

Estudio preliminar de diversidad y distribución altitudinal de macromicetos en el cerro Uyuca, Honduras

Pablo Andrés Bastidas Jácome

**Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano
Honduras**

Noviembre, 2016

ZAMORANO
CARRERA DE AMBIENTE Y DESARROLLO

Estudio preliminar de diversidad y distribución altitudinal de macromicetos en el cerro Uyuca, Honduras

Proyecto especial de graduación presentado como requisito parcial para optar
al título de Ingeniero en Ambiente y Desarrollo en el
Grado Académico de Licenciatura

Presentado por

Pablo Andrés Bastidas Jácome

Zamorano, Honduras

Noviembre, 2016

Estudio preliminar de diversidad y distribución altitudinal de macromicetos en el cerro Uyuca, Honduras

Pablo Andrés Bastidas Jácome

Resumen: Los macromicetos son hongos que forman cuerpos fructíferos. Se estudiaron los macromicetos en el cerro Uyuca, que tiene bosque nublado y bosque de pino-encino. Los objetivos incluyeron documentar la diversidad de especies presentes durante la época lluviosa por piso altitudinal mediante la presencia de cuerpos fructíferos. Se colocaron 10 parcelas de 10×10 m, abarcando cinco altitudes, desde 1,608 hasta 1,957 msnm. Se fotografiaron las especies encontradas y se hicieron colectas. Se secaron las muestras para enviarlas a la micoteca del Herbario Tegucigalpa Flora de Honduras de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras. La fructificación fue mayor con el avance de las lluvias ($p = 0.018$) y según el aumento de altitud ($p = 0.000$, $R^2 = 0.648$). Las correlaciones para humedad y temperatura con la riqueza no resultaron significativas. Se encontraron un total de 131 especies o morfoespecies y las curvas de acumulación tiraron asíntotas en aproximadamente 150 especies, mostrado con los estimadores de Chao 1 y 2.

Palabras clave: Bosque nublado, bosque pino-encino, cuerpo fructífero, fungi, gradiente altitudinal.

Abstract: Macromycetes are fungi that form fruiting bodies. Macromycetes were studied on mount Uyuca, which has slopes with cloud forest and pine-oak forest. The objectives included documenting the fungal diversity during the rainy season and by altitude. Ten plots of 10×10 m were placed, spanning five altitudes from 1.608 to 1.957 meters. The species found were photographed and samples were collected. These vouchers were sent dried to the mycology library at the Herbarium of the in National Autonomous University of Honduras. With the advance of the rainy season ($p = 0.018$) and with increasing elevation, fruiting rate was higher ($p = 0.000$, $R^2 = 0.648$). Correlations for humidity and temperature with species richness were not significant. A total of 131 species or morphospecies were found. Accumulation curves were made by sampling date with an asymptote at about 150 species, shown by estimators Chao 1 and 2.

Key words enzymatic: Altitudinal gradient, cloud forest, fruiting body, fungi, pine-oak forest.

CONTENIDO

Portadilla	i
Página de firmas	ii
Resumen	iii
Contenido	iv
Índice de Cuadros, Figuras y Anexos	v
1. INTRODUCCIÓN	1
2. MATERIALES Y MÉTODOS	4
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	8
4. CONCLUSIONES.....	15
5. RECOMENDACIONES.....	16
6. LITERATURA CITADA	17
7. ANEXOS	20

ÍNDICE DE CUADROS, FIGURAS Y ANEXOS

Cuadros Página

1.	Principales características climáticas de las zonas de vida (Sistema Holdridge) existentes en la Reserva Biológica Uyuca.	4
2.	Sumatoria del número de especies encontradas en cada rango altitudinal en la RBU.	8
3.	Test de Shapiro-Wilk para evaluar la normalidad de los datos.	10
4.	Análisis de varianza en riqueza de especies observada, para los factores: fechas de muestreo y altitudes muestreadas.	11
5.	Correlación de Pearson entre los factores de día, parcela, altura, humedad y temperatura.	12
6.	Opciones de modelos de regresión múltiple con hasta cuatro factores independientes, para explicar la riqueza de macromicetos por parcela.	12

Figuras Página

1.	Mapa de ubicación de la Reserva Biológica Uyuca (RBU) y las parcelas de estudio en 1,608, 1,720, 1,825, 1,908 y 1,957 msnm.	5
2.	Curvas de acumulación de especies para cada fecha de muestreo.	9
3.	Curva de acumulación de especies, con los estimadores de Chao 1, Chao 2 y el índice de riqueza de especies (Sest).	10
4.	Gráfico de cajas para evaluar la normalidad de los datos.	11
5.	Regresión lineal entre altitud y riqueza de especies de macromicetos para la zona de estudio.	13
6.	Regresión lineal entre la temperatura ambiente y la riqueza de especies.	14
7.	Regresión lineal entre la humedad relativa y la riqueza de especies.	14

Anexos	Página
1. Especies de macromicetos encontrados para el 23 (D) y 28 (I) de Mayo de 2016 en el cerro Uyuca.....	20
2. . Especies de macromicetos encontrados para el 9 (D) y 10 (I) de Julio de 2016 en el cerro Uyuca.....	21
3. Especies de macromicetos encontrados para el 16 (D) y 17 (I) de Julio de 2016 en el cerro Uyuca.....	22
4. Especies de macromicetos encontrados para el 1 de Agosto de 2016 en el cerro Uyuca.	24
5. Especies de macromicetos encontrados para el 13 y 14 de Agosto de 2016 en el cerro Uyuca.....	25
6. Vínculos de Project Noah para las fotografías tomadas de cada macromiceto en el cerro Uyuca.....	26

1. INTRODUCCIÓN

Los macromicetos son hongos que forman cuerpos fructíferos o llamados también cuerpos reproductores. Taxonómicamente están dentro del reino fungi, divididos en los filos: Ascomycota, Basidiomycota, Chytridiomycota y Zygomycota (Kirk , Cannon , Minter y Stalpers, 2008). Morfológicamente, los macromicetos están formados por: el píleo, himenóforo, estípite y micelio. El píleo está en la parte superior, recubriendo al himenóforo o superficie fértil que alberga las esporas para reproducirse. El estípite sostiene al píleo como el tallo de una planta y en algunos casos tiene un anillo en la parte superior. El micelio se encuentra inmerso en el substrato independientemente de la fructificación (Pompa et al., 2011).

Por su adaptación al medio, los hongos se dividen en: saprófitos, parasíticos o simbioses (Mata, 2003). Entre los hongos simbioses están los líquenes y las micorrizas, de gran interés en la agricultura. Las micorrizas permiten una mejor absorción de nutrientes para la planta, ya sea como ectomicorriza o endomicorriza. Los cuerpos fructíferos de micorriza, tienen colores muy llamativos. Además, no solo se benefician mutuamente con las plantas, sino también con animales como las hormigas. Los hongos parasíticos atacan plantas y animales en su estado larvario, ya sea deteniendo el crecimiento normal o causando la muerte (Mata, Halling y Mueller, 2003). En la agricultura los hongos parasíticos causan pérdidas de cultivos. Según Tlalka, Bebbber, Darrah y Watkinson (2008) los macromicetos saprófitos descomponen la materia compleja en simple, para que sea asimilable por plantas y animales. Además, aportan en el reciclaje de carbono y nitrógeno.

Los macromicetos por su forma de crecimiento, se dividen en: especies solitarias, gregarias y cespitosas. Las especies solitarias fructifican muy aisladas entre sí. Las especies gregarias forman cuerpos fructíferos como colonias de macromicetos, sobre un mismo micelio. Las especies cespitosas, fructifican desde un solo punto y forman ramilletes de hongos (Mata et al., 2003). La diversidad de macromicetos es muy amplia y sus influencias en los ecosistemas los convierten en una fuente importante para la investigación.

Los macromicetos socialmente tienen varios usos que dependen de características propias de cada especie. Los macromicetos son: comestibles, alucinógenos, venenosos, medicinales y de uso industrial (Mata, 2003). Los hongos comestibles son una fuente rica en proteína, entre los más famosos se encuentra el *Agaricus bisporus* o champiñón. Los alucinógenos contienen toxinas que alteran el funcionamiento normal de los sentidos; *Psilocybe cubensis* es uno de los más conocidos. Los hongos venenosos son tóxicos y causan intoxicaciones, siendo *Amanita muscaria* uno de los más tóxicos. En la medicina, un hongo muy estudiado es *Penicillium notatum* para extraer la penicilina que es utilizada como antibiótico. Actualmente se investigan propiedades inhibitoras de células cancerígenas en hongos como

Ganoderma applanatum. En la industria, los hongos son utilizados mayormente para la inducir la fermentación como cuando se hace cerveza o pan (Mata, 2003).

Según Mora, Tittensor, Adl, Simpson y Worm (2011), los hongos están entre los organismos más biodiversos del planeta. Los macromicetos tienen una amplia diversidad de formas, colores y se encuentran en todo el planeta. Según Gómez y Williams (2011), la temperatura y humedad están ligadas a la fructificación la cual depende primordialmente de estos dos factores. Por lo tanto, las variaciones notables en el clima afectan directamente la supervivencia de los macromicetos y de los organismos que se relacionan con estos (Shields y Orme-Evans, 2015). Salerni, Laganá, Perini, Loppi y De Dominicis, (2002), también opinan que la precipitación es fundamental para la fructificación de macromicetos. Además, comentan que su crecimiento y fructificación dependen de la precipitación y uno de sus indicadores es la reducción de carpóforos en años con baja precipitación.

Según Nuñez (1996), la altitud y la humedad son factores que influyen en fructificación de hongos, y en la formación de basidiosporas. Las basidiosporas son las que permiten la supervivencia de los hongos basidiomicetos. Jakovlev (2012) hace referencia a la importancia de las basiosporas para la distribución y permanencia de macromicetos. Los basidiomicetos son fuente de alimento para insectos pequeños y nematodos. El mayor número de macromicetos identificados pertenece al filo basidiomycota (Mata et al., 2003).

En general, en América Latina se pierde anualmente el 1.1% de cobertura boscosa debido a factores antropogénicos (Brown y Kappelle, 2001). La pérdida de cobertura limita la población de hongos o al menos su fructificación. Los macromicetos influyen en la supervivencia de otras especies. Los bosques nublados albergan una gran diversidad de especies. Los niveles de altitud y factores climáticos influyen en la cantidad de especies encontradas. La mayor amenaza para los bosques nublados es la influencia antropogénica, principalmente la deforestación, y el cambio climático (Agudelo, Mora, Pérard y Jut, 2016). El cambio climático permite ascenso del nivel de bosque nublado; es decir cada vez necesita mayor altitud. La influencia antropogénica, es variada, sin embargo; son la deforestación y la expansión de la frontera agrícola, las que mayormente afectan a los bosques nublados. Se estima que en México para 2080 se perderá el 68% del bosque nublado (Ponce-Reyes et al., 2012). Además, también se pierde bosque nublado por el cambio de uso de suelo a pastizales para ganadería (Bubb, Aldrich y Sayer, 2002; Brujinzeel y Hamilton, 2000).

El cerro Uyuca cuenta con una Reserva Biológica Uyuca (RBU) y zona forestal protegida o zona de amortiguamiento. La RBU, tiene 237.1 ha de zona núcleo, de las cuales 52.0 ha son bosque nublado (Mora, López, Acosta y Maradiaga, 2013). Es de vital importancia la conservación de estos bosques, con mecanismos de conservación, y estrategias de adaptación al cambio climático. Para desacelerar la pérdida de bosque nublado.

En Honduras son limitados los estudios en macromicetos. Morán y Sarmiento (2005) hicieron una guía ilustrada de hongos para el cerro Uyuca. Encontraron 105 especies de macromicetos, y se identificaron 47 a nivel de morfoespecie. Trazando transeptos a lo largo del sendero Quetzal. El estudio se hizo durante la época lluviosa. Sin embargo, hay un déficit de investigaciones en este campo, para poder entender las interrelaciones con otros

organismos y conocer la biodiversidad existente para fines de conservación. Sin embargo, no se enfocan estudios o proyectos en la conservación específica de los macromicetos. Es importante generar interés en Honduras sobre los macromicetos y su importancia para la conservación.

El estudio se desarrolló en el cerro Uyuca, a partir de los 1,608 msnm, abarcando parte de la zona de amortiguamiento. Esto debido a la facilidad de toma de datos, al ser tierras pertenecientes a la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. Hasta los 1,957 msnm, situados dentro de la zona núcleo en la RBU. Esto, debido a que es la máxima altitud que permite establecer una parcela permanente de estudio. El punto más alto de la RBU llega hasta los 2,008 msnm, y tiene difícil acceso. Por el limitado tiempo, para este estudio, se registraron únicamente las especies que fructificaron en los meses de Mayo, Julio, Agosto.

Objetivos:

- Definir una línea base de las especies encontradas en el cerro Uyuca, mediante un inventario preliminar, durante las semanas de estudio.
- Determinar la diversidad de especies de macromicetos presentes por altitud muestreada y por muestreo.
- Identificar la relación existente entre fructificación de macromicetos y la altitud.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Descripción del área de estudio. El cerro Uyuca está situado en el departamento Francisco Morazán, entre los municipios San Antonio de Oriente y Tatumbla (Figura 1). Cuenta con 237 ha de zona núcleo que van desde los 1,700 msnm hasta los 2,008 msnm, éste contiene bosque nublado. La zona de amortiguamiento va desde los 1,300 msnm hasta los 1,700 msnm. En la zona de amortiguamiento se pueden encontrar bosques de pino, latifoliados y mixtos. Los bosques latifoliados, muestran presencia de bromelias y epífitas (Mora et al., 2013).

El estudio se realizó abarcando cinco altitudes. La más baja fue aproximadamente de 1,608 msnm en la zona de amortiguamiento. El segundo rango dentro de la zona núcleo, se situó a 1,720 msnm, y así posteriormente en 1,825, 1,908 y 1,957 msnm (Figura 1). La cobertura boscosa varía a lo largo de las altitudes muestreadas al igual que la temperatura. Para las parcelas de 1,608 msnm, la cobertura es grama, con pocos árboles de pino encino, muy distantes. A partir de las parcelas situadas a 1,720 msnm, se encuentra bosques de pino, bosques latifoliados y bosques mixtos. Se pueden apreciar hojarasca en el suelo, plantas epífitas, bosque de pino y árboles latifoliados. La temperatura promedio arriba de los 1,700 msnm es de 12 a 18 °C (Cuadro 1).

Cuadro 1. Principales características climáticas de las zonas de vida (Sistema Holdridge) existentes en la Reserva Biológica Uyuca.

Zona de vida	Temperatura (media, °C)	Precipitación (media, mm)	Evapotranspiración	Límite de Elevación (m)
Bosque muy húmedo montano bajo subtropical (bmh-MBS)	12 a 18	>2,000	0.25 a 0.5	>1,700
Bosque húmedo montano bajo subtropical (bh-MBS)	12 a 18	1,000 2,000	1.0 a 2.0	1,400 1,700
Bosque húmedo subtropical (bh-S)	18 a 24	1,000 2,000	0.5 a 1.0	900 1,400

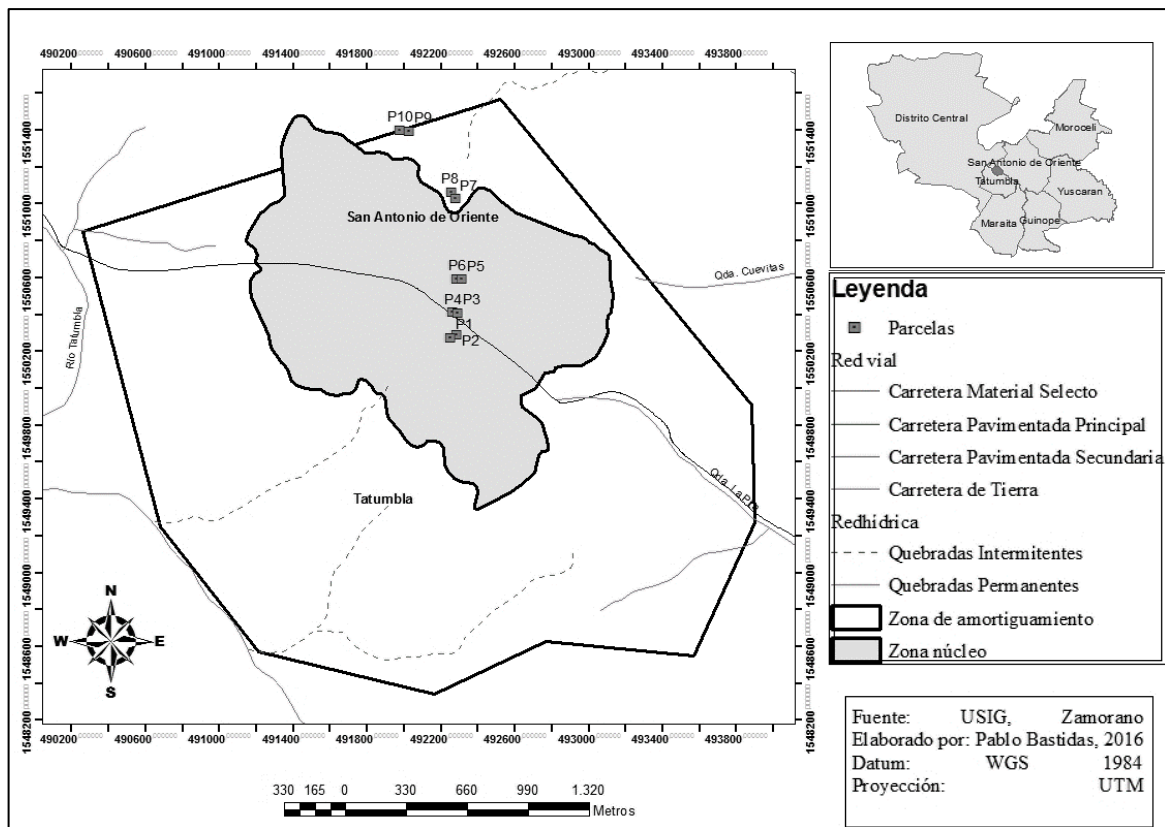


Figura 1. Mapa de ubicación de la Reserva Biológica Uyuca (RBU) y las parcelas de estudio en 1,608, 1,720, 1,825, 1,908 y 1,957 msnm.

En cada altitud muestreada se establecieron dos parcelas permanentes (un total de 10 parcelas) de 10×10 m, para un área total de 100 m^2 por parcela. En total se evaluó fructificación de macromicetos en estas 10 parcelas, ubicadas a orillas del sendero Quetzal.

Se hicieron 10 muestreos entre los meses de Mayo, Julio y Agosto. Según la metodología utilizada por Quezada (2014), señala que los intervalos de dos semanas entre muestreo, favorecen la colecta, en especies tropicales. En las parcelas se buscaron todos los cuerpos fructíferos presentes, en un tiempo máximo de 40 minutos por cada parcela.

Se hizo un registro fotográfico de todos los macromicetos encontrados. El registro fotográfico se hizo de todas las partes del hongo; píleo, himenóforo, estípote y parte del sustrato. La selección de los macromicetos consistía en ubicar las morfoespecies distintas dentro de la parcela, y registrarlos. La mayoría de especies encontradas fueron solitarios, sin embargo, al encontrar una colonia, se registraba a la colonia como una sola especie. Se colectaron los macromicetos encontrados, utilizando la metodología de Velásquez, Saldarriaga, García y Pineda (1987), para colecta de macromicetos. En la colecta, se utilizó una navaja, para cortar la base del estípote, separándolo del micelio. Durante todo el muestreo se utilizaron guantes de látex para protección y se colocaron los macromicetos en bolsas de periódico, para transportarlos desde el punto de muestreo hasta el Herbario Paul C. Standley de Zamorano.

Durante el muestreo, se tomaron datos de temperatura y humedad relativa. La hora de inicio y registro del dato de temperatura y humedad relativa, se mantenía entre las siete y siete y media de la mañana. Estos factores climáticos, se tomaron del pluviómetro digital ubicado en la RBU a 1,640 msnm, modelo DAVIS VANTAGE PRO. Para este estudio no se consideraron otros factores que también mide el pluviómetro digital, como velocidad del viento y precipitación.

El proceso en el herbario consistió en codificar las muestras de macromicetos encontrados. El código depende de la fecha, altitud, parcela y número de muestra. Se colocaron las muestras en láminas de metal de forma ondulada, para ser secadas. Se secaron las muestras en el horno con reflectores incandescentes, a una temperatura aproximada de 30 °C, por 24 horas. Las muestras secas, se colocaron en bolsas ziploc, para ser depositados en la Micoteca del Herbario Tegucigalpa Flora de Honduras (TEFH) de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras. La identificación se hizo con guías fotográficas y con la ayuda de expertos.

Índice de Shannon Wiener (H'). Es un índice de equidad de especies, fórmula (1). Relaciona la abundancia de las especies, y que tan uniformemente se encuentran distribuidas (Villarreal et al., 2006). El índice muestra una escala desde cero hasta cinco; donde el cero indica baja diversidad y el cinco una gran diversidad (Pla, 2006).

$$H' = - \sum p_i \times \ln p_i \quad [1]$$

Donde:

H = Índice de Shannon Wiener

Pi = Abundancia relativa de la especie

Lnpi = Logaritmo natural de la abundancia relativa de la especie

Donde: p_i es el número de especies encontradas, entre la sumatoria de todas las especies. La sumatoria de p_i es igual a 1.

Curva de acumulación de especies. La curva de acumulación de especies presenta el número de especies encontradas en relación al número de muestreos realizados. (Villarreal et al., 2006). Para hacer la curva de acumulación de especies, se utilizó el programa EstimateS Win 9.10.

Se realizó una curva de acumulación por cada fecha de muestreo y una curva de acumulación general de todos los muestreos. Para esta última curva, se presentó los estimadores de Chao 1, Chao 2.

Análisis estadístico. Sobre los datos obtenidos se aplicó un análisis de varianza (ANDEVA) de dos factores. Se determinó la influencia de la altitud y las fechas de muestreo, en riqueza de especies dada por fructificación de macromicetos. A los datos también se les aplicó dos pruebas de normalidad, una con el modelo de Shapiro Wilks y mediante un gráfico de cajas. Todos estos análisis estadísticos se corrieron con el complemento en Excel Real Statistics®.

Además, se hicieron otros análisis estadísticos con el Minitab Statistical Software. Se hizo una correlación de Pearson, para los factores de día, parcela, altitud, humedad y temperatura. También se hizo una regresión multifactorial, que involucra todos los factores anteriormente citados, a excepción de la humedad. Se aplicó un ANDEVA, de un solo factor para ver la relación existente entre la riqueza de especies y la altitud. Se probó además, mediante regresiones lineales, la relación entre riqueza (factor de respuesta) y factores como: altitud, temperatura ambiente, y humedad relativa (factores de predicción).

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el estudio se encontraron un total de 131 especies o morfoespecies de hongos. Las especies de macromicetos mayormente encontradas fueron *Ganoderma applanatum* y *Clavicornia pyxidata*. Ambos macromicetos se encuentran muy bien distribuidos a lo largo de las altitudes estudiadas. Según Mata (2003), *Ganoderma applanatum* está siendo investigado actualmente como inhibidor de células cancerígenas. *Clavicornia pyxidata* está categorizado dentro de los hongos comestibles, aunque también se ha utilizado como laxante (Mata et al., 2003).

Agudelo, et al. (2016), mencionan que la mayor cantidad de especies se encuentran en lo que comprende el bosque nublado de la RBU. En los 1,600 msnm, existe la menor cantidad de especies, esto puede deberse a la poca cobertura existente. Al haber poca cobertura, no se capta agua en la proporción que lo hace el bosque nublado. La altitud es un factor que condiciona notablemente la cantidad de especies encontradas (Cuadro 1). Por ende con el movimiento de los bosques nublados, se cuenta con menor área para fructificación de una gran cantidad de macromicetos.

Cuadro 2. Sumatoria del número de especies encontradas en cada rango altitudinal en la RBU.

Altitud	1,608	1,720	1,825	1,908	1,957
Número de especies encontradas	5	41	55	74	87

Los datos obtenidos por Quezada (2014), indican que el intervalo entre muestreos es un factor que condiciona las especies presentes en el muestreo. Además, el hábitat también influye en la cantidad de macromicetos presentes.

Se evaluó las curvas de acumulación de especies para cada fecha de muestreo. La fecha de muestreo equivale a las cinco altitudes muestreadas, representados por una de las dos parcelas permanentes por cada altitud muestreada. El comportamiento de las curvas es similar para cada muestreo. Ninguna de las curvas ha llegado a su asíntota. Esto muestra que se necesitan más muestreos, ya que podría haber más especies en cada parcela. Todas las curvas tienden a llegar a su asíntota en al menos el doble del número de especies estimado. Sin embargo, se requieren más muestreos para asegurar este supuesto (Figura 2).

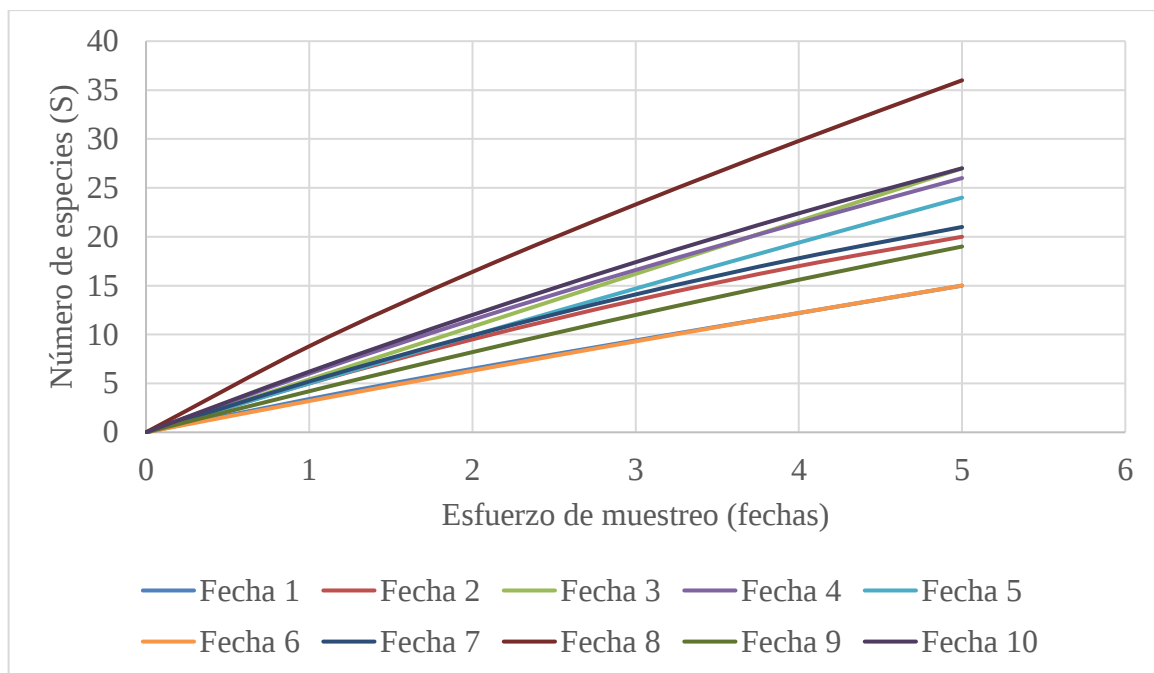


Figura 2. Curvas de acumulación de especies para cada fecha de muestreo.

Se realizó un análisis general de las especies encontradas en todos los muestreos. El análisis se hizo con una curva de acumulación de especies con los estimadores de Chao 1, Chao 2 y el índice Sest. El resultado de la curva de acumulación de especies, estima el número total de especies de macromicetos fructificados que se encuentran en el cerro Uyuca. El comportamiento del índice de Chao 1 es similar al de Chao 2. Finalmente, Chao 1 y Chao 2 se acercan al punto de asíntota de la curva de acumulación de especies, concluyendo en aproximadamente 150 especies. (Figura 3).

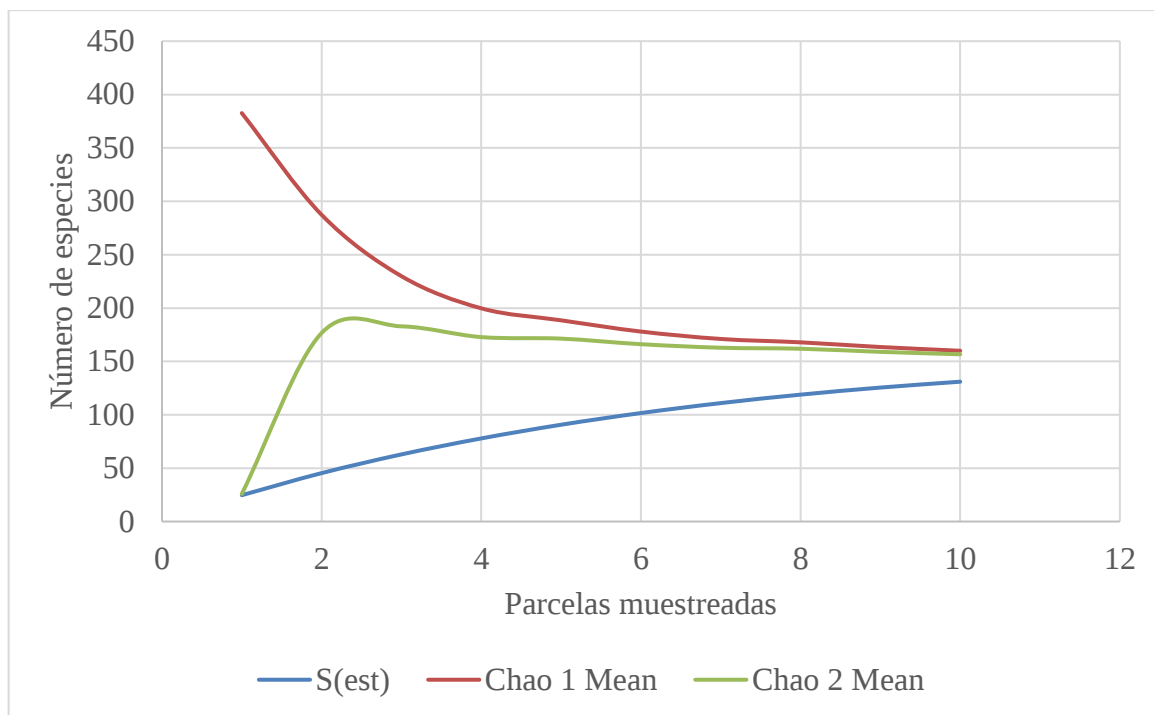


Figura 3. Curva de acumulación de especies, con los estimadores de Chao 1, Chao 2 y el índice de riqueza de especies (Sest).

El cálculo de diversidad alfa en el cerro Uyuca, se obtuvieron valores de dominancia de Shannon Wiener de 4.71 lo cual indica una gran diversidad de especies para el cerro Uyuca. Gómez et al. (2011), evaluaron un bosque nublado en Veracruz, México y obtuvieron un índice de Shannon de 4.27 a 1,940 msnm; similar al de éste estudio. Con los valores de estos índices, se puede tener una idea más clara de la gran diversidad de macromicetos que se encuentra en la RBU. Sin embargo, existen un margen de error, al cuantificar especies presentes en las fechas muestreadas, ya que la fructificación de macromicetos es muy variable y estacional (Quezada, 2014).

Se evaluó la normalidad de los residuos con el modelo de Shapiro-Wilk, que evaluó que cuatro de los cinco conjunto de datos son normales. El supuesto de normalidad no se cumple o no se da a la altitud de 1,608 msnm (Cuadro 2).

Cuadro 3. Test de Shapiro-Wilk para evaluar la normalidad de los datos.

Índices estadísticos	Análisis altitudinal (msnm)				
	1,608	1,720	1,825	1,908	1,957
W	0.68	0.93	0.89	0.94	0.95
Valor p	0.01	0.57	0.38	0.69	0.75
Alpha	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
normal	no	sí	sí	sí	sí

Se evaluó también la normalidad mediante un gráfico de cajas. Este gráfico validó la normalidad de los datos, frente a un sesgo para el bloque de los 1,608 msnm. La distribución de las especies encontradas por parcela va de cero a 13, siendo estos los valores mínimos y máximos (Figura 4).

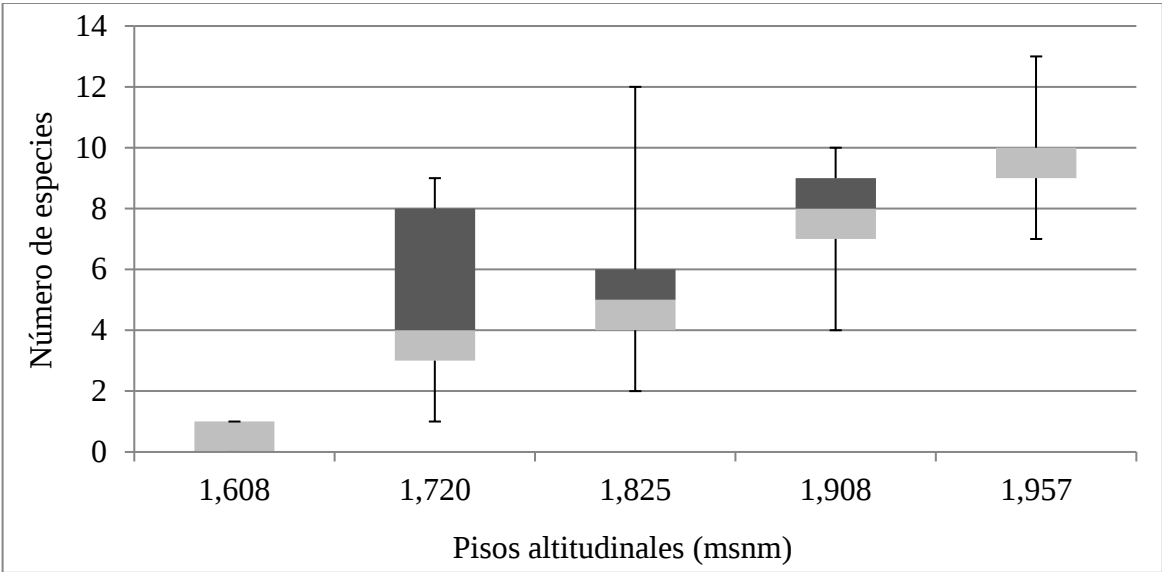


Figura 4. Gráfico de cajas para evaluar la normalidad de los datos.

El ANDEVA demostró que sí hay diferencia significativa entre los factores de fructificación con la fecha de muestreo y fructificación con las altitudes. Esto se respalda con un valor p de 0.018 para las fechas de muestreo, y un valor $p < 0.001$ para las altitudes (Cuadro 4). Los dos valores p , son menores al alfa de 0.05 lo que indica que la fructificación es completamente diferente entre las fechas muestreadas y entre las altitudes muestreadas. Estos resultados coinciden con los observados por Nuñez (1996), que la altitud es determinante en la fructificación de macromicetos.

Cuadro 4. Análisis de varianza en riqueza de especies observada, para los factores: fechas de muestreo y altitudes muestreadas.

Variables	SS	gl	MS	F	p	significancia
Fechas de muestreo	56.92	4	14.23	3.63	0.02	sí
Altitudes	404.72	4	101.18	25.81	1.47E-08	sí

Para seleccionar los factores que se usaron para predecir biodiversidad, se hizo una correlación de Pearson. Se correlacionaron cinco factores, para ver su influencia entre sí. De esta manera, se puede predecir qué factor predice de mejor manera los patrones de biodiversidad. Para el análisis sólo se incluyeron factores con una correlación alta ($R = 0.8$).

Con los resultados obtenidos, los factores de temperatura y humedad, están altamente correlacionados ($R = 0.8$). Además, Se encontró también una correlación inversamente proporcional entre los factores de altura y parcelas ($R = -0.98$). Solo se tomaron datos de temperatura ambiente y humedad relativa a los 1,680 msnm; una vez cada fecha de muestreo (Cuadro 5).

Cuadro 5. Correlación de Pearson entre los factores de día, parcela, altura, humedad y temperatura.

Factores	Valor	Día	Parcela	Altitud	Humedad
Parcela	R	-0.030			
	P	0.835			
Altitud	R	0.000	-0.975		
	P	1.000	0.000		
Humedad	R	-0.023	-0.050	0.182	
	P	0.876	0.732	0.206	
Temperatura	R	-0.037	0.147	-0.196	-0.806
	P	0.800	0.309	0.171	0.000

Se evaluó mediante una regresión múltiple, el mejor factor que influya en la riqueza de especies. Debido a que existe una amplia correlación entre humedad y temperatura (Cuadro 4), se seleccionó la temperatura, como el factor que podría influir más en la fructificación (Quezada, 2014). En la regresión se vieron valores máximos ($R^2 = 0.687$) para los cuatro factores evaluados, que son: día, parcela, altitud y temperatura. Sin embargo, se encontró además el mismo R^2 para la regresión que excluye a la temperatura. Esto puede traducirse en la baja o casi nula influencia de los factores climáticos en la riqueza de especies de macromicetos para el cerro Uyuca. Finalmente, evaluando el cp de Mallows, con su valor mínimo equivalente a 2.4, se seleccionó el mejor modelo para explicar la riqueza de especies en las parcelas, que incluye solamente dos factores, la fecha de muestreo y la altitud (Cuadro 6).

Cuadro 6. Opciones de modelos de regresión múltiple con hasta cuatro factores independientes, para explicar la riqueza de macromicetos por parcela.

Variables	R²	Cp de Mallows	S	Día	Parcela	Altitud	Temperatura
1	64.8	4.7	2.12			x	
1	57.4	15.3	2.33		x		
2	67.8	2.4	2.04	x		x	
2	66.2	4.6	2.09		x	x	
3	68.7	3.0	2.04	x	x	x	
3	67.8	4.3	2.07	x		x	x
4	68.7	5.0	2.06	x	x	x	x

Se realizó un análisis de varianza entre la riqueza de macromicetos y la altitud. Existe una relación directamente proporcional entre la riqueza y la altitud ($F= 88.35$, $P = 0.000$). Similar a este resultado, Nuñez (1996) encontró una diferencia significativa entre los macromicetos encontrados a diferentes altitudes.

Una regresión lineal, evaluando la relación de riqueza de especies con altitud, demuestra la fuerte relación; altura explica 65% de la varianza en riqueza de especies, mientras que el modelo multivariado explica 68%. (Cuadro 6, Figura 5). Entonces, se afirma el hecho de la influencia de la altitud en fructificación de las especies registradas en cada muestreo.

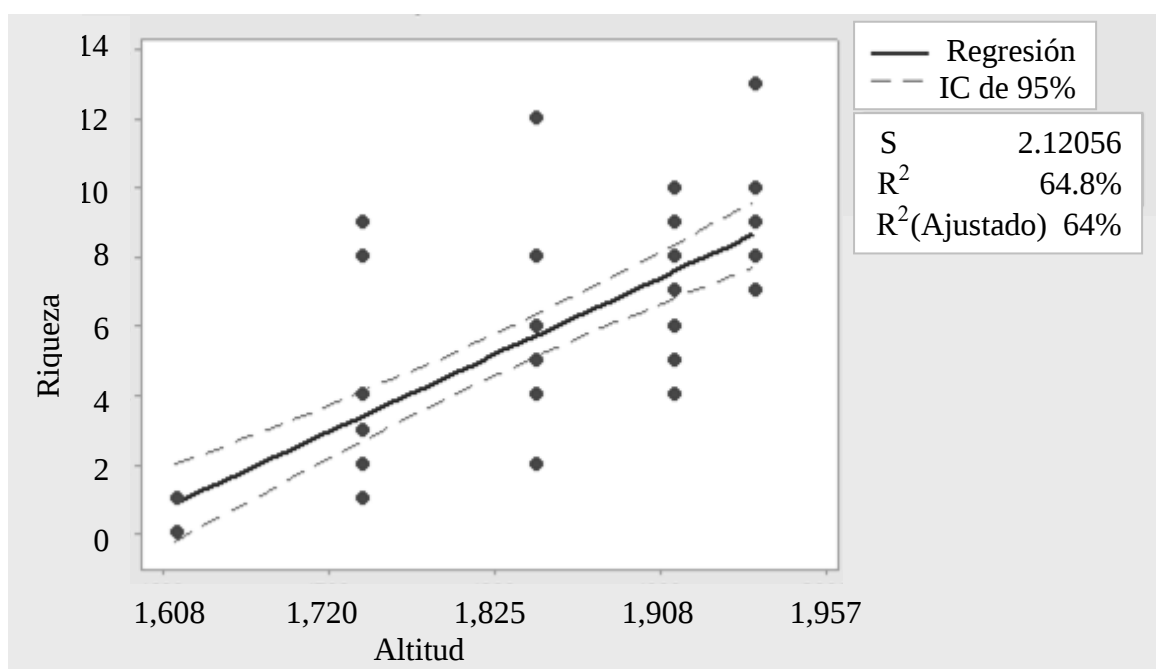


Figura 5. Regresión lineal entre altitud y riqueza de especies de macromicetos para la zona de estudio.

Para evaluar la posible relación entre las especies encontradas y los factores climáticos de temperatura y humedad relativa, se corrieron dos ANDEVAS y dos regresiones lineales. Los resultados obtenidos, muestran que no existe una relación significativa.

Hay una relación entre las especies de macromicetos y la altitud, sin embargo con base en la temperatura y la humedad no se puede concluir que existe esta relación ($P = 0.225$, $R^2 = 0.03$). Para este estudio, no existe influencia de la temperatura sobre la riqueza de especies encontradas (Figura 6). Esto puede deberse a la toma de datos, ya que el valor de temperatura y humedad relativa, se tomó solo a los 1,680 msnm.

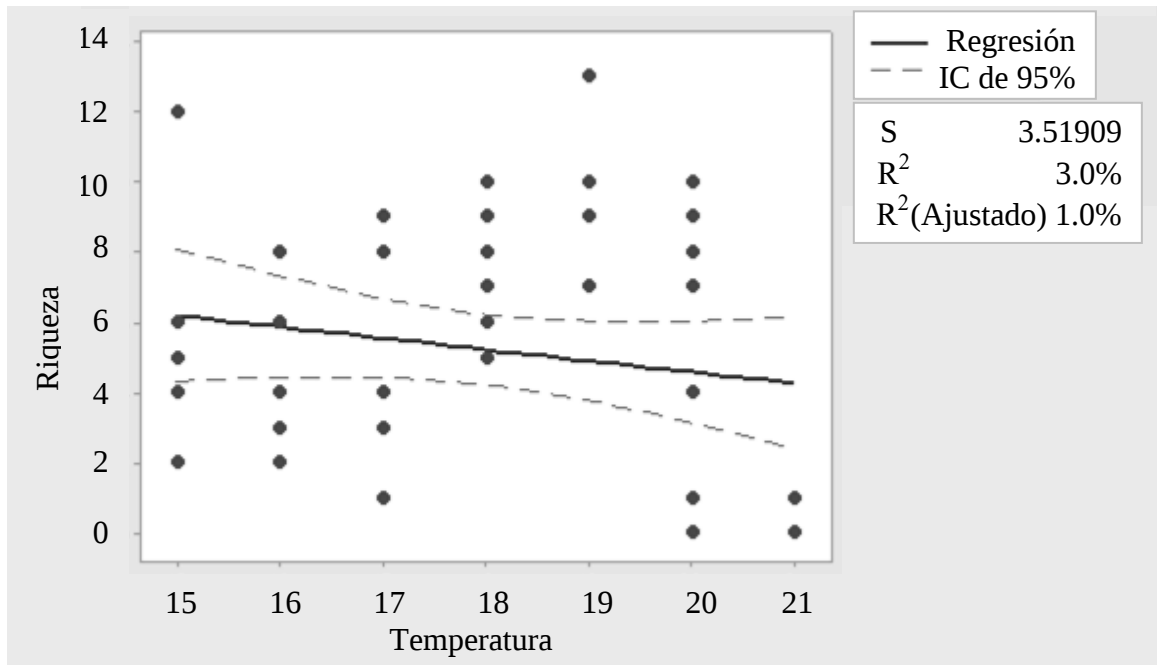


Figura 6. Regresión lineal entre la temperatura ambiente y la riqueza de especies.

De la misma manera, el análisis de varianza para la humedad relativa, con respecto a la riqueza de especies es baja ($P = 0.228$). Sin embargo, la regresión lineal explica poca de la varianza en riqueza (Figura 7), que al igual que la temperatura, no es estadísticamente significativo.

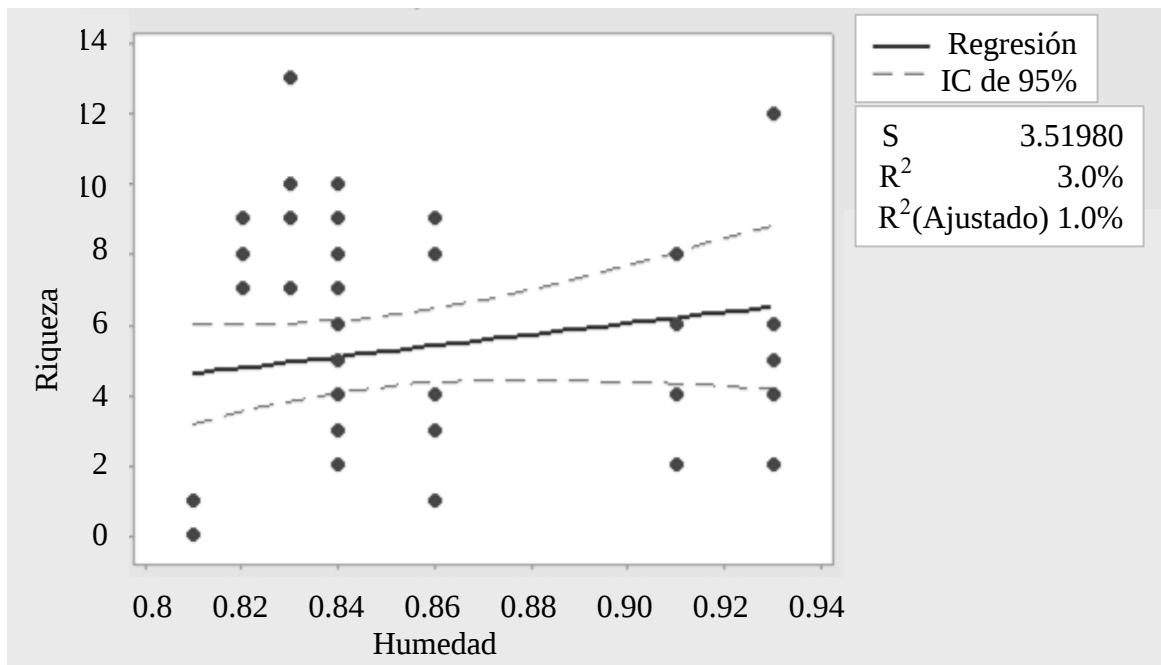


Figura 7. Regresión lineal entre la humedad relativa y la riqueza de especies.

4. CONCLUSIONES

- Se encontraron 131 especies de macromicetos. Los más dominantes fueron *Ganoderma applanatum* y *Clavicornia pyxidata*. Ambas especies fueron reportadas por Morán y Sarmiento (2005), que representan una permanencia de las especies a lo largo del tiempo.
- Estos resultados de esfuerzo de muestreo se ven influenciados por la estacionalidad. Si el muestreo se realizara en todo un año, se espera encontrar un número más alto de especies al registrado en este estudio que se realizó en una estación corta del año. Al igual que, posiblemente este estudio esté cerca de llegar al número total de especies en los sitios estudiados. Sin embargo, hacen falta más repeticiones y estudios enfatizados en estos.
- La curva de acumulación de especies, que representaría un estimado de las especies presentes para el cerro, llega a su asíntota en aproximadamente 150 especies. Estimados por Chao 1 y Chao 2. Representan una amplia diversidad de especies, para la época de estudio.
- El índice de Shanon-Wiener demuestra una gran diversidad de especies y una dominancia muy baja. Sin embargo, la baja dominancia hace más vulnerables a ciertas especies a ser afectados por variaciones en el clima y en su hábitat.
- Los análisis de varianza demostraron una amplia diferencia significativa entre el número de especies o morfoespecies encontradas por piso altitudinal y por intervalo o fecha de muestreo.
- La riqueza de especies de macromicetos detectada por su fructificación, depende de la altitud y la época del año. La variación en riqueza también puede depender de otros factores como: hábitat, cobertura, precipitación in situ y nutrientes del sustrato.

5. RECOMENDACIONES

- Para futuros estudios, se recomienda ampliar el tiempo de estudio, para registrar datos de la época seca, y compararlos con los obtenidos en este estudio. Además, con esto se puede obtener un estimado más completo de la diversidad de macromicetos existente en el cerro Uyuca.
- Se recomienda hacer un estudio genético para evaluar e identificar nuevas especies (Fontecha y Sarmiento 2015). Esto ya que los hongos en general son difíciles de identificar. Al igual que se pueden elaborar más estudios que incluyan cálculos de biomasa.
- Educar a las personas sobre las propiedades de las setas. Propiedades tales como: venenosas, alucinógenas, medicinales o alimenticias.
- Por último, se recomienda poner un espacio en el Herbario Paul C. Standley de Zamorano, para depositar las colectas de macromicetos, con el fin de enriquecer la biodiversidad del herbario con una micoteca propia, al igual que se genera un interés por hacer más estudios en este campo.

6. LITERATURA CITADA

- Agudelo, N., Mora, J. M., Pérard, S. y Jut, J. C. (2016). Extensión del Bosque Nublado y su Contribución de la Lluvia Horizontal a la Precipitación Total en la Reserva Biológica Uyuca, Honduras. *CEIBA*, 53(2), 109-123.
- Brown, A. y Kappelle, M. (2001). Introducción a los bosques nublados del neotrópico: una síntesis regional. Bosques nublados del neotrópico, Heredia, Costa Rica: Instituto Nacional de Biodiversidad, *INBio*, (p. 698).
- Brujinzeel, L. y Hamilton, L. (2000). Decision time for cloud forests. Water related issues and problems of humid tropics and other warm humid regions. (I. I. WWF, Ed.) *UNESCO*. 13, (p. 44).
- Bubb, P., Aldrich, M. y Sayer, J. (2002). Los bosques de niebla tropicales de montaña: es hora de actuar. *UNASYLVA*, 53(208), 36-37.
- Fontecha, G. y Sarmiento, E. (2015). Conocimiento tradicional de los hongos en el occidente de Honduras. *Ciencia y Tecnología*, 13, 18-29.
- Gómez, M. y Williams, G. (2011). Diversity of macromycetes determined by tree species, vegetation structure, and microenvironment in tropical cloud forests in Veracruz, Mexico. *Botany*, 89, 203-216.
- Jakovlev, J. (2012). Fungal hosts of mycetophilids (Diptera: Sciaroidea excluding Sciaridae): a review. *Mycology*, 3, 11-23.
- Kirk, P., Cannon, P., Minter, D. y Stalpers, J. (2008). Ainsworth & Bisby's Dictionary of the fungi. International Mycological Institute, CAB International, 10th edn, (p. 784).
- Mata, M. (2003). Macrohongos de Costa Rica (Vol. I). Santo Domingo de Heredia, Costa Rica, *INBio*, 1, (p. 256).
- Mata, M., Halling, R. y Mueller, G. (2003). Macrohongos de Costa Rica (Vol. II). Santo Domingo de Heredia, Costa Rica, *INBio*, 2, (p. 240).
- Mora, C., Tittensor, D., Adl, S., Simpson, A. y Worm, B. (2011). How Many Species Are There on Earth and in the Ocean?, *Plos Biol*, 9(8), (p. 1127).

- Mora, J. M., López, L., Acosta, M. y Maradiaga, P. (2013). Plan de Manejo Reserva Biológica Uyuca 2013-2025. Instituto Nacional de Conservación y Desarrollo Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre y Escuela Agrícola Panamericana, Honduras, (p. 165).
- Morán, S. A. y Sarmiento, M. T. (2005). Guía ilustrada de macrohongos de Uyuca. (Tesis de pregrado). Escuela Agrícola Panamericana Zamorano, Francisco Morazán, Honduras. Recuperado el 15 de Septiembre en: <https://bdigital.zamorano.edu/handle/11036/5394>
- Núñez, M. (1996). Fructification of Polyporaceae s.l. (Basidiomycotina) along a gradient of altitude and humidity in the Guanacaste conservation area. *Journal of Tropical Ecology*, 12, 893-898.
- Pla, L. (2006). Biodiversidad: Inferencia basada en el índice de Shannon y la riqueza. Interciencia. *Revista de ciencia y tecnología de América*, 31(8), 583-590.
- Pompa, A., Encalada, A. V., Blanco, J., Acosta, E., Garza, R. y Jáuregui, A. (2011). Los Macromicetos del Jardín Botánico de ECOSUR “Dr. Alfredo Barrera Marín” Puerto Morelos, Quintana Roo. México. *Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad*, 6, (p. 112).
- Ponce-Reyes, R., Reynoso-Rosales, V.-H., Watson, J., VanDerWal, J., Fuller, R., Pressey, R. y Possingham, H. (2012). Vulnerability of cloud forest reserves in Mexico to climate change. *Nature Climate Change*, 2(6), 448-452.
- Quezada, M. L. (2014). Efecto de la pérdida de hábitat y cambio de uso de suelo en la diversidad de macromicetos (Marasmiaceae y Polyporaceae) y coleópteros asociados en la selva lluviosa de la región de Lachuá, A.V. Guatemala, (Tesis de doctorado). Universidad nacional autónoma de México, México, D.F.
- Salerni, E., Laganá, A., Perini, C., Loppi, S. y De Dominicis, V. (2002). Effects of temperature and rainfall on fruiting of macrofungi in oak forests of the Mediterranean area. *Israel Journal Of Plant Sciences*, 50(3), 50, 189-198.
- Shields, S. y Orme-Evans, G. (2015). The Impacts of Climate Change Mitigation Strategies on Animal Welfare. *Animals*, 5(2), 361-394.
- Tlalka, M., Bebbber, D., Darrah, P. y Watkinson, S. (2008). Mycelial networks: nutrient uptake translocation and role in ecosystems. *British Mycological Society Symposia Series*, 28, 43-62.
- Velásquez, L., Saldarriaga, Y., García, G. y Pineda, F. (1987). Técnicas para la recolección y estudio macroscópico de hongos macromicetos. Medellín. *Actualidades Biológicas*, 16(60), 47-52.

Villarreal, H., Álvarez, M., Córdova, S., Escobar, F., Fagua, G., Gast, F. y Umaña, A. (2006). Métodos para el análisis de datos: una aplicación para resultados provenientes de caracterizaciones de biodiversidad. Bogotá, Colombia. *Manual de Métodos Para el Desarrollo de Inventarios de Biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt*, 185-226.

7. ANEXOS

Anexo 1. Especies de macromicetos encontrados para el 23 (D) y 28 (I) de Mayo de 2016 en el cerro Uyuca.

Especie	Altitudes									
	1608		1720		1825		1908		1957	
	D	I	D	I	D	I	D	I	D	I
Panqueque estípita rosado			1	1						
Cáscara blanca			1	1			1			
Cortina blanca			1							1
Botones blancos esponjosos			1							1
Orejas blancas							1			
Orejas líneas rosadas					1				1	
Gris con puntas en los filos							1			
Verde							1			
Blanco en punta					1				1	
Panqueque negro quemado					1				1	
Bolitas rosadas							1		1	
Grumos cafés			1							1
Orejas grises					1					1
Faros pequeños amarillentos									1	
Disco redondo gris									1	
Bola blanca										1
Oreja amarilla			1		1		1			
Orejas blancas con grumos					1					
Palo blanco							1			
Cáscara naranja							1			
Palo gris									1	
Oreja café			1						1	
Oreja café y blanco					1					1
Oreja amarillo oscuro							1			
Bola blanca arrugada							1			
Negro arrugado					1		1			
Masa blanca					1		1			

Especie	Altitudes									
	1608		1720		1825		1908		1957	
	D	I	D	I	D	I	D	I	D	I
Blanco mancha café claro			1							
Panqueque amarillo									1	
Panqueque plano con anillo									1	
Panqueque estriado píleo curvo					1					1
<i>Chlorociboria aeruginascens</i>					1					
<i>Ganoderma applanatum</i>							1			
<i>Leccinum aurantiacum</i>							1			
Total	0	0	8	4	5	4	8	6	10	7

Anexo 2. . Especies de macromicetos encontrados para el 9 (D) y 10 (I) de Julio de 2016 en el cerro Uyuca.

Especie	Altitudes									
	1608		1720		1825		1908		1957	
	D	I	D	I	D	I	D	I	D	I
<i>Amanita banningiana</i>					1					
<i>Dictyopanus pusillus</i>				1	1					
<i>Nolanea murraini</i>						1	1			
<i>Megacollybia platyphylla</i>									1	
Café rojizo plano	1									
Panqueque					1					
café gordito					1					
Rojizo Flaco chiquito					1	1				
Oreja anaranjada					1					
Blanco sombrilla ondulada							1	1		
Orejas cafés							1			
Blanco negro y café redondo							1	1		
Orejas cafés pequeñas							1			
Gordito blanco y gris							1	1		
Pequeño amarillo tenue							1			
Cáscara blanca							1			
Rojo gordo							1			
Flor Naranja									1	
Amarillo abierto									1	
café grande masa									1	
Orejitas blancas con estípites									1	
Blanco grande masa									1	1

Especie	Altitudes									
	1608		1720		1825		1908		1957	
	D	I	D	I	D	I	D	I	D	I
<i>Russula emética</i>			1							
<i>Clavicornia pyxidata</i>							1			1
Blanco y café grande masa									1	
Sombrero gordito rosado y blanco									1	
<i>Anemone stinkhorn</i>								1		
<i>Rusula sanguinea</i>								1		
<i>Lactarius deterrimus</i>					1					
Blanco sin lamelas				1						1
Palo blanco				1						
<i>Psilocybe physaloides</i>		1			1					1
<i>Psilocybe yungensis</i>					1					
café blando					1					
Blanco estípote largo								1		1
<i>Psilocybe Makarorae</i>								1		
Café con negro								1		
<i>Mycena pura</i>										1
<i>Russula emetica</i>				1						
<i>Lactarius indigo</i>					1					
Blancos y grises pequeños					1					
Orejas amarillas								1		
Sombrillita café amarillento									1	
Cortina blanca										1
Total	1	1	1	4	6	8	10	10	9	7

Anexo 3. Especies de macromicetos encontrados para el 16 (D) y 17 (I) de Julio de 2016 en el cerro Uyuca.

Especie	Altitudes									
	1608		1720		1825		1908		1957	
	D	I	D	I	D	I	D	I	D	I
<i>Polyporus badius</i>		1	1							
<i>Psilocybe Makarorae</i>			1							
Café amarillento punto en el medio			1	1						
Hoja seca café			1					1		
Amarillo cerrado estípote verde			1	1						
Blanco pequeño esponjoso			1	1						1
Café con negro			1							

Especie	Altitudes									
	1608		1720		1825		1908		1957	
	D	I	D	I	D	I	D	I	D	I
<i>Clavicornia pyxidata</i>			1		1		1	1	1	
<i>Russula paludosa</i>							1	1		
<i>Mycena pura</i>			1		1					
<i>Ganoderma applanatum</i>					1	1			1	1
<i>Hydnum albidum</i>					1					
<i>Russula emetica</i>	1						1		1	
<i>Ramaria</i> sp.								1	1	
<i>Lactarius indigo</i>									1	
<i>Ramaria aurea</i>								1	1	
<i>Psilocybe montana</i>					1					1
Botones negros					1					1
Café círculo en el medio					1					
Café oscuro filo ondulado					1					
Blanco pequeño liso					1			1		
Blancos y grises pequeños					1					
Ramas delgadas					1					
Palo negro							1	1		
Sombreritos blanco y negro							1			
Café claro pequeño con estípita larga							1	1		
Panqueque negro							1			
café sombrerito punto en el medio							1			
Café aplanado filos curvo casi sin estípita							1			
Blanco con mancha café forma de concha						1			1	1
Blanco mancha café estípita largo y anillo						1			1	1
<i>Psilocybe cubensis</i>					1	1			1	1
Orejas amarillas									1	1
Café claro filo píleo ondulado						1			1	
Cáscara amarilla					1				1	
Disco negro y blanco con botón									1	
Total	1	1	9	3	12	6	9	8	13	8

Anexo 4. Especies de macromicetos encontrados para el 1 de Agosto de 2016 en el cerro Uyuca.

Especie	Altitudes									
	1608		1720		1825		1908		1957	
	D	I	D	I	D	I	D	I	D	I
<i>Amanita fuligineodisca</i>			1							
<i>Panaeolina foenisecii</i>	1			1						
<i>Volvariella diplasia</i>			1							
<i>Marasmius cladophyllus</i>									1	
<i>Xeromphalina tenuipes</i>							1			
<i>Hydnum repandum</i>							1	1		
<i>Fistulina hepatica</i>							1			1
<i>Leccinum monticola</i>					1					1
<i>Auricularia mesenterica</i>					1					
<i>Clavicornia pyxidata</i>					1					1
Amarillo blando estípita café					1				1	1
<i>Ganoderma applanatum</i>			1	1	1		1			
<i>Polyporus leprieurii</i>							1	1		
Negro hoyo en el medio					1				1	
Palo negro										1
Puntiagudo							1			
Negro y blanco					1				1	1
Largo sombrerito									1	
Blanco estípita largo								1		
Oreja roja doblada					1		1			
<i>Russula paludosa</i>				1						
<i>Psilocybe montana</i>								1	1	
Ramas delgadas									1	
Panqueque negro										1
Blanco mancha café estípita largo y anillo										1
Disco negro y blanco con botón										1
Total	1	0	3	3	2	6	4	7	7	9

Anexo 5. Especies de macromicetos encontrados para el 13 y 14 de Agosto de 2016 en el cerro Uyuca.

Especie	Altitudes									
	1608		1720		1825		1908		1957	
	D	I	D	I	D	I	D	I	D	I
<i>Polyporus leprieurii</i>			1							
<i>Gastrum</i> sp.			1							1
<i>Lycoperdon pyriforme</i>							1			
<i>Ramaria zippelii</i>									1	1
Cáscara gris			1							
Blanco sin lamelas			1							
Cáscara roja					1		1			
Oreja blanca franja café grande					1					
Café rojizo blando					1		1			
Amarillo blando estípita café					1					1
Palo blanco							1			1
Café punto en el medio				1				1		
Negro hoyo en el medio				1						
Sombrerito café blanco y negro						1				
Rojo aplastado						1				
<i>Psilocybe physaloides</i>							1			1
Palo negro							1			1
Puntiagudo							1			1
Amarillo sombrerito							1			
Negro y blanco									1	
<i>Psilocybe yungensis</i>								1	1	
Blanco sombrerito								1	1	
café blando								1	1	
Largo sombrerito									1	
<i>Polyporus</i> sp.									1	
Blanco estípita largo									1	
Orejas blancas									1	
Oreja roja doblada									1	
Total	0	0	4	2	4	2	7	5	10	7

Anexo 6. Vínculos de Project Noah para las fotografías tomadas de cada macromiceto en el cerro Uyuca.

No.	Identificación	URL
1	Panqueque estípite rosado	http://www.projectnoah.org/spottings/1503915372
2	Cascara blanca	http://www.projectnoah.org/spottings/1552946050
3	Cortina blanca	http://www.projectnoah.org/spottings/484701744
4	Botones blancos esponjosos	http://www.projectnoah.org/spottings/160180236
5	Orejas blancas	http://www.projectnoah.org/spottings/312210816
6	Orejas líneas rosadas	http://www.projectnoah.org/spottings/784157061
7	Gris con puntas en los filos	http://www.projectnoah.org/spottings/1516651409
8	Verde	http://www.projectnoah.org/spottings/1921315525
9	Blanco en punta	http://www.projectnoah.org/spottings/1286111477
10	Panqueque negro quemado	http://www.projectnoah.org/spottings/39924247
11	Bolitas rosadas	http://www.projectnoah.org/spottings/507980485
12	Grumos cafés	http://www.projectnoah.org/spottings/1489118539
13	Orejas grises	http://www.projectnoah.org/spottings/1924652020
14	Faros pequeños amarillentos	http://www.projectnoah.org/spottings/1775979167
15	Disco redondo gris	http://www.projectnoah.org/spottings/1467336636
16	Bola blanca	http://www.projectnoah.org/spottings/315854341
17	Oreja amarilla	http://www.projectnoah.org/spottings/1553489088
18	Orejas blancas con grumos	http://www.projectnoah.org/spottings/575074226
19	Palo blanco	http://www.projectnoah.org/spottings/703853286
20	Cáscara naranja	http://www.projectnoah.org/spottings/1279983913
21	Palo gris	http://www.projectnoah.org/spottings/2011191938
22	Oreja café	http://www.projectnoah.org/spottings/1055012614
23	Oreja café y blanco	http://www.projectnoah.org/spottings/477355819
24	Oreja amarillo oscuro	http://www.projectnoah.org/spottings/829956959
25	Bola blanca arrugada	http://www.projectnoah.org/spottings/1498321570
26	Negro arrugado	http://www.projectnoah.org/spottings/291461124
27	Masa blanca	http://www.projectnoah.org/spottings/1628681235
28	Panqueue plano con anillo	http://www.projectnoah.org/spottings/754284725
29	Panqueque estriado píleo curvo	http://www.projectnoah.org/spottings/757078557
30	Blanco mancha café claro	http://www.projectnoah.org/spottings/1613888838
31	Panqueque amarillo	http://www.projectnoah.org/spottings/81075066
32	<i>Chlorociboria aeruginascens</i>	http://www.projectnoah.org/spottings/31606358
33	<i>Ganoderma applanatum</i>	http://www.projectnoah.org/spottings/1743246295
34	<i>Leccinum aurantiacum</i>	http://www.projectnoah.org/spottings/2037382216
35	<i>Amanita banningiana</i>	http://www.projectnoah.org/spottings/2016002153

No.	Identificación	URL
36	<i>Dictyopanus pusillus</i>	http://www.projectnoah.org/spottings/828343023
37	<i>Nolanea murrain</i>	http://www.projectnoah.org/spottings/1365703902
38	<i>Megacollybia platyphylla</i>	http://www.projectnoah.org/spottings/2050670257
39	Café rojizo plano	http://www.projectnoah.org/spottings/1877260903
40	Panqueque	http://www.projectnoah.org/spottings/1605522776
41	café gordito	http://www.projectnoah.org/spottings/210190725
42	Rojizo Flaco chiquito	http://www.projectnoah.org/spottings/517849306
43	Oreja anaranjada	http://www.projectnoah.org/spottings/352836732
44	Blanco sombrilla ondulada	http://www.projectnoah.org/spottings/447122652
45	Orejas cafés	http://www.projectnoah.org/spottings/60717619
46	Blanco negro y café redondo	http://www.projectnoah.org/spottings/966003848
47	Orejas cafés pequeñas	http://www.projectnoah.org/spottings/1900906075
48	Gordito blanco y gris	http://www.projectnoah.org/spottings/898923322
49	Pequeño amarillo tenue	http://www.projectnoah.org/spottings/1543569796
50	Rojo gordo	http://www.projectnoah.org/spottings/1990461426
51	Flor Naranja	http://www.projectnoah.org/spottings/2048311712
52	Amarillo abierto	http://www.projectnoah.org/spottings/972832124
53	café grande masa	http://www.projectnoah.org/spottings/1661264597
54	Orejitas blancas con estípote	http://www.projectnoah.org/spottings/350015123
55	Blanco grande masa	http://www.projectnoah.org/spottings/1050924132
56	Sombrillita café amarillento	http://www.projectnoah.org/spottings/1159613426
57	Blanco y café grande masa	http://www.projectnoah.org/spottings/1811416158
58	Sombrero gordito rosado y blanco	http://www.projectnoah.org/spottings/12768439
59	<i>Russula emetica</i>	http://www.projectnoah.org/spottings/296071062
60	<i>Clavicornia pyxidata</i>	http://www.projectnoah.org/spottings/626696638
61	<i>Amanita escamosa</i>	http://www.projectnoah.org/spottings/1737826004
62	<i>Anemone stinkhorn</i>	http://www.projectnoah.org/spottings/1792296002
63	<i>Rusula sanguinea</i>	http://www.projectnoah.org/spottings/1758966006
64	<i>Lactarius deterrimus</i>	http://www.projectnoah.org/spottings/1759136002
65	Blanco sin lamelas	http://www.projectnoah.org/spottings/740776721
66	<i>Psilocybe physaloides</i>	http://www.projectnoah.org/spottings/1791005023
67	<i>Psilocybe yungensis</i>	http://www.projectnoah.org/spottings/124402153
68	café blando	http://www.projectnoah.org/spottings/1324911156
69	Blanco estípote largo	http://www.projectnoah.org/spottings/1276742995
70	<i>Psilocybe Makarorae</i>	http://www.projectnoah.org/spottings/1482713979
71	Café con negro	http://www.projectnoah.org/spottings/1063534211

No.	Identificación	URL
72	<i>Mycena pura</i>	http://www.projectnoah.org/spottings/782201370
73	<i>Lactarius indigo</i>	http://www.projectnoah.org/spottings/1073289609
74	Blancos y grises pequeños	http://www.projectnoah.org/spottings/1250815285
75	<i>Polyporus badius</i>	http://www.projectnoah.org/spottings/1182015006
76	Café amarillento punto en el medio	http://www.projectnoah.org/spottings/108690432
77	Hoja seca café	http://www.projectnoah.org/spottings/1809136830
78	Amarillo cerrado estípote verde	http://www.projectnoah.org/spottings/1778525896
79	Blanco pequeño esponjoso	http://www.projectnoah.org/spottings/131064952
80	<i>Hydnum albidum</i>	http://www.projectnoah.org/spottings/401045971
81	<i>Russula paludosa</i>	http://www.projectnoah.org/spottings/1718913537
82	<i>Ramaria</i> sp.	http://www.projectnoah.org/spottings/1777674046
83	<i>Ramaria aurea</i>	http://www.projectnoah.org/spottings/1711855945
84	<i>Psilocybe montana</i>	http://www.projectnoah.org/spottings/1634105068
85	Botones negros	http://www.projectnoah.org/spottings/924183401
86	Café círculo en el medio	http://www.projectnoah.org/spottings/621162430
87	Café oscuro filo ondulado	http://www.projectnoah.org/spottings/663773263
88	Blanco pequeño liso	http://www.projectnoah.org/spottings/362465864
89	Ramas delgadas	http://www.projectnoah.org/spottings/1418458931
90	Palo negro	http://www.projectnoah.org/spottings/967847549
91	Sombreritos blanco y negro	http://www.projectnoah.org/spottings/2020291759
92	Café claro pequeño con estípote larga	http://www.projectnoah.org/spottings/140571224
93	Panqueque negro	http://www.projectnoah.org/spottings/336895682
94	café sombrerito punto en el medio	http://www.projectnoah.org/spottings/1464832152
95	Café aplanado filos curvo casi sin estípote	http://www.projectnoah.org/spottings/1341375426
96	Blanco con mancha café forma de concha	http://www.projectnoah.org/spottings/1310200171
97	Blanco mancha café estípote largo y anillo	http://www.projectnoah.org/spottings/925994705
98	<i>Psilocybe cubensis</i>	http://www.projectnoah.org/spottings/1295516188
99	Orejas amarillas	http://www.projectnoah.org/spottings/845147701
100	Café claro filo pileo ondulado	http://www.projectnoah.org/spottings/1371215121
101	Cáscara amarilla	http://www.projectnoah.org/spottings/1392964300
102	Disco negro y blanco con botón	http://www.projectnoah.org/spottings/2023204273
103	<i>Amanita fuligineodisca</i>	http://www.projectnoah.org/spottings/1870143718
104	<i>Panaeolina foenisecii</i>	http://www.projectnoah.org/spottings/623202304

No.	Identificación	URL
105	<i>Volvariella diplasia</i>	http://www.projectnoah.org/spottings/1757125784
106	<i>Marasmius cladophyllus</i>	http://www.projectnoah.org/spottings/509126327
107	<i>Xeromphalina tenuipes</i>	http://www.projectnoah.org/spottings/1100877243
108	<i>Hydnum repandum</i>	http://www.projectnoah.org/spottings/285215220
109	<i>Fistulina hepatica</i>	http://www.projectnoah.org/spottings/144086716
110	<i>Leccinum monticola</i>	http://www.projectnoah.org/spottings/1049660692
111	<i>Auricularia mesenterica</i>	http://www.projectnoah.org/spottings/751472651
112	Amarillo blando estipite café	http://www.projectnoah.org/spottings/902248117
113	<i>Polyporus leprieurii</i>	http://www.projectnoah.org/spottings/1392139645
114	Negro hoyo en el medio	http://www.projectnoah.org/spottings/147306067
115	Puntiagudo	http://www.projectnoah.org/spottings/57439220
116	Negro y blanco	http://www.projectnoah.org/spottings/510353236
117	Largo sombrerito	http://www.projectnoah.org/spottings/773413121
118	Oreja roja doblada	http://www.projectnoah.org/spottings/506136604
119	<i>Geastrum</i> sp.	http://www.projectnoah.org/spottings/1441766758
120	<i>Lycoperdon pyriforme</i>	http://www.projectnoah.org/spottings/404705920
121	<i>Ramaria zippelii</i>	http://www.projectnoah.org/spottings/1661925258
122	Cáscara gris	http://www.projectnoah.org/spottings/1095439284
123	Cáscara roja	http://www.projectnoah.org/spottings/543582294
124	Oreja blanca franja café grande	http://www.projectnoah.org/spottings/1825385855
125	Café rojizo blando	http://www.projectnoah.org/spottings/1535409978
126	Café punto en el medio	http://www.projectnoah.org/spottings/1951956559
127	Sombrerito café blanco y negro	http://www.projectnoah.org/spottings/1726774619
128	Rojo aplastado	http://www.projectnoah.org/spottings/1611935249
129	Amarillo sombrerito	http://www.projectnoah.org/spottings/2019655343
130	Blanco sombrerito	http://www.projectnoah.org/spottings/1876473119
131	<i>Polyporus</i> sp.	http://www.projectnoah.org/spottings/974295339