



UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA

FACULTAD DE CIENCIAS DEL MAR

CARRERA DE BIOLOGÍA

**“SELECCIÓN E IDENTIFICACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD DE
HONGOS AGARICALES PRESENTES EN LA RESERVA RÍO AYAMPE
PROVINCIA DE MANABÍ”**

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Previa a la obtención del título de:

BIÓLOGO

AUTOR:

POZO ORRALA KEVIN SEBASTIÁN

TUTOR:

BLGA. MARÍA HERMINIA CORNEJO RODRÍGUEZ, PH.D.

LA LIBERTAD- ECUADOR

2022-2023



UPSE

UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA

FACULTAD DE CIENCIAS DEL MAR

CARRERA DE BIOLOGÍA

**“SELECCIÓN E IDENTIFICACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD DE
HONGOS AGARICALES PRESENTES EN LA RESERVA RÍO AYAMPE**

PROVINCIA DE MANABÍ”

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Previa a la obtención del título de:

BIÓLOGO

AUTOR:

POZO ORRALA KEVIN SEBASTIÁN

TUTOR:

BLGA. MARÍA HERMINIA CORNEJO RODRÍGUEZ, PH.D.

LA LIBERTAD- ECUADOR

2022-2023

UPSE

DEDICATORIA

El presente trabajo va dedicado con mucho amor a mis padres, Mariana Orrala Malavé y Sebastián Pozo Mora que con gran esfuerzo y cariño me hicieron crecer como persona, siendo mi ejemplo a superar.

A mis hermanos, Dayan Pozo quien ha sido mi compañero de travesuras, ocurrencias y adversidades a lo largo de mi vida, a mi más reciente orgullo Bianca Thaís Pozo por ser una niña fuerte e inteligente, siempre los llevo en el corazón.

Kevin Sebastián Pozo Orrala

AGRADECIMIENTO

“Si he logrado ver más lejos, ha sido porque he subido a hombros de gigantes”.

-Isaac Newton

Quiero expresar mi agradecimiento a las autoridades y docentes de la facultad Ciencias del Mar quienes compartieron sus conocimientos y fortalecieron mi carrera profesional.

A mi querida tutora la Blga. María Cornejo Rodríguez, Ph.D. por su tiempo y comprensión para el desarrollo del presente trabajo, no está de más agradecer por transmitir ese espíritu científico que la caracteriza y nos inspira a ser mejores profesionales.

A la Dr. Genevieve Gates Ph.D. por su paciencia y ayuda en la identificación de especies.

A mi equipo de ayuda en campo, por su apoyo incondicional, en especial a mis amigos y futuros colegas; Adrián Palma Suárez, Johan Zea Bermúdez, Dayan Pozo Orrala, Frowen García Pinargote y Julissa Pozo.

Agradezco el poder culminar este trabajo con éxito y disfrutar a la vez del privilegio de ser grato con esa persona que se preocupó por mí en cada momento y con su gran paciencia hizo de esto posible a Zehila Nicolle Zambrano Segovia, gracias de todo corazón.

DECLARACIÓN EXPRESA

La responsabilidad por los datos, ideas y resultados expuestos en este trabajo de integración curricular, me corresponden exclusivamente, y el patrimonio intelectual de la misma y a la Universidad Estatal Península de Santa Elena.



Kevin Sebastián Pozo Orrala
C.I: 2450061565

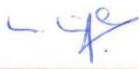
TRIBUNAL DE GRADUACIÓN



Blgo. Richard Duque Marín, Mgtr.
DECANO DE LA FACULTAD



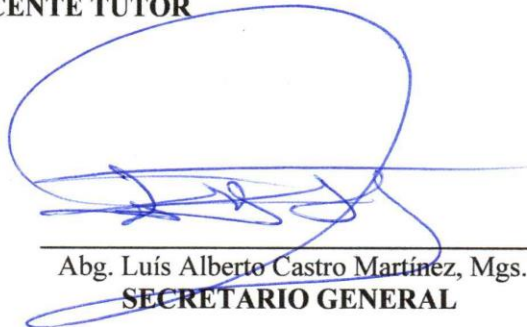
Ing. Jimmy Villón Moreno, M.Sc.
**DIRECTOR DE LA CARRERA DE
BIOLOGÍA**



Blga. María Herminia Cornejo Rodríguez,
Ph D.
DOCENTE TUTOR



Ac. José Melena Cevallos, Ph D.
DOCENTE DEL ÁREA



Abg. Luis Alberto Castro Martínez, Mgs.
SECRETARIO GENERAL

ÍNDICE

ÍNDICE	VII
CAPÍTULO I.....	1
1.1 INTRODUCCIÓN.....	1
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
1.3 JUSTIFICACIÓN.....	4
1.4 OBJETIVOS.....	5
1.4.1 OBJETIVO GENERAL.....	5
1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	5
1.5 HIPÓTESIS	6
CAPÍTULO II	7
MARCO TEÓRICO.....	7
1.1 GENERALIDADES.....	7
1.1.1 CARACTERIZACIÓN DEL SITIO DE ESTUDIO.....	7
1.1.2 GENERALIDADES DE LOS HONGOS.....	8
1.2 HONGOS BASIDIOMYCETES DIVISIÓN BASIDIOMYCOTA	9
1.2.1 ESTRUCTURA DEL HONGO	9
1.2.2 CUERPO FRUCTÍFERO	10
1.3 ORDEN AGARICALES.....	13
1.4 ORDEN AURIALES	14
1.5 ORDEN POLYPORALES	14

1.6	REPRODUCCIÓN	15
1.7	FORMA DE VIDA	15
1.7.1	MICORRICICOS	15
1.7.2	SAPROFITOS.....	15
1.7.3	PARÁSITOS	16
1.8	IMPORTANCIA DEL ESTUDIO DE MACROHONGOS.....	16
1.9	INVENTARIOS BIOLÓGICOS	17
1.9.1	MACROHONGOS A NIVEL MUNDIAL.....	17
1.9.2	HONGOS EN EL ECUADOR	17
1.9.3	HONGOS EN LA COSTA	18
1.10	MARCO LEGAL	18
CAPÍTULO III.....		20
MATERIALES Y MÉTODOS		20
1.11	DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	20
1.11.1	CLIMA.....	21
1.12	MONITOREOS.....	22
1.12.1	DETERMINACIÓN DE TRANSECTOS	22
1.12.2	OBTENCIÓN DE MUESTRAS	23
1.12.3	IDENTIFICACIÓN DE HONGOS BASIDIOMYCETES.....	24
CAPITULO IV.....		26
ÁNÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS		26
1.13	IDENTIFICACIÓN TAXONÓMICA DE BASIDIOMICETES	26

1.14	BIODIVERSIDAD DE AGARICALES	27
1.15	REGISTRO FOTOGRÁFICO E IDENTIDAD TAXONÓMICA DE BASIDIOMICETOS, AGARICALES.....	33
1.15.1	FAMILIA: AGARICACEAE	33
1.15.2	FAMILIA: CREPIDOTACEAE	36
1.15.3	FAMILIA: HYGROPHORACEAE.....	37
1.15.4	<i>Hygrocybe</i> sp.	37
1.15.5	FAMILIA: INCERTAE SEDIS	38
1.15.6	FAMILIA: MARASMIACEAE	42
1.15.7	FAMILIA: MYCENACEAE	48
1.15.8	FAMILIA: OMPHALOTACEAE	49
1.15.9	FAMILIA: PLEUROTACEAE.....	53
1.15.10	FAMILIA: PLUTEACEAE	54
1.15.11	FAMILIA: PSATHYRELLACEAE	57
	DISCUSIONES.....	59
	CONCLUSIONES	61
	RECOMENDACIONES.....	62
	Bibliografía	63
	ANEXO.....	72

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Seta de Agarical.....	10
Figura 2. Píleo de Agarical	11
Figura 3. Laminas de Agarical.....	11
Figura 4. A estípite de Agarical. B estípite. (Largent, Thiers, & Stuntz, 1986) ..	12
Figura 5. Puntos de monitoreo	21
Figura 6. Presencia de especies (%)......	27
Figura 7. Porcentaje Agaricales encontrados.....	28
Figura 8. Especies por transectos	29
Figura 9. Agaricales presentes en cada monitoreo.....	30
Figura 10. Especies por monitoreo	31
Figura 11 Índice de Shanon	32
Figura 12. <i>Coprinus disseminatus</i> . A. basidiomata B. píleo. C. lamelas. D. esporas 100x.....	33
Figura 13. <i>Leucocoprinus aff. brebissonii</i> . A. basidioma. B. píleo.....	35
Figura 14. <i>Crepidotus aff. mollis</i> . A basidiome. B lamelas.	36
Figura 15. <i>Hygrocybe sp.</i> A. basidiomata. B. píleo. C. lamelas.	37
Figura 16. <i>Hygrocybe sp.</i> A. basidiomata. B. píleo. C. lamelas.	38
Figura 17. <i>Cyathus sp.</i> A. basidiomata. B. esporas 40x.....	39
Figura 18. <i>Panaeolus antillarum</i> . A. basidiome. B. píleo. C. lamelas. D. esporas 100x.....	41
Figura 19. <i>Hymenogloea papyracea</i> . A. basidioma B. superficies del píleos. C. esporas 40x.....	42
Figura 20. <i>Marasmius cladophyllus</i> . A. basidiome. B. píleo. C. lamelas.	43
Figura 21. <i>Marasmius aff. elegans</i> . A. basidiome.	44
Figura 22. <i>Marasmius aff. maximus</i> . A. píleo. B. lamelas. C. esporas 100x.	45
Figura 23. <i>Marasmius sp 1</i> . A. basidiomata..	46
Figura 24. <i>Tetrapyrgos nigripes</i> . A basidioma. B. lamellas.	47
Figura 25. <i>Mycena sp.</i> A–B. basidioma. C. lamellas.	48
Figura 26. <i>Gymnopus sp.</i> A. basidioma. B. píleo. C. lamellas.....	49
Figura 27. <i>Marasmiellus aff. candidus</i> . A–B. Basidiomata. C. lamelas. D. esporas 100x.....	51
Figura 28. <i>Marasmiellus sp1</i> A–C basidiomas.	52
Figura 29. <i>Pleurotus djamor</i> . A–B. basidiomata. C. lamelas. D. hifas en 40x; E. esporas en 100x	53
Figura 30. <i>Pluteus aff. umbrosus</i> . A basidioma. B. píleo. C. lamelas.	54
Figura 31. <i>Pluteus sp.</i> A. basidoma. B. píleo. C. lamelas.	55
Figura 32. <i>Psathyrella candolleana</i> . A. basidiomata. B lamelas. C. esporas 40x; D. esporas 100x.....	57

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Coordenadas geográficas por puntos de muestreo en la reserva Río Ayampe.	23
Tabla 2 Identificación taxonómica de Basidiomicetes.....	26

GLOSARIO

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

Basidio: Saco o envoltura que alberga las esporas en los Basidiomicetos

Basidiospora: Espora de los Basidiomicetos

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

Estípite: pie de la seta.

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

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

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

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

Píleo: sombrerillo de la seta.

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

Seta: parte carnosa y fructífera del hongo donde se alojan las esporas.

RESUMEN

“Los hongos son un conjunto hiperdiverso de organismos heterotróficos, bastante relevantes por la funcionalidad que cumplen en los ecosistemas tropicales y otros”, No obstante es escasa la atención que se le ha brindado a este diverso conjunto de organismos. Los objetivos incluyeron documentar la presencia de los basidiomicetos en la Reserva Río Ayampe, zona que se encuentra a 10msnm, con una temperatura entre los 28° y 30°. Los muestreos realizados en tuvo como finalidad presentar un listado taxonómico de hongos macroscópico con el fin de realizar un levantamiento de información sobre el componente hongos en este ecosistema boscoso. Los resultados obtenidos corresponden a un total 30 especies de Basidiomicetos registrados, de las cuales dentro del orden de Agaricales existió una mayor presencia con 21 morfoespecies identificadas a lo largo de toda la investigación.

Palabras clave: macromicetos, diversidad, basidio, identificación.

SUMMARY

"Fungi are a hyperdiverse set of heterotrophic organisms, quite relevant due to the functionality they fulfill in tropical and other ecosystems." However, little attention has been paid to this diverse set of organisms. The objectives included documenting the presence of basidiomycetes in the Río Ayampe Reserve, an area located at 10 masl, with a temperature between 28° and 30°. The sampling carried out in had the purpose of presenting a taxonomic list of macroscopic fungi in order to carry out a survey of information on the fungal component in this forest ecosystem. The results obtained correspond to a total of 30 species of Basidiomycetes registered, of which within the order of Agaricales there was a greater presence with 21 morphospecies identified throughout the entire investigation.

Keywords: macromycetes, diversity, basidium, identification.

CAPÍTULO I

1.1 INTRODUCCIÓN

Los hongos forman el grupo más diverso y poco investigado del planeta, se estima que el rango fúngico mundial real es de 2,2 a 3,8 millones con 120 000 especies actualmente aceptadas, siendo descritas solo el 8% (Hawksworth & Lücking, 2017). Las especies de hongos que no han sido descubiertas a nivel mundial podrían encontrarse en los bosques tropicales del planeta, debido principalmente a condiciones ambientales específicas de humedad, temperatura y precipitación, que permiten el crecimiento y desarrollo de una alta diversidad de especies (Hawksworth, 2001;Ordoñez, 2018).

En el Ecuador se han realizado varios estudios de identificación en hongos, diversas regiones naturales del país tienen como predominancia trabajos realizados en la región Sierra y Amazonía; dentro de la franja costera los estudios se han centrado en la publicación de una guía fotográfica en donde están descritos macrohongos del bosque húmedo del Chocó, bosque piemontano occidental y matorral seco de la costa (Ordoñez, 2021). De acuerdo a datos proporcionados por Ordoñez (2018), las provincias que presentan más diversidad fúngica registrada en la base de datos de Fungario QCAM son Pichincha, Orellana y Zamora Chinchipe con 273, 231, 163 especies respectivamente, los representantes de la costa ecuatoriana con mayor especies registradas son Esmeraldas con 35 especies, Guayas con 19 y Manabí con 10 ejemplares.

El reino Fungí es uno de los grupos biológicos más importantes por su rol ecosistémico en la descomposición y el reciclaje de materia orgánica, además de aportar beneficios alimenticios, medicinales, biotecnológicos e industriales a los seres humanos (Estrada y Ramírez, 2019). Webster y Weber, (2007) describen a los hongos como organismos eucariotas, heterótrofos, sésiles, desprovistos de clorofila, con su componente esquelético formado por paredes celulares de quitina y glucano. Los Basidiomicetos son macrohongos muy conocidos por presentar carpóforo, un cuerpo fructífero denominado comunmente seta, que es la parte reproductiva del hongo que sobresale del sustrato (García Rollan, 2004).

En la provincia de Manabí, Ecuador, al sur de Puerto López, entre los límites de la provincia de Santa Elena, se encuentra la reserva “Río Ayampe”, que está influenciada por los cerros de la cordillera Chongon-Cholonche, convirtiéndose en un lugar húmedo, con presencia de bosques de garúa y una cuenca hidrográfica, que forma parte del corredor biológico Chongón Colonche – Machalilla - Cuenca Hidrográfica de Ayampe y Valdivia (Ulloa, 2013). Debido a la notable escases de estudios de identificación micológicos, el presente trabajo tuvo como objetivo contribuir al conocimiento de la riqueza de Basidiomicetes en la reserva “Río Ayampe”; elaborando una lista actualizada de las especies registradas, además de aportar información básica sobre su presencia, biodiversidad, distribución, y descripción de especies para su conservación

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los hongos son organismos de gran importancia por los servicios ambientales que brindan, interviniendo en procesos relacionados con los ciclos de carbono, nitrógeno y en el reciclaje de nutrientes, además de ser especies bioindicadoras, controladores biológicos y reguladores ecosistémicos (Hawksworth y Colwell, 1992; Alarcón-Gutiérrez y Ramírez-Guillén, 2022; Pacheco y Perez, 2022; Ramírez-Guillén, 2022).

Ecuador es uno de los países con mayor biodiversidad en el mundo, sin embargo actualmente existe un enorme vacío de información sobre macrohongos, especialmente en la región litoral; las investigaciones hasta ahora desarrolladas que documentan la biodiversidad de macromicetos han sido efectuadas de forma eventual, no siempre a través de muestreos sistemáticos y atendiendo escasos grupos taxonómicos, por lo cual la pérdida de hábitats y ecosistemas pone en peligro la riqueza poco conocida de este grupo y su posibilidad de valorar su potencial y/o utilidades que pueda brindar al ser humano. La Reserva “ Río Ayampe” presenta las condiciones ambientales necesarias para albergar la diversidad de estos organismos, a pesar de esto aún no existe información referente a los hongos presentes en esta zona geográfica.

1.3 JUSTIFICACIÓN

Los hongos cumplen un rol fundamental, debido a que contribuyen el equilibrio ecológico de los ecosistemas, Turvide y otros, (2017) señalan que también son empleados en medicina tradicional, rituales y como alimento; este grupo posee un alto valor nutricional y energético, gracias que contienen sustancias funcionales y nutraceuticas empleadas en la prevención y tratamiento de enfermedades (Lou y otros, 2021).

En Países tropicales, ricos en diversidad biológica como Ecuador, el registro de hongos es muy escaso, a pesar de que el conocimiento de las especies presentes en una zona geográfica determinada es indispensable para mantener actualizada las bases de datos de biodiversidad y la creciente demanda de información sobre los ecosistemas (Meyer y otros, 2015). La importancia ecológica de estos organismos generalmente es subestimada en los estudios de impacto ambiental y programas de conservación de la biodiversidad (Heredia-Abarca, 2020) , debido a esto el presente trabajo tiene como objetivo contribuir al conocimiento de la riqueza de Basidiomicetes en la reserva “Río Ayampe”; mediante la elaboración de una lista actualizada de las especies registradas en el sector, aportando información sobre su biodiversidad y distribución de especies.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 OBJETIVO GENERAL

Analizar la diversidad fúngica de Basidiomycetes recolectados en un ecosistema natural de la zona sub húmeda de la reserva rio Ayampe en base a técnicas taxonómicas, para la clarificación sobre su presencia en la zona de estudio.

1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar los taxones de Basidiomycetes en puntos aleatorios de muestreos ubicados en la zona silvestre de la reserva Rio Ayampe.
- Determinar la diversidad de hongos Agaricales presentes en la vegetación de la reserva Rio Ayampe.
- Registrar fotográficamente la identidad taxonómica de los Agaricales que se encuentran en la zona subhúmeda de la región costera de Manabí a través de técnicas taxonómicas.

1.5 HIPÓTESIS

Los hongos Basidiomicetos Agaricales están presentes en el ecosistema natural de la zona sub húmeda de la reserva rio Ayampe para el periodo de muestreo.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

1.1 GENERALIDADES

1.1.1 CARACTERIZACIÓN DEL SITIO DE ESTUDIO

La comuna Ayampe, perteneciente a la parroquia Salango del cantón Puerto López, provincia de Manabí, goza de una localización privilegiada entre río, mar y montaña, y cuenta con la reserva “Río Ayampe” que se estableció en el año 2012 y es una propiedad manejada por la Fundación de Conservación Jocotoco, en conjunto con la comuna Las Tunas, contando con 4000 hectáreas de propiedad comunal, situadas al borde del río Ayampe, rodeada de bosques secundarios semihúmedos (Montenegro-Pazmiño , Delgado, & León, 2020).

La reserva Río Ayampe se encuentra dentro de la zona de amortiguamiento del Parque Nacional Machalilla, perteneciendo al Sistema Nacional de Áreas Protegidas, formando parte del corredor biológico Chongón Colonche – Machalilla - Cuenca Hidrográfica de Ayampe y Valdivia (Ulloa, 2013; Montenegro-Pazmiño et al., 2020), y al estar que está influenciada por los cerros de la cordillera Chongon-Cholonche, goza de una flora y fauna excepcional (Lamprea, 2021).

1.1.2 GENERALIDADES DE LOS HONGOS

De acuerdo con Negroni, (2009) los hongos son organismos eucariontes que poseen un núcleo estructural con membrana nuclear, uni o pluricelulares, cosmopolitas, que pueden reproducirse sexual y/o asexualmente, por medio de esporas o trozos de micelio, con paredes celulares que comúnmente contienen quitina y/o glucanos; sin embargo la definición del reino Fungi no resulta sencilla, debido a la gran diversidad de especies que abarca. Es común pensar que el grupo de los hongos le pertenece al reino vegetal, pero lo cierto es que conforman un reino propio, el cual se asimila más al reino animal, pues a pesar de ser sésiles y desarrollarse en hábitats similares al de las plantas son de nutrición heterótrofa , es decir que no tienen la capacidad de crear su propio alimento (Webster y Weber, 2007).

Los hongos son los organismos de gran distribución en la naturaleza, encontrándose en el suelo, el agua, el aire, superficies inanimadas, en el ambiente cerrado de casas, hospitales, edificios e, incluso, colonizando animales y al propio ser humano. Se consideran los principales descomponedores de materia orgánica en la Tierra y tienen una gran adaptabilidad, sobreviviendo y reproduciéndose en una amplia variedad de sustratos, temperaturas y condiciones atmosféricas (Godoy, 2019).

Es importante aclarar las diferencias entre un hongo, una seta o carpófago, dado que el hongo es el total del organismo que se encuentra bajo el sustrato que haya colonizado, seta es la parte reproductiva del hongo, aquella que es visible y en algunos casos se puede consumir, por lo tanto la seta es el cuerpo fructífero de

algunos macromicetos que tienen como función producir esporas para continuar con el ciclo vital del hongo (Cuesta, 2003).

1.2 HONGOS BASIDIOMYCETES DIVISIÓN BASIDIOMYCOTA

“Los hongos basidiomicetos forman una división (Basidiomycota) dentro del reino Fungi donde se incluyen tanto a hongos que producen fructificaciones que suelen ser detectadas en el campo a simple vista, es decir, macrohongos o macromicetos” (Bandala, 2021).

Basidiomycota constituye un filo principal del reino Fungi y es el segundo en número de especies después de Ascomycota

Estos hongos son muy versátiles por sus diversas formas, tamaños y colores, cuando se habla de macromicetos o hongos superiores se refiere a aquellos con estructuras carnosas que se pueden ver a simple vista y que producen esporas, tales como las setas y las trufas, denominados carpóforos o cuerpos fructíferos.

1.2.1 ESTRUCTURA DEL HONGO

Se puede señalar al micelio como la estructura principal de un hongo pues según Largent y otros, (1986) se conoce como micelio a la red formada por hifas, el cual se desarrolla sobre la variedad de sustratos. Si el micelio crece en el suelo se dice que el sustrato es terrestre; si crece sobre madera, es lignícola; si crece sobre estiércol, es coprofílico y si crece sobre otros hongos es llamado fungícola. Es así como obtiene alimento desde productos orgánicos presentes en los sustratos

mencionados por liberación de enzimas que rompen los compuestos complejos como celulosa y lignina, sintetizándola a productos solubles (Marcatoma Gómez, 2014); el micelio tiene como función formar la estructura que en Basidiomycetes se conocen como basidiosporas.

1.2.2 CUERPO FRUCTÍFERO

Las setas han adaptado su morfología y estructura con el objetivo de desarrollarse, dispersar sus esporas y poder perpetuar como especie desarrollando nuevas formas y grupos taxonómicos aún sin describir. De acuerdo con Lugo y otros, (2018) indican que al cuerpo fructífero o seta denominada esporocarpo, es una estructura pluricelular en la que se forma la zona productora de esporas. El cuerpo fructífero es la parte sexual resultante del ciclo de vida del hongo, lo que resta de su ciclo vital es la producción y crecimiento del micelio.



Figura 1. Seta de Agarical.

➤ **PÍLEO (SOMBRERO).**

El Píleo o sombrero es la parte superior de la seta y varía depende del tipo de hongo y donde se desarrolla. Salazar Vidal, (2016) Indica que tiene como función sujetar la superficie donde se alojan las esporas (himenio). La mayoría de las setas adoptan distintas formas de píleo según la fase de desarrollo en la que se encuentren.



Figura 2. Píleo de Agarical

➤ **HIMENIO**

Esta estructura corresponde a la parte reproductiva del hongo formada por basidios, el himenio de un basidiomiceto puede presentar diversas formas, laminar, tubular, con pliegues o con puntas (Salazar Vidal, 2016).



Figura 3. Laminas de Agarical

➤ ESTÍPITE

El estípe es la parte del hongo conocida como pie, encargada de sostener el píleo o sombrero; posee una serie de detalles relevantes para la identificación de una especie, dado que se puede ubicar de manera central o lateral, además de ser centrado, excéntrico, lateral o sésil, para clasificar una seta también es necesario considerar la estructura interna del pie que puede ser hueca, esponjosa, fibrosa o de un color distinto (Salazar Vidal, 2016); es cilíndrico y en algunos casos más grueso que en otros; puede ser recto uniforme o estar curvo o abultado en otros; su color puede variar al del sombrero y puede también ser sólido o hueco.

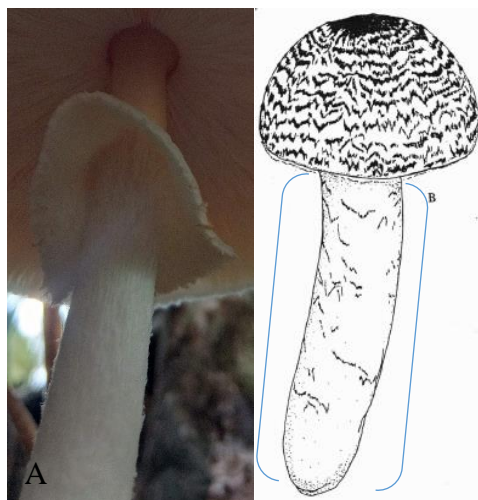


Figura 4. A estípite de Agarical. B estípite. (Largent, Thiers, & Stuntz, 1986)

➤ TRAMA

Se conoce como trama a la parte interior del basidiocarpo; bajo el himenio, en el caso de los hongos con láminas, se conoce como trama de las láminas y aquellos que poseen poros se denominan trama de tubos; que son estructuras diferentes a las exteriores del himenio y pelis, este tejido se encarga de transportar las esporas se

conoce como himenóforo que puede asumir la forma de branquias o tubos (Marcatoma Gómez, 2014).

➤ **BASIDIO O BASIDIOL**

El basidio es la estructura del hongo en donde se encuentran sus esporas, que generalmente, consta de 4 tipo de esporas: claviformes o ampliamente claviformes de maduros y fusoides a claviformes limitadas cuan jóvenes, clasificándose en dos grupos principales los holobasidios y heterobasidios (Marcatoma Gómez, 2014).

➤ **ESPORAS**

Son células que participan en la reproducción de los hongos, considerados como una especie de semilla, ya que a partir de ellas se desarrollan los hongos y setas; las esporas son la parte principal de cualquier identificación, por lo que los datos que se obtengan de estas son confiables y permitirán llegar al grado taxonómico más cercano de cualquier especie, las características a tomarse en cuenta son: el color, la ubicación en el basidio, el tamaño (μm), simetría, ornamentación y forma (Marcatoma Gómez, 2014).

1.3 ORDEN AGARICALES

Los Agaricales son el orden con la mayor parte de las setas consideradas típicas, es decir presentan: pie, sombrero, himenóforo de láminas y carne fibrosa; cuando comienza su crecimiento el margen del píleo se encuentra unido al pie por una membrana que se rompe al aumentar el tamaño dejando un anillo persistente sobre el pie ; este orden consta de 413 familias, 413 géneros y 13233 especies (Quezada , Hernández Ruano, Pérez Solares, & Car Calán , 2019).

1.4 ORDEN AURIALES

Los Agaricales son el orden con la mayor parte de las setas consideradas típicas, es decir presentan: pie, sombrero, himenóforo de láminas y carne fibrosa; cuando comienza su crecimiento el margen del píleo se encuentra unido al pie por una membrana que se rompe al aumentar el tamaño dejando un anillo persistente sobre el pie ; este orden consta de 413 familias, 413 géneros y 13233 especies (Quezada , Hernández Ruano, Pérez Solares, & Car Calán , 2019).

1.5 ORDEN POLYPORALES

Incluidos en este clado están ciertos miembros de Polyporales (¹/₄ Aphylophorales), un grupo que comprende himenomicetos en los que (con algunas excepciones) el himenio no se encuentra en la superficie de las branquias. Incluía hongos de soporte (poliporos), hongos de dientes, hongos coraloides y formas con basidiocarpos aplanados o en forma de costra. Sin embargo, los estudios morfológicos, anatómicos y químicos han indicado que no se trataba de una agrupación natural, y las investigaciones filogenéticas moleculares han confirmado ampliamente este punto de vista, con Hibbett y Thorn (2001) mostrando que la condición aphylophoroid ocurre en los ocho clados de Homobasidiomycetes. La mayoría de los hongos aphylophoralean fuera del clado polyporoid ahora se consideran pertenecientes al clado russuloid La jerarquía taxonómica dentro del clado poliporoide es demasiado tentativa para ser adoptada en la actualidad y, por lo tanto, hemos desistido de usar nombres de familia aquí (Webster y Weber, 2007).

1.6 REPRODUCCIÓN

Los Basidiomicetos son macrohongos caracterizados por presentar esporas sexuales denominadas basidiosporas, formadas en la parte externa del basidio, generalmente en número de cuatro, como consecuencia de la meiosis, a su vez estos basidios pueden estar formados por una sola célula (holobasidios) o por varias células (fragmobasidios), localizadas se localizan en la superficie fértil o himenóforo.

1.7 FORMA DE VIDA

La forma de alimentación en hongos es muy versátil, se han adaptado a todas las formas posibles de vida, tanto acuáticas como terrestres. Así, se tienen los que viven en aguas dulces y saladas, en tierra, sobre madera, sobre estiércol, sobre residuos orgánicos, etc (Sucasaca Torrez, 2009).

1.7.1 MICORRIZICOS

Los hongos micorrízicos son organismos que viven de manera simbiótica con la mayoría de plantas aportando beneficios y ventajas al facilitarle la absorción de nutrientes de baja disponibilidad o de poca movilidad en el suelo, a su vez evitan la acción de microorganismo patógenos en la raíz, aumentando la tolerancia de la planta a condiciones de estrés abiótico en el suelo (Barrera, 2009).

1.7.2 SAPROFITOS

Sucasaca Torrez, (2009) menciona que los hongos que se alimentan de sustancias orgánicas en descomposición, son los más abundantes en la naturaleza, a su vez son muy beneficiosos, ya que desintegran los materiales muertos.

Los macrohongos saprotróficos, se encargan con descomponen materia orgánica muerta convirtiéndose en uno de los principales grupos de organismos que reciclan los nutrientes que provienen de plantas, animales, otros hongos y microorganismos muertos. Estos hongos se alimentan por absorción, mediante la liberación de enzimas digestivas que descomponen los diferentes sustratos, las mismas que transforman la materia compleja en sustancias simples que pueden ser aprovechadas por plantas y animales; en este proceso, los hongos obtienen a cambio nutrientes orgánicos como carbohidratos, proteínas y lípidos (Sucasaca Torrez, 2009).

1.7.3 PARÁSITOS

Los hongos denominados parásitos son aquellos que viven a expensas de otros organismos, pudiendo ser plantas, animales, u otros hongos causando lesiones graves e incluso pueden llegar a ocasionar la muerte del organismo hospedero (Sucasaca, 2009).

1.8 IMPORTANCIA DEL ESTUDIO DE MACROHONGOS.

Tomando las palabras de Mueller y otros, (2004) los hongos tienen un gran rol ecológico en todo el mundo; los hongos son importantes para el ciclo y transporte de nutrientes debido a la descomposición de residuos animales o vegetales que son fundamentales para el equilibrio de nichos ecológicos; además mencionan que son sustanciales en procesos biotecnológicos y alimenticios pues a causa de ser moderados para el uso de la industria cervecera, panadera, fermentación industrial, farmacéutica también se usan diversas setas para el uso alimenticio.

1.9 INVENTARIOS BIOLÓGICOS

1.9.1 MACROHONGOS A NIVEL MUNDIAL

A nivel mundial el número de especies de hongos es aún indeterminado, pero se estima un 1,5 millones de especies de este grupo, se debe resalta que solo cerca del 5% han sido adecuadamente descritos (Hawksworth, 1991), debido a la falta de estudios, obstáculos taxonómicos, personal debidamente capacitado; la mayor cantidad de macrohongos estudiados alrededor del mundo se han realizado en Europa y en general están relacionados con la simbiosis ectomicorrízicas (Palacio y otros, 2014).

1.9.2 HONGOS EN EL ECUADOR

Los hongos del Ecuador comprenden un grupo de organismos versátiles y diversos en su morfología, fisiología y ecología, estas características les han permitido colonizar todo tipo de hábitats, desde páramos hasta selvas tropicales. Su amplia distribución refleja su importancia ecológica dentro de los ecosistemas (Ordoñez, 2021).

El interés por aportar al conocimiento micológico en Ecuador, ha estado presente en diversas épocas, se conocen algunas inciativas Hasta la fecha, FungiWeb Ecuador dispone información de más de 7700 especímenes, agrupados en 60 órdenes, 155 familias, 472 géneros y 843 especies (Ordoñez, 2021).

1.9.3 HONGOS EN LA COSTA

De acuerdo a Ordoñez, (2021) la lista de especies macrofungicas en el Ecuador para la región litoral se encuentra una actualización de 102 especies halladas en el sector costa.

1.10 MARCO LEGAL

La Constitución de la República del Ecuador (2008), en sus artículos 395, 400 y 406, reconoce principios ambientales que garantiza un modelo sustentable de desarrollo, guiado a la conservación de la biodiversidad y la capacidad de regeneración natural en los ecosistemas, y expresa el bienestar de las futuras y presentes generaciones, declarando así la participación del cuidado ambiental como interés público. Además regula la conservación, manejo y uso sostenible, restauración y delimitación de ecosistemas frágiles y amenazados; incluyendo humedales, bosques nubosos, bosques tropicales secos y húmedos y manglares, ecosistemas marinos y marino-costeros.

Del mismo modo en la sección 2ª “Investigación Ambiental” del reglamento del Código Orgánico del Ambiente se instituyen los siguientes artículos:

Que el Art.28 literal c) menciona que es necesario promover la investigación ambiental basada en prioridades nacionales, regionales y locales, apoyándose en el involucramiento de los diversos actores y en el establecimiento de programas de formación.

Que el Art. 31.- Proyectos de investigación ambiental.- Los Gobiernos Autónomos Descentralizados elaborarán, implementarán y evaluarán proyectos de investigación.

Igualmente, la Estrategia Nacional de Biodiversidad (2015-2030) tiene como objetivo profundizar el conocimiento de los recursos biológicos disponibles y potencialmente aprovechables, proteger los valores intangibles asociados a éstos, restaurar ecosistemas, a su vez emprender procesos sostenidos de investigación, desarrollo e innovación tecnológica basada en la biodiversidad; y, vincular estratégicamente las iniciativas locales de aprovechamiento de la biodiversidad con las dinámicas económicas nacionales y globales (Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2016).

Por otro lado, mediante la firma de un acuerdo de entendimiento los Gobiernos Autónomos Provinciales de Manabí y Santa Elena, los Municipios de Puerto López, Jipijapa y Paján se comprometieron en preservar el bosque y la cuenca del río, debido a que es de vital importancia para el desarrollo de la zona sur de Manabí y norte de Santa Elena, abastece a más de 25 mil habitantes y a los 114 mil visitantes que recibe cada año, así mismo, el bosque seco tiene mucha importancia al ser hábitat de especies endémicas (Buenaño, 2011).

Por tanto, la información que generara el proyecto cumple parámetros legales en la línea de investigación tanto a nivel nacional como local, fomentando la conservación de la biodiversidad en los ecosistemas donde se desarrollan.

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

En el presente estudio se describen aspectos básicos para el desarrollo de esta investigación como: la recopilación y revisión de información científica; los monitoreos y registros de datos realizados en el estuario de Ayampe; el análisis e interpretación de los resultados obtenidos establece que esta investigación es de tipo descriptivo, debido a que la variable dependiente.

Se aplicó un diseño “no experimental” de investigación, consistente en observar y analizar, fenómenos tal y como se presentan en su contexto natural; el tipo de investigación que se realizó de forma descriptiva y correlacional. La investigación descriptiva según Hernandez y otros (1998), busca especificar las propiedades importantes del objeto que sea sometido al análisis mediante observación directa.

Para el desarrollo de este trabajo se realizó recopilación y revisión bibliográfica sobre la descripción, biodiversidad y guías de identificación de hongos registrados en la costa del Ecuador.

1.11 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El trabajo se realizó en el corredor biológico de la reserva Río Ayampe, el cual está ubicado al sur de la provincia de Manabí, limitando con la zona norte de la península de Santa Elena; sus coordenadas geográficas (1° 40' 27.598" S) (80° 48' 35.567" W), al presentar una cercanía de 0 msnm y un río que alimenta al bosque tropical

seco; el área de estudio consto de $100m^2$ por cada transecto marcado. El muestreo se llevó a cabo a finales de Septiembre del 2022 hasta Enero del 2023 y se lo realizó con la metodología aleatorio dirigido debido a que el 70% del área de la reserva es de difícil acceso.

Para determinar los puntos fijos se realizó un recorrido preliminar, estableciendo 10 puntos de monitoreo con una distancia variable (Ilustración 1).

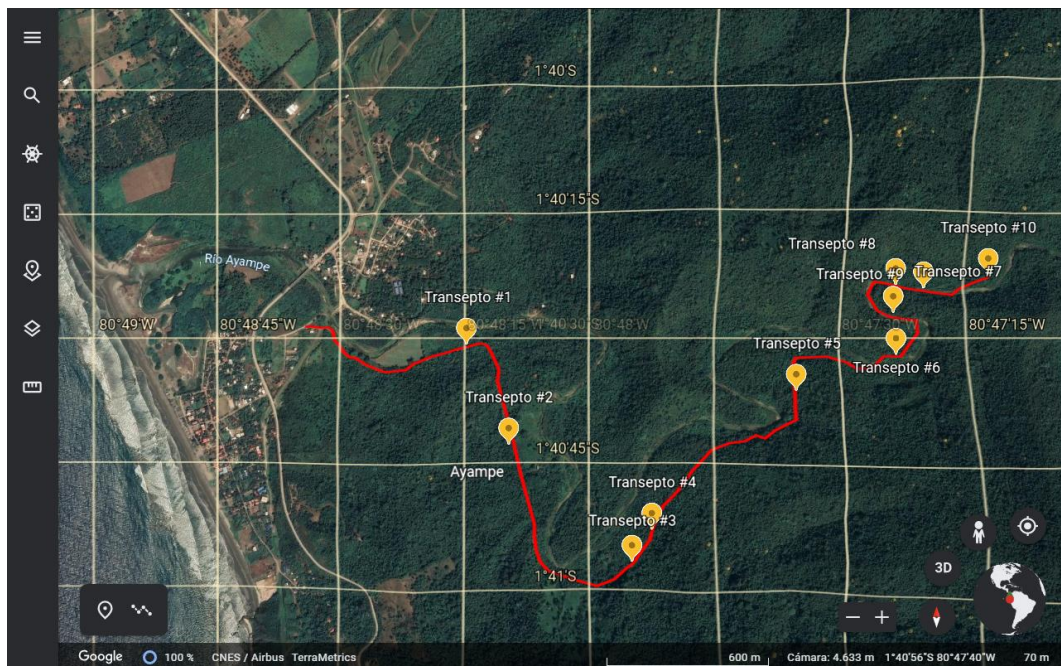


Figura 5. Puntos de monitoreo

1.11.1 CLIMA

El clima en Ayampe esta determinado por un rango de temperatura que va desde los 25°C promedio con 75 % de humedad relativa, acompañado de fuertes soles (diciembre-junio) hasta 19 °C promedio con 87 % de humedad con garúa y neblina

el resto del año. El promedio de precipitación anual es de 300 mm en la costa y 1200 en la montaña (Parker y Carr, 1992 ; Graber, 2021).

1.12 MONITOREOS

Para la observación y toma de datos *in situ* de los cuerpos fructíferos, nos apoyamos de una lupa y una cinta métrica para tomar datos métricos por otra parte las fotografías de los carpoforos fueron captadas por una cámara semiprofesional Canon Powershot G10 14.7 Zoom digital 120x y un Smartphone con resolución FHD+ (2340x1080 píxeles) Zoom.

1.12.1 DETERMINACIÓN DE TRANSECTOS

Se establecieron parcelas de 100 m² con 10 puntos de monitoreo por parcela, tomando referencia una distancia aproximada de 350m de cada punto de muestreo con coordenadas específicas de cada punto de conteo que están expresados en la siguiente Tabla 1:

Tabla 1 Coordenadas geográficas por puntos de muestreo en la reserva Río Ayampe.

Puntos de monitoreo	COORDENADAS GEOGRÁFICAS	
	S	W
1	-1.6752876	-80.8040923
2	-1.6786386	-80.8026738
3	-1.6825301	-80.7985516
4	-1.6814644	-80.7978830
5	-1.6768238	-80.7930809
6	-1.675628	-80.789727
7	-1.674224	-80.789812
8	-1.673294	-80.789724
9	-1.673407	-80.78879
10	-1.672964	-80.786642

1.12.2 OBTENCIÓN DE MUESTRAS

Se realizó un muestreo preliminar de dos semanas en el mes de septiembre con el fin de evaluar los macrohongos a coleccionar, así mismo determinar el número de estaciones, ubicación y georreferenciación con GPS.

El recorrido total es de 4 Km, en donde se trazaron 10 transectos fijos con medidas de 10m x 10m de acuerdo a los métodos de Mueller y otros, (2004), los autores mencionan que “el uso de cuadrículas establecidas facilita la configuración de

transeptos y, lo que es más importante, facilita la comparación de los datos de diversidad de plantas y macrofungios.”

Durante la recolección se ocupó mascarillas y guantes para evitar la contaminación con las posibles esporas tóxicas, se seleccionó la fructificación de macromicetos en estas 10 parcelas, ubicadas a orillas del sendero. La colecta fue manual retirando con una navaja esterelizada los carpoforos difíciles de remover realizando toma de; datos, evidencia fotográfica y descripción morfológica.

Posteriormente fueron colocados en fundas ziplot herméticamente sellados, junto con un papel absorbente y silica gel con el propósito de aislar la humedad y evitar que el hongo se degrade (Beltrán Rodríguez, 2020).

1.12.3 IDENTIFICACIÓN DE HONGOS BASIDIOMYCETES

Para la determinación de los especímenes se usaron claves taxonómicas propuestas por Herrera y Ulloa (1998) con el libro “El reino de los hongos”; Franco, Cepero, Cárdenas, Vargas y Restrepo (2012) Libro “Biología de hongos”; Vasco, Franco, López y Boekhout, (2005) Libro “Macrohongos de la Región del Medio Caqueta Colombia; Kent H. McKnight, Vera B., (1998) A Field Guide to Mushrooms: North América; Naturalista. 2021. Consultado el 21 de julio de 2021. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. <http://www.naturalista.mx>. Con ello, se procedió a la identificación de estos hasta el nivel taxonómico más bajo posible.

Para la descripción morfológica se tomaron en cuenta los caracteres morfológicos según los autores Velásquez, Saldarriaga, Gustavo, & Pineda (1987), Largent,

Thiers, & Stuntz (1986) en donde señalan que la morfología es un instrumento esencial para determinar el hallazgo de nuevos organismos, enfatizando la descripción del píleo y estípite.

Una vez fueron identificados taxonómicamente fueron preservados por secado en horno de convección a 50°C por 24 horas.

CAPITULO IV

ÁNÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

1.13 IDENTIFICACIÓN TAXONÓMICA DE BASIDIOMICETES

Se identificaron 30 especies de macrohongos pertenecientes al filo Basidiomycota, Agaricomycetes en los 10 puntos de monitoreos realizados en reserva “Rio Ayampe”, Manabí como se señala en la Tabla 2:

Tabla 2 Identificación taxonómica de Basidiomicetes.

Filo	Clase	Orden	Familia	Género	Especie
Basidiomycota	Agaricomycetes	Agaricales	Agaricaceae	<i>Coprinus</i>	<i>C. disseminatus</i>
				<i>Leucocoprinus</i>	<i>L. brebissonii</i>
			Crepidotaceae	<i>Crepidotus</i>	<i>C. mollis</i>
			Hygrophoraceae	<i>Hygrocybe</i>	<i>Hygrocybe</i> sp
			incertae sedis	<i>Lepiota</i>	<i>L. flammeotincta</i>
				<i>Cyathus</i>	<i>Cyathus</i> sp
				<i>Panaeolus</i>	<i>P. antillarum</i>
			Marasmiaceae	<i>Hymenogloea</i>	<i>H. papyracea</i>
				<i>Marasmius</i>	<i>M. cladophyllus</i>
					<i>M. maximus</i>
					<i>Marasmius</i> sp1
			<i>Tetrapyrgos</i>	<i>T. nigripes</i>	
			Mycenaceae	<i>Mycena</i>	<i>Mycena</i> sp
			Omphalotaceae	<i>Gymnopus</i>	<i>Gymnopus</i> sp
				<i>Marasmiellus</i>	<i>M. candidus</i>
					<i>M. volvatus</i>
			Pleurotaceae	<i>Pleurotus</i>	<i>P. djamor</i>
			Pluteaceae	<i>Pluteus</i>	<i>P. umbrosus</i>
					<i>Pluteus</i> sp
		Psathyrellaceae	<i>Psathyrella</i>	<i>P. candolleana</i>	
Auriculariales	Auriculariaceae	<i>Auricularia</i>	<i>A. cornea</i>		

					<i>A. fuscosuccinea</i>	
					<i>A. mesentérica</i>	
		Polyporales	Panaceae	Cymatoderma	<i>C. elegans</i>	
			Polyporaceae		Ganoderma	<i>G. applanatum</i>
					Lentinus	<i>L. crinitus</i>
						<i>L. tricoloma</i>
					Lenzite	<i>L. betulina</i>
					Polyporus	<i>P. badius</i> sp

1.14 BIODIVERSIDAD DE AGARICALES

De las 30 especies identificadas de Basidiomicetes en la reserva “Rio Ayampe”, el orden mejor representado es el Agarical con 21 morfoespecies, constituyendo el 70% del total de poblaciones registradas y marcando una notable diferencia de diversidad con los otros ordenes; de manera que el 20% de los Poliporales consto con 6 morfoespecies, mientras que los Auriculariales representaron el 10% y 3 morfoespecies registradas durante los monitoreos realizados (Figura 6).

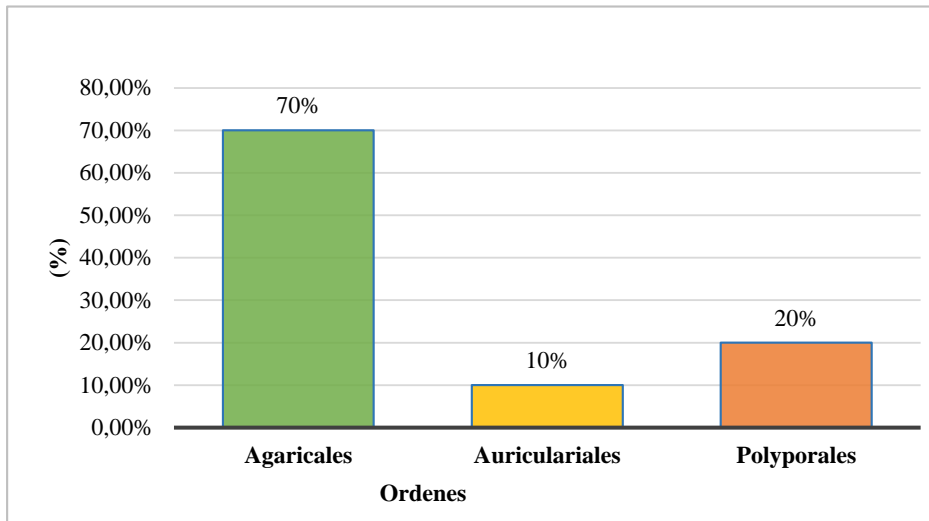


Figura 6. Presencia de especies (%).

En el orden los Agaricales encontrados, se pudo evidenciar que la familia Marasmiaceae representa el 20% teniendo consigo 6 géneros, dando así valores que se interpretan como el orden más iterativo en la encuesta, otra familia que destaca es Polyporaceae con 16,67% representando a 5 géneros encontrados, los valores próximos tienen analogía en porcentaje puesto que Omphalotaceae, Auriculariaceae e incertae sedis comparten el 10% dándonos un valor de 3 géneros por familia, mientras que Pluteaceae y Agariceae tienen 6,67% de especies encontradas representando 2 morfoespecies por familia (Figura 7).

Por otra parte, la familia Psathyrellaceae, Crepidotaceae, Hygrophoraceae Panaceae, Pleurotaceae y Mycenaceae comparten el porcentaje de 3,33% en las visitas de campo esto nos da a entender que su valor de representación es de un ejemplar por familia en todas las salidas (Figura 7).

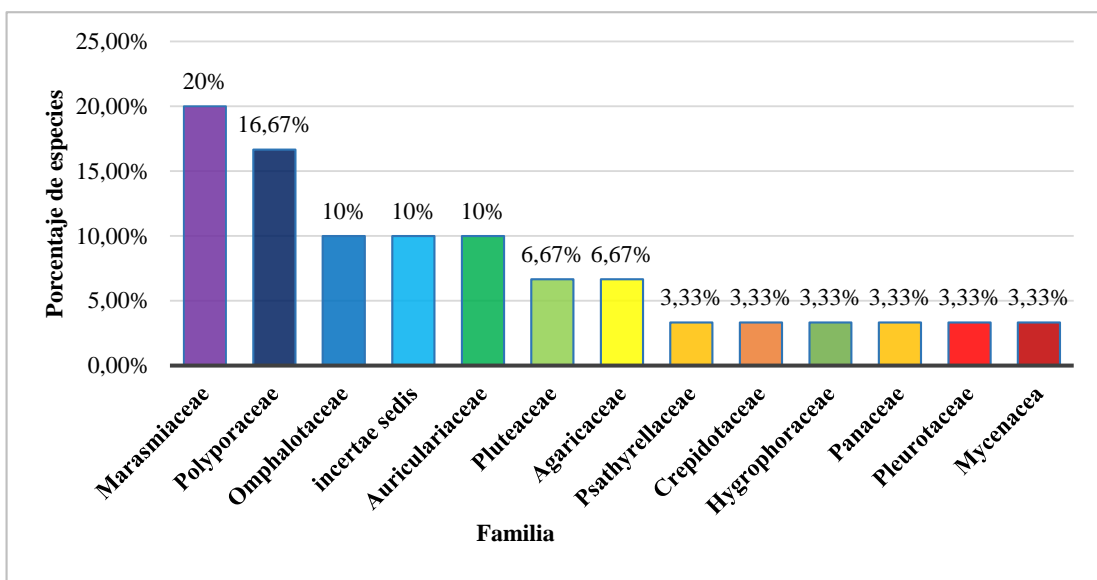


Figura 7. Porcentaje Agaricales encontrados.

La figura 8 señala que el mayor número de organismos se localizaron en el transecto 7 y 8 con un número total de 7 especies diferentes, el siguiente transecto más abundante fue el número 10 con una representación de 6 especímenes visto a lo largo de los monitoreos realizados, en el transecto 3, 4, 5 y 9 se evidenciaron una semejanza de 5 distintos cuerpos fúngicos, el transecto 6 evidencia 4 organismos mientras que el transecto 1 y 2 tienen la menor cantidad de diversidad fúngica representada en la tabla con valores correspondientes a 2 y 3. De acuerdo a lo planteado se puede discernir que la variedad fúngica es baja en los primeros puntos de muestreo, equitativa en los transectos 3, 4 y 5 mientras que se evidencia un aumento a partir del punto 6 donde la vegetación es más frondosa y de difícil acceso.

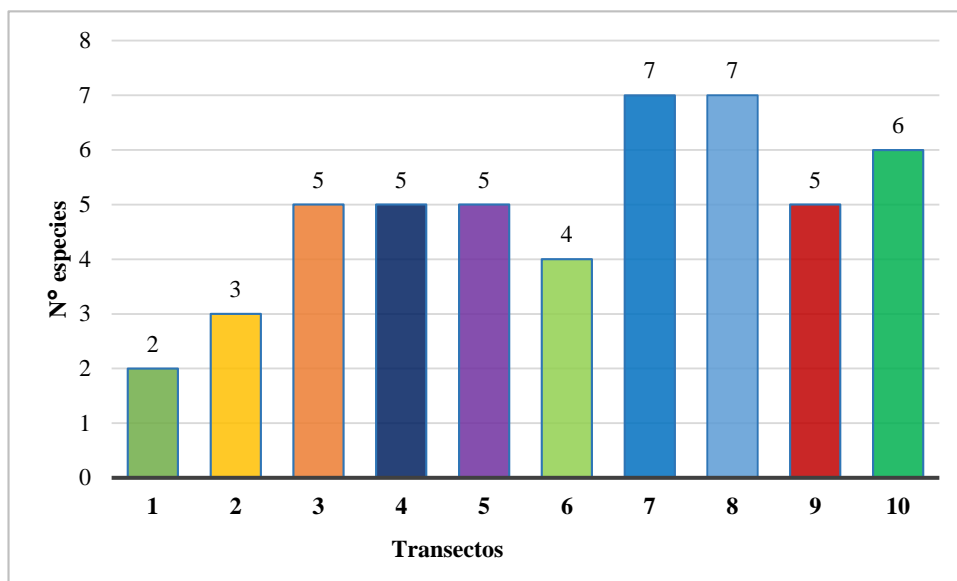


Figura 8. Especies por transectos

En los monitoreos 1 y 2 se halla una igualdad en las variables de Agaricales, como resultado de todos los monitoreos realizados estas fechas representan una equidad en datos, mientras que en el monitoreo 3 expresa un pico de presencia de especies de agaricales registrados, siendo esta salida la que mayor cantidad de Agaricales registradas en todos los transectos, en el monitoreo 4 la cantidad de especies sigue siendo significativa, sin embargo en el monitoreo 5 hubo un registro de unicamente 2 agaricales, mientras que en el monitoreo 6 la cifra volvió a ascender, a partir de este monitoreo las cifras de los Agaricales disminuyeron (Figura 9).

Durante los primeros monitoreos se registró una proliferación de cuerpos fúngicos, lo que se asume es debido a condiciones idóneas para la reproducción de estas especies, mientras que con la llegada del calor y un con nubosidad de 0/8 en la costa, hubo una disminución de estos, mas no una ausencia total.

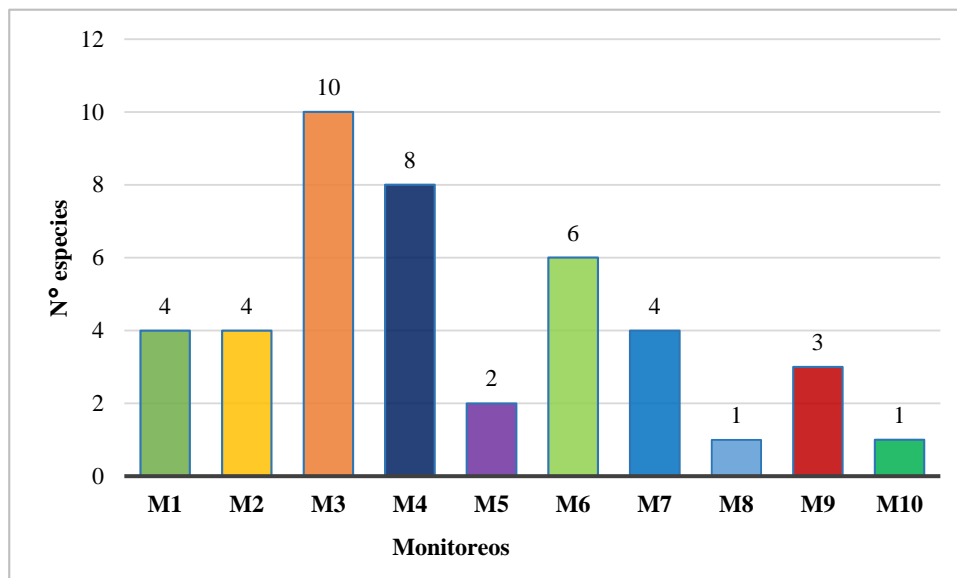


Figura 9. Agaricales presentes en cada monitoreo

En la Figura 10 se expresa la cantidad de especies acumuladas a lo largo de las salidas de campo, como mayor exponente, la especie *Marasmius cladophyllus* registró el máximo número de repeticiones siendo registrado en 6 salidas de campo, debe señalarse también a *Coprinus disseminatus* como el segundo ejemplar más periódico en los monitoreos, con 5 registros, mientras que *Crepidotus mollis*, *Gymnopus* sp, *Panaeolus antillarum* y *Pluteus umbrosus* representaron un número de 3 observaciones, por otra parte *Cyathus* sp, *Hymenogloea papyracea*, *Leucocoprinus brebissonii*, *Marasmiellus candidus* y *Pluteus* sp tuvieron 2 registros, para finalizar especímenes como *Hygrocybe* sp, *Lepiota flammeotincta*, *Marasmiellus volvatus*, *Marasmius maximus*, *Marasmius* sp1, *Marasmius* sp2, *Mycena* sp, *Panaeolus antillarum*, *Pluteus umbrosus* y *Tetrapyrgos nigripes* evidenciaron por una única vez a lo largo del estudio.

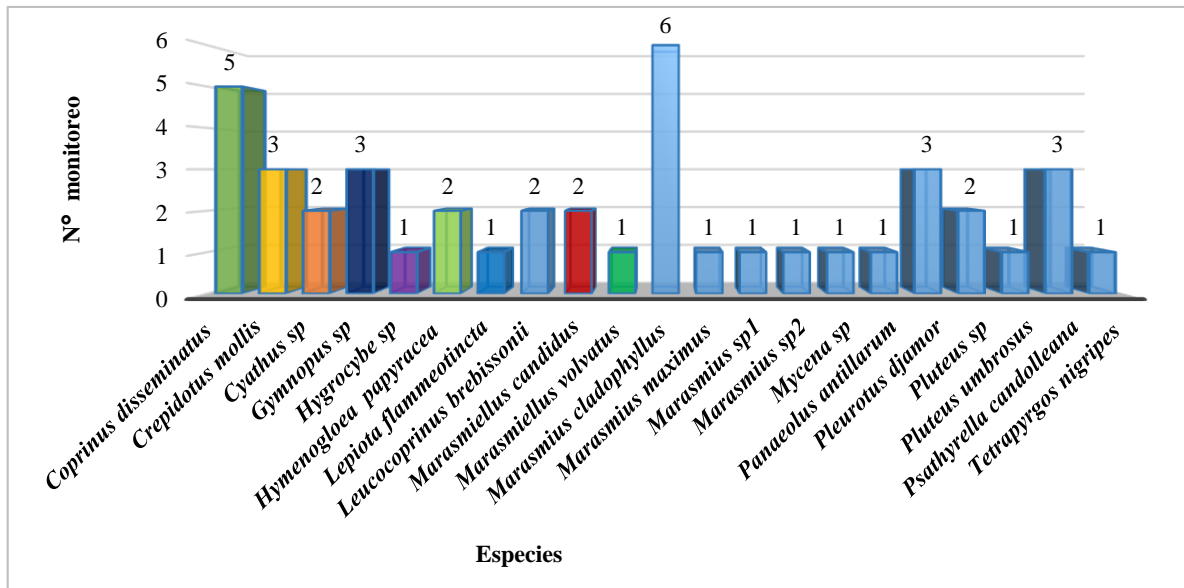


Figura 10. Especies por monitoreo

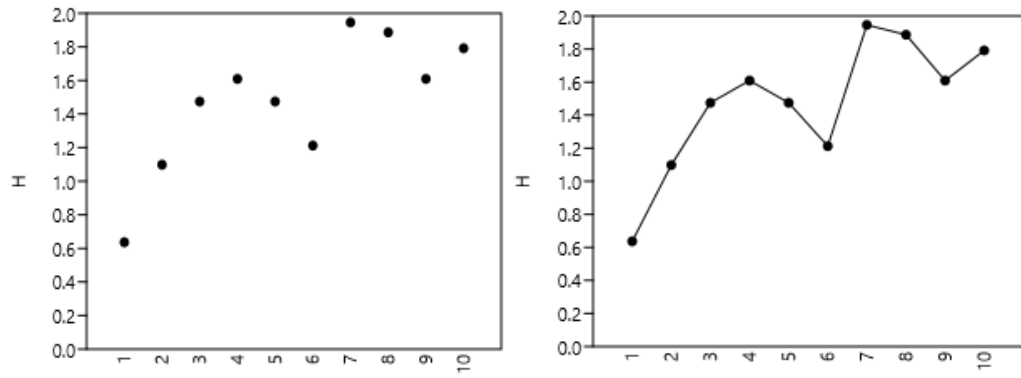


Figura 11. Índice de Shanon

1.15 REGISTRO FOTOGRÁFICO E IDENTIDAD

TAXONÓMICA DE BASIDIOMICETOS, AGARICALES.

A continuación, se presentan las descripciones de los ejemplares Basidiomicetos Agaricales colectados durante la fase de campo, se encuentran organizadas de la siguiente manera: registro fotográfico de los ejemplares, taxonomía, y su correspondiente descripción.

1.15.1 FAMILIA: AGARICACEAE

➤ *Coprinus disseminatus*



Figura 12. *Coprinus disseminatus*. A. basidiomata B. píleo. C. lamelas. D. esporas 100x.

Reino Fungi
Filo Basidiomycota
Subfilo Agaricomycotina
Clase Agaricomycetes
Orden Agaricales
Familia Agaricaceae
Género *Coprinus*
Especie *C. disseminatus* (Pers.) Gray, 1821

Atributos de la especie

Hábitos de crecimiento: lignícola.

Flora acompañante: Guayacán, Yarumo y Matapalo.

Descripción: *Píleo* pequeño de 6 mm de ancho y 7 mm de largo, sombrero de forma campanulada con un margen plegado estriado. *Lamelas* blanco-grisáceas cercanas entre sí, suaves. *Estípites* delgado, liso, alargado de color blanco e inserción central con una medida de 23 mm de alto, frágil. *Esporas* bilateralmente asimétricas, con un contorno de morfología amigdaliforme.

Notas: se hallan numerosos cuerpos fructíferos sobre el mismo sustrato, se pueden catalogar como gregarios y de ciclo corto con una oxidación relativamente momentánea a la exposición solar pasando así de una coloración blanquecina a una masa negruzca (De Leon A. , Pagaduan, Pan, & Kala, 2021).

➤ *Leucocoprinus brebissonii*



Figura 13. *Leucocoprinus aff. brebissonii*. A. basidioma. B. píteo.

Reino Fungi

Filo Basidiomycota

Subfilo Agaricomycotina

Clase Agaricomycetes

Orden Agaricales

Familia Agaricaceae

Género *Leucocoprinus*

Especie *L. aff. brebissonii* (Godey) Locq, 1943

Atributos de la especie

Sustrato: hojarasca y humus.

Flora acompañante: Yarumo y Matapalo.

Descripción: *Píteo* de color blanco a color crema adquiere un tamaño de 30 mm a 100 mm de alto, plana y convexa, levemente pronunciado en el centro con una superficie seca y escamosa color café que se degrada a blanco hacia el margen del sombrero. *Contexto* delgado hasta 1 mm y blanco. *Lamelas* blancas apartadas del estípote. *Estípote* 30 mm en longitud, cilíndrico, ligeramente bulboso en la base,

superficie blanca con un anillo membranoso, persistente, blanco, unido a la mitad zona del estípite.

1.15.2 FAMILIA: CREPIDOTACEAE

➤ *Crepidotus mollis*



Figura 14. *Crepidotus aff. mollis*. A basidiome. B lamelas.

Reino Fungi

Filo Basidiomycota

Subfilo Agaricomycotina

Clase Agaricomycetes

Orden Agaricales

Familia Crepidotaceae

Género *Crepidotus*

Especie *C. aff. mollis* (Schaeff.) Staude, 1857

Atributos de la especie

Hábito de crecimiento: entre ramas en descomposición, lignícola.

Flora acompañante: Júcaro, Pechiche, Cedrela y Matapalo.

Descripción: *Píleo* pequeño de 2,5cm de ancho poco carnoso, de forma convexa hemisférica y con aspecto reniforme, amarillo pálido, escamosa y con margen

ondulado. *Lamelas* libres y crispadas de color blanco. *Estípite* dispuesto de forma lateral al sustrato, con corta diferencia a ser imperceptible.

Notas: una pequeña seta adherida al sustrato de forma circular, de color amarillo pálido y con pequeñas escamas en la carilla superior, no presenta un estípite visible.

1.15.3 FAMILIA: HYGROPHORACEAE

1.15.4 *Hygrocybe* sp.



Figura 15. *Hygrocybe* sp. A. basidiomata. B. píleo. C. lamelas.

Reino Fungi

Filo Basidiomycota

Subfilo Agaricomycotina

Clase Agaricomycetes

Orden Agaricales

Familia Hygrophoraceae

Género *Hygrocybe* (Fr.) P. Kumm, 1871

Especie *Hygrocybe* sp.

Atributos de la especie

Hábito de crecimiento: gregario, entre ramas y humus

Flora acompañante: Sapán de paloma, Matapalo, Caña guadua.

Descripción: *Píleo* hasta 7 mm de diámetro, de forma plana y con margen liso distinguiendo de un color rojizo en el centro y degradándose radialmente hacia fuera a amarillo, gelatinosa. *Lamelas* libres y crispadas de color blanco. *Estípite* de 18 mm de largo, fibroso, con base de color amarillo con transición a rojo en aproximación al píleo, en donde está incrustado en el centro, gelatinosa.

Notas: una pequeña seta de colores vivos con un degradado de amarillo, naranja y rojo con un sombrero plano, es de hábito gregario y la basidioma está gelatinosa.

1.15.5 FAMILIA: INCERTAE SEDIS

➤ *Lepiota flammeotincta*



Figura 16. *Hygrocybe* sp. A. basidiomata. B. píleo. C. lamelas.

Reino Fungi

Filo Basidiomycota

Subfilo Agaricomycotina

Clase Agaricomycetes

Orden Agaricales

Familia incertae sedis

Género *Lepiota*

Especie *L. aff. flammeotincta* Kauffman, 1924

Atributos de la especie

Hábito de crecimiento: crece en hojarasca y humus

Flora acompañante: Mandarino, Yarumo y Cedrela.

Descripción: *Píleo* de 23 mm de diámetro, plano, ligeramente umbonado, con una superficie escamosa y seco. *Lamelas* libres, delgadas, blancas, suaves, moderado a próximo. *Estípite* de 31 mm de largo y 2mm de ancho, disposición central, superficie escamosa, seco, recurvada, de color marrón rojizo a la base y difuminándose a blanco cerca de las lamelas, posee un anillo blanco de borde doble.

Notas: una seta pequeña de 34mm de alto, posee anillo, y un pie bulboso. Basidioma que destaca tonos marrones ocres a rojizos y blancos, con cutícula seca y rugosa.

➤ ***Cyathus* sp.**

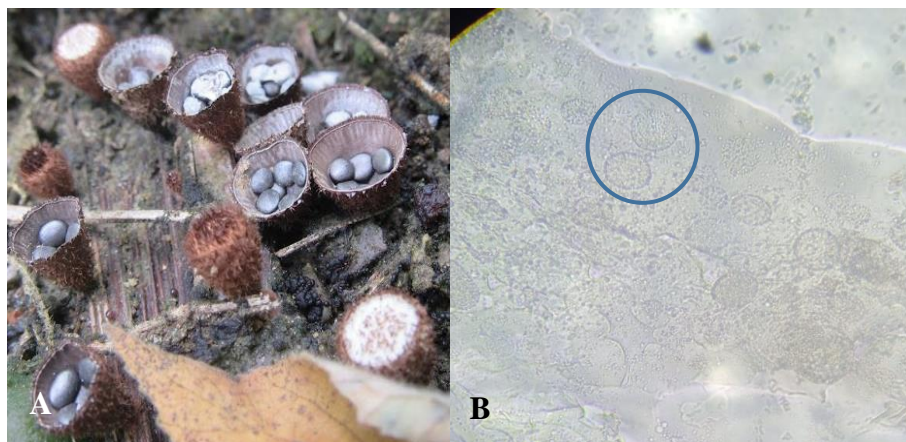


Figura 17. *Cyathus* sp. A. basidiomata. B. esporas 40x.

Reino Fungi
Filo Basidiomycota
Subfilo Agaricomycotina
Clase Agaricomycetes
Orden Agaricales
Familia incertae sedis
Género *Cyathus* Haller, 1768
Especie *Cyathus* sp.

Atributos de la especie

Hábito de crecimiento: gregario, ramas en descomposición.

Flora acompañante: Yarumo y caña Guadua.

Descripción: *Basidioma* un tamaño de 5 mm de alto con una forma cónica inversa, posee en su lámina exterior cerdas aglomeradas que da una apariencia lanosa de color rojizo pardo oscuro que se encuentra adherida al sustrato, en el interior del exoperidio se denota una forma surcada en disposición longitudinal donde se encuentra el endoperidio siendo la estructura (el peridiolo) de coloración gris con una textura áspera y una superficie brillante similares a semillas y que alberga a las esporas. (Niranjan & Singh, 2021). *Esporas* bilateralmente simétricas, con un contorno de morfología elíptica casi esférica.

➤ *Panaeolus antillarum*



Figura 18. *Panaeolus antillarum*. A. basidiome. B. píleo. C. lamelas. D. esporas 100x.

Reino Fungi

Filo Basidiomycota

Subfilo Agaricomycotina

Clase Agaricomycetes

Orden Agaricales

Familia incertae sedis

Género *Panaeolus*

Especie *P. antillarum* (Fr.) Dennis, 1961

Atributos de la especie

Hábitos de crecimiento: coprófilo.

Flora acompañante: Cedrela, Cojojo.

Descripción: *Píleo* de 60mm de diámetro, tiene una cutícula lisa, de forma convexa hemisférica, varía de color blanco, gris o amarillo, de vista lateral se puede

evidenciar las lamelas de esporas. *Lamelas* apretadas, regulares hacia el centro y de coloración gris oscuro. *Estípite* de 140mm de alto y 5mm de ancho, tiene una superficie fibrilosa paralela desde su base con disposición central hacia el píleo, contextura firme, alargada y no posee anillo, seco. *Esporas* bilateralmente asimétricas, con morfología citriforme.

Notas: se lo puede encontrar en estiércol de rumiantes, es de naturaleza gregaria dispersa, su tamaño oscila entre 10 cm a 18 cm en ejemplares maduros.

1.15.6 FAMILIA: MARASMIACEAE



Figura 19. *Hymenogloea papyracea*. A. basidioma B. superficies del píleos. C. esporas 40x

Reino Fungi

Filo Basidiomycota

Subfilo Agaricomycotina

Clase Agaricomycetes

Orden Agaricales

Familia Marasmiaceae

Género *Hymenogloea*

Especie *H. papyracea* (Berk. & M.A. Curtis) Singer, 1951

Atributos de la especie

Hábito de crecimiento: en hojarasca y humus.

Flora acompañante: Yarumo, Sapán de paloma y Guayacán.

Descripción: *Píleo* forma ampliamente parabólica, un margen ligeramente hundido en el centro, ligero no mayor a 8 cm alto, naranja y translucido-estriado. *Himenio* característico por tener un himenio venoso con una coloración blanca uniforme y sin lamelas. *Estípite* delgado y frágil con una superficie lisa, de coloración rojo oscuro en su base a naranja con una base de micelio para su soporte en el sustrato. *Esporas* bilateralmente asimétricas, con morfología fusiforme.

➤ *Marasmius cladophyllus*



Figura 20. *Marasmius cladophyllus*. A. basidiome. B. píleo. C. lamelas.

Reino Fungi

Filo Basidiomycota

Subfilo Agaricomycotina

Clase Agaricomycetes

Orden Agaricales

Familia Marasmiaceae

Género *Marasmius*

Especie *M. cladophyllus* Berk., 1856

Atributos de la especie

Hábito de crecimiento: gregaria en hojarasca y humus

Flora acompañante: Yarumo, Matapalo, Palma de Cade.

Descripción: *Píleo* de una forma globosa ampliamente parabólica con una superficie radialmente fibrilosa y un margen levemente estriado con un intenso color naranja uniforme en todo. *Lamelas* finas, intervenosas, de una tonalidad uniforme blanquecina. *Estípite* con una almohadilla de micelio en su base y una fuerte coloración de un pardo naranja que va difuminándose a blanco.

➤ *Marasmius aff. elegans*.



Figura 21. *Marasmius aff. elegans*. A. basidiome.

Reino Fungi

Filo Basidiomycota

Subfilo Agaricomycotina

Clase Agaricomycetes

Orden Agaricales

Familia Marasmiaceae

Género *Marasmius*

Especie *Marasmius aff. elegans* (Cleland) Grgur. 1997.

Atributos de la especie

Habito de crecimiento: solitario, entre las raíces de un árbol, lignícola.

Flora acompañante: Caña gadua, Cedrela, Matapalo y Laurel.

Descripción: *Píleo* Pequeño, diámetro de 2 mm, seco, colores naranjas y beige, papilado y con un margen surcado-estriado. *Himeno* lamelas bien-espaciadas, de unión libre en relación al píleo, blancas. *Estípite* de 3mm, color disparejo, rojizo oscuro en su base y blanco en la parte superior, liso, delgado.

➤ *Marasmius maximus*

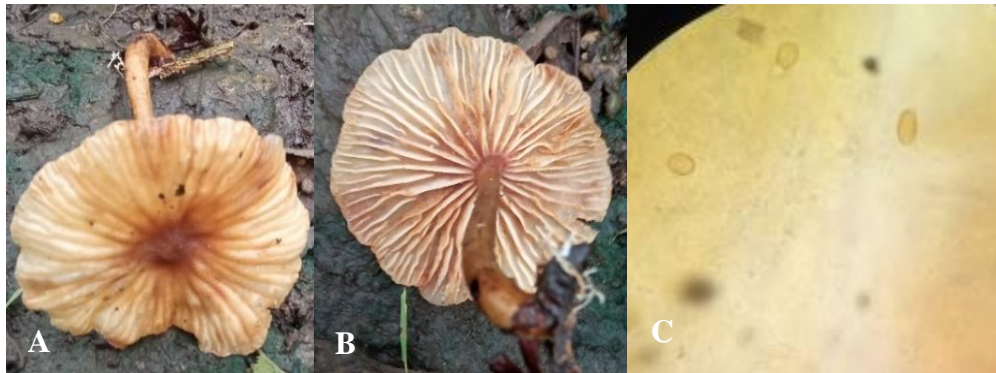


Figura 22. *Marasmius aff. maximus*. A. píleo. B. lamelas. C. esporas 100x.

Reino Fungi

Filo Basidiomycota

Subfilo Agaricomycotina

Clase Agaricomycetes

Orden Agaricales

Familia Marasmiaceae

Género *Marasmius*

Especie *M. aff. maximus* Hongo, 1962

Atributos de la especie

Habito de crecimiento: solitario y gregario en la hojarasca y humus.

Flora acompañante: Yarumo, caña Guadua, Pechiche, Matapalo y Guayacán.

Descripción: *Píleo* hasta 65mm de diámetro, plano y papilado, con un margen tuberculoso y estriado con una superficie rugosa y un color salmón que se condensa a café en el centro, seco, contexto carnoso. *Himenio* lamelas anchas y moderado espaciado, decurrentes, de una tonalidad dispareja de beige y amarillo. *Estípites* de 120mm de largo y 6mm de ancho, sólida, seco, liso, de coloración marrón oscuro, hinchado a la base. *Esporas* bilateralmente simétricas, de morfología elipsoidal.

➤ ***Marasmius* sp 1.**



Figura 23. *Marasmius* sp 1.
A. basidiomata..

Reino Fungi

Filo Basidiomycota

Subfilo Agaricomycotina

Clase Agaricomycetes

Orden Agaricales

Familia Marasmiaceae

Género *Marasmius* Fr., 1836

Especie *Marasmius* sp.

Atributos de la especie

Hábito de crecimiento: gregario entre ramas en descomposición, lignícola.

Flora acompañante: Matapalo y caña Guadua.

Descripción: *Píleo* pequeño de 11mm de diámetro, hemi-esférico-convexo, de color crema pálido con un margen translúcido-estriado y una superficie lisa, un poco carnososo, se une al estípite en posición céntrica a su radio. *Lamelas* adnadas, bien-espaciadas, blancas. *Estípite* de 15 mm, negro, muy delgado, duro, liso, seco, sin volva o anillo.

➤ *Tetrapyrgos nigripes*



Figura 24. *Tetrapyrgos nigripes*. A basidioma. B. lamellas.

Reino: Fungi

Orden Agaricales

Familia Marasmiaceae

Género *Tetrapyrgos*

Especie *T. nigripes* (Fr.) E. Horak, 1987

Atributos de la especie

Hábito de crecimiento: en hojarasca seca, ramas caídas, lignícola.

Flora acompañante: caña Guadua, Sumbos, Cedrela y Matapalo.

Descripción: *Píleo* 15 mm diámetro, carnosidad entrefina, de forma convexa-hemisférica con una superficie lisa, seca, blanca, con margen traslucido-estriado. *Lamelas* decurrentes, blancas, bifurcadas en el margen. *Estípite* central y cilíndrico, negro, delgado, hasta 2 mm diámetro, duro, generalmente con una superficie fibrilosa, sin volva ni anillo, y con una base de micelio blanco en forma de almohadilla.

Notas: Una pequeña seta de no más de 19 mm de altura, y con un estípite delgado y ennegrecimiento con la edad y moretones.

1.15.7 FAMILIA: MYCENACEAE

➤ *Mycena* sp.



Figura 25. *Mycena* sp. A–B. basidioma. C. lamellas.

Reino Fungi

Filo Basidiomycota

Subfilo Agaricomycotina

Clase Agaricomycetes

Orden Agaricales

Familia Mycenaceae

Género *Mycena* (Pers.) Roussel, 1806

Especie *Mycena* sp.

Atributos de la especie

Hábito de crecimiento: entre hojarasca y humus.

Flora acompañante: Yarumo, Guayacán, Cedro y Sapán de paloma

Descripción: *Píleo* 14 mm de diámetro, cónico, liso, un poco translúcido-estriado, blanco hasta amarillo pálido. *Lamelas* libres, con un aspecto erosionado y translúcido, espaciada moderada, concoloridas con el píleo, frágiles y suaves. *Estípite* de 46mm de largo, delgado y frágil, concolorido con el píleo, de un aspecto translúcido, cilíndrico.

Notas: una seta pequeña de 4 a 5 cm de altura, un poco carnosa, con una gran cantidad de agua en su estructura siendo delicada al tacto; no posee olor en particular.

1.15.8 FAMILIA: OMPHALOTACEAE

➤ *Gymnopus* sp.



Figura 26. *Gymnopus* sp. A. basidioma. B. píleo. C. lamellas.

Reino Fungi
Filo Basidiomycota

Subfilo Agaricomycotina
Clase Agaricomycetes
Orden Agaricales
Familia Omphalotaceae
Género *Gymnopus* (Pers.) Roussel, 1821
Especie *Gymnopus* sp.

Atributos de la especie

Hábito de crecimiento: gregario en hojarasca y ramas, lignícola.

Flora acompañante: Yarumo, Frutillo, Sumbo y Laurel.

Descripción: *Píleo* en maduro marcadamente hundido en el centro con una forma infundibuliforme y un margen elevado permitiendo mostrar las lamelas, seco, ranurado radialmente hacia el margen, marrón se vuelve blanquecino con la edad, con el color original confinado al centro. *Lamelas* decurrentes y distantes y bifurcadas en el margen, uno nivel de lamelulas, de color beige uniforme. *Estípites* central, cilíndrico desde su base hasta la copa con una coloración que varía de grisáceo a blanco, seco con una superficie pubescente diminuta.

Notas: una seta de talla mediana no más de 9 cm de altura, con una basidioma ligera con una superficie de consistencia rígida en general.

➤ *Marasmiellus aff. candidus*



Figura 27. *Marasmiellus aff. candidus*. A–B. Basidiomata. C. lamelas. D. esporas 100x

Reino Fungi

Filo Basidiomycota

Subfilo Agaricomycotina

Clase Agaricomycetes

Orden Agaricales

Familia Omphalotaceae

Género *Marasmiellus*

Especie *M. candidus* (Fr.) Singer, 1948.

Atributos de la especie

Hábito de crecimiento: gregario, en hojarasca de caña, lignícola.

Flora acompañante: caña *Guadua*.

Descripción: *Píleo* casi plano, blanco intenso, una superficie reticulada, frágil, seco, translucido-estriado. *Lamelas* finas, adnadas, blancas, distantes, muy poco de número. *Estípite* incrustada directamente en el sustrato, y una superficie seca, lisa y blanca. *Esporas* bilateralmente asimétricas, de forma esférica.

➤ *Marasmiellus* sp1



Figura 28. *Marasmiellus* sp1 A–C basidiomas.

Reino Fungi

Filo Basidiomycota

Subfilo Agaricomycotina

Clase Agaricomycetes

Orden Agaricales

Familia Omphalotaceae

Género *Marasmiellus*

Especie *M. volvatus* Singer, 1989.

Atributos de la especie

Hábito de crecimiento: gregario en ramas en descomposición, lignícola.

Flora acompañante: Sapán de paloma, Yarumo y caña Guadua.

Descripción: *Pileo* central, de forma ampliamente parabólica y un margen sulcado-estriado, la superficie radialmente fibrilosa. *Lamelas* blancas, sin intervenosas, y una unión angosta. *Estípita* central, blanco, la superficie fibriloso, con una base ligeramente bulbosa en forma de una volva.

Notas: una seta pequeña no mayor a 3 cm de altura, basidioma de consistencia ligera y un llamativo color blanca y una volva en base lo que da el nombre.

1.15.9 FAMILIA: PLEUROTACEAE

➤ *Pleurotus djamor*



Figura 29. *Pleurotus djamor*. A–B. basidiomata. C. lamelas. D. hifas en 40x; E. esporas en 100x

Reino Fungi

Filo Basidiomycota

Subfilo Agaricomycotina

Clase Agaricomycetes

Orden Agaricales

Familia Pleurotaceae

Género *Pleurotus*

Especie *P. djamor* (Rumph. ex Fr.) Boedijn, 1959

Atributos de la especie

Hábito de crecimiento: gregaria aglomerada en forma de racimos, en troncos, lignícola.

Flora acompañante: Guayacán, Cojojo y Pechiche.

Descripción: *Píleo* de forma sésil con medidas que oscilan entre 5 a 15cm, tiene una superficie lisa con un borde lobulado, una superficie rosácea plana y con margen liso distinguiendo de un ligero color rosáceo (Pumahuillca, Huamán Huamán, & Holgado Rojas, 2019). *Contexto* carnoso y un *olor* suave a alcohol o similar a harina mojada. *Lamelas* decurrentes, delgadas y blancas que distan estrechamente entre sí, de una tonalidad uniforme que se degrada hacia el margen. *Estípite* de forma lateral al sustrato casi imperceptible en la seta. *Esporas* bilateralmente simétricas, de morfología elipsoidal.

1.15.10 FAMILIA: PLUTEACEAE

➤ *Pluteus aff. umbrosus*



Figura 30. *Pluteus aff. umbrosus*. A basidioma. B. píleo. C. lamelas.

Reino Fungi

Filo Basidiomycota

Subfilo Agaricomycotina

Clase Agaricomycetes

Orden Agaricales

Familia Pluteaceae

Género *Pluteus*

Especie *Pluteus aff. umbrosus* (Pers.) P. Kumm., 1871.

Atributos de la especie

Hábito de crecimiento: gregaria y sésil en troncos en descomposición, lignícola.

Flora acompañante: Cojojo, Frutillo, Cedro, Guayacán y caña Guadua.

Descripción: *Píleo* de 27 mm de diámetro, hemisférico a convexo y finalmente extendido con un margen agudo y ligeramente fisurado, en su superficie está cubierta de finas venas radiales siendo de coloración marrón pardo y una coloración más ligera al margen. (Muñoz , 2018) *Lamelas* anchas, de disposición libre al estípite, moderadamente aglomeradas y con un tono parejo. *Estípite* de 12,5 mm de largo y 1,5 mm de ancho, blanco, delgado y frágil, su base está cubierta por una almohada de micelio blanco y tiene una superficie fibrilosa de fibras marrones, de disposición cilíndrica desde su base hasta conectar con el píleo.

➤ *Pluteus* sp.



Figura 31. *Pluteus* sp. A. basidoma. B. píleo. C. lamelas.

Reino Fungi
Filo Basidiomycota
Subfilo Agaricomycotina
Clase Agaricomycetes
Orden Agaricales
Familia Pluteaceae
Género: *Pluteus* Fr., 1836.
Especie *Pluteus* sp.

Atributos de la especie

Hábito de crecimiento: solitario, sobre troncos, lignícola.

Flora acompañante: Cedrela, Caoba, Cojojo y Laurel

Descripción: *Píleo* de 55 mm de diámetro, forma umbonada con un margen translúcido-estriado con venas radiales en la superficie, generalmente de coloración amarilla que se condensa hacia el centro a marrón o café, seco, liso con una textura carnosa. *Lamelas* unidas a un collar que está alrededor del talo, con lamelas bifurcadas en el margen, de color amarillo pálido. *Estípote* de 61 mm de largo, color blanco, aislado al sustrato en forma de inserto, tiene una superficie costillada y una forma claviforme, ancha de base y ligeramente reducido en el píleo, no posee volva.

1.15.11 FAMILIA: PSATHYRELLACEAE

➤ *Psathyrella candolleana*



Figura 32. *Psathyrella candolleana*. A. basidiomata. B lamelas. C. esporas 40x; D. esporas 100x

Reino Fungi

Filo Basidiomycota

Subfilo Agaricomycotina

Clase Agaricomycetes

Orden Agaricales

Familia Psathyrellaceae

Género *Psathyrella*

Especie *P. candolleana* (Fr.) Maire, 1937.

Atributos de la especie

Hábito de crecimiento: gregario entre ramas, lignícola.

Flora acompañante: Cojojo, Cedro, Guayacán, Sapán de paloma y Yarumo.

Descripción: *Píleo* campanulado, tiene un margen plegado estriado con una superficie radialmente fibrilosa y coloración crema oscurecido al centro. *Lamelas* uniformes oscuras y en disposición regular al centro del talo. *Estípite* fibriloso, delgado y largo, de colores cremas y amarillos, no posee volva. *Esporas* bilateralmente asimétricas, con morfología amigdaliforme.

Notas: una seta poco carnosa de colores pardos como café y crema, es muy común.

DISCUSIONES

Hawksworth & Lucking (2017) comentan que a nivel global existen muy pocos estudios de macromicetos en los bosques tropicales., a su vez, Pillajo & Ceron (2001), señalan que el Ecuador debido a su ubicación geográfica, variedad de pisos geográficos, diferentes zonas de vida y formaciones vegetales, presenta una alta diversidad; a pesar de ello, en la actualidad existen muchas especies que han sido ignoradas como es el caso de los hongos macroscópicos. En el área estudiada se identificaron 30 especies la cual 21 le pertenece a los Agaricales siendo el 70% de población total estudiada, estos datos indican que existe diversidad.

Coincidiendo con García Roca (2015), se debe incidir en los estudios sobre la mejora de técnicas de colecta y preservación, pues los carpoforos se deterioran fácilmente teniendo reacciones de oxidación inmediata cuando es colectado., inclusive en su mayoría, los basidiomicetos poseen un gran porcentaje de agua.

Guilcapi Pacheco (2020) , en un trabajo realizado en el bosque Palictahua en la provincia de Chimborazo a los 2700 y 2920 msnm aproximadamente y Marcatoma, (2014) en 3000 msnm en un bosque de *Pinus patula* en la zona del Cajas, donde manifiestan que dentro de las familias de hongos con mayor presencia se encontraron tanto Mycenaceae y Marasmiaceae, perteneciente ambas al orden de los Agaricales ,Suárez (2004) describió que el orden con mayor presencia a una altura de 1800 msnm fue la Agaricales con un 62% y de Apylloporales en un 37% dentro de un bosque nublado, en este estudio la presencia de Agaricales fue de 70%, mientras que el otro orden descrito fueron los Polyplorales con un 10%. Las

familias de Basidiomicetes más representativas a 10 msnm en la reserva “Rio Ayampe” son Marasmiaceae y Polyporaceae las concordando parcialmente en lo registrado con estos investigadores, y esto se debe a probables factores de temperatura en el ambiente, se puede indicar que la variedad de hongos fluctúa de acuerdo a la vegetación, la época del año que se encuentre y las condiciones climáticas como la presencia o ausencia de lluvias.

Destacando que por ausencia de la información local y falta de investigaciones previas, el estudio permite sentar antecedentes para futuras investigaciones de macromicetos que son empleados en medicina ancestral, rituales y como alimento; este grupo posee un alto valor nutricional y gran potencial biotecnológico.

CONCLUSIONES

- Los hongos basidiomicetos tienen una amplia distribución a lo largo de los transectos en la zona de estudio.
- La biodiversidad de hongos Agaricales es mayor en la reserva río Ayampe bajo condiciones de lluvia y humedad prolongada. Ya que la mayoría fueron encontrados en sustratos lignícolas húmedos, mientras que en los días soleados disminuyeron las poblaciones, a excepción de los que tienen una textura leñosa que se manifestaron en la mayoría de los monitoreos.
- Las fotografías son un buen método de registro fúngico, pues se puede captar el organismo en fresco sin alterar la muestra siendo así un método amigable con los esporocarpos, sin embargo para una mejor descripción es preferible tomar los datos “*in situ*”, inclusive las técnicas actuales de preservación no son tan efectivas y más aún cuando se trata de trasladar las muestras dándonos como resultados setas en mal estado.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda estudios anuales en el área y en los diferentes periodos del año, para así tener un conocimiento más amplio de las especies que habitan en el ecosistema.
- Se invita a usar la investigación como base para realizar estudios a largo plazo y así tener un catálogo completo de especies fúngicas de los bosques tropicales e incentivar a las futuras generaciones a indagar en esta línea de investigación.
- Evaluar la biodiversidad de Basidiomycetos y Ascomycetos en el presente sitio de estudio para proponer estrategias de conservación.
- Se recomienda realizar investigaciones evaluando el efecto de las condiciones microclimáticas en los hongos como pueden ser la temperatura y humedad relativa.

Bibliografía

- Estrada Salazar, G. I., & Ramírez Galeano, M. C. (2019). *Micología General*. Universidad Católica de Manizales. doi:978-958-52337-1-3
- 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 Doctoral*. Universidad Técnica del Norte, Chimborazo.
- Montenegro-Pazmiño, E., Delgado, B., & León, J. (2020). Educación ambiental en el proyecto de reintroducción del Guacamayo Verde Mayor (*Ara ambiguus*) en Ecuador. *Letras Verdes. Revista Latinoamericana de Estudios Socioambientales*(28). doi:doi.org/10.17141/letrasverdes.28.2020.4321
- Pillajo, I., & Cerón, C. (2001). Diversidad de Hongos Macroscopicos en una hectarea de Bosque Amazonico, Ecuador. *Cinchonia*.
- Alarcón-Gutiérrez, E., & Ramírez-Guillén, F. (19 de Octubre de 2022). *Los hongos en los ecosistemas*. Obtenido de Instituto de Ecología, A.C: <https://www.inecol.mx/inecol/index.php/es/ct-menu-item-25/ct-menu-item-27/17-ciencia-hoy/1835-los-hongos-en-los-ecosistemas>
- Andrade, D. T. (2019). *Leucocoprinus* (Basidiomycota: Agaricaceae) de cultivares leveduriformes na Ilha de Santa Catarina, Florianópolis. *Leucocoprinus* (Basidiomycota: Agaricaceae) de cultivares leveduriformes na Ilha de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil. UFSC, Florianópolis, Brasil. doi:URI: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/197732>

- Bandala, V. &. (2021). Biodiversidad del Santuario del Bosque de Niebla, Xalapa, Veracruz. Instituto de Ecología, A.C., Xalapa, Veracruz, Mexico. En *Biodiversidad del Santuario del Bosque de Niebla, Xalapa, Veracruz*. (pág. 131). Mexico, Mexico . Recuperado el 26 de Diciembre de 2022
- Barrera Berdugo, S. E. (Junio de 2009). El uso de hongos micorrizicos arbusculares como una alternativa para la agricultura. (U. d. Cuaca, Ed.) *Dialnet* , 7(1), 124-126. doi:ISSN 1692-3561
- Beltrán Rodríguez, D. (2020). *Estudio prospectivo para la caracterización macroscópica de macromicetos en la zona norte de la Provincia del Sumapáz*. Universidad de los Andes, Colombia. doi:URI: <http://hdl.handle.net/1992/49215>
- Buenaño, D. A. (2011). *GAD ASUMEN COMPROMISOS PARA PROTEGER LA CUENCA DEL RÍO AYAMPE*.
- Cuesta, J. (2003). *Ecología y habitat de los hongos*. Recuperado el 22 de diciembre de 2022, de Amanita cesarea. Montes de Soria Asociación: http://www.amanitacesarea.com/guia_ecologia.html
- De Leon, A., Pagaduan, M. A., Pan, B. E., & Kala, S. P. (2021). *Species Listing of Macrofungi Found in Paracelis Mountain Province, Philippines* (Vol. 5). Paracelis: CLSU International Journal of Science & Technology. doi:ISSN 2507-9638
- De Leon, A., Pagaduan, M., Pan, B. E., & Kala, S. P. (2021). *Species Listing of Macrofungi Found in Paracelis Mountain Province, Philippines* (Vol. 5).

Paracelis: CLSU International Journal of Science & Technology. doi:ISSN
2507-9638

Fundacion Jocotoco Ecuador. (2022). *Obtenido de Reserva Ayampe, Informacion de la reserva, importancia biologica y otros aspectos importantes*. Obtenido de <https://www.jocotoco.org.ec/wb#/ES/Ayampe>

Garcia Roca, M. (2015). *Contribución al conocimiento de macrohongos en la provincia de Tambopata - Madre de Dios, Perú*. Universidad Politecnica de Madrid, Madrid. Recuperado el 19 de Enero de 2023

Garcia Rollan, M. (2004). *Guía fácil de las mejores setas*. Madrid: Mundi-Prensa. doi:ISBN: 9788484762003

García, M. (2004). *Guía fácil de las mejores setas. Edit Mundi – Prensa*. Madrid: Mundi-Prensa.

Godoy, P. (2019). Generalidades sobre micología. En *Manual de infecciones fúngicas sistémicas*. Editorial recursos fotográfico.

Graber, Y. (2021). *Reevaluación Arqueológica de la Franja Costera Puerto López - Ayampe y del Valle del Río Blanco, Manabí Sur, Ecuador*. Catálogo de sitios. Recuperado el 3 de Enero de 2023, de https://www.researchgate.net/publication/338392599_Reevaluacion_Arqueologica_de_la_Franja_Costera_Puerto_Lopez_-_Ayampe_y_del_Valle_del_Rio_Blanco_Manabi_Sur_Ecuador_Introduccion_al_catalogo_de_sitios_prospeccion_2002_-_2008_version_2021/stats

- Hawksworth, D. L. (12 de Diciembre de 2001). The magnitude of fungal diversity: the 1.5 million species estimate revisited. *Science Direct*, 105, 1423-1424. doi:<https://doi.org/10.1017/S0953756201004725>
- Hawksworth, D. L., & Lücking , R. (2017). Fungal Diversity Revisited: 2.2 to 3.8 Million Species. *Microbiology Spectrum*, 1. Recuperado el 20 de Enero de 2023
- Hawksworth, D. L., & Lücking , R. (28 de Julio de 2017). Fungal Diversity Revisited: 2.2 to 3.8 Million Species. (J. Heitman, J. Timothy , & A. Arbor, Edits.) *Microbiology Spectrum*, 1-2. doi:10.1128/microbiolspec.FUNK-0052-2016
- Hawksworth, D., & Colwell, R. (1992). Microbial Diversity: biodiversity amongst micro-organisms and its relevance. *Biodiversity Conservation*, 221-226.
- Hawksworth, M. S. (1991). The fungal dimension of biodiversity: magnitude, significance, and conservation. *Mycological Research*, 641-655.
- Heredia-Abarca, G. (2020). La importancia de los hongos (Fungi) en los servicios ecosistémicos. *Bioagrobiencias*, 13(2).
- Keleş, A., & Yılmaz, O. (2017). *Leucocoprinus brebissonii* (Godey) Locq, A New Record for Turkish Mycobiota. *Anatolian Journal of Botany*, 1(2), 49-51. Recuperado el 13 de enero de 2023
- Lamprea, L. (2021). *Ayampe.info*. Obtenido de <https://www.ayampe.info/>

- Largent, D. L., Thiers, H., & Stuntz, D. E. (1986). How to identify mushrooms to genus. En *How to identify mushrooms to genus II: field identification of genera* (pág. p7). Mad River PressInc.
- Lou, A., López, S., & Puga, C. (2021). Cultivo In Vitro Y Preservación De Macrohongos Silvestres: Salvando Las Potenciales Especies Comestibles Y Medicinales. *Scientia. Revista de Investigación de la Universidad de Panamá*, 31(1), 60-89.
- Lugo, M. A., Iriarte, H. J., Crespo, E. M., Torres, L. M., Ontivero, E., Risio, L. V., . . . Ballesteros, S. I. (2018). *Manual de Metodologías para el trabajo con hongos y sus simbiosis* (1ª ed ed.). MICODIF. doi:ISBN 978-987-733-152-3
- Marcatoma Gómez, E. C. (2014). Comparación de Hongos Ectomicorrícicos asociados a especies de Bosque altoandino y plantaciones de Pinus patula, en el área de influencia del Parque Nacional Cajas. (*Tesis de grado*). Bachelor's thesis, Universidad del Azuay, Cuenca, Azuay, Ecuador. Recuperado el 10 de enero de 2023, de <http://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/3594>
- Marcatoma, E. (2014). Comparación de hongos Ectomicorrícicos asociados a especies de Bosque Altoandino y plantaciones de Pinus patula en el área de influencia del Parque Nacional Cajas. *Universidad de Azuay*, 6.

- Meyer, C., Kreft, H., Guralnick, R., & Jetz, W. (2015). Global priorities for an effective information basis. *Nature Communications*, 1-3. doi:10.1038/ncomms9221
- Ministerio del Ambiente del Ecuador. (2016). *Estrategia Nacional de Biodiversidad 2015-2030*. Quito, Ecuador.
- Morán Durán, S. A., & Sarmiento Sánchez, M. T. (2005). *Guía Ilustrada de Macrohongos de Uyuca*. Honduras: Escuela Agrícola Panamericana. Recuperado el 5 de Enero de 2023, de <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/7809fef6-89d0-48fd-9926-a857621b9b10/content>
- Mueller, G. M., Bills, G. F., & Foster, M. S. (2004). *Biodiversity of Fungi : Inventory and Monitoring Methods* (Primera ed.). (G. F. Mercedes S. Foster, Ed.) doi:ISBN: 9780080470269
- Mueller, G. M., Schmit, J. P., Ryvardeen, H. L., O'Dell, T. E., Lodge, D. J., Leacock, P. R., . . . Czederpiltz, D. L. (2004). *Recommended protocols for Sampling Macrofungi*.
- Muñoz , J. (2018). *Pluteus umbrosus* (Pers.) P Kumm. micolo. Vizcaya, España. doi:ISSN 2660-633X
- Negroni, M. (2009). Microbiología Estomatológica. En N. Marta. Buenos Aires: Editorial Medica Panamericana S.A. Recuperado el 8 de Enero de 2023, de <https://books.google.com.ec/books?id=Gxmui-vjZBgC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>

- Niranjan , M., & Singh, R. (2021). *Cyathus striatus*: a new record from Arunachal Pradesh and a checklist of Bird's nest fungi in India. *Studies in fungi*, 6, 168-174. doi:doi: 10.5943/sif/6/1/10
- Ordoñez, M. E. (20 de Febrero de 2018). *Versión 2018.0. Fungario QCAM, Pontificia Universidad Católica del Ecuador*. Obtenido de Fungi del Ecuador: <https://bioweb.bio/fungiweb/Citar>
- Ordoñez, M. E. (2021). *Hongos de la costa Guia Fotográfica*. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. (PUCE). Recuperado el 10 de Enero de 2023, de <https://bioweb.bio/fungiweb>
- Pacheco Martinez, L. E., & Perez Espitia, K. D. (2022). Diversidad de Macrohongos Xilófagos (Basidiomicetos y Ascomicetos) en la estación ecológica las Guatinajas Tierralta- Córdoba. (*Tesis de Grado*). Universidad de Córdoba.
- Palacio, M., Gutiérrez, Y., Franco-Molano, A., & Callejas-Posada, R. (2014). Nuevos registros de macrohongos (Basidiomycota) para Colombia procedentes de un bosque seco tropical. *Actualidades Biológicas*.
- Parker, T. A., & Carr, J. L. (1992). *Status of Forest Remnants in the Cordillera de la Costa and adjacent areas of southwestern Ecuador*. RAP Working Papers Two.
- Pumahuilca, F. A., Huamán Huamán, H., & Holgado Rojas, M. (1 de Marzo de 2019). CARACTERIZACION DE *Pleurotus* sp. AISLADO DE LA COMUNIDAD NATIVA DE KORIMANI, CENTRO POBLADO DE

KITENI-ECHARATE LA CONVENCION, CUSCO, PERÚ. *Scielo*, 47.
doi:<http://dx.doi.org/10.21704/rea.v18i1.1305>

Quezada , M. L., Hernández Ruano, B. A., Pérez Solares, M. J., & Car Calán , E. S. (2019). Macrohongos como indicadores del estado de conservación y resiliencia ante el cambio climático del bosque seco de El Progreso y Zacapa. Guatemala.

Ramírez-Guillén, F. (21 de Enero de 2022). *Los hongos como indicadores ecológicos*. Obtenido de Instituto de Ecología. AC:
<https://www.inecol.mx/inecol/index.php/es/ct-menu-item-25/ct-menu-item-27/17-ciencia-hoy/1579-los-hongos-como-indicadores-ecologicos>

Reyes Garcia, M. G., Gomez Peralta, M., & Zamora Equihua, V. (2009). *Guía de hongos de los Alrededores de Morelia*. Mexico: Museo de Historia Natural.

Salazar Vidal, V. E. (2016). *Manual de Micología Básica* (1ed. ed.). (V. S. Vidal, Ed.) Santiago de Chile : Universidad de Concepción & ONG Micófilos.
doi:ISBN: 978-956-362-126-6

Suárez, D. (2004). Diversity and Structural Analisis of Aphyllophorales of the Protected Forest Mindo Lindo Pichincha province, Ecuador. *Universidad Central del Ecuador*.

Sucasaca Torrez, J. J. (2009). *IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DE ESPECIES NATIVAS DE HONGOS COMESTIBLES EN HUMEDALES Y BOSQUES DE LA PROVINCIA CAMACHO*,

DEPARTAMENTO DE LA PAZ. UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS, La Paz, Bolivia. doi:URI: <http://hdl.handle.net/123456789/5039>

Turvide, F. A., Morales Rodriguez, L. M., Marquez Lucio, M. A., Gonzáles Lopez, C. I., & De la Riva, G. A. (10 de Marzo de 2017). Setas Amanita en la Sierra de Santa Rosa Gto: Un primer acercamiento a su biodiversidad. *Revista de Ciencias Naturales y Agropecuarias*, IV(10), 234-236. Recuperado el 28 de Noviembre de 2022, de https://www.ecorfan.org/bolivia/researchjournals/Ciencias_Naturales_y_Agropecuarias/vol4num10/Revista_de_Ciencias_Naturales_y_Agropecuarias_V4_N10.pdf#page=36

Ulloa, R. (Ed.). (2013). Biocorredores: Una estrategia para la conservacion de la biodiversidad, el ordenamiento territorial y el desarrollo sustentable en la Zona de Planificación 1 (Carchi, Imbabura, Esmeraldas y Sucumbíos). *Ministerio del Ambiente del Ecuador*.

Velásquez, L., Saldarriaga, Y., Gustavo, G., & Pineda, F. (1987). *Técnicas para la recolección y estudio macroscópico de hongos macromicetos*. (Vol. 16). Actualidades Biológicas. doi:<https://doi.org/10.17533/udea.acbi.330080>

Webster, J., & Weber, R. (2007). *Introduction to Fungi*. Cambridge. Recuperado el 2 de Enero de 2023, de <https://www.cambridge.org/ec/academic/subjects/life-sciences/plant-science/introduction-fungi-3rd-edition?format=PB&isbn=9780521014830>

ANEXO

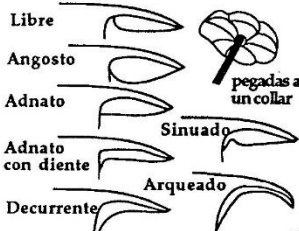
No. _____ Colector _____ Día _____ Color _____
 Localización _____ Sabor _____

Tamaño Pileo: _____ cm, mm Color Pileo _____
 Superficie Pileo: seco/húmedo/higrófilo/brilloso/sedoso/opaco/resbaloso/aceitoso/viscoso/pegajoso
 Superficie Estípo: seco/húmedo/higrófilo/brilloso/sedoso/opaco/resbaloso/aceitoso/viscoso/pegajoso

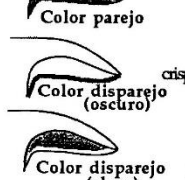
POSICION DEL ESTIPO



UNION DE LAS LAMELAS

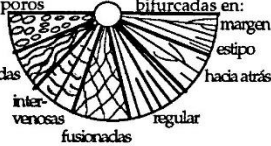


MARGEN LAMELA

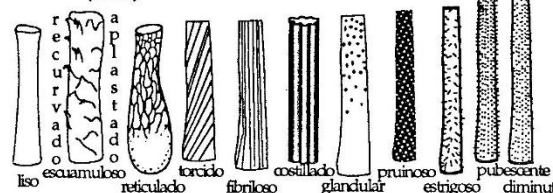


LAMELAS

COLOR _____
 ANCHO _____ mm
 DISTANCIA:
 al margen ≥ 1 mm 2 lam./mm 3 lam./mm >3 lam./mm
 $\frac{1}{2}$ dist. al margen ≥ 1 mm 2 lam./mm 3 lam./mm >3 lam./mm



SUPERFICIE DEL ESTIPO



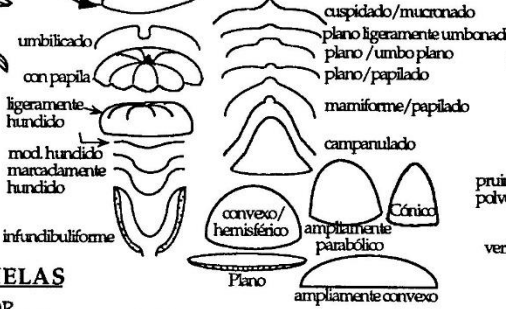
TIPO DE VOLVA



MARGEN DEL PILEO



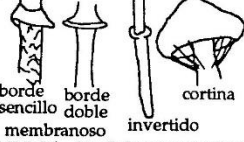
FORMA DEL PILEO



SUPERFICIE DEL PILEO



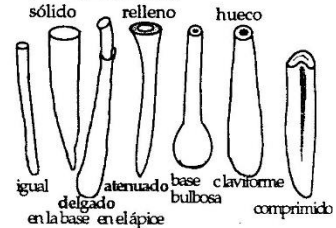
ANILLO



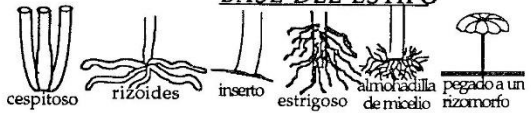
FORMA Y CONTENIDO DEL ESTIPO

ESTIPO:

color _____
 ancho _____
 largo _____
 mm / cm



BASE DEL ESTIPO



Anexo 1 Hoja de descripción de especies

Fuente: (Lodge et al. 2004).



Anexo 2 Determinación de puntos de muestreo



Anexo 3 Salida de campo, primera semana



Anexo 4 Recolecta de datos



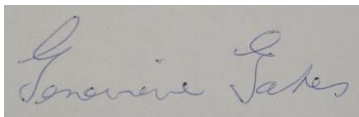
Anexo 5 percances de monitoreo

Dr. Genevieve Gates
Honorary Associate
Mycology and Forest Ecology
Tasmanian Institute of Agriculture
Private Bag 98
Hobart, Tasmania 7001, Australia
E-mail: genevieve.gates@utas.edu.au
Phone: +61-458-278-637
02 March 2023

A quien corresponda,

Esto es para confirmar que he comprobado la identificación de los hongos encontrados por Kevin Sebastián Pozo Orrala. Su identificación es lo más correcta posible teniendo en cuenta la falta de herramientas taxonómicas a su disposición. Estos incluyen trabajo molecular (ADN), Microscopía Electrónica de Barrido (MEB), un micrómetro para medir microestructuras, y la guía de un micólogo.

Sincerely,
Genevieve Gates Ph.D.



School of Land and Food
Tasmanian Institute of Agriculture
Private Bag 98
HOBART Tasmania 7001
Australia

T <international Phone Number>
F <International Fax Number>
<email>
www.tia.tas.edu.au
ABN 30 764 374 782 / CRICOS 00586