrato de los ejemplares de macrohongos de la Reserva Orquideológica Pahuma.

## DISCUSIÓN

Debido al potencial medicinal, alimenticio, y económico, el estudio de hongos ha recibido más atención en los últimos años en muchos países (Lodge, 1997). En Ecuador, según (Pérez, 2015), se estima que hay más de 96 000 especies de hongos, de las cuales se han registrado solo el 4%. Estos datos son claros indicadores de que aproximadamente, el 97.5% de la diversidad de hongos no se ha descubierto en el país (Eguiguren, 2016). Es por esto por lo que, se debe poner mayor interés en investigación de hongos para aumentar el conocimiento de su diversidad, así como para descubrir usos potenciales que pueden traer beneficios económicos.

En cuanto a este estudio, se obtuvo un análisis preliminar acerca de la composición fúngica de estos tres bosques montanos tan diversos de Ecuador: Bosque Protector Los Cedros y Río Guajalito y la Reserva Orquideológica Pahuma. Con el presente proyecto, se logró depurar la base de datos del fungario del Herbario Nacional de Quito (QCNE), eliminando un total de 89 ejemplares de líquenes, dejando un total de 1052 ejemplares únicamente de macrohongos (Tabla 1). Del 3.04% de muestras sin ningún tipo de identificación, se logró identificar el 0.95%. De estas, se logró identificar 3 ejemplares hasta familia, 3 hasta género y 3 hasta especie, lo cual refleja un avance para la base de datos (Tabla 2). En cuanto a la actualización, se logró actualizar información taxonómica del 3.42% de los datos de la colección. Estos porcentajes pueden verse pequeños, pero se debe tomar en cuenta que, en Ecuador, según la (UCACUE, 2017), existen muy pocos especialistas en hongos, siendo este un potencial campo de estudio (

Tabla 3).

Por otra parte, se identificó las familias y especies más representativas de los tres bosques, siendo estas para Los Cedros: Xylariaceae y Polyporaceae, para Río Guajalito: Marasmiaceae y Polyporaceae y para Pahuma: Hypoxylaceae y Mycenaceae. Según estudios, muchas de las especies de estas familias se caracterizan por su función de descomponer la madera muerta, gracias a que pueden formar ascomas que se incrustan en el tejido estromático de la madera muerta (Kuhnert et al., 2021). La gran abundancia de estas familias, se encuentra muy relacionada a la gran disponibilidad de madera muerta en los bosques, la cual tiene un rol crucial en estos ecosistemas (Veapi et al., 2018). Es por esto que, como se observa en las figuras 8,9 y 10, la mayoría de los hongos son lignícolas. En el Bosque Protector Los Cedros, se puede observar que a pesar de su gran diversidad de macrohongos, todavía hay 29 familias de macrohongos que no han sido identificadas al momento. Así mismo, en Río Guajalito faltan cinco familias por determinar y en Pahuma 2, lo cual nos indica que, al momento de identificar estas especies faltantes, el conocimiento sobre la diversidad de hongos en estos bosques aumentará.

Finalmente, se evidenció las dificultades en cuanto la identificación de especímenes, debido a que los hongos colectados van perdiendo sus características con el paso del tiempo, por lo que colores, formas, y características importantes se pierden para su futura identificación. Es por esto que, se recomienda que los colectores estén al tanto y cumplan con todos los requisitos de colecta de macrohongos en campo, así como los datos necesarios para las etiquetas una vez colectados (Queensland Government, 2017).

## CONCLUSIONES

En conclusión, con el presente estudio preliminar, se logró aumentar la cantidad, tanto de muestras identificadas como actualizadas para la colección micológica del fungario del Herbario Nacional del Ecuador. Por otra parte, se pudo identificar las especies y familias con mayor abundancia, cuya presencia se pudo relacionar con la gran disponibilidad de madera muerta de estos tres bosques montanos del norte de Ecuador. También, se logró identificar la cantidad de hongos que habitan los distintos sustratos, siendo el sustrato lignícola el que tuvo más representantes, lo cual está directamente relacionado con las familias más representativas. Por último, se verificó la importancia de la especificidad y el conocimiento de los datos de colecta que posteriormente se colocan en las etiquetas de los especímenes, ya que esto permitirá su futura identificación taxonómica, así futuros análisis como de sustrato, sin tener datos faltantes de importancia.

Por último, el análisis preliminar de la composición fúngica de los Bosques Protectores los Cedros, Río Guajalito y la Reserva Orquideológica Pahuma, abre las puertas a que se realicen investigaciones más profundas en estos bosques tan diversos para tener un mejor entendimiento de la diversidad, riqueza y abundancia de hongos en estos y otros bosques del Ecuador para seguir descubriendo y registrando nuevas especies, así como aumentar el interés y descubrir el potencial de los macrohongos de nuestro País.

## REFERENCIAS

- BNDB SISBIO. (s. f.). Base de Datos Y Sistema de Biodiversidad del Ecuador (BNDB SISBIO) FUNGARIO Collection Profiles. Recuperado 27 de noviembre de 2022, de <https://bndb.sisbioecuador.bio/bndb/collections/misc/collprofiles.php?collid=8>
- Caridad, C. D. G., María. (2012). Biología de hongos. Ediciones Uniandes-Universidad de los Andes.
- Cerón, C. E., Reyes, C. I., & Paredes, H. A. (2009). ARACEAE DE LA RESERVA ORQUIDEOLÓGICA PAHUMA, PICHINCHA - ECUADOR. 9, 15.
- INABIO. (2016). Perfil de Biodiversidad. <http://inabio.biodiversidad.gob.ec/perfil-de-biodiversidad/>
- Kuhnert, E., Navarro-Muñoz, J. C., Becker, K., Stadler, M., Collemare, J., & Cox, R. J. (2021). Secondary metabolite biosynthetic diversity in the fungal family Hypoxylaceae and Xylaria hypoxylon. *Studies in Mycology*, 99, 100118. <https://doi.org/10.1016/j.simyco.2021.100118>
- Lee, W. D., Lee, H., Fong, J. J., Oh, S.-Y., Park, M. S., Quan, Y., Jung, P. E., & Lim, Y. W. (2014). A Checklist of the Basidiomycetous Macrofungi and a Record of Five New Species from Mt. Oseo in Korea. *Mycobiology*, 42(2), 132-139. <https://doi.org/10.5941/MYCO.2014.42.2.132>
- Lodge, D. J. (1997). Factors related to diversity of decomposer fungi in tropical forests. *Biodiversity & Conservation*, 6(5), 681-688. <https://doi.org/10.1023/A:1018314219111>
- MAE. (2013). Sistema de Clasificación de Ecosistemas del Ecuador Continental. [file:///C:/Users/Washington%20Salazar/Downloads/SISTEMA%20DE%20CLASIFICACION%20DE%20ECOSISTEMAS%20DEL%20ECUADOR%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Washington%20Salazar/Downloads/SISTEMA%20DE%20CLASIFICACION%20DE%20ECOSISTEMAS%20DEL%20ECUADOR%20(1).pdf)
- Mushroom Observer. (2019). <https://mushroomobserver.org/>
- Newman, D., Vandegrift, R., Batallas, R., Dentinger, B., Dueñas, N., Flores, J., Grant, J., Goyes, P., Jenkinson, T., Kaishian, P., Navas, D., Thomas, D., & Roy, B. (2019).

Richer Than Gold: The Fungal Biodiversity of a Threatened Andean Cloud Forest Reserve. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.26725.76001>

- Pérez, P. (2015). Conferencia Hongos de Ecuador Sociedad Micologica de Madrid. <http://www.socmicolmadrid.org/noti/noticias275.html>
- Queensland Government. (2017). Collecting and preserving fungi specimens, a manual. Information Technology and Innovation.
- Sierra, R. (1999). Propuesta Preliminar de un Sistema de Clasificación de Vegetación para el Ecuador Continental. Proyecto INEFAN/GEF y EcoCiencia. <https://doi.org/10.13140/2.1.4520.9287>
- UCACUE. (2017, octubre 7). Micología ciencia en desarrollo. Universidad Católica de Cuenca. <https://www.ucacue.edu.ec/micologia-ciencia-en-desarrollo/>
- Veapi, E., Jovanovska, D., Trencheva, M., Velkovski, N., & Hristovski, S. (2018). Down dead wood in a montane beech forest stands on Deshat Mountain: Down dead wood biomass. 49-55.
- Yáñez-Muñoz, M., & Morales, M. (2013). Bosque Protector Río Guajalito: La selva subtropical en las laderas occidentales de los Andes. (pp. 128-143).

**ANEXO A: LISTADO DE FAMILIAS DE LOS TRES BOSQUES MONTANOS**

<b>Listado de familias Bosque Protector Los Cedros</b>		
<b>Familia</b>	<b>#Especies</b>	<b>#Ejemplares</b>
Agaricaceae	14	24
Aspergillaceae	1	1
Auriculariaceae	4	5
Auriscalpiaceae	1	1
Biannulariaceae	1	1
Bionectriaceae	1	2
Bolbitiaceae	1	2
Boletaceae	1	1
Botryobasidiaceae	1	1
Cantharellaceae	1	1
Ceratiomyxaceae	1	1
Chionosphaeraceae	1	1
Clavariaceae	3	3
Clavicipitaceae	2	5
Cordieritidaceae	1	1
Cordycipitaceae	12	27
Cortinariaceae	2	2
Dacrymycetaceae	2	5
Elsinoaceae	1	1
Endogonaceae	1	1
Entolomataceae	8	17
Exidiaceae	2	3
Ganodermatceae	3	3
Geastraceae	2	3
Gomphaceae	3	4
Graphostromataceae	2	3
Helotiaceae	4	8

Hyaloscyphaceae	1	1
Hydnaceae	1	3
Hydnodontaceae	1	1
Hygrophoraceae	6	16
Hymenochaetaceae	4	4
Hymenogastraceae	8	15
Incertae sedis	1	1
Inocybaceae	1	10
Lachnaceae	2	2
Leotiomycetidae	2	3
Lyophyllaceae	1	1
Marasmiaceae	18	65
Meruliaceae	4	4
Mycenaceae	12	65
Nectriaceae	1	1
Omphalotaceae	3	12
Ophiocordycipitaceae	2	2
Paxillaceae	1	2
Physalacriaceae	8	14
Pleurotaceae	4	9
Pluteaceae	2	7
Polyporaceae	17	31
Psathyrellaceae	3	6
Pterulaceae	10	34
Pyronemataceae	1	1
Rickenellaceae	2	4
Sarcoscyphaceae	4	5
Stereaceae	1	1
Strophariaceae	6	8
Thelephoraceae	1	1
Tremellaceae	3	3
Trichiaceae	1	1
Tricholomataceae	8	22
Typhulaceae	2	2
Xylariaceae	53	368
Xylobotryaceae	4	9

<b>Listado de familias Bosque Protector Río Guajalito</b>		
<b>Familia</b>	<b>#Especies</b>	<b>#Ejemplares</b>
Agaricaceae	7	10
Aphelariaceae	1	1
Auriculariaceae	1	2

Bolbitiaceae	1	2
Clavariaceae	5	6
Coprinaceae	1	1
Cordycipitaceae	2	2
Corticiaceae	1	3
Cortinariaceae	2	3
Dacrymycetaceae	1	2
Entolomataceae	2	3
Exidiaceae	1	1
Gomphaceae	2	4
Hygrophoraceae	5	5
Hymenochaetaceae	1	1
Inocybaceae	4	5
Marasmiaceae	9	31
Mycenaceae	3	4
Ophiocordycipitaceae	1	1
Paxillaceae	1	1
Polyporaceae	6	16
Pyronemataceae	2	2
Sarcoscyphaceae	1	1
Strophariaceae	2	3
Tricholomataceae	5	17
Typhulaceae	1	1
Xylariaceae	3	9

<b>Listado de familias Reserva Orquideológica Pahuma</b>		
<b>Familia</b>	<b>#Especies</b>	<b>#Ejemplares</b>
Hypoxylaceae	1	1
Mycenaceae	2	2
Polyporaceae	2	2
Xylariaceae	3	5

**ANEXO B: LISTADO DE ESPECIES/MORFOESPECIES DE LOS TRES BOSQUES MONTANOS**

<b>Listado de especies Bosque Protector los Cedros</b>	
<b>Especies/morfoespecies</b>	<b>#Ejemplares</b>
<i>Agaricales sp</i>	1
<i>Agaricus sp</i>	5
<i>Amauroderma sp</i>	1
<i>Annulohyphoxylon sp</i>	15
<i>Arcyria cinerea</i>	1
<i>Armillaria puiggarii</i>	3
<i>Armillaria sp</i>	2
<i>Ascocoryne sp</i>	4
<i>Ascopolyporus polychrous</i>	2
<i>Ascopolyporus sp</i>	4
<i>Ascopolyporus villosus</i>	1
<i>Auricularia cornea</i>	1
<i>Auricularia fuscosuccinea</i>	2
<i>Auricularia polytricha</i>	1
<i>Auricularia sp</i>	1
<i>Auriscalpium andinum</i>	1
<i>Beauveria sp</i>	2
<i>Biannulariaceae sp</i>	1
<i>Biscogniauxia sp</i>	3
<i>Botryobasidium sp</i>	1
<i>Calocera sp</i>	4
<i>Calypotella sp</i>	3
<i>Camillea sp</i>	3
<i>Campanella sp</i>	1
<i>Ceratiomyxa morchella</i>	1
<i>Chaetothyphula sp</i>	1
<i>Clavulina sp</i>	3
<i>Clitocybe sp</i>	1

<i>Clitocybula sp</i>	2
<i>Collybia sp</i>	3
<i>Coltricia sp</i>	1
<i>Cookeina tricholoma</i>	2
<i>Coprinellus disseminatus</i>	3
<i>Cordierites sp</i>	1
<i>Cordyceps nidus</i>	2
<i>Cordyceps pruinosa</i>	1
<i>Cordyceps sp</i>	5
<i>Cordyceps takaomontana</i>	1
<i>Cordycipitaceae sp</i>	4
<i>Cotylidia sp</i>	3
<i>Crepidotus sp</i>	11
<i>Crinipellis sp</i>	1
<i>Cyathus poeppigii</i>	1
<i>Cyathus sp</i>	1
<i>Cyclomyces sp</i>	1
<i>Cymatoderma caperatum</i>	1
<i>Cyphellostereum pusiolum</i>	1
<i>Cyphellostereum sp</i>	1
<i>Cyptotrampa sp</i>	1
<i>Dacrymycetaceae sp</i>	1
<i>Daldinia eschscholzii</i>	1
<i>Daldinia sp</i>	1
<i>Deconica coprophila</i>	1
<i>Deflexua sp</i>	1
<i>Deflexula major</i>	1
<i>Deflexula sp</i>	2
<i>Deflexula subsimplex</i>	1
<i>Deuteromycota sp</i>	1
<i>Dictyonema sp</i>	1
<i>Emericella sp</i>	1
<i>Endonogone sp</i>	1
<i>Entoloma sp</i>	2
<i>Favolaschia sp</i>	1
<i>Favolus sp</i>	1
<i>Filoboletus gracilis</i>	8
<i>Flabellophora sp</i>	1
<i>Fluviostroma wrightii</i>	1
<i>Fuscoporia contigua</i>	1
<i>Galerina sp</i>	2
<i>Ganoderma applanatum</i>	1
<i>Ganoderma sp</i>	1

<i>Geastrum sp</i>	2
<i>Geastrum triplex</i>	1
<i>Geesterania sp</i>	1
<i>Gerronema sp</i>	4
<i>Gerronemav</i>	1
<i>Gibellula sp</i>	1
<i>Gliophorus sp</i>	1
<i>Gloiocephala sp</i>	1
<i>Gloiocephala epiphylla</i>	2
<i>Gloiocephala sp</i>	1
<i>Glomus coremioides</i>	2
<i>Gymnopilus lepidotus</i>	1
<i>Gymnopilus sp</i>	6
<i>Gymnopus sp</i>	8
<i>Gyrodon exiguus</i>	2
<i>Helotiaceae sp</i>	4
<i>Hemimycena sp</i>	3
<i>Hohenbuehelia angustata</i>	1
<i>Hohenbuehelia sp</i>	3
<i>Hyaloscyphaceae sp</i>	1
<i>Hydnodontaceae sp</i>	1
<i>Hydnopolyporus fimbriatus</i>	1
<i>Hydropus cavipes</i>	1
<i>Hydropus nigrita</i>	1
<i>Hydropus sp</i>	2
<i>Hygrocybe hypohaemacta</i>	1
<i>Hygrocybe sp</i>	11
<i>Hymenochaetaceae sp</i>	2
<i>Hymenochaete damicornis</i>	1
<i>Hymenoscyphus sp</i>	1
<i>Hypholoma sp</i>	2
<i>Hypocrella sp</i>	3
<i>Hypoxylon sp</i>	13
<i>Isaria sp</i>	5
<i>Kretzschmaria clavus</i>	5
<i>Kretzschmaria lucidula</i>	3
<i>Kretzschmaria pavementosa</i>	1
<i>Kretzschmaria sp</i>	15
<i>Kretzschmaria xylarioides</i>	1
<i>Kretzschmaria zonata</i>	1
<i>Kuehneromyces sp</i>	1
<i>Lanzia sp</i>	1
<i>Lentinus sp</i>	1
<i>Lepidota sp</i>	2

<i>Lepiota sp</i>	3
<i>Lepista sp</i>	1
<i>Leptonia sp</i>	2
<i>Leucoagaricus sp</i>	1
<i>Leucocoprinus sp</i>	1
<i>Lichenomphalioideae sp</i>	1
<i>Lindtneria sp</i>	1
<i>Lycoperdon nudum</i>	2
<i>Lycoperdon perlatum</i>	1
<i>Lycoperdon sp</i>	1
<i>Marasmiaceae sp</i>	3
<i>Marasmiellus sp</i>	3
<i>Marasmius cladophyllus</i>	4
<i>Marasmius crinis-equi</i>	2
<i>Marasmius sp</i>	37
<i>Moelleriella sp</i>	1
<i>Morganella sp</i>	3
<i>Mycena chloroxantha</i>	2
<i>Mycena pura</i>	1
<i>Mycena saccharifera</i>	1
<i>Mycena sp</i>	48
<i>Myxomycetes sp</i>	1
<i>Nectria sp</i>	1
<i>Nemania bipapillata</i>	3
<i>Nemania sp</i>	8
<i>Neobulgaria sp</i>	2
<i>Neocosmospora sp</i>	1
<i>Nigroporus vinosus</i>	1
<i>Nolanea dunstervillei</i>	1
<i>Nolanea sp</i>	8
<i>Omphalina sp</i>	1
<i>Omphalotaceae sp</i>	1
<i>Ophiocordyceps sphecocephala</i>	1
<i>Ophiostoma sp</i>	1
<i>Ossicaulis sp</i>	1
<i>Oudemansiella canarii</i>	1
<i>Panaeolus sp</i>	1
<i>Panellus pusillus</i>	4
<i>Panellus sp</i>	1
<i>Penzigia sp</i>	2
<i>Phaeocollybia sp</i>	2
<i>Phaeopterula sp</i>	1
<i>Phillipsia domingensis</i>	1
<i>Phlebia tremellosa</i>	1

<i>Pholiota sp</i>	2
<i>Physalacria sp</i>	3
<i>Pleurotus djamor</i>	1
<i>Pleurotus sp</i>	4
<i>Pluteus romellii</i>	1
<i>Pluteus sp</i>	6
<i>Podoscypha sp</i>	1
<i>Podoscypha cristata</i>	1
<i>Polyporaceae sp</i>	2
<i>Polyporales sp</i>	1
<i>Polyporus dictyopus</i>	4
<i>Polyporus sp</i>	5
<i>Polyporus tricholoma</i>	2
<i>Polystictus sp</i>	1
<i>Poria sp</i>	2
<i>Poromyцена sp</i>	1
<i>Pouzarella sp</i>	1
<i>Psathyrella sp</i>	3
<i>Pseudocosmospora sp</i>	1
<i>Pseudohydnum gelatinosum</i>	1
<i>Pseudohydnum sp</i>	2
<i>Psilocybe plutonia</i>	1
<i>Psilocybe sp</i>	2
<i>Psilocybe yungensis</i>	1
<i>Pterula echo</i>	1
<i>Pterula robusta</i>	1
<i>Pterula sp</i>	21
<i>Pterulaceae sp</i>	2
<i>Pterulicium sp</i>	3
<i>Purpureocillium sp</i>	1
<i>Pyrenula sp</i>	1
<i>Ramaria cyanocephala</i>	1
<i>Ramaria sp</i>	3
<i>Ramariopsis sp</i>	1
<i>Redeckera fulvum</i>	1
<i>Resupinatus sp</i>	2
<i>Rhodoarrhenia sp</i>	1
<i>Rhodoarrhenia cyphelloides</i>	1
<i>Rhodoarrhenia sp</i>	2
<i>Rhodocollybia amica</i>	1
<i>Rhodocollybia sp</i>	2
<i>Rhodocybe sp</i>	1
<i>Rosellinia sp</i>	4
<i>Scutellinia sp</i>	1

<i>Scytinopogon sp</i>	1
<i>Steccherinum sp</i>	1
<i>Stromatographium stromaticum</i>	1
<i>Stropharia sp</i>	1
<i>Tetrapyrgos sp</i>	1
<i>Thamnomycetes chordalis</i>	1
<i>Thamnomycetes sp</i>	1
<i>Thelephora sp</i>	1
<i>Tinctoporellus epimiltinus</i>	1
<i>Torrubiella luteorostrata</i>	1
<i>Trametes cubensis</i>	2
<i>Trametes membranacea</i>	5
<i>Trametes sp</i>	1
<i>Tremella sp</i>	3
<i>Tricholomataceae sp</i>	6
<i>Tricholomopsis sp</i>	1
<i>Trogia icterina</i>	1
<i>Trogia sp</i>	1
<i>Typhula sp</i>	2
<i>Wynnea sp</i>	1
<i>Wynnea americana</i>	1
<i>Xerocomus sp</i>	1
<i>Xylaria allantoidea</i>	1
<i>Xylaria anisopleura</i>	4
<i>Xylaria apiculata</i>	4
<i>Xylaria atrosphaerica</i>	7
<i>Xylaria cubensis</i>	1
<i>Xylaria cuneata</i>	1
<i>Xylaria curta</i>	4
<i>Xylaria enterogena</i>	10
<i>Xylaria fissilis</i>	30
<i>Xylaria globosa</i>	14
<i>Xylaria hyperythra</i>	1
<i>Xylaria hypoxylon</i>	3
<i>Xylaria kegeliana</i>	1
<i>Xylaria melanura</i>	1
<i>Xylaria meliacearum</i>	2
<i>Xylaria multiplex</i>	4
<i>Xylaria obovata</i>	1
<i>Xylaria ophiopoda</i>	3
<i>Xylaria polymorpha</i>	5
<i>Xylaria schweinitzii</i>	13
<i>Xylaria scruposa</i>	14
<i>Xylaria sp</i>	128

<i>Xylaria subtorulosa</i>	1
<i>Xylaria telfairii</i>	13
<i>Xylaria tuberoides</i>	1
<i>Xylaria tucumanensis</i>	1
<i>Xylaria venosula</i>	7
<i>Xylaria xanthinovelutina</i>	1
<i>Xylobotryum sp</i>	1
<i>Xylobotryum andinum</i>	1
<i>Xylobotryum portentosum</i>	3
<i>Xylobotryum sp</i>	4
<i>Xylocoremium flabelliforme</i>	2
<i>Xylosphaera comosa</i>	6

<b>Listado de especies Bosque Protector Río Guajalito</b>	
<b>Especies/morfoespecies</b>	<b>#Ejemplares</b>
<i>Agaricus sp</i>	1
<i>Agrocybe sp</i>	1
<i>Aphelaria sp</i>	1
<i>Armillariella sp</i>	1
<i>Auricularia sp</i>	2
<i>Clavaria sp</i>	2
<i>Collybia sp</i>	8
<i>Conocybe sp</i>	2
<i>Coprinus sp</i>	1
<i>Coprobia sp</i>	1
<i>Cora glabrata</i>	1
<i>Cordyceps nidus</i>	1
<i>Cordyceps polyarthra</i>	1
<i>Corticiaceae sp</i>	3
<i>Crepidotus sp</i>	3
<i>Crinipellis sp</i>	1
<i>Dacryopinax sp</i>	2
<i>Ductifera sp</i>	1
<i>Entoloma sp</i>	2
<i>Flammulina sp</i>	1
<i>Galerina sp</i>	2
<i>Ganoderma lucidum sp</i>	1
<i>Hygrocybe sp</i>	1
<i>Hygrophorus sp</i>	1
<i>Hyphodontia sp</i>	1
<i>Hypholoma sp</i>	2
<i>Lentinus sp</i>	2

<i>Lenzites elegans</i>	1
<i>Lepiota sp</i>	1
<i>Lycoperdon atrum</i>	2
<i>Lycoperdon calvescens</i>	1
<i>Lycoperdon sp</i>	3
<i>Marasmius cladophyllus</i>	1
<i>Marasmius sp</i>	12
<i>Morganella sp</i>	1
<i>Mycena sp</i>	16
<i>Omphalina sp</i>	2
<i>Ophiocordyceps dipterigena</i>	1
<i>Pachylepyrium sp</i>	1
<i>Panaeolus sp</i>	1
<i>Paxillus sp</i>	1
<i>Pholiota sp</i>	1
<i>Pluteus sp</i>	1
<i>Polyporaceae sp</i>	8
<i>Polyporus sp</i>	2
<i>Psathyrella sp</i>	4
<i>Pterula sp</i>	1
<i>Ramaria grandis</i>	1
<i>Ramaria sp</i>	3
<i>Ramariopsis minutula</i>	1
<i>Ramariopsis sp</i>	1
<i>Sarcoscypha sp</i>	1
<i>Schizophyllum commune</i>	1
<i>Scutellinia sp</i>	1
<i>Simocybe sp</i>	1
<i>Trametes sp</i>	2
<i>Tricholomataceae sp</i>	6
<i>Tricholomopsis sp</i>	1
<i>Trogia sp</i>	2
<i>Xylaria globosum</i>	1
<i>Xylaria meliacearum</i>	1
<i>Xylaria sp</i>	7

<b>Listado de especies Reserva Orquideológica Pahuma</b>	
<b>Especies/morfoespecies</b>	<b>#Ejemplares</b>
<i>Annulohypoxylon sp</i>	1
<i>Kretzschmaria sp</i>	1
<i>Mycena sp</i>	1
<i>Nemania sp</i>	2

<i>Polyporus badius</i>	1
<i>Trametes versicolor</i>	1
<i>Xylaria telfairii</i>	3