

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA



**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA VIDA
CARRERA DE BIOLOGÍA**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CURRICULAR PREVIO A LA
OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:**

BIÓLOGO

TEMA:

**ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE MACROMICETOS
FRENTE A LAS ACTIVIDADES ANTRÓPICAS EN EL ECUADOR**

AUTORES:

**JESSICA XIMENA BRAVO GUARANDA
ANDREA ISABEL CARRIÓN CAÑARTE**

TUTORA:

MSC. JENNIFER PAOLA MOYÓN DÁVILA

**LAGO AGRIO – ECUADOR
2021-2021**

DECLARATORIA Y AUTORÍA DE CESIÓN DE DERECHOS

Quienes suscriben Bravo Guaranda Jessica Ximena con C.I. 2100718622 y Carrión Cañarte Andrea Isabel con C.I. 1725021719, hacemos constar que somos autoras del Trabajo de Integración Curricular titulado: **“ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE MACROMICETOS FRENTE A LAS ACTIVIDADES ANTRÓPICAS EN EL ECUADOR”**, el cual constituye una elaboración personal realizada únicamente con la dirección del Tutor de dicho trabajo, Msc. Jennifer Paola Moyón Dávila. En tal sentido, manifestamos la originalidad de la conceptualización del trabajo como interpretación de datos y elaboración de conclusiones dejando establecido que aquellos aportes intelectuales de otros autores se han referenciado debidamente en el texto de dicho trabajo.

En el cantón Lago Agrio, a los 07 días del mes de julio del 2021.

Jessica Ximena Bravo Guaranda

CI. 2100718622

Andrea Isabel Carrión Cañarte

CI. 1725021719

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, Jessica Ximena Bravo Guaranda, declaro que el proyecto de investigación es de mi autoría y que los resultados del mismo son auténticos y originales. Los textos constantes en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autora, asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este Trabajo de Integración Curricular.

Jessica Ximena Bravo Guaranda

CI. 2100718622

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, Andrea Isabel Carrión Cañarte, declaro que el proyecto de investigación es de mi autoría y que los resultados del mismo son auténticos y originales. Los textos constantes en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autora, asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este Trabajo de Integración Curricular.

Andrea Isabel Carrión Cañarte

CI. 1725021719

CERTIFICADO DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

El tribunal de sustentación del proyecto de investigación y desarrollo aprueba el Trabajo de Integración Curricular titulado **“ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE MACROMICETOS FRENTE A LAS ACTIVIDADES ANTRÓPICAS EN EL ECUADOR”**.



Firmado electrónicamente por:
**DANNY LUIS
URQUIZO**

Msc. Danny Luis Urquizo Quinzo

Presidente del tribunal



Firmado electrónicamente por:
**LEANDRO PASCAL
MALDONADO ORTIZ**

Msc. Leandro Pascal Maldonado Ortiz

Miembro del tribunal



Firmado electrónicamente por:
**LENIN STALIN
VACA ALVAREZ**

Msc. Lenin Stalin Vaca Álvarez

Miembro del tribunal

CERTIFICADO DE PORCENTAJE DE SIMILITUD OBTENIDO EN EL SISTEMA ANTIPLAGIO

Quien suscribe el presente Msc. Jennifer Paola Moyon Dávila con CI: 171872511-0, certifica que le Proyecto de Investigación de Integración Curricular titulado: “Análisis de la situación actual de macromicetos frente a las actividades antrópicas en el Ecuador”, ha sido examinado a través del sistema Anti plagio URKUND y presenta un porcentaje de similitud del 5%.

En el cantón Lago Agrio, a los 07 días del mes de julio del 2021.



Msc: Jennifer Paola Moyon Dávila

Director del Proyecto de Investigación Curricular

DEDICATORIA

A mi padre, que inculcó valores en mí, formándome como una persona de bien para la sociedad, me enseñó a no rendirme ante situaciones difíciles y aunque ya no está conmigo siempre será parte de vida. A mis hermanos, que siempre me han apoyado moralmente para que alcance mis objetivos y me han ayudado a afrontar mis obstáculos.

Y a todas las personas que me han contribuido de manera directa o indirectamente en mi formación personal y académica.

Bravo Jessica

Con amor y respeto:

A Dios quien ha sido mi guía y fortaleza para cumplir cada uno de mis sueños, por darme salud y vida para culminar mi carrera con éxitos.

A mis padres Carrión Edgar y Cañarte María quienes con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido prepararme a lo largo de mi carrera profesional que hoy finaliza. Su apoyo incondicional ha sido vital en mi vida y en mis estudios inculcándome con valores y principios.

A mis hermanos menores por ser el motivo de esfuerzo y superación para ser un ejemplo en sus vidas y formación.

En honor a mi bisabuela materna a quien le debo gran parte de mi niñez, por sus enseñanzas para ser mejor persona. Tu ausencia ha sido mi motivo para lograr mis propósitos por muy duros que sean y tu bendición a lo largo de mi vida me ha protegido y llevado por buen camino.

Carrión Andrea

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Estatal Amazónica que me permitió ser parte de ella, de la cual aprendí las mejores enseñanzas. A todos mis docentes de la facultad de Biología quienes con paciencia y perseverancia han transmitido sus conocimientos, fortaleciendo mi formación profesional.

A la MSC. Jennifer Paola Moyón Dávila quien gracias a su sabiduría, constancia y paciencia fue posible la elaboración y culminación de nuestra investigación. Por la confianza y apoyo que nos brindó desde el primer día.

A mis compañeros, quienes han hecho más llevadero el trayecto de mi carrera profesional, gracias por ser buenos amigos y cómplices de nuestra meta.

Bravo Jessica y Carrión Andrea

RESUMEN

La riqueza de los macromicetos está siendo alterada por las diferentes causas antrópicas que presenta el país, por ende, es necesario determinar la distribución, comparar la riqueza de las regiones continentales, así como también identificar las causas antrópicas en el Ecuador. Para ello, se realizó una investigación bibliográfica basada en las regiones continentales del país, se creó una base de datos en el programa Excel con la información recopilada en Mycology Collections data Portal (MyCology-MyCoPortal), considerando solo las especies registradas durante el periodo 2001-2017. Se utilizó el programa ARC GIS 10.3, para crear un mapa de distribución de las especies registradas para cada provincia. Se encontró 15.862 registros de hongos de los cuales solo 2.731 datos pertenecen a macromicetos, dichos datos cuentan con registro de familia, nombre científico, país, provincia, localidad, hábitat, elevación, fecha registrada y coleccionista. Dando como resultado que la región Amazónica cuenta con el 56.29% de especies registradas, la región Sierra con el 35.83% y la región Costa con el 7.89%. El Ecuador cuenta con 766 especies de macromicetos registrados, pertenecientes a 338 géneros y 103 familias distribuidas en 21 provincias del Ecuador. Siendo la región Amazónica la que posee mayor registro con 555 especies, seguida por la región Sierra con 412 especies y la región Costa con 101 especies. También, se determinó que las posibles causas que alteran la riqueza de los macromicetos son los incendios y la deforestación. La región Amazónica presentó mayor riqueza de macromicetos debido a que las condiciones climáticas son óptimas para su desarrollo y además posee más bosques nativos que las otras regiones, los cuales tienen la particularidad de ser húmedos por lo que no existe la probabilidad de que la riqueza de los macromicetos sea afectada por incendios.

Palabras claves: macromicetos, riqueza, antrópico, micología, Ecuador

ABSTRACT

The richness of macromycetes is being altered by the different anthropic causes in the country. Therefore, it is necessary to determine their distribution, comparing the richness of the continental regions, as well as identify the anthropic causes in Ecuador. For this reason, a bibliographic research was accomplished based on the continental regions of the country with the support of a database which was created in Excel program with the information collected in Mycology Collections data Portal (MyCology-MyCoPortal), considering the listed species during the period 2001-2017. ARCGIS Program 10.3 was used to create a distribution map of the species reported for each province. A total of 15,862 fungal records were found, which 2,731 data correspond to macromycetes, with evidence of family, scientific name, country, province, locality, habitat, elevation, date recorded and collector. As a result, Ecuador has 766 species of macromycetes registered, belonging to 338 genera and 103 families distributed in 21 provinces of Ecuador. In addition, the Amazon region has 56.29% of the registered species, the Sierra region 35.83% and the Coastal region 7.89%. The Amazon region has the largest number with 555 species, followed by the Sierra region with 412 species and the Coastal region with 101 species. Consequently, It was also determined by the causes of fire and deforestation in some of the sites. For instance, the Amazon region presented a greater richness of macromycetes due to the fact that climatic conditions are optimal for their development and also by the presence of native forests than the other regions, which have the particularity of being humid, so there is no probability that the richness of the macromycetes will be affected by fires.

Keywords: macromycetes, richness, anthropogenic, mycology, Ecuador

TABLA DE CONTENIDO

	Páginas
RESUMEN	ix
ABSTRACT	x
CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN	1
1.1 Planteamiento del problema	1
1.2. Objetivos.....	2
1.2.1. <i>Objetivo general</i>	2
1.2.2. <i>Objetivos específicos</i>	2
1.3. Justificación.....	3
CAPÍTULO 2: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	4
2.1. Antecedentes	4
2.2. Fundamento teórico	5
2.2.1. <i>Hongos</i>	5
2.2.2. <i>Macromicetos</i>	7
CAPÍTULO 3: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	8
3.1. Localización.....	8
3.2. Clima	8
3.3. Tipo de investigación	9
3.4. Método de investigación.....	9
3.4.1. <i>Búsqueda de la información</i>	9
3.4.2. <i>Organización de la información</i>	10
3.4.3. <i>Análisis de la información</i>	11
CAPÍTULO 4: RESULTADOS	11
4.1. Distribución de macromicetos en el Ecuador.....	11

4.2.	Riqueza de especies presentes en el Ecuador continental.....	12
4.2.1.	<i>Riqueza de macromicetos presentes en las provincias del Ecuador</i>	13
4.2.2.	<i>Familias de macromicetos presentes en el Ecuador continental</i>	14
4.2.3.	<i>Riqueza de macromicetos de la región Costa</i>	16
4.2.4.	<i>Riqueza de macromicetos de la región Sierra</i>	19
4.2.5.	<i>Riqueza de macromicetos de la región Amazónica</i>	28
4.3.	Causas antrópicas que alteran la riqueza de los macromicetos	41
4.3.1.	<i>Incendios.....</i>	41
4.3.2.	<i>Deforestación</i>	42
4.4.	Análisis de los resultados	43
	CONCLUSIONES	46
	RECOMENDACIONES	47
	REFERENCIAS:.....	48

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-3. Clima de las regiones del Ecuador continental.	9
Tabla 2-4. Familias y especies registradas en el Ecuador.....	114
Tabla 3-4. Especies registradas en la Costa.....	16
Tabla 4-4. Especies registradas en la Sierra.....	19
Tabla 5-4. Especies registradas en la Amazonía.	28
Tabla 6-4. Deforestación bruta de bosque nativo del Ecuador.	43

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Figura 1-4. Regiones geográficas del Ecuador.	8
Figura 2-4. Distribución de macromicetos en el Ecuador	12
Figura 3-4. Especies de macromicetos registradas en las regiones del Ecuador.	113
Figura 4-4. Especies registradas en las provincias del Ecuador.	13
Figura 5-4. Mapa de uso de suelo expuesto a amenazas por incendios en el Ecuador.	422

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN

1.1 Planteamiento del problema

¿Cuál es la situación actual de los macromicetos frente a las actividades antrópicas en el Ecuador?

En Ecuador las investigaciones micológicas relacionadas con inventarios, estudios ecológicos y etnomicología, donde se describen algunos grupos étnicos del país ha sido de interés en los últimos años (Batallas, 2016). Sin embargo, muchos de estos datos se considera que son insuficientes debido a que representan, el segundo grupo más diverso después de los insectos y se estima que 1.5 millones de hongos podrían existir en todo el mundo, por ello esta cifra aumentaría al realizar estudios de diversidad de macromicetos (Hawskworth, 2001).

Como consecuencia del crecimiento poblacional, la antropización se ha incrementado siendo capaz de modificar los hábitats, afectando de igual manera a las comunidades de macromicetos. De modo que estas comunidades el encontrarse en los ecosistemas presentan una sensibilidad a las alteraciones del ambiente. Aunque todavía existe zonas con vegetación secundaria, el crecimiento de la población sin planificación, en cuanto a su distribución, genera una mayor presión en los ecosistemas, debido a las actividades antrópicas (Valencia & Garzón, 2011, p.28). De esta manera, el aumento poblacional ha originado sitios fragmentados, poniendo en riesgo la diversidad de macromicetos, dando como consecuencia la pérdida de especies que aún no han sido identificadas, siendo estas de interés para los ecosistemas y la comunidad científica.

Por lo antes expuesto, los macromicetos constantemente se encuentran vulnerables debido a la deforestación y a la recolección desordenada y desequilibrada en muchos ecosistemas, por lo tanto, es necesario aumentar los estudios de macromicetos en cuanto a su diversidad y función, sobre todo en ecosistemas que estén siendo alterados por el hombre.

De esta forma, los macromicetos desempeñan varias funciones en los ecosistemas como, por ejemplo: degradadores de materia orgánica, fuente de alimento para otros organismos vivos, participación en la formación del suelo, reciclaje de nutrientes e indicadores de la calidad de un ecosistema (Guilcapi, 2020).

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo general

Analizar la situación actual de macromicetos frente a las actividades antrópicas en el Ecuador continental.

1.2.2. Objetivos específicos

- Determinar la distribución de macromicetos presentes en el Ecuador continental.
- Comparar la riqueza de macromicetos en base a regiones geográficas del Ecuador continental.
- Identificar las causas antrópicas que alteran la riqueza de macromicetos presentes en el Ecuador continental.

1.3. Justificación

La presente investigación bibliográfica recoge información referente a investigaciones de los macromicetos dentro del Ecuador continental, con la finalidad de determinar la situación actual en el que se encuentran estas especies e identificar las causas antrópicas que perturban su riqueza.

Hoy en día las investigaciones fúngicas se encuentran en continuo aumento debido no sólo al interés ecológico de estos organismos en los procesos de reciclaje, sino también por el aumento de su interés como recurso económico (Saldivar, 2015, p.31).

Los macromicetos están íntimamente ligados con el funcionamiento de los ecosistemas, como: simbiontes (micorrizas), mutualistas (líquenes), degradadores (saprótrofas), patógenos de plantas y animales. Además, tienen roles claves en el ciclo de carbono y el reciclaje de nutrientes (Barría et al., 2019). Es por esta razón que los macromicetos son excelentes indicadores del estado de conservación de un ecosistema, debido a que al existir una alta diversidad vegetativa favorece su crecimiento y reproducción. El análisis permite conocer las principales causas antrópicas que afectan la supervivencia de estos organismos, proponiendo algunas alternativas que ayuden a la conservación de estas especies.

Con la presente investigación se pretende dar a conocer la riqueza de macromicetos presentes en el Ecuador continental y así fomentar el estudio de estas especies, así como también identificar las causas antrópicas que podrían afectar su fructificación. Como resultado la investigación beneficiará a la sociedad, especialmente a estudiantes, investigadores e instituciones dedicadas a la conservación.

CAPÍTULO 2: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. Antecedentes

La Micología es el estudio de los hongos; proviene de las palabras griegas: mykes = hongo + logos = discurso, etimológicamente, es el análisis de las setas, las cuales se encuentran entre los hongos más grandes. El fundador de la micología es Pier Antonio Micheli (italiano), quien en 1729 publicó *Nova Plantarum*, donde incluyó sus investigaciones (Estrada y Ramirez, 2019, p.19).

Existe evidencia que los hongos fueron los primeros seres que emergieron de los mares para conquistar tierra firme, lo cual permitió eventualmente el establecimiento terrestre de las plantas, y con ello, la relación indirecta de los animales que se nutren de ellas. Es por esto que la mayoría de los expertos consideran a los hongos como los “inventores” de las formas multicelulares (Cuevas, 2016, p.3).

Desde el inicio de los tiempos, los hongos y el hombre han ido evolucionando conjuntamente a lo largo de la vida. Utilizándolos como alimentos, elementos transformadores de los mismos, para la cura de enfermedades e incluso como sustancias alucinógenas en fiestas y ceremonias religiosas (Larreátegui, 2018, p.1).

Los macromicetos más renombrados son los Agaricales o setas forma de paraguas (Zalamea, 2002). Los estudios de macromicetos han tomado impulso desde el año 2002 registrando actualmente inventarios micológicos, reportes de especies, ecología y etnomicológicos en páramo, bosque Andino y Amazonía tropical, en colaboración con algunas etnias del país que resaltan la existencia de varias especies útiles como: alimento, medicina, veneno, ornamento, ritual y refugio para la microfauna (Batallas, 2016, p.6).

2.2. Fundamento teórico

2.2.1. Hongos

2.2.1.1. Generalidades

Los hongos son organismos heterótrofos y descomponedores ya que no elaboran su propio alimento mediante la fotosíntesis, sino que consumen materia orgánica viva o muerta. Además, no poseen la capacidad de desplazarse o moverse sobre el medio o superficie en el que crecen, debido a que estos están adheridos a sustratos. Además, constituyen un grupo de seres vivos que pueden estar formados por una célula (unicelulares) o por muchas células (pluricelulares) (Estrada y Ramirez, 2019, p.40).

2.2.1.2. Clasificación

La clasificación de los hongos está basada en los métodos de reproducción, es decir sexual y asexual, donde se ven diferenciadas entre los diversos grupos las características estructurales internas como: esporas e hifas (Patiño, 2011, p.9). Según Blackwell y Spatafora, (2004) los hongos verdaderos están divididos taxonómicamente en los siguientes phylum:

- **Phylum Ascomycota:** su reproducción sexual es por medio de ascosporas las cuales se originan en una parte del cuerpo fructífero. Por el contrario, la reproducción asexual se da por gametos y varias esporas parten de las hifas. Con ello, existen tres formas básicas de cuerpo fructífero en los Ascomycetes: tipo cleistotecial que son estructuras completamente cerradas observables bajo lupa; tipo peritecial, similar a la anterior, no obstante, más grandes y con un opérculo, y finalmente las de tipo apotecial, que consisten en estructuras con forma de plato o copa (Kuhar, Castiglia y Papinutti, 2013, p.13).
- **Phylum Basidiomicetes:** presentan una reproducción sexual por medio de basidiósporas. La mayoría poseen el himenio formado por tubos dentro de los cuales se encuentran los basidios con las esporas. Estos tubos se observan como poros en la parte inferior del cuerpo fructífero, los cuales se puede visualizar realizando un corte y observando con una lupa (Kuhar *et al*, 2013, p.13).
- **Phylum Zigomycetes:** se encuentran sobre materia en descomposición, ya sea animal o vegetal; algunas especies son parásitas de insectos, animales y plantas. Por lo que, varios de estos hongos ocasionan enfermedades en seres

humanos. Esta división presenta hifas no tabicadas y multinucleadas, sus estructuras se llaman zigospangios, formando esporas llamadas zigosporas (Patiño, 2011, p.10).

2.2.1.3. *Función de los hongos.*

Como organismos heterótrofos, los hongos se alimentan de forma saprófita, parasitaria y simbiote. Además, son fuente de alimento y proteínas para el hombre y para animales invertebrados y vertebrados, así como refugio para otros (García, 2015). De esta manera, se han clasificado en los siguientes:

- Hongos simbios

Dentro de esta clasificación se encuentran los liquenizados y micorrícicos. En este estudio no se tomarán en cuenta a los liquenizados, los mismos que forman asociaciones simbióticas con algas y se comportan como unidades estructurales y funcionales independientes. Por el contrario, los hongos micorrícicos establecen asociaciones simbióticas mutualistas con las plantas, formando las denominadas micorrizas. Por lo que la asociación simbiótica entre las hifas de un hongo y las raíces de una planta ha resultado ser de gran importancia, debido al papel que desempeñan, tanto en ecosistemas naturales (Patiño, 2011, p.6).

- Hongos saprobios

Los hongos saprobios se nutren de materia en descomposición. Este proceso conlleva la volatilización del C, H y O y la liberación de N, P, K, S entre otros elementos (Cuevas, 2016, p.6). Junto con las bacterias, estos hongos están involucrados en el reciclaje de la materia orgánica. Para ello se han dotado de eficientes complejos enzimáticos, capaces de degradar fuentes de carbono complejas como la celulosa, la lignina o el almidón y transformarlas en moléculas sencillas y nutritivas como azúcares y aminoácidos (Romero, Morales y Salazar, 2015, p.1).

- Hongos parásitos

Estos hongos se caracterizan por vivir en diferentes huéspedes, provocando enfermedad en el hospedante, es decir son patógenos. Se dividen en biotróficos que se caracterizan por desaparecer una vez que matan al hospedante y necrotrofoicos cuando continúan degradando de forma saprobica al hospedante una vez muerto (Patiño, 2011, p.5).

2.2.2. *Macromicetos*

Son aquellos hongos que se caracterizan por la producción de cuerpos fructíferos visibles a simple vista. Estos se dividen en los phylum Basidiomycota y Ascomycota con aproximadamente 49.500 especies. En este grupo las descripciones taxonómicas se basan en sus cuerpos fructíferos, los cuales son estructuras de reproducción que se expresan bajo una precisa combinación de características ambientales entre las que se encuentran: la localización geográfica, elevación, temperatura, humedad, luz y flora circundante (Avendaño y Medina, 2015, p.252).

Los macromicetos están formados por una fructificación carnosa llamada píleo (sombrero), unido por su parte central al ápice de un estipe (o tallo) bien diferenciado. Inicialmente esta fructificación se encuentra envuelta por un velo universal, que es una vaina de hifas que en la madurez permanece por lo general conspicua en forma de copa o de saco en la base de estípote (volva) o, a veces, como escamas en dicha base y, con frecuencia, también en la superficie del píleo (Estrada y Ramírez, 2019, p.40).

2.2.2.1. *Importancia de los macromicetos*

Los macromicetos son un grupo muy diverso de individuos con un papel ecológico importante como descomponedores de la materia orgánica y simbioses de plantas vasculares. Estos contribuyen a la formación de suelo y al reciclaje de elementos en los ecosistemas. Como consecuencia de nutrición, que consiste en absorción a través de la membrana, dependen íntimamente del sustrato donde viven y desdoblan materiales orgánicos como lignina, celulosa y hemicelulosa (Montoya *et al.*, 2010, p.58).

Los estudios sobre biodiversidad a nivel mundial, generalmente se basan en especies superiores (plantas y animales), y poco o nada tienen en cuenta a los hongos. A pesar de que se calcula que hay miles de especies de hongos y que éstos ocupan el segundo lugar en cantidad, después de los insectos.

Es importante comprender qué variables condicionan su presencia en un hábitat determinado, por ello existe un creciente interés por investigar la influencia de los macromicetos en la supervivencia de otros organismos, así como también, en relacionar su diversidad, abundancia con las especies vegetales, y en estudiar sus patrones de distribución en diferentes microambientes para incluirlos posteriormente en decisiones de conservación de áreas prioritarias de bosques (Avendaño y Medina, 2015, p.252).

CAPÍTULO 3: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Localización

La presente investigación analiza a los macromicetos presentes en tres regiones geográficas del Ecuador (Figura 1-3) que corresponden a: la región Costa o Litoral ubicada a 1,000 m de elevación en las estribaciones occidentales de los Andes. Tiene una extensión de 670 km de largo y 150 km de ancho, desde el río Mataje al norte hasta el río Zarumilla al sur; la región Sierra que está dominada por la Cordillera de los Andes, con una extensión de 800 km de longitud y 100-200 km de ancho aproximadamente, desde el río Carchi al norte y hasta el río Macará al sur; por último, la región Oriental o Amazónica se extiende desde la cordillera de los Andes orientales al oeste hasta la frontera con Colombia y Perú al este, con un área de 120,000 Km². Se divide en alta Amazonía (> 1,000 m de altura) y llanura Amazónica (< 1,000 m de altura) (Varela y Ron, 2020). El presente estudio no incluye el archipiélago de Galápagos.

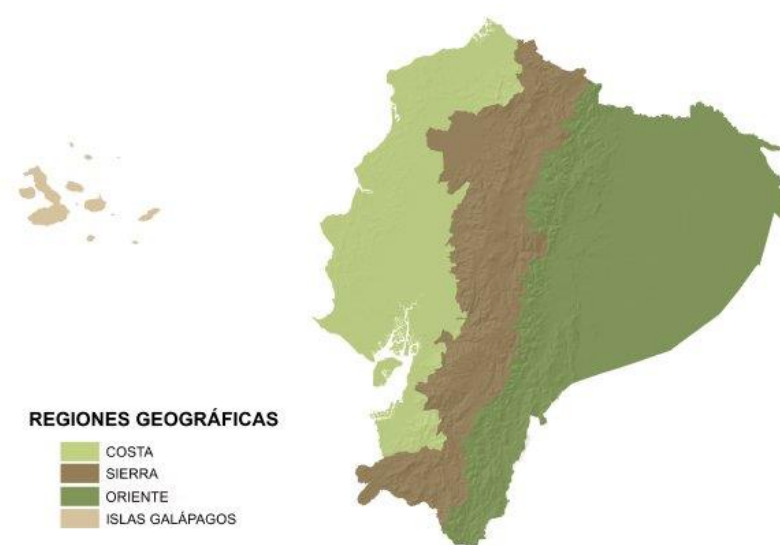


Figura 1-3. Regiones geográficas del Ecuador Continental.
Fuente: Varela y Ron, 2020.

3.2. Clima

Como plantean Barro y Troncoso (2010), el Ecuador presenta un clima influenciado por diversos factores como: la ubicación geográfica, la corriente de Humboldt, la zona intertropical y la presencia de la Cordillera de los Andes. En consecuencia, se obtiene diversos microclimas en las diferentes regiones del Ecuador, los cuales varían según los elementos (temperatura, precipitación) (Tabla 1-3).

Tabla 1-3. Clima de las regiones del Ecuador continental.

Región	Temperatura (°C)	Precipitación (mm)	Clima
Costa	Con un promedio de 24 y 25°C	Entre 60 mm a 2000 mm, en zonas de influencia de la corriente de Humboldt.	Tropical árido al suroeste, seco a húmedo hacia el centro-sur y muy húmedo al norte, en la zona del Chocó
Sierra	Varía entre 8 y 20°C, con un gradiente de temperatura de ~5°C por cada 1,000m de altura	Promedio entre 800 y 1,500 mm	Tropical muy húmedo en zonas de transición hacia el litoral y Amazonía, templado semihúmedo a húmedo en la zona interandina, cálido y seco en los valles interandinos y frío en los páramos
Amazonía	Varía entre 22 a 26°C	Entre 3,500 mm y 3,200 mm de lluvia por año.	Tropical muy húmedo en toda la región

Fuente: Varela y Ron (2020).

3.3. Tipo de investigación

El diseño de investigación a utilizarse es de tipo exploratorio cualitativo-documental, dado que la recolección de información proviene de fuentes bibliográficas, como estudios exploratorios analíticos, históricos y teóricos. Con ello se permite examinar un problema de investigación poco estudiado, en la que se obtuvo datos secundarios como estadística, informes, entre otros; las cuales aportaron para el análisis de la situación actual de los macromicetos correspondiente.

3.4. Método de investigación

La presente investigación se realizó mediante investigaciones sobre la riqueza, la distribución y el estado frente a las actividades antrópicas de los macromicetos presentes en el Ecuador, obtenidas durante el periodo 2001-2017. La metodología que se utilizó es recomendada por Gómez, Navas, Aponte y Betancourt (2014), la cual se compone en tres fases:

3.4.1. Búsqueda de la información

Se consultó diferentes fuentes de investigación de carácter primario como: artículos científicos, tesis y libros en los cuales se obtuvo información acerca de las posibles

causas antrópicas que alteran la riqueza de los macromicetos en el Ecuador; y fuentes secundarias como: base de datos para determinar la distribución y riqueza de los macromicetos en el Ecuador. Se utilizó la Base Nacional de Datos de Biodiversidad del Ecuador a la cual se anexan al Mycology Collections data Portal (MyCology-MyCoPortal), se obtuvo el acceso a los datos los cuales se derivan de una red de universidades, jardines botánicos, museos y agencias que brindan información taxonómica, ambiental y basada en especímenes. La base de datos cuenta con 15,862 registros de hongos dentro del Ecuador, la cual se encuentra clasificada en 14 parámetros como es: El ID de Symbiota, colección, número de catálogo, familia, nombre científico, país, provincia, condado, localidad, hábitat, elevación, fecha registrada, coleccionista, y el número.

3.4.2. Organización de la información

Se creó una base de datos en el programa Excel con todos los datos recopilados del Mycology Collections data Portal (MyCology-MyCoPortal). De los 15,862 registros de hongos dentro del Ecuador se consideró las especies correspondientes a los años 2001-2017 siendo los años más actuales dentro de la base de datos. Por otro lado, se descartaron las especies que no poseen coordenadas (UTM), ni provincias, ni localidades, especies que no están clasificadas taxonómicamente es decir a nivel de familia y nombre científico. Y finalmente las especies que no pertenecían a los macromicetos.

Posteriormente, de los 15,862 registros de hongos se creó una nueva base de datos con un total de 2,731 registros de macromicetos en la cual en cada registro se incluyó información referente a datos nomenclaturales de la especie, país, región, provincia, localidad, coordenadas (UTM) y año de registro. Los datos de las coordenadas UTM que no aparecían en los registros fueron concretadas en base a las localidades, ya que es fundamental disponer de estos datos para cartografiar y determinar la distribución de las especies. Para el cumplimiento del tercer objetivo se extrajo información acerca de las posibles causas antrópicas como: incendios forestales y deforestación que podrían afectar a los macromicetos dentro del Ecuador.

3.4.3. Análisis de la información

Tomando como referencia los 2,731 datos recopilados de macromicetos se procedió a insertar una tabla dinámica en la que se puede manejar y filtrar información de una manera rápida y sencilla. Con los datos obtenidos se ha generado mediante el programa ARC GIS (10.3) un mapa de distribución de las especies registradas para cada provincia del Ecuador representado los valores en porcentajes. Para determinar la riqueza de los macromicetos de la región Costa, Sierra y Amazonía; se contabilizaron las especies encontradas para cada región, junto con el número de registros realizando un esquema en forma de columna. De igual forma, se contabilizaron las especies registradas en cada provincia y por último las familias con el número de especies y de registros representado en una tabla en el programa de Excel. Finalmente, se buscó información acerca de las causas antrópicas que alteran la riqueza de los macromicetos en el Ecuador.

CAPÍTULO 4: RESULTADOS

4.1. Distribución de macromicetos en el Ecuador

La región Amazónica cuenta con el 56.29% de especies registradas, siendo la provincia de Zamora Chinchipe la que presenta mayor registro de especies con el 15.97%, seguida por la provincia de Orellana la cual cuenta con el 14.98% de especies registradas; mientras que las provincias con menos registros son Sucumbíos con el 2.22% y Morona Santiago con el 5.67%. La región Sierra cuenta con el 35.83% de especies registradas, en la cual la provincia de Pichincha con el 19.17% posee el mayor registro de especies, seguida por la provincia de Tungurahua con el 5.06% de especies registradas; por otro lado, las provincias con menor registro son Bolívar con el 0.06% y Azuay con el 0.25%. La región Costa cuenta con el 7.89% de especies registradas, las provincias con más especies registradas son: la provincia de Guayas con el 2.59% y Esmeraldas con el 2.53%; y las provincias que poseen menor registros de especies son: Santa Elena con 0.12% y Manabí con el 1.60% (Figura 2-4).

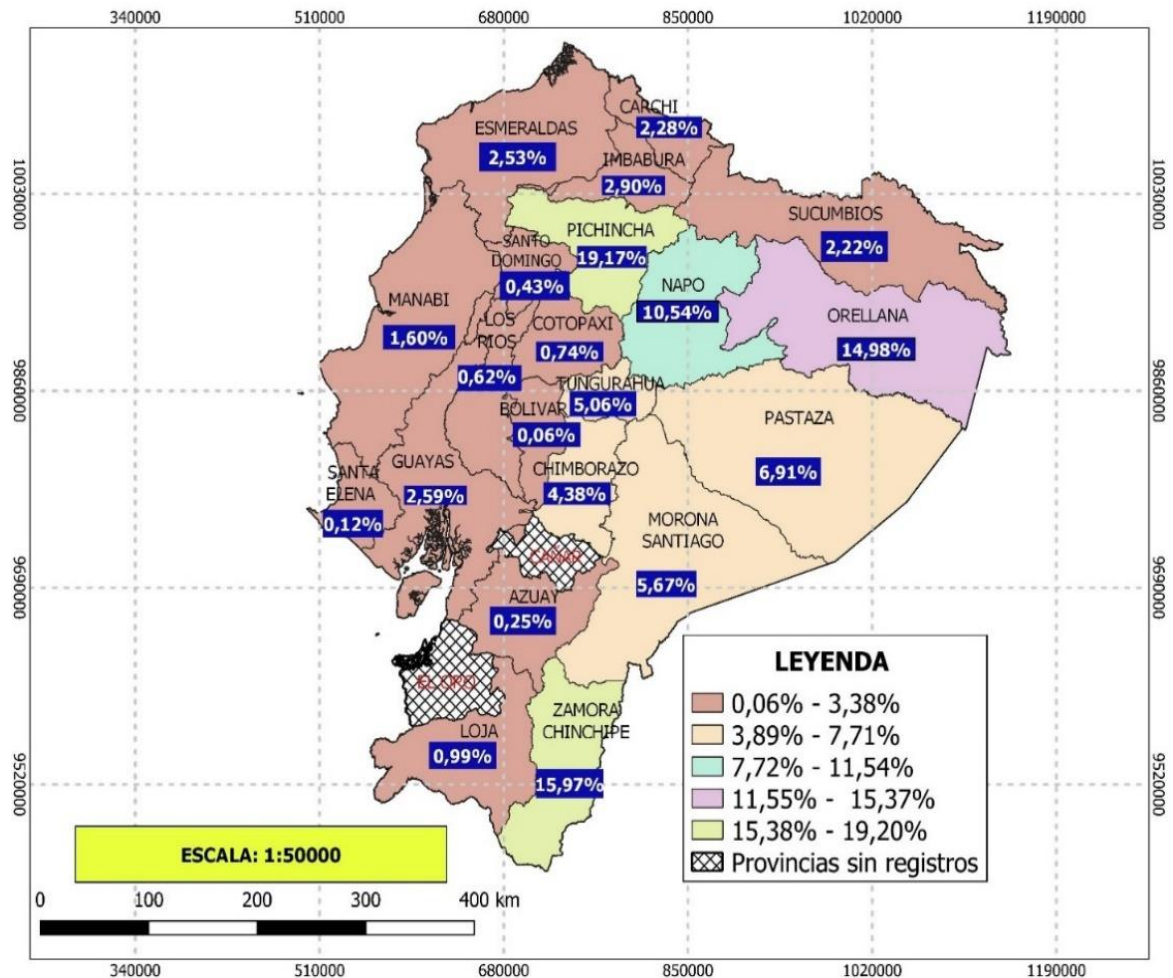


Figura 2-4. Distribución de macromicetos en el Ecuador continental.

Fuente: BNBE, Base Nacional de Biodiversidad del Ecuador (2001-2017).

4.2. Riqueza de especies presentes en el Ecuador continental

En el Ecuador, se reconoce la existencia de 766 especies de macromicetos, pertenecientes a 338 géneros y 103 familias, distribuidos en 21 provincias del Ecuador. Según los datos obtenidos durante el periodo 2001-2017 los macromicetos están distribuidos en la región Costa, Sierra y Amazonía, siendo la región Amazónica la que posee mayor registro con 555 especies, seguida por la región Sierra con 412 especies y la región Costa con 101 especies (Figura 3-4).

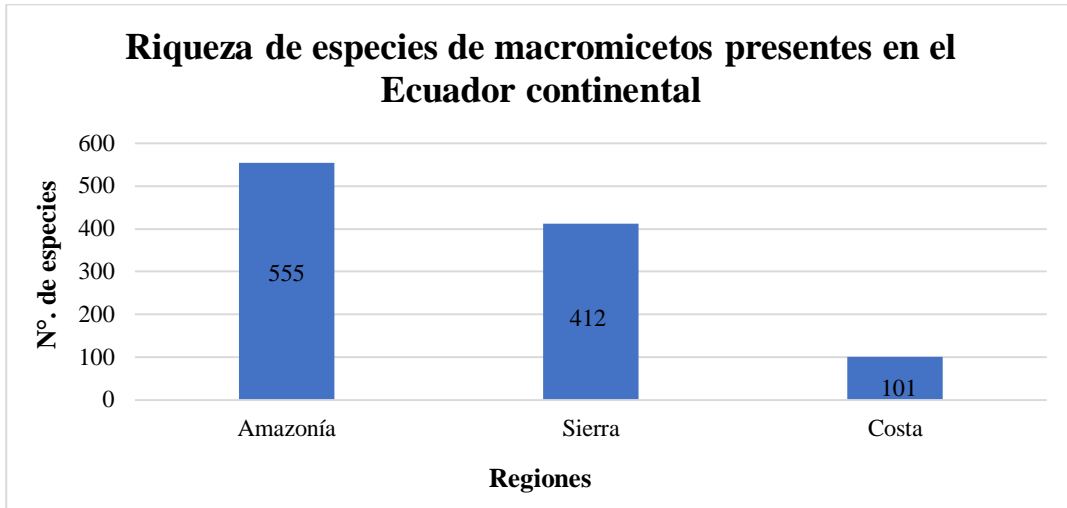


Figura 3-4. Especies de macromicetos presentes en las regiones del Ecuador continental.
Fuente: BNDDBE (2001-2017)

4.2.1. Riqueza de macromicetos presentes en las provincias del Ecuador continental

De este modo, la distribución de especies de macromicetos de acuerdo a las provincias del Ecuador se presentaron de la siguiente manera: La provincia de Pichincha con 310 especies, lo que representa la mayor riqueza, seguida por la provincia de Zamora Chinchipe con 258 especies, Orellana con 243 especies y Napo con 169 especies. Mientras que las provincias con menor registro de especies de macromicetos son: Bolívar con 1 especie, seguida por Santa Elena con 2 especies, Azuay con 4 especies, Santo Domingo de los Tsáchilas con 7 especies y Los Ríos con 10 especies registradas (Figura 4-4).

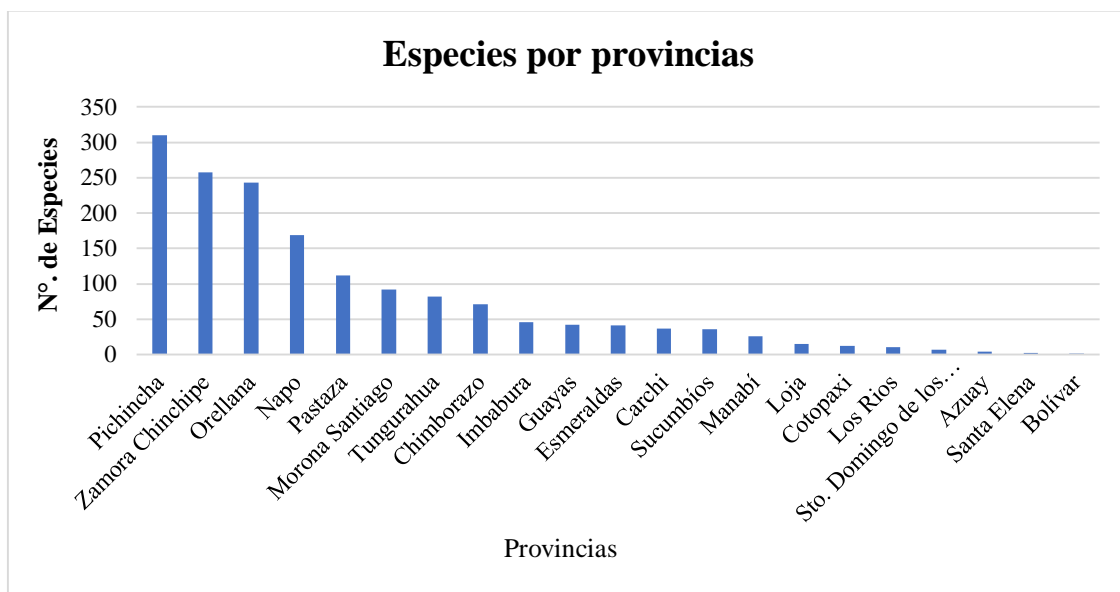


Figura 4-4. Especies de macromicetos presentes en las provincias del Ecuador continental.
Fuente: BNDDBE (2001-2017)

4.2.2. Familias de macromicetos presentes en el Ecuador continental

Las familias con mayor número de especies de macromicetos registradas son Xylariaceae con 75 especies, Polyporaceae con 70 especies, Agaricaceae y Marasmiaceae con 40 especies, Strophariaceae con 34 especies y Tricholomataceae con 33 especies. Otras familias con números de especies que oscilan entre 11 a 25 son: Mycenaceae, Meruliaceae, Hymenochaetaceae, Omphalotaceae, Ganodermataceae, Hygrophoraceae, Entolomataceae, Cordycipitaceae, Inocybaceae, Psathyrellaceae, Clavariaceae, Dacrymycetaceae, Geoglossaceae, Ophiocordycipitaceae. El resto de familias presenta menos de 11 especies cada una (Tabla 2-4).

Tabla 2-4. Familias y número de especies registradas en el Ecuador.

Familia	N°. Registro	Especies
Agaricaceae	144	40
Albatrellaceae	2	1
Amanitaceae	3	3
Aphelariaceae	1	1
Arcyriaceae	3	1
Ascobolaceae	1	1
Auriculariaceae	55	7
Auriscalpiaceae	10	4
Baeomycetaceae	1	1
Bankeraceae	7	3
Bionectriaceae	2	1
Bolbitiaceae	33	6
Boletaceae	3	3
Bondarzewiaceae	4	1
Cantharellaceae	2	2
Catathelasmataceae	1	1
Ceratiomyxaceae	14	4
Cerinomycetaceae	1	1
Chionosphaeraceae	1	1
Chromocyphellaceae	1	1
Cladoniaceae	2	1
Clavariaceae	36	12
Clavariadelphaceae	1	1
Clavicipitaceae	12	4
Clavulinaceae	8	3
Coprinaceae	28	4
Cordycipitaceae	42	14
Cortinariaceae	4	3
Cudoniaceae	2	1
Cyphellaceae	5	4
Cyttariaceae	1	1
Dacrymycetaceae	26	11
Discinaceae	3	1
Elaphomycetaceae	1	1

Elsinoaceae	1	1
Entolomataceae	53	15
Exidiaceae	27	10
Fomitopsidaceae	17	10
Ganodermataceae	114	17
Geastraceae	23	5
Geoglossaceae	20	11
Gloeophyllaceae	1	1
Glomeraceae	3	1
Gomphaceae	19	6
Helotiaceae	18	7
Hericiaceae	2	1
Hyaloscyphaceae	2	2
Hydnaceae	3	1
Hydnangiaceae	9	4
Hygrophoraceae	81	16
Hygrophoropsidaceae	1	1
Hymenochaetaceae	65	19
Hymenogastraceae	4	1
Hypocreaceae	15	6
Icmadophilaceae	1	1
Inocybaceae	70	14
Lachnaceae	8	4
Lachnocladiaceae	1	1
Lyophyllaceae	1	1
Magnaphorthaceae	2	1
Marasmiaceae	195	40
Meripilaceae	39	5
Meruliaceae	59	21
Mycenaceae	131	23
Nectriaceae	10	4
Niaceae	2	1
Nitschkiaceae	3	1
Omphalotaceae	45	18
Ophiocordycipitaceae	39	11
Paxillaceae	6	3
Pezizaceae	5	2
Phallaceae	4	3
Phanerochaetaceae	10	4
Physalacriaceae	35	10
Physaraceae	2	1
Pleurotaceae	34	7
Pluteaceae	34	8
Polyporaceae	272	70
Psathyrellaceae	71	14
Pterulaceae	23	6
Pucciniaceae	1	1
Pyronemataceae	38	11
Reticulariaceae	7	4
Rickenellaceae	19	5
Russulaceae	17	6
Sarcoscyphaceae	37	10

Schizophyllaceae	18	4
Schizoporaceae	1	1
Sclerodermataceae	4	2
Sclerotiniaceae	2	2
Stemonitidaceae	1	1
Stereaceae	21	7
Strophariaceae	146	34
Suillaceae	9	1
Thelebolaceae	1	1
Thelephoraceae	4	3
Tremellaceae	15	4
Trichiaceae	4	3
Trichocomaceae	3	2
Tricholomataceae	106	33
Typhulaceae	4	2
Xylariaceae	231	75
Xylobotryaceae	2	1
Total	2,731	766

Fuente: BNDDBE (2001-2017).

4.2.3. Riqueza de macromicetos de la región Costa

De las 766 especies de macromicetos, 101 especies pertenecientes a 37 familias están registradas en la región Costa, siendo *Auricularia auricularia judae*, *Ganoderma applanatum*, *Ganoderma australe* y *Ganoderma stipitatum* las más abundantes con 4 registros cada una, en diferentes localidades (Tabla 3-4).

Tabla 3-4. Especies registradas en la región Costa.

Especie	Nº. Registro de especie
<i>Amauroderma sp</i>	5
<i>Auricularia auricula judae</i>	4
<i>Auricularia cornea</i>	1
<i>Auricularia fuscosuccinea</i>	3
<i>Auricularia mesenterica</i>	2
<i>Auricularia polytricha</i>	1
<i>Bovista sp</i>	1
<i>Calyptella sp</i>	1
<i>Collybia sp</i>	1
<i>Cookeina speciosa</i>	1
<i>Cookeina sulcipes</i>	1
<i>Cookeina tricholoma</i>	1
<i>Cookeina sp</i>	3
<i>Coprinellus disseminatus</i>	2
<i>Coprinus sp</i>	1
<i>Cotylidia spectabilis</i>	1
<i>Cotylidia sp</i>	1

<i>Crepidotus sp</i>	1
<i>Crinipellis sp</i>	2
<i>Cyathus sp</i>	3
<i>Cymatoderma sp</i>	1
<i>Cystolepiota pulverulenta</i>	1
<i>Dacrymyces sp</i>	1
<i>Daldinia sp</i>	1
<i>Delicatula sp</i>	1
<i>Earliella scabrosa</i>	2
<i>Favolaschia sp</i>	1
<i>Favolus sp</i>	2
<i>Favolus tenuiculus</i>	1
<i>Galerina sp</i>	1
<i>Ganoderma applanatum</i>	4
<i>Ganoderma australe</i>	4
<i>Ganoderma parvulum</i>	1
<i>Ganoderma podocarpense</i>	1
<i>Ganoderma stipitatum</i>	4
<i>Ganoderma sp</i>	6
<i>Geastrum sp</i>	1
<i>Gibellula sp</i>	1
<i>Guepinia helvelloides</i>	1
<i>Henningsomyces</i>	1
<i>Heterobasidion sp</i>	1
<i>Hexagonia sp</i>	2
<i>Hirsutella sp</i>	1
<i>Humphreya coffeata</i>	1
<i>Hygrocybe sp</i>	1
<i>Hypocrea gelatinosa</i>	1
<i>Hypoxylon sp</i>	5
<i>Hypoxylon lenormandii</i>	1
<i>Hypoxylon monticulosum</i>	1
<i>Hypoxylon stygium</i>	1
<i>Isaria sp</i>	2
<i>Kretzschmaria clavus</i>	1
<i>Kretzschmaria milleri</i>	1
<i>Kretzschmaria sp</i>	2
<i>Laetiporus sulphureus</i>	1
<i>Lentinus crinitus</i>	1
<i>Lentinus sp</i>	1
<i>Lepiota sp</i>	1
<i>Leptonia sp</i>	1
<i>Leucoagaricus sp</i>	1
<i>Leucocoprinus sp</i>	2

<i>Lycoperdon sp</i>	1
<i>Marasmiellus nigripes</i>	1
<i>Marasmiellus volvatus</i>	1
<i>Marasmius sp</i>	4
<i>Mycena sp</i>	1
<i>Ophiocordyceps sp</i>	1
<i>Oudemansiella canarii</i>	1
<i>Oxyporus sp</i>	1
<i>Penicilliopsis sp</i>	1
<i>Phellinus igniarius</i>	1
<i>Phellinus sp</i>	3
<i>Phillipsia sp</i>	1
<i>Pleuroflammula sp</i>	1
<i>Pleurotus djamor</i>	2
<i>Pleurotus sp</i>	1
<i>Podoscypha nitidula</i>	1
<i>Polyporus sp</i>	4
<i>Polyporus udus</i>	2
<i>Psathyrella sp</i>	1
<i>Pterula sp</i>	1
<i>Pycnoporus cinnabarinus</i>	1
<i>Pycnoporus sanguineus</i>	1
<i>Ramaria sp</i>	2
<i>Rigidoporus microporus</i>	1
<i>Rigidoporus sp</i>	3
<i>Rosellinia sp</i>	1
<i>Simocybe sp</i>	3
<i>Stereum sp</i>	1
<i>Torrubiella sp</i>	1
<i>Trametes elegans</i>	2
<i>Trametes versicolor</i>	1
<i>Trametes villosa</i>	1
<i>Trametes sp</i>	5
<i>Trogia cantharelloides</i>	1
<i>Volvariella sp</i>	1
<i>Xylaria allantoidea</i>	1
<i>Xylaria globosa</i>	2
<i>Xylaria hypoxylon</i>	1
<i>Xylaria multiplex</i>	1
<i>Xylaria poitei</i>	1
Total	162

Fuente: BND BE (2001-2017).

4.2.4. Riqueza de macromicetos de la región Sierra

De las 766 especies de macromicetos, 412 especies pertenecientes a 81 familias hacen parte de la región Sierra, siendo *Suillus luteus* el más representativo con 9 registros, seguidos por *Agrocybe pediades*, *Coprinellus disseminatus*, *Hygrocybe conica* con 6 registros, y *Ophiocordyceps caloceroides* y *Xylaria schweinitzii* con 5 registros. El resto de especies cuentan con menos de 5 registros (Tabla 4-4).

Tabla 4-4. Especies registradas en la región Sierra

Especie	Nº. Registro de especie
<i>Agaricus campestris</i>	1
<i>Agaricus sp</i>	3
<i>Agaricus xanthodermus</i>	3
<i>Agrocybe paludosa</i>	1
<i>Agrocybe pediades</i>	6
<i>Albatrellus sp</i>	2
<i>Aleuria aurantia</i>	1
<i>Aleurodiscus sp</i>	1
<i>Alnicola sp</i>	4
<i>Amauroderma sp</i>	4
<i>Annulohyphoxylon cohaerens</i>	1
<i>Annulohyphoxylon truncatum</i>	1
<i>Antrodiella aurantilaeta</i>	1
<i>Antrodiella semisupina</i>	1
<i>Armillaria puiggarii</i>	2
<i>Armillaria sp</i>	4
<i>Auricularia auricula judae</i>	3
<i>Auricularia delicata</i>	2
<i>Auricularia fuscossuccinea</i>	4
<i>Auricularia mesenterica</i>	2
<i>Auriscalpium villipes</i>	2
<i>Auriscalpium vulgare</i>	1
<i>Baeomyces sp</i>	1
<i>Bisporella sp</i>	3
<i>Bjerkandera adusta</i>	1
<i>Bolbitius vitellinus</i>	2
<i>Boletus sp</i>	1
<i>Bovista sp</i>	8
<i>Calocera sp</i>	2
<i>Calyptella sp</i>	1
<i>Camarophyllus sp</i>	1
<i>Camillea mucronata</i>	1
<i>Campanella alba</i>	2

<i>Campanella</i> sp	5
<i>Campanophyllum proboscideum</i>	1
<i>Ceratiomyxa fruticulosa</i>	2
<i>Cheimonophyllum</i>	1
<i>Chondrostereum purpureum</i>	1
<i>Clavaria</i> sp	4
<i>Clavaria vermicularis</i>	1
<i>Clavaria zollingeri</i>	1
<i>Clavulinopsis corniculata</i>	1
<i>Clavulinopsis laeticolor</i>	1
<i>Clavulinopsis Overeem</i>	2
<i>Clitocybe fragrans</i>	2
<i>Clitocybe phaeophthalma</i>	1
<i>Clitocybe</i> sp	3
<i>Clitocybula</i> sp	3
<i>Clitopilus melleus</i>	1
<i>Clitopilus</i> sp	2
<i>Collybia aurantiaca</i>	1
<i>Collybia plectophylla</i>	1
<i>Collybia sensu lato</i>	3
<i>Collybia</i> sp	6
<i>Conocybe lactea</i>	2
<i>Conocybe</i> sp	11
<i>Cookeina tricholoma</i>	3
<i>Coprinellus disseminatus</i>	6
<i>Coprinellus</i> sp	1
<i>Coprinopsis</i> sp	2
<i>Coprinopsis strossmayeri</i>	1
<i>Coprinus atramentarius</i>	1
<i>Coprinus comatus</i>	2
<i>Coprinus</i> sp	11
<i>Cordyceps bifusispora</i>	1
<i>Cordyceps militaris</i>	3
<i>Cortinarius</i> sp	2
<i>Cotylidia aurantiaca</i>	2
<i>Cotylidia spectabilis</i>	2
<i>Cotylidia</i> sp	1
<i>Crepidotus quitensis</i>	1
<i>Crepidotus</i> sp	10
<i>Crinipellis</i> sp	4
<i>Cyathus stercoreus</i>	2
<i>Cyathus</i> sp	3
<i>Cymatoderma caperatum</i>	1
<i>Cymatoderma</i> sp	2

<i>Cyphellostereum pusiolum</i>	3
<i>Cystoderma sp</i>	3
<i>Cystoderma granulosum</i>	1
<i>Cyttaria sp</i>	1
<i>Dacryopinax spathularia</i>	2
<i>Dacryopinax sp</i>	5
<i>Daldinia childiae</i>	1
<i>Deconica horizontalis</i>	1
<i>Dibaeis columbiana</i>	1
<i>Dicephalospora rufocornea</i>	1
<i>Dictyonema sp</i>	2
<i>Dictyopanus pusillus</i>	2
<i>Dictyopanus sp</i>	1
<i>Echinochaete brachypora</i>	1
<i>Eichleriella sp</i>	1
<i>Elaphomyces sp</i>	1
<i>Entoloma corvinum</i>	1
<i>Entoloma sericellum</i>	1
<i>Entoloma serrulatum</i>	2
<i>Entoloma yanacolor</i>	1
<i>Entoloma sp</i>	14
<i>Exidia glandulosa</i>	1
<i>Exidia sp</i>	1
<i>Exidiopsis sp</i>	2
<i>Favolaschia heliconiae</i>	1
<i>Favolaschia sp</i>	8
<i>Favolus sp</i>	1
<i>Favolus brasiliensis</i>	3
<i>Favolus tenuiculus</i>	1
<i>Filoboletus gracilis</i>	1
<i>Flammulaster sp</i>	1
<i>Flammulina sp</i>	1
<i>Flaviporus brownii</i>	1
<i>Flaviporus liebmannii</i>	1
<i>Flaviporus sp</i>	1
<i>Fomitiporia sp</i>	1
<i>Fomitopsis sp</i>	1
<i>Fuscoporia contigua</i>	1
<i>Galerina autumnalis</i>	1
<i>Galerina indica</i>	1
<i>Galerina venenata</i>	1
<i>Galerina sp</i>	13
<i>Galeropsis andina</i>	2
<i>Ganoderma australe</i>	1

<i>Ganoderma ecuadoriense</i>	1
<i>Ganoderma sp</i>	2
<i>Geastrum schweinitzii</i>	1
<i>Geastrum sp</i>	7
<i>Geoglossum uliginosum</i>	2
<i>Geoglossum sp</i>	1
<i>Gerronema sp</i>	1
<i>Gibellula sp</i>	1
<i>Gloeophyllum sp</i>	1
<i>Gloiocephala sp</i>	1
<i>Glomus sp</i>	3
<i>Gymnopilus luteofolius</i>	1
<i>Gymnopilus sp</i>	4
<i>Gymnopus dryophilus</i>	2
<i>Gymnopus neotropicus</i>	3
<i>Gymnopus subpruinosis</i>	1
<i>Gyrodon exiguus</i>	1
<i>Gyrodon monticola</i>	1
<i>Hebeloma mesophaeum</i>	1
<i>Hebeloma sp</i>	3
<i>Hemimycena sp</i>	1
<i>Hemitrichia calyculata</i>	1
<i>Hemitrichia serpula</i>	1
<i>Henningsomyces</i>	1
<i>Hirsutella sp</i>	2
<i>Hohenbuehelia grisea</i>	1
<i>Hohenbuehelia nigra</i>	1
<i>Hohenbuehelia sp</i>	1
<i>Hydnellum sp</i>	2
<i>Hydnopolyporus sp</i>	1
<i>Hydropus floccipes</i>	3
<i>Hydropus sp</i>	3
<i>Hygroaster sp</i>	1
<i>Hygrocybe cantharellus</i>	1
<i>Hygrocybe conica</i>	6
<i>Hygrocybe hypohaemacta</i>	1
<i>Hygrocybe miniata</i>	2
<i>Hygrocybe sp</i>	13
<i>Hymenochaete damicornis</i>	1
<i>Hymenochaete sp</i>	8
<i>Hymenopellis raphanipes</i>	1
<i>Hymenoscyphus sp</i>	2
<i>Hypholoma fasciculare</i>	1
<i>Hypholoma marginatum</i>	1

<i>Hypholoma puiggarii</i>	3
<i>Hypholoma sp</i>	3
<i>Hypocrea sp</i>	1
<i>Hypocreopsis xylariicola</i>	1
<i>Hypomyces sp</i>	1
<i>Hypoxydon sp</i>	10
<i>Hypoxydon flavoargillaceum</i>	1
<i>Hypoxydon lenormandii</i>	3
<i>Hypoxydon multiforme</i>	1
<i>Hypoxydon stygium</i>	2
<i>Inocybe sp</i>	8
<i>Inonotus sp</i>	1
<i>Isaria tenuipes</i>	4
<i>Isaria sp</i>	4
<i>Kretzschmaria clavus</i>	3
<i>Kretzschmaria milleri</i>	1
<i>Kretzschmaria sp</i>	4
<i>Kuehneromyces mutabilis</i>	1
<i>Laccaria fraterna</i>	1
<i>Laccaria lateritia</i>	3
<i>Laccaria sp</i>	3
<i>Lachnum sp</i>	3
<i>Lactarius cuspidaurantiacus</i>	1
<i>Lactarius obscuratus</i>	1
<i>Lactarius omphaliiformis</i>	1
<i>Lactarius sp</i>	7
<i>Laetiporus sulphureus</i>	1
<i>Laxitextum bicolor</i>	2
<i>Lentaria sp</i>	1
<i>Lentinellus</i>	1
<i>Lentinus crinitus</i>	3
<i>Lentinus tricholoma</i>	1
<i>Lentinus sp</i>	2
<i>Lenzites elegans</i>	1
<i>Lepiota sp</i>	7
<i>Lepiota guatopoensis</i>	1
<i>Leratiomyces ceres</i>	1
<i>Leucoagaricus leucothites</i>	1
<i>Leucoagaricus sp</i>	1
<i>Leucocoprinus brebissonii</i>	1
<i>Leucocoprinus sp</i>	6
<i>Lichenomphalia alpina</i>	1
<i>Limacella sp</i>	1
<i>Lycogala sp</i>	3

<i>Lycoperdon fuliginum</i>	1
<i>Lycoperdon perlatum</i>	1
<i>Lycoperdon sp</i>	12
<i>Lyophyllum sp</i>	1
<i>Macrocystidia cucumis</i>	1
<i>Macrolepiota rachodes</i>	1
<i>Macrotyphula sp</i>	2
<i>Marasmiellus sp</i>	4
<i>Marasmius cladophyllus</i>	4
<i>Marasmius cohaerens</i>	1
<i>Marasmius crinis-equi</i>	2
<i>Marasmius elaeocephalus</i>	1
<i>Marasmius haematocephalus</i>	1
<i>Marasmius isabellinus</i>	2
<i>Marasmius pallidocephalus</i>	1
<i>Marasmius rhyssophyllus</i>	1
<i>Marasmius sp</i>	25
<i>Merismodes sp</i>	2
<i>Merulius tremellosus</i>	1
<i>Microporellus sp</i>	1
<i>Moelleriella basicystis</i>	1
<i>Moelleriella turbinata</i>	1
<i>Multiclavula sp</i>	3
<i>Mycena acicula</i>	1
<i>Mycena brunneisetosa</i>	2
<i>Mycena chloroxantha</i>	1
<i>Mycena corynephora</i>	1
<i>Mycena hiemalis</i>	1
<i>Mycena holoporphyrata</i>	2
<i>Mycena pearsoniana</i>	1
<i>Mycena plectophylla</i>	1
<i>Mycena pura</i>	1
<i>Mycena xanthopoda</i>	1
<i>Mycena sp</i>	35
<i>Mycetinis alliaceus</i>	1
<i>Mycobonia flava</i>	1
<i>Naucoria sp</i>	2
<i>Nectria pseudotrichia</i>	1
<i>Nectria sp</i>	2
<i>Nectriopsis sp</i>	1
<i>Neobulgaria alba</i>	1
<i>Oligoporus caesius</i>	1
<i>Omphalina sp</i>	4
<i>Ophiocordyceps amazonica</i>	1

<i>Ophiocordyceps australis</i>	1
<i>Ophiocordyceps caloceroides</i>	5
<i>Ophiocordyceps curculionum</i>	1
<i>Ophiocordyceps dipterigena</i>	1
<i>Ophiocordyceps nutans</i>	2
<i>Ophiocordyceps sp</i>	3
<i>Oudemansiella canarii</i>	3
<i>Oudemansiella sp</i>	1
<i>Paecilomyces tenuipes</i>	1
<i>Panaeolus antillarum</i>	2
<i>Panaeolus campanulatus</i>	1
<i>Panaeolus foenicicii</i>	2
<i>Panaeolus papilionaceus</i>	2
<i>Panaeolus semiovatus</i>	3
<i>Panaeolus sp</i>	8
<i>Panellus pusillus</i>	1
<i>Panus sp</i>	3
<i>Parasola plicatilis</i>	1
<i>Parasola schroeteri</i>	1
<i>Parasola sp</i>	2
<i>Pellidiscus pallidus</i>	1
<i>Phellinus sp</i>	8
<i>Phellodon sp</i>	1
<i>Phillipsia sp</i>	1
<i>Phlebia tremellosa</i>	1
<i>Phlebia sp</i>	1
<i>Pholiota lucifera</i>	1
<i>Pholiota sp</i>	9
<i>Physalacria sp</i>	1
<i>Physarum pusillum</i>	2
<i>Picipes badius</i>	2
<i>Pleuroflammula sp</i>	3
<i>Pleurotus djamor</i>	2
<i>Pleurotus sp</i>	5
<i>Pluteus aurantiorugosus</i>	1
<i>Pluteus nanus</i>	1
<i>Pluteus umbrosus</i>	1
<i>Pluteus sp</i>	14
<i>Podoscypha venustula</i>	1
<i>Podoscypha sp</i>	1
<i>Podostroma sp</i>	3
<i>Polyporus sp</i>	7
<i>Polyporus dictyopus</i>	2
<i>Polyporus ianthinus</i>	1

<i>Polyporus leprieurii</i>	1
<i>Polyporus melanopus</i>	1
<i>Polyporus tricholoma</i>	3
<i>Polyporus virgatus</i>	1
<i>Poronia punctata</i>	1
<i>Postia sp</i>	1
<i>Protostropharia semiglobata</i>	1
<i>Psathyrella candolleana</i>	1
<i>Psathyrella sp</i>	8
<i>Pseudobaeospora sp</i>	2
<i>Pseudohydnum gelatinosum</i>	1
<i>Pseudoomphalina</i>	1
<i>Psilocybe sp</i>	10
<i>Psilocybe baeocystis</i>	2
<i>Psilocybe caerulescens</i>	1
<i>Psilocybe coprophila</i>	1
<i>Psilocybe cubensis</i>	1
<i>Psilocybe yungensis</i>	2
<i>Pterula juruensis</i>	1
<i>Pterula sp</i>	8
<i>Pulvinula sp</i>	1
<i>Purpureocillium sp</i>	1
<i>Pycnoporus sanguineus</i>	1
<i>Ramaria sp</i>	5
<i>Ramaria reticulata</i>	1
<i>Ramaria stricta</i>	1
<i>Ramariopsis atlantica</i>	1
<i>Resupinatus sp</i>	1
<i>Rhodocollybia butyracea</i>	1
<i>Rhodocollybia turpis</i>	1
<i>Rhodocollybia sp</i>	1
<i>Rhodocybe sp</i>	1
<i>Rigidoporus microporus</i>	2
<i>Rigidoporus sp</i>	2
<i>Rimbachia sp</i>	2
<i>Ripartitella sp</i>	1
<i>Rosellinia sp</i>	4
<i>Russula sp</i>	2
<i>Saproamanita sp</i>	1
<i>Sarcoleotia globosa</i>	1
<i>Sarcoleotia sp</i>	1
<i>Schizophyllum commune</i>	3
<i>Schizophyllum fasciatum</i>	1
<i>Schizophyllum sp</i>	3

<i>Scleroderma citrinum</i>	1
<i>Scleroderma sp</i>	1
<i>Scutellinia barlae</i>	1
<i>Scutellinia scutellata</i>	4
<i>Scutellinia setosa</i>	2
<i>Scutellinia subhirtella</i>	1
<i>Scutellinia sp</i>	5
<i>Simocybe centunculus</i>	1
<i>Sistotrema sp</i>	2
<i>Spongipellis sp</i>	1
<i>Stereopsis radicans</i>	1
<i>Stereopsis sp</i>	1
<i>Stereum gausapatum</i>	1
<i>Stereum hirsutum</i>	1
<i>Stereum rameale</i>	1
<i>Stereum sp</i>	3
<i>Stromatographium stromaticum</i>	1
<i>Stropharia sp</i>	8
<i>Stropharia coronilla</i>	1
<i>Stropharia semiglobata</i>	3
<i>Suillus luteus sp</i>	9
<i>Tetrapyrgos subdendrophora</i>	1
<i>Thamnomycetes chordalis</i>	1
<i>Thelephora sp</i>	1
<i>Thelephora terrestris</i>	2
<i>Trametes cubensis</i>	2
<i>Trametes hirsuta</i>	2
<i>Trametes versicolor</i>	2
<i>Trametes villosa</i>	4
<i>Trametes sp</i>	16
<i>Tremella sp</i>	3
<i>Tremella mesenterica</i>	3
<i>Tremellodendron</i>	1
<i>Trichoglossum tetrasporum</i>	1
<i>Trichoglossum variabile</i>	1
<i>Trichoglossum sp</i>	1
<i>Tricholoma sp</i>	2
<i>Tricholomopsis sp</i>	3
<i>Trichopeziza sp</i>	1
<i>Tubaria furfuracea</i>	1
<i>Tubaria sp</i>	5
<i>Tubercularia lateritia</i>	1
<i>Tubifera microsperma</i>	1
<i>Typhula sp</i>	1

<i>Tyromyces chioneus</i>	1
<i>Volvariella sp</i>	1
<i>Volvopluteus gloiocephalus</i>	2
<i>Wynnea sp</i>	1
<i>Xylaria allantoidea</i>	1
<i>Xylaria apiculata</i>	2
<i>Xylaria comosa</i>	2
<i>Xylaria corniculata</i>	1
<i>Xylaria cubensis</i>	1
<i>Xylaria curta</i>	1
<i>Xylaria enterogena</i>	3
<i>Xylaria fissilis</i>	2
<i>Xylaria flabelliformis</i>	1
<i>Xylaria globosa</i>	3
<i>Xylaria hyperythra</i>	2
<i>Xylaria kegeliana</i>	1
<i>Xylaria kretzschmarioidea</i>	1
<i>Xylaria moelleroclavus</i>	1
<i>Xylaria multiplex</i>	2
<i>Xylaria obovata</i>	2
<i>Xylaria schweinitzii</i>	5
<i>Xylaria telfairii</i>	6
<i>Xylaria tucumanensis</i>	1
<i>Xylobolus sp</i>	1
<i>Xylobotryum portentosum</i>	2
<i>Xylocoremium flabelliforme</i>	2
<i>Xylocoremium sp</i>	1
Total	970

Fuente: BNDBE (2001-2017).

4.2.5. Riqueza de macromicetos de la región Amazónica

La región Amazónica cuenta con 555 especies registradas, pertenecientes a 86 familias. La especie más representativa es *Ganoderma applanatum* con 18 registros, seguido por *Auricularia auricula judae* con 15 registros, *Ganoderma australe* con 10 registros, *Polyporus dictyopus*, *Pycnoporus sanguineus* y *Scutellinia scutellata* con 9 registros cada una, en diferentes localidades (Tabla 5-4).

Tabla 5-4. Especies registradas en la región Amazónica.

Especie	Nº. Registro de especie
<i>Abundisporus sp</i>	1
<i>Agaricus sp</i>	1
<i>Aleuria aurantia</i>	1
<i>Aleurodiscus sp</i>	1

<i>Amanita sp</i>	1
<i>Amauroderma exile</i>	1
<i>Amauroderma gusmanianum</i>	1
<i>Amauroderma praetervisum</i>	2
<i>Amauroderma schomburgkii</i>	3
<i>Amauroderma sp</i>	11
<i>Amauroderma sprucei</i>	2
<i>Amparoina spinosissima</i>	1
<i>Anthracophyllum archeri</i>	1
<i>Anthracophyllum beccarianum</i>	1
<i>Antrodiella semisupina</i>	6
<i>Aphelaria sp</i>	1
<i>Arcyria denudata</i>	3
<i>Armillaria puiggarii</i>	4
<i>Armillaria tabescens</i>	1
<i>Armillaria sp</i>	4
<i>Arrhenia retiruga</i>	1
<i>Artomyces pyxidatus</i>	1
<i>Ascobolus sp</i>	1
<i>Ascopolyporus polychrous</i>	1
<i>Ascopolyporus sp</i>	2
<i>Auricularia auricula judae</i>	15
<i>Auricularia cornea</i>	2
<i>Auricularia delicata</i>	5
<i>Auricularia fuscosuccinea</i>	8
<i>Auricularia polytricha</i>	2
<i>Auricularia subglabra</i>	1
<i>Auriscalpium villipes</i>	2
<i>Auriscalpium vulgare</i>	1
<i>Austroboletus sp</i>	1
<i>Beenakia fricta</i>	1
<i>Bisporella citrina</i>	3
<i>Bisporella sulfurina</i>	1
<i>Bisporella sp</i>	2
<i>Bjerkandera adusta</i>	1
<i>Bjerkandera sp</i>	2
<i>Bovista nigrescens</i>	2
<i>Bovista sp</i>	1
<i>Callistosporium sp</i>	1
<i>Calocera cornea</i>	1
<i>Calocera viscosa</i>	1
<i>Calocera sp</i>	3
<i>Calvatia sp</i>	1
<i>Calyptella sp</i>	1

<i>Camillea leprieurii</i>	3
<i>Camillea mucronata</i>	1
<i>Campanella alba</i>	1
<i>Campanella sp</i>	6
<i>Cantharellus sp</i>	1
<i>Ceratiomyxa fruticulosa</i>	5
<i>Ceratiomyxa morchella</i>	1
<i>Ceratiomyxa sphaerosperma</i>	3
<i>Ceratiomyxa sp</i>	3
<i>Cerinomyces sp</i>	1
<i>Chaetocalathus liliputianus</i>	1
<i>Chamaeota sp</i>	1
<i>Cheilymenia sp</i>	1
<i>Chlorociboria sp</i>	1
<i>Chondrostereum sp</i>	2
<i>Chromocyphella sp</i>	1
<i>Cladonia sp</i>	2
<i>Clavaria acuta</i>	1
<i>Clavaria sp</i>	4
<i>Clavulina fragilis</i>	1
<i>Clavulina sp</i>	2
<i>Clavulinopsis fusiformis</i>	2
<i>Clavulinopsis laeticolor</i>	5
<i>Clavulinopsis sp</i>	2
<i>Clitocybe gibba</i>	1
<i>Clitocybe sp</i>	6
<i>Clitocybula azurea</i>	5
<i>Clitocybula sp</i>	1
<i>Clitopilus sp</i>	2
<i>Collybia aurea</i>	1
<i>Collybia plectophylla</i>	1
<i>Collybia sensu lato</i>	3
<i>Collybia syringea</i>	1
<i>Collybia sp</i>	13
<i>Coltriciella sp</i>	1
<i>Conocybe exannulata</i>	2
<i>Conocybe sp</i>	12
<i>Cookeina speciosa</i>	8
<i>Cookeina sulcipes</i>	1
<i>Cookeina tricholoma</i>	6
<i>Cookeina sp</i>	3
<i>Coprinellus disseminatus</i>	8
<i>Coprinellus sp</i>	1
<i>Coprinopsis sp</i>	5

<i>Coprinus comatus</i>	1
<i>Coprinus stercoreus</i>	1
<i>Coprinus sp</i>	11
<i>Cora pavonia</i>	1
<i>Cordierites sp</i>	1
<i>Cordyceps australis</i>	1
<i>Cordyceps caloceroides</i>	1
<i>Cordyceps militaris</i>	1
<i>Corioloopsis byrsina</i>	1
<i>Corioloopsis caperata</i>	1
<i>Corioloopsis polyzona</i>	1
<i>Corioloopsis sp</i>	6
<i>Cotylidia diaphana</i>	1
<i>Cotylidia spectabilis</i>	2
<i>Cotylidia sp</i>	5
<i>Craterellus sp</i>	1
<i>Crepidotus applanatus</i>	1
<i>Crepidotus sp</i>	23
<i>Crinipellis sp</i>	2
<i>Crucibulum laeve</i>	3
<i>Crucibulum sp</i>	5
<i>Cudoniella sp</i>	2
<i>Cuphophyllus yacurensis</i>	1
<i>Cyathus annulatus</i>	1
<i>Cyathus limbatus</i>	2
<i>Cyathus striatus</i>	2
<i>Cyathus sp</i>	5
<i>Cyclomyces sp</i>	1
<i>Cymatoderma caperatum</i>	2
<i>Cymatoderma dendriticum</i>	4
<i>Cymatoderma elegans</i>	1
<i>Cymatoderma sp</i>	2
<i>Cyphellostereum pusiolum</i>	3
<i>Cystoderma sp</i>	3
<i>Cystolepiota pulverulenta</i>	1
<i>Cystolepiota seminuda</i>	1
<i>Dacryomyces ovisporus</i>	1
<i>Dacryopinax elegans</i>	1
<i>Dacryopinax spathularia</i>	4
<i>Dacryopinax sp</i>	2
<i>Daldinia childiae</i>	2
<i>Daldinia sp</i>	3
<i>Datronia caperata</i>	1
<i>Deflexula fascicularis</i>	1

<i>Deflexula sprucei</i>	1
<i>Deflexula sp</i>	3
<i>Dictyopanus pusillus</i>	4
<i>Ditiola radicata</i>	1
<i>Earliella scabrosa</i>	3
<i>Earliella sp</i>	1
<i>Echinochaete brachypora</i>	1
<i>Encoelia heteromera</i>	1
<i>Entoloma conferendum</i>	1
<i>Entoloma hochstetteri</i>	1
<i>Entoloma niphoides</i>	1
<i>Entoloma nitidum</i>	1
<i>Entoloma scabrosum</i>	1
<i>Entoloma sericellum</i>	1
<i>Entoloma serratum</i>	1
<i>Entoloma serrulatum</i>	3
<i>Entoloma sp</i>	17
<i>Entonaema sp</i>	2
<i>Exidia sp</i>	4
<i>Favolaschia pustulosa</i>	1
<i>Favolaschia sprucei</i>	1
<i>Favolaschia sp</i>	15
<i>Favolus sp</i>	6
<i>Favolus brasiliensis</i>	2
<i>Favolus tenuiculus</i>	5
<i>Filoboletus gracilis</i>	5
<i>Filoboletus sp</i>	4
<i>Flabellophora sp</i>	1
<i>Flammulaster limulatus</i>	1
<i>Flammulaster sp</i>	2
<i>Flaviporus liebmannii</i>	1
<i>Flaviporus sp</i>	10
<i>Fomes fomentarius</i>	1
<i>Fomes sp</i>	4
<i>Fomitella sp</i>	1
<i>Fomitiporia sp</i>	1
<i>Fomitopsis lilacinogilva</i>	2
<i>Fomitopsis ostreiformis</i>	1
<i>Fomitopsis sp</i>	3
<i>Fungus sp</i>	1
<i>Fuscoporia sp</i>	5
<i>Galerina vittiformis</i>	1
<i>Galerina sp</i>	18
<i>Galeropsis andina</i>	1

<i>Gamundia sp</i>	1
<i>Ganoderma applanatum</i>	18
<i>Ganoderma australe</i>	10
<i>Ganoderma cupreum</i>	1
<i>Ganoderma ecuadoriense</i>	3
<i>Ganoderma orbiforme</i>	1
<i>Ganoderma podocarpense</i>	1
<i>Ganoderma stipitatum</i>	3
<i>Ganoderma sp</i>	19
<i>Geastrum mirabile</i>	1
<i>Geastrum schmidelii</i>	1
<i>Geastrum schweinitzii</i>	1
<i>Geastrum triplex</i>	3
<i>Geastrum sp</i>	8
<i>Geoglossum cookeanum</i>	3
<i>Geoglossum fallax</i>	1
<i>Geoglossum umbratile</i>	1
<i>Geoglossum sp</i>	3
<i>Gerronema sp</i>	1
<i>Gibellula pulchra</i>	1
<i>Guepinia helvelloides</i>	2
<i>Guepiniopsis alpina</i>	1
<i>Guepiniopsis andina</i>	1
<i>Gymnopilus lepidotus</i>	2
<i>Gymnopilus sp</i>	8
<i>Gymnopus acervatus</i>	2
<i>Gymnopus impudicus</i>	1
<i>Gymnopus macropus</i>	1
<i>Gymnopus montagnei</i>	2
<i>Gymnopus omphalodes</i>	3
<i>Gymnosporangium</i>	1
<i>Gyrodon exiguus</i>	2
<i>Gyrodon monticola</i>	1
<i>Gyromitra esculenta</i>	3
<i>Hebeloma sp</i>	1
<i>Hemimycena delectabilis</i>	2
<i>Hemimycena sp</i>	5
<i>Henningsomyces sp</i>	1
<i>Heterobasidion sp</i>	3
<i>Hexagonia sp</i>	3
<i>Hexagonia tenuis</i>	1
<i>Hirsutella sp</i>	1
<i>Hohenbuehelia nigra</i>	1
<i>Hohenbuehelia sp</i>	6

<i>Humidicutis dictiocephala</i>	1
<i>Humphreya coffeata</i>	3
<i>Humphreya sp</i>	1
<i>Hydnellum sp</i>	2
<i>Hydropus nigrita</i>	1
<i>Hydropus Kühner</i>	1
<i>Hygroaster cleefii</i>	2
<i>Hygroaster nodulisporus</i>	2
<i>Hygroaster sp</i>	5
<i>Hygrocybe conica</i>	5
<i>Hygrocybe glutinipes</i>	1
<i>Hygrocybe hypohaemacta</i>	1
<i>Hygrocybe lanecovens</i>	1
<i>Hygrocybe miniata</i>	5
<i>Hygrocybe nivea</i>	2
<i>Hygrocybe virginea</i>	1
<i>Hygrocybe sp</i>	27
<i>Hygrophoropsis aurantiaca</i>	1
<i>Hygrophorus sp</i>	1
<i>Hymenochaete damicornis</i>	3
<i>Hymenochaete rubiginosa</i>	1
<i>Hymenochaete sp</i>	9
<i>Hymenogaster sp</i>	1
<i>Hymenogloea papyracea</i>	1
<i>Hymenoscyphus sp</i>	3
<i>Hypholoma marginatum</i>	1
<i>Hypholoma sp</i>	6
<i>Hypocrea sp</i>	6
<i>Hypocrella turbinata</i>	1
<i>Hypocrella sp</i>	7
<i>Hypoxylon sp</i>	4
<i>Hypoxylon archeri</i>	1
<i>Hypoxylon fuscum</i>	1
<i>Hypoxylon lenormandii</i>	2
<i>Hypoxylon monticulosum</i>	1
<i>Hypoxylon moriforme</i>	1
<i>Hypoxylon multiforme</i>	3
<i>Hypoxylon placentiforme</i>	1
<i>Hypoxylon stygium</i>	2
<i>Hypoxylon subticinense</i>	1
<i>Inocybe heimii</i>	1
<i>Inocybe ochroalba</i>	1
<i>Inocybe sp</i>	1
<i>Isaria farinosa</i>	1

<i>Isaria tenuipes</i>	2
<i>Isaria sp</i>	11
<i>Ischnoderma resinosum</i>	1
<i>Kretzschmaria clavus</i>	4
<i>Kretzschmaria macrosperma</i>	1
<i>Kretzschmaria sp</i>	6
<i>Laccaria amethystina</i>	1
<i>Laccaria sp</i>	1
<i>Lachnocladium</i>	1
<i>Lachnum rhytismatis</i>	1
<i>Lachnum sp</i>	1
<i>Lamelloporus americanus</i>	5
<i>Laternea triscapa</i>	1
<i>Leiotrametes sp</i>	3
<i>Lentinellus sp</i>	2
<i>Lentinus concavus</i>	1
<i>Lentinus crinitus</i>	1
<i>Lentinus scleropus</i>	2
<i>Lentinus strigellus</i>	1
<i>Lentinus strigosus</i>	3
<i>Lentinus sp</i>	3
<i>Lenzites acuta</i>	1
<i>Lenzites betulina</i>	1
<i>Lenzites elegans</i>	5
<i>Lenzites sp</i>	6
<i>Lepiota sp</i>	5
<i>Lepiota atrodisca</i>	1
<i>Lepiota erythrosticta</i>	1
<i>Lepiota guatopoensis</i>	1
<i>Lepista sordida</i>	1
<i>Lepista sp</i>	1
<i>Leprieuria bacillum</i>	2
<i>Leucoagaricus sp</i>	3
<i>Leucocoprinus birnbaumii</i>	2
<i>Leucocoprinus fragilissimus</i>	1
<i>Leucocoprinus sp</i>	10
<i>Lichenomphalia sp</i>	2
<i>Lycogala epidendrum</i>	1
<i>Lycogala exiguum</i>	1
<i>Lycogala sp</i>	1
<i>Lycoperdon fuscum</i>	1
<i>Lycoperdon perlatum</i>	2
<i>Lycoperdon pyriforme</i>	2
<i>Lycoperdon sp</i>	14

<i>Macrolepiota procera</i>	1
<i>Manuripia bifida</i>	2
<i>Marasmiellus sp</i>	15
<i>Marasmiellus semiustus</i>	1
<i>Marasmiellus volvatus</i>	1
<i>Marasmius atrorubens</i>	3
<i>Marasmius berteroi</i>	4
<i>Marasmius cladophyllus</i>	2
<i>Marasmius crinis-equi</i>	1
<i>Marasmius haematocephalus</i>	4
<i>Marasmius limosus</i>	1
<i>Marasmius meridionalis</i>	1
<i>Marasmius perlongispermus</i>	1
<i>Marasmius plicatulus</i>	1
<i>Marasmius purpureostriatus</i>	1
<i>Marasmius rhyssophyllus</i>	1
<i>Marasmius ruber</i>	1
<i>Marasmius siccus</i>	2
<i>Marasmius tageticolor</i>	2
<i>Marasmius sp</i>	47
<i>Meiorganum sp</i>	1
<i>Melanophyllum haematospermum</i>	1
<i>Melanophyllum sp</i>	1
<i>Melastiza sp</i>	3
<i>Metacordyceps martialis</i>	1
<i>Metacordyceps sp</i>	1
<i>Microporellus obovatus</i>	2
<i>Microporellus sp</i>	1
<i>Moelleriella basicystis</i>	2
<i>Mucronella sp</i>	1
<i>Multiclavula sp</i>	2
<i>Mycena adonis</i>	2
<i>Mycena adscendens</i>	1
<i>Mycena alcalina</i>	3
<i>Mycena capillaris</i>	2
<i>Mycena holoporphyra</i>	4
<i>Mycena inclinata</i>	1
<i>Mycena pelianthina</i>	1
<i>Mycena pura</i>	2
<i>Mycena spinosissima</i>	5
<i>Mycena xanthopoda</i>	1
<i>Mycena sp</i>	49
<i>Nectria cinnabarina</i>	2
<i>Nectria sp</i>	4

<i>Nectriopsis sp</i>	1
<i>Neobulgaria pura</i>	2
<i>Nigrofomes sp</i>	1
<i>Nitschkia sp</i>	3
<i>Octospora sp</i>	2
<i>Oligoporus sp</i>	1
<i>Omphalina sp</i>	6
<i>Ophioceras sp</i>	2
<i>Ophiocordyceps amazonica</i>	4
<i>Ophiocordyceps blattae</i>	1
<i>Ophiocordyceps curculionum</i>	3
<i>Ophiocordyceps lloydii</i>	1
<i>Ophiocordyceps sp</i>	10
<i>Oudemansiella canarii</i>	4
<i>Oudemansiella sp</i>	4
<i>Panaeolus antillarum</i>	1
<i>Panaeolus papilionaceus</i>	2
<i>Panaeolus sp</i>	5
<i>Panellus pusillus</i>	2
<i>Panus crinitus</i>	1
<i>Panus strigellus</i>	3
<i>Panus sp</i>	9
<i>Pellidiscus pallidus</i>	1
<i>Penicilliopsis sp</i>	1
<i>Perenniporia stipitata</i>	1
<i>Peziza saniosa</i>	1
<i>Peziza sp</i>	4
<i>Pezizella sp</i>	1
<i>Phaeocollybia caudata</i>	1
<i>Phallus indusiatus</i>	1
<i>Phanerochaete</i>	1
<i>Phellinus calcitratus</i>	1
<i>Phellinus gilvus</i>	1
<i>Phellinus lamaoensis</i>	1
<i>Phellinus punctatus</i>	1
<i>Phellinus umbrinellus</i>	1
<i>Phellinus sp</i>	11
<i>Phellodon niger</i>	1
<i>Phellodon sp</i>	1
<i>Phialina sp</i>	1
<i>Phillipsia domingensis</i>	1
<i>Phillipsia lutea</i>	3
<i>Phillipsia sp</i>	1
<i>Phlebia tremellosa</i>	3

<i>Phlebia</i> sp	2
<i>Pholiota</i> sp	9
<i>Pholiotina exannulata</i>	1
<i>Phylacia bomba</i>	1
<i>Phylacia poculiformis</i>	3
<i>Phylacia</i> sp	2
<i>Phylloporia spathulata</i>	2
<i>Phylloporus pelletieri</i>	1
<i>Physalacria</i> sp	2
<i>Pleurotus djamor</i>	5
<i>Pleurotus ostreatus</i>	1
<i>Pleurotus pulmonarius</i>	1
<i>Pleurotus</i> sp	7
<i>Pluteus aethalus</i>	1
<i>Pluteus</i> sp	11
<i>Podoscypha nitidula</i>	2
<i>Podoscypha venustula</i>	1
<i>Podosordaria</i> sp	1
<i>Podostroma alutaceum</i>	1
<i>Podostroma</i> sp	1
<i>Pogonomyces hydnoides</i>	1
<i>Polyporus</i> sp	17
<i>Polyporus alveolaris</i>	1
<i>Polyporus arcularius</i>	3
<i>Polyporus badius</i>	1
<i>Polyporus dictyopus</i>	9
<i>Polyporus guianensis</i>	1
<i>Polyporus leprieurii</i>	1
<i>Polyporus tenuiculus</i>	1
<i>Polyporus tricholoma</i>	5
<i>Polyporus udus</i>	1
<i>Polyporus virgatus</i>	3
<i>Porogramme fuligo</i>	1
<i>Porostereum</i> sp	1
<i>Protomerulius</i> sp	1
<i>Psathyrella</i> sp	6
<i>Pseudofavolus</i> sp	1
<i>Pseudohydnum</i> sp	4
<i>Pseudohydnum gelatinosum</i>	3
<i>Psilocybe</i> sp	7
<i>Psilocybe caerulescens</i>	1
<i>Psilocybe montana</i>	1
<i>Psilocybe yungensis</i>	1
<i>Pterula gracilis</i>	3

<i>Pterula</i> sp	5
<i>Pycnoporus sanguineus</i>	9
<i>Pyrrhoglossum pyrrum</i>	1
<i>Ramaria</i> sp	7
<i>Ramaria glaucoaromatica</i>	1
<i>Ramaria zippelii</i>	1
<i>Ramariopsis</i> sp	8
<i>Resinomycena saccharifera</i>	1
<i>Resupinatus</i> sp	1
<i>Resupinatus applicatus</i>	1
<i>Rhodocollybia</i> sp	1
<i>Rickenella</i> sp	4
<i>Rigidoporus lineatus</i>	1
<i>Rigidoporus microporus</i>	5
<i>Rigidoporus ulmarius</i>	8
<i>Rigidoporus</i> sp	16
<i>Rosellinia evansii</i>	1
<i>Rosellinia subiculata</i>	1
<i>Rosellinia</i> sp	5
<i>Russula puiggarii</i>	1
<i>Russula</i> sp	4
<i>Sarcodontia pachyodon</i>	4
<i>Sarcodontia</i> sp	1
<i>Sarcoleotia</i> sp	2
<i>Sarcoscypha</i> sp	1
<i>Schizophyllum commune</i>	7
<i>Schizophyllum</i> sp	1
<i>Scleroderma</i> sp	2
<i>Scutellinia scutellata</i>	9
<i>Scutellinia umbrorum</i>	1
<i>Scutellinia</i> sp	6
<i>Scytinopogon</i> sp	2
<i>Sistotrema</i> sp	1
<i>Skeletocutis vulgaris</i>	1
<i>Spathularia</i> sp	2
<i>Spongipellis</i> sp	2
<i>Spongiporus</i> sp	3
<i>Staheliomyces cinctus</i>	2
<i>Stemonitis</i> sp	1
<i>Stereopsis nigripes</i>	2
<i>Stereum hirsutum</i>	3
<i>Stereum ostrea</i>	2
<i>Stereum</i> sp	6
<i>Stipitochaete damicornis</i>	1

<i>Stipitochaete sp</i>	1
<i>Stropharia sp</i>	3
<i>Tetrapyrgos nigripes</i>	3
<i>Thamnomycetes chordalis</i>	1
<i>Thelephora penicillata</i>	1
<i>Torrubiella arachnophila</i>	1
<i>Torrubiella sp</i>	2
<i>Trametes elegans</i>	8
<i>Trametes membranacea</i>	2
<i>Trametes polyzona</i>	1
<i>Trametes versicolor</i>	2
<i>Trametes sp</i>	21
<i>Tremella sp</i>	4
<i>Tremella foliacea</i>	1
<i>Tremella fuciformis</i>	3
<i>Tremella mesenterica</i>	1
<i>Tremellodendron</i>	2
<i>Tremiscus sp</i>	3
<i>Trichaptum perrottetii</i>	1
<i>Trichaptum sector</i>	1
<i>Trichia decipiens</i>	2
<i>Trichoglossum walteri</i>	2
<i>Tricholoma sp</i>	2
<i>Tricholomopsis sp</i>	1
<i>Trogia sp</i>	1
<i>Tubaria sp</i>	3
<i>Typhula sp</i>	1
<i>Tyromyces chioneus</i>	1
<i>Tyromyces sp</i>	2
<i>Vascellum sp</i>	1
<i>Wynnea gigantea</i>	1
<i>Xerula sp</i>	1
<i>Xylaria anisopleura</i>	2
<i>Xylaria apiculata</i>	2
<i>Xylaria arbuscula</i>	2
<i>Xylaria aristata</i>	1
<i>Xylaria berteroi</i>	1
<i>Xylaria comosa</i>	6
<i>Xylaria comosoides</i>	1
<i>Xylaria corniformis</i>	1
<i>Xylaria cubensis</i>	2
<i>Xylaria curta</i>	3
<i>Xylaria dealbata</i>	2
<i>Xylaria digitata</i>	1

<i>Xylaria enterogena</i>	4
<i>Xylaria feejeensis</i>	2
<i>Xylaria fissilis</i>	1
<i>Xylaria fockei</i>	1
<i>Xylaria globosa</i>	4
<i>Xylaria gracillima</i>	1
<i>Xylaria grammica</i>	1
<i>Xylaria hyperythra</i>	2
<i>Xylaria hypoxylon</i>	3
<i>Xylaria ianthinovelutina</i>	4
<i>Xylaria mellissii</i>	2
<i>Xylaria multiplex</i>	4
<i>Xylaria obovata</i>	1
<i>Xylaria palmicola</i>	1
<i>Xylaria phyllocharis</i>	2
<i>Xylaria polymorpha</i>	7
<i>Xylaria rhizomorpha</i>	1
<i>Xylaria rickii</i>	1
<i>Xylaria schweinitzii</i>	3
<i>Xylaria scruposa</i>	2
<i>Xylaria telfairii sp</i>	6
<i>Xylocoremium flabelliforme</i>	1
<i>Xylocoremium sp</i>	1
Total	1,599

Fuente: BNDBE (2001-2017).

4.3. Causas antrópicas que alteran la riqueza de los macromicetos

4.3.1. Incendios

En el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (como se citó en Dávila *et al*, 2018) menciona que “cuatro de cada cinco incendios forestales son provocados por el ser humano” (p. 108). En este sentido, en el Ecuador existen varios usos de suelo como: bosques, cultivos, humedales, manglares, infraestructura antrópica, pastizal, playa, páramo, vegetación arbustiva y área poblada; por lo que los páramos se encuentran entre las áreas más amenazadas por incendios. Al contrario de las áreas pobladas que presentan menor amenaza. Con respecto a las zonas que no presentan amenazas a incendios son: los bosques, cultivos, pastizales, humedales y manglar. Según el Servicio de Gestión de Riesgo (2016) indica que el 77% del territorio ecuatoriano no presenta afectación por los incendios, el 10% presenta un mayor riesgo y el 13% presenta un menor riesgo ante los incendios (Figura 5-4).

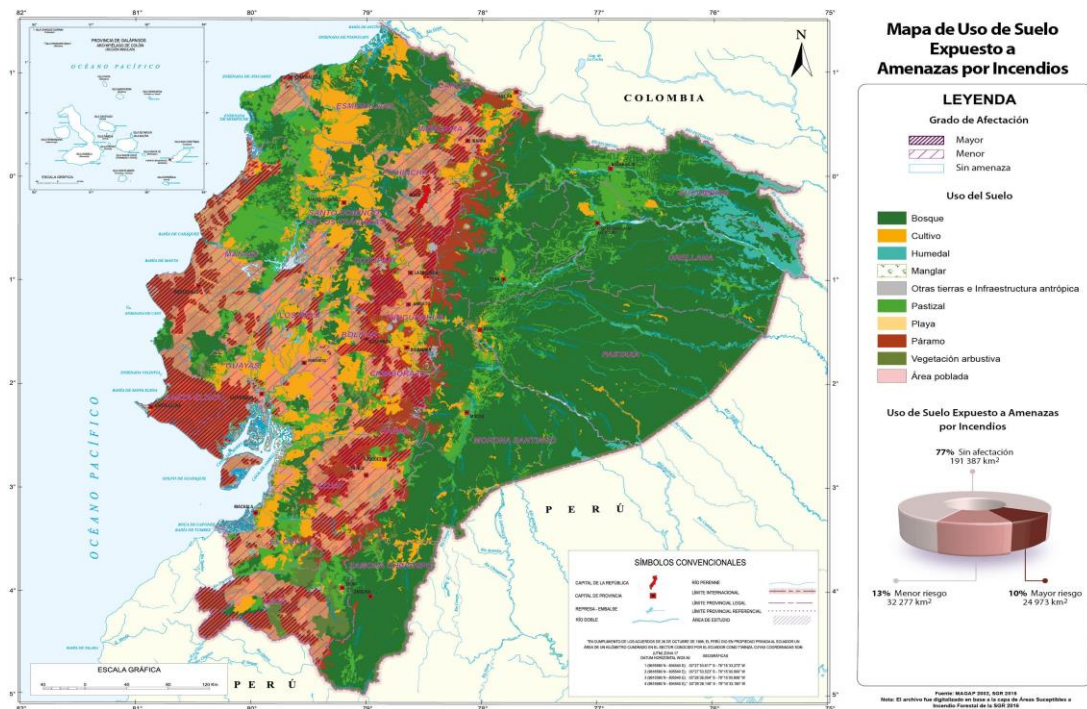


Figura 5-4. Mapa de uso de suelo expuesto a amenazas por incendios en el Ecuador.

Fuente: Servicio de Gestión de Riesgo, 2016

4.3.2. Deforestación

Se entiende por deforestación al proceso de destrucción de la superficie forestal que incluye a vegetales, arbustos, árboles y otras plantas provocado generalmente por la actividad humana, principalmente debido a las talas o quemas realizadas por la empresa maderera, así como para la obtención de suelo para usos no forestales, por ejemplo: agricultura, minería, pastizales para ganadería, uso urbano, entre otros (Sánchez & Reyes, 2015, p. 47).

La deforestación bruta es un proceso de conversión antrópica del bosque en otra cobertura y uso de la tierra, en un periodo de tiempo, sin considerar áreas de regeneración durante el mismo periodo. El término excluye a las zonas de plantaciones forestales removidas como resultado de cosecha o tala (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura, 2020, p. 20).

La deforestación bruta anual en el Ecuador continental durante el periodo del año 2000-2008 de bosque nativo fue de 108,666 ha/año, mientras en que en el periodo 2008-2014 fue de 97,918 ha/año, es decir que 87,052 ha/año no fueron deforestadas durante este periodo; y en el periodo de 2014-2016 fue de 94,353 ha/año, es decir que 3,565 ha/año de bosque nativo no fue desforestado en este periodo (tabla 6-4).

Tabla 6-4. Deforestación bruta de bosque nativo del Ecuador en diferentes periodos.

Periodo	Deforestación bruta anual promedio (ha/año)
2000 - 2008	108,666
2008 - 2014	97,918
2014 - 2016	94,353

Fuente: FAO, 2020

4.4. Análisis de los resultados:

Los macromicetos se distribuyen ampliamente dentro del Ecuador y viven en sitios que presentan materia orgánica, agua y otros factores ambientales, en los que se destaca la temperatura. De acuerdo con (Laganá et al., 2002; Herrera y Ulloa, 2004; González-Espinosa et al., 2005) la temperatura apropiada (25 °C) contribuye al desarrollo de dichas especies; sin embargo, se pueden expandir en ambientes aún más cálidos o fríos, de acuerdo a su fisiología, abarcando todos los pisos climáticos a diferentes altitudes con la particularidad de encontrarse de forma diversa en bosques húmedos.

Por ende, los resultados obtenidos muestran que las regiones Amazónica y Sierra poseen mayor número de especies registradas de macromicetos. Lo que se puede explicar al comparar estas evidencias, la Amazonía se caracteriza por tener un clima tropical muy húmedo debido a la retención de humedad por los grandes bosques tropicales que se encuentran dentro de la región y por las constantes precipitaciones. Lo mismo ocurre, en la región Sierra en la cual el clima es tropical muy húmedo, templado semihúmedo a húmedo, cálido a seco y frío como en los páramos. Por lo tanto, una condición abiótica óptima para la reproducción y desarrollo de las especies fúngicas es la humedad relativa alta (70%), la cual determina la presencia o ausencia de macromicetos (Ugalde, 2013, p.4). Mientras que, en la región Costa existe un menor número de especies registradas de macromicetos debido a sus condiciones climáticas como cálidos a secos al sur y tropical húmedo al norte de la región. Sin embargo, su temperatura oscila entre los 24-25 °C siendo la temperatura apropiada para la proliferación de estos organismos, por ende, se pueden encontrar especies en un porcentaje menor que las regiones de la Sierra y Amazonía.

De las 766 especies de macromicetos en el Ecuador registradas en la base de datos analizada en los años 2001-2017, la región Amazónica cuenta con un mayor número de especies al igual que la región Sierra. Tedersoo (2014), manifiesta que los

macromicetos se presentan a diversas latitudes donde factores ambientales (humedad, temperatura, precipitación) y factores físicos (nutrientes del suelo) son influyentes en la composición y riqueza de estos organismos en un ecosistema. Por tanto, son condiciones que se asemejan con los datos encontrados siendo la Amazonia y la Sierra ecosistemas idóneos para la supervivencia de estos organismos. De este modo, obteniendo una mayor riqueza en ambas regiones. Sin embargo, cabe destacar lo manifestado por Egli, (2011), quien afirma: “Que la disminución de un 30% en la precipitación puede afectar hasta en un 60% la fructificación de hongos y por ende su apareamiento” (p.82). Mientras Suarez, (2004) indica que la presencia de hojarasca y otros materiales como: ramas y troncos en el suelo son considerados como un recurso indispensable para el desarrollo de los hongos. Por ende, en la Costa existe menor riqueza de macromicetos debido a las inconstantes precipitaciones en esta zona. Por consiguiente, ante la falta de humedad los macromicetos no podrían nutrirse de otros materiales y como consecuencia la fructificación se vería afectada.

Mediante los datos obtenidos, los macromicetos se encuentran distribuidos en 21 provincias del Ecuador Continental que se encuentra conformando tres regiones (Sierra, Amazonía y Costa). De las cuales 9 provincias pertenecientes a la región Sierra presentaron registros de especies: en la provincia de Pichincha se obtuvo (310 sp) siendo el número más alto dentro de la región, mientras que las demás provincias están en un intervalo de 1-80 especies. Dentro de la región Amazónica, de las 6 provincias que la conforman 4 de ellas; Zamora Chinchipe, Napo, Orellana y Pastaza están en un intervalo de 100-258 especies, mientras que las otras dos provincias están entre 30-92 especies, siendo 4 de las 6 provincias de la región Amazónica con mayor riqueza de macromicetos. En la región de la Costa, de las 6 provincias, solo 2 de ellas; Guayas y Esmeraldas tienen 41-42 especies registradas siendo las provincias con mayor número de macromicetos, mientras que las otras 4 provincias están en un intervalo de 2-26 especies de macromicetos.

De las 103 familias de macromicetos, las familias con mayor cantidad de registros y especies son: Xylariaceae, Polyporaceae, Marasmiaceae. Por lo que, Guilcapi, (2020) menciona que en el portal fungiweb (2020), la familia Polyporaceae y Marasmiaceae como una de las más predominantes en bosques montanos (p.20). Lo cual concuerda con los datos obtenidos en este estudio encontrándose dentro de la familia Polyporaceae

70 especies con un total de 272 registros. Mientras que en la familia Marasmiaceae, 40 especies con un total de 195 registros. Laesso & Peterson, (2008) en su estudio “Vida fúngica en el Ecuador” hacen referencia que en los bosques del Ecuador la familia Marasmiaceae es muy dominante en bosques cálidos y tiene una alta importancia ecológica ya que las especies pertenecientes a esta familia aportan en la degradación de la materia orgánica contribuyendo especialmente en el ciclo del carbono. A su vez Toapanta, (2013) al realizar un estudio en el Parque Nacional Sangay determinó la presencia de la familia Polyporaceae como una de las más destacadas.

Según Gómez *et al*, (2014) menciona que un factor importante que afecta la riqueza y composición de especies de macromicetos es la intensidad y la duración del incendio. Por ello, la composición de macromicetos es un indicador de la intensidad o efectos causados por el incendio en bosques templados (p.27). De este modo, es probable que la riqueza de los macromicetos presentes en el Ecuador se haya visto afectada por los numerosos incendios que han ocurrido, generalmente, en la región Sierra y algunas provincias de la Costa las cuales presenta menores registros de especies, en comparación con la región Amazónica la cual, según el SGR, (2016) plantea que no presenta amenazas de incendios.

Por otro parte, la deforestación ha ido disminuyendo en el Ecuador según los datos de la FAO, (2020). Esto puede deberse a que existe un mayor control en la comercialización de madera. Por lo que la deforestación podría haber disminuido teniendo un efecto positivo sobre la riqueza de los macromicetos ya que necesitan de sombra, materia orgánica y en varios casos dependen completamente de las plantas como de los macromicetos simbioses. Jasso, Martínez, Gheno, & Chávez (2016) afirman que “la tala de árboles y disminución de la materia orgánica son actividades antrópicas que han contribuido en la disminución especies silvestres de macromicetos” (p. 179). En la Amazonía y Costa son regiones de las cuales se extrae madera, pero se diferencian porque la Amazonía cuenta con mayor superficie de bosque nativo lo que beneficia a la riqueza de los macromicetos, en cambio, la región Costa cuenta con más áreas pobladas y pastizal que bosque nativo por lo que no es un lugar idóneo para el desarrollo de macromicetos.

CONCLUSIONES

- Los macromicetos se encuentran distribuidos en 21 provincias del Ecuador continental, siendo la región Amazónica la que presenta mayor registro de especies, seguida por la Sierra y, por último, la región Costa.
- La región Amazónica fue la que presentó la mayor riqueza debido a que las condiciones climáticas son óptimas para su desarrollo; además es la región que más posee bosques nativos, los cuales tienen la particularidad de ser húmedos por lo que no existe la probabilidad de que la riqueza de los macromicetos sea afectada por incendios. Del mismo modo, la región Sierra presenta una riqueza media de macromicetos puesto que solo parte de la región es óptima para su desarrollo. Finalmente, la región Costa, pese a tener las condiciones para que exista mayor riqueza de macromicetos, no cuenta con bosque nativos para su proliferación.
- Los principales factores antrópicos que alteran la riqueza de los macromicetos en el Ecuador continental son los incendios forestales puesto que pueden acabar con grandes poblaciones e impedir el desarrollo de los mismo. De igual manera la deforestación es otro factor que afecta a los macromicetos debido a que se disminuye la materia organica siendo esta parte fundamental para nutrirse y desarrollarse.
- En la actualidad la situación de los macromicetos en el Ecuador continental se muestra más desfavorable para la región Costa y evidentemente menos desfavorable para la región Amazónica y Sierra. Sin embargo, esto se debe posiblemente a que estas especies se ven afectadas por factores antrópicos como los incendios y la deforestación, puesto que destruyen su hábitat.

RECOMENDACIONES:

- Desarrollo de sistemas de información para la organización, el acceso y actualización de los datos sobre los macromicetos.
- Realizar estudios enfocados a la diversidad de macromicetos, con la finalidad de tomarlos en cuenta para las decisiones de conservación de áreas naturales.
- Incluir a los macromicetos en el libro rojo del Ecuador con sus diferentes categorías y medidas para su conservación.

REFERENCIAS:

- Avendaño, I. P., & Medina, E. S. (2015). *Efecto de la estructura de la vegetación sobre la distribución y riqueza de macro hongos en Isla Palma, Pacífico Colombiano. Boletín Científico Del Centro de Museos, 19(2), 251–262.*
<https://doi.org/10.17151/bccm.2015.19.2.16>
- Barros, J. & Troncoso, A. (2010). Atlas climatológico del Ecuador. Escuela Politécnica Nacional. Recuperado de:
<https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/1720/1/CD-2755.pdf>
- Batallas, Carmen. (2016). *Caracterización morfológica y molecular de cuatro especies de macrohongos comestibles y medicinales en zonas de cultivos de la comunidad Kichwa de Oglán – Pastaza, Ecuador.* Universidad de Guayaquil.
<http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/25147/1/Tesis-Enviada-10-Ene-2017.pdf>
- Blackwell, M. & Spatafora, J. (2004). *Hongos y sus aliados.* págs. 7-21, en Mueller, G. M., Bills, GF Y Foster, M. S. (Editores) *La biodiversidad de hongos inventario y métodos de seguimiento.* Editorial Prensa Académica de Elsevier.
- Barría, D., Salazar, V., & Valenzuela, E. (2019). *Diversidad y ecología de macrohongos en la Reserva Llancahue: un sitio prioritario para la conservación. Revista Boletín Micológico, 34(1), 8–18.*
<https://doi.org/10.22370/bolmicol.2019.34.1.1741>
- Cuevas, J. A. (2016). *Los hongos: héroes y villanos de la prosperidad humana. Revista Digital Universitaria, 17(9), 1–10.*
<http://www.revista.unam.mx/vol.17/num9/art69/>
- Dávila, A., Cuesta, R., Villagómez, M., Fierro, D., León, F., Guerrero, K., Vallejo, J. (2018). Atlas de espacios geográficos expuestos a amenazas naturales y antropicas. Instituto Geográfico Militar. Primera edición. Ecuador.
- Dumon, K., Buritica, P. & Forero, E. 1978. *Los hongos de colombia I*, introducción *Caldasia* Vol. XII, No. 57.
- Egli, S. (2011). Mycorrhizal mushroom diversity and productivity: ¿An indicator of forest health? *Annals of Forest Science, (68), 81-88.*

- Estrada, G. I., & Ramirez, M. C. (2019). *Micología general. In microbiología y parasitología médicas.*
https://cercabib.ub.edu/iii/encore/record/C__Rb2056774__Spratsmicrobiologia__Orighresult__U__X2?lang=cat%0Ahttp://absysweb.cpd.uniovi.es/cgi-bin/abnetopac?TITN=1028284
- García, M. (2015). Contribución al conocimiento de los macrohongos en la provincia de Tambopata - Madre de Dios, Perú. Universidad Politécnica de Madrid. Recuperado de:
http://oa.upm.es/39350/1/MISHARI_ROLANDO_GARCIA_ROCA.pdf
- Gómez, E., Navas, D., Aponte, D., & Betancourt, L. (2014). *Metodología para la revisión bibliográfica y la gestión de información de temas científicos, a través de su estructuración y sistematización.* *DYNA*, 81(184), 158–163.
<https://doi.org/10.1016/j.spinee.2017.04.017>
- Gómez, V., Tinoco, O., Terrón, A., Gómez, M., Tena, C., Garza, F. (2014). Efectos de los incendios forestales en la riqueza y composición de macromicetos. *Revista Mexicana de Micología.* 39, 21-30
- González-Espinosa M, Ramírez-Marcial N, Ruíz- Montoya L. 2005, Diversidad biológica en Chiapas, Colegio de la Frontera Sur ECOSUR, Chiapas, pp 71- 89.
- Guilcapi, E. (2020). *Evaluación de la diversidad de macromicetos en el bosque palictahua cantón Penipe, provincia de Chimborazo para proponer estrategias de su conservación.* Universidad Técnica del Norte.
- Hawksworth, D. (2001). *The magnitude of fungal diversity: the 1.5 million species stimate revisited.* *Mycol. Res*, 1422-1432.
- Herrera T, Ulloa M. 2004, El reino de los hongos, Editorial Progreso S.A., México D.F., pp 25-28
- Jasso, X., Martínez, Á., Gheno, Y., & Chávez, C. (2016). Conocimiento tradicional y vulnerabilidad de hongos comestibles en un ejido dentro de un área natural protegida. *Polibotánica*, (42), 167-195.
<https://doi.org/10.18387/polibotanica.42.9>

- Kuhar, F., Castiglia, V., & Papinutti, L. (2013). *Reino Fungi: morfologías y estructuras de los hongos*. Revista Boletín Biológica. N° 28. 11-18. <https://core.ac.uk/download/pdf/52479411.pdf>
- Laganá, A, Angiolini C, Loppi S, Salerni E, Perini C, Barluzzi C, De Dominicis V. Forest ecology and management. 2002; 169 (3): 187-202.
- Larreátegui, David. 2018. *Historia de la micología*. Universidad Internacional del Ecuador. <https://fdocuments.ec/document/historia-de-la-micologia-historia-de-la-micologia-en-ecuador.html>
- Ministerio del Ambiente, (2017). Deforestación del Ecuador continental periodo 2014-2016. Quito – Ecuador. Recuperado de: <http://reddecuador.ambiente.gob.ec/redd/wp-content/uploads/2019/12/Anexo-5.-Informe-de-Deforestaci%C3%B3n-Ecuador-Continental-periodo-2014-2016.pdf>
- Medina, C., Marín, J., & Alfalla, R. (2010). *Una propuesta metodológica para la realización de búsquedas sistemáticas de bibliografía*. Working Papers on Operations Management, 1(2), 13-30.
- Montoya, S., Gallego, J. H., Sucerquia, Á., Peláez, B. J., Betancourt, Ó., & Arias, D. F. (2010). *Macromicetos observados en bosques del departamento de Caldas: su influencia en el equilibrio y la conservación de la biodiversidad*. Boletín Científico. Centro de Museos. Museo de Historia Natural, 14(2), 57–73. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-30682010000200004
- Nishida, F. 1989. *Review of mycological studies in the neotropics*. En: Campbell, D. & D. Hammons. (eds.) *Floristic inventory of tropical countries. The Status of Plant Systematics, Collections and vegetation; plus. Recommendations for the future*. New York Botanical Garden 1989.
- Patiño, Simón (2011). *Los hongos*. Bolivia Ecológica. Págs 1-16. Vol. 62 (3). Santa Cruz, Bolivia.
- Romero, D., Morales, A., & Salazar, L. (2015). *“Hongos saprofitos”. Una cierta mirada al micromundo:*

<http://acmor.org.mx/cuamweb/reportescongreso/2015/prepa/biologicas/259.%20Hongos%20saprofitos.pdf>

- Sánchez, M., & Reyes, C. (2015). Ecuador: Revisión a las principales características del recurso forestal y de la deforestación. *Revista Científica y Tecnológica UPSE*, 3(1), 41–54. <https://doi.org/10.26423/rctu.v3i1.70>
- Saldívar, I. (2015). Evaluación de la riqueza y composición de macrohongos en términos de distribución temporal en tres biotopos de la finca Santa Maura - Estación Biológica Juan Roberto Zarruck, reserva natural Datanlí-El Diablo, p. 31.
- Sobrado, S., Cabral, E., & Romero, F. (2013). *Hongos, diversidad vegetal*. Universidad Nacional del Nordeste. <http://exa.unne.edu.ar/carreras/docs/Estudio%20HONGOS.pdf>
- Suárez, D. (2004). Diversity and structural analysis of aphyllophorales of the Protected Forest Mindo Lindo Pichincha province, Ecuador. Suárez Escuela de Biología U. Central del Ecuador; Herbario Nacional del Ecuador (QCNE)
- Ugalde, Y. H. (2013). *Relaciones ecológicas de los macromicetos en diferentes tipos de vegetación presentes en la estación científica “Bosque Escuela”, Iturbide, Nuevo León*. Universidad Autónoma De Nuevo León.
- Tedersoo L. et al., Global diversity and geography of soil fungi. *SCIENCE*, Volume 346, Issue 6213 (2014), pp. 1078 and 1256688/1-1256688/10. <https://doi.org/10.1126/science.1256688>.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura. (2020). Evaluación de los recursos forestales mundiales 2020. Informe. Ecuador. Recuperado de: <http://www.fao.org/3/cb0102es/cb0102es.pdf>
- Zalamea, M. 2002. *Guía para recolectar hongos, macromicetos del orden Aphyllophorales*. En Perez (Ed.) *Arbelaezia* No. 13, Febrero 2002, Colombia.
- Varela, A. L., & Ron, S. R. (2020). *Geografía y clima del Ecuador*. BIOWEB. Pontificia Universidad Católica del Ecuador: <https://bioweb.bio/fungiweb/GeografiaClima/>
- Valencia, J., & Garzón, K. (2011). Anfibios y reptiles. *Guía de anfibios y reptiles en ambientes cercanos a las estaciones del OCP. Fundación Herpetológica Gustavo*.