

## CENTROS Revista Científica Universitaria

15 de enero de 2022. Volumen 11, No. 1

ISSN: 2301-604x pp. 15-29

Recibido: 03/05/21; aceptado: 11/11/21

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y la dirección electrónica.

<https://revistas.up.ac.pa/index.php/centros>



<https://www.latindex.org/>



<http://amelica.org/>



### BIODIVERSIDAD DE MACROHONGOS EN EL SENDERO DE LOMA BONITA, LA GLORIA, BOCAS DEL TORO.

### BIODIVERSITY OF MACROFUNGI ON THE LOMA BONITA TRAIL, LA GLORIA, BOCAS DEL TORO.

Irving N. Gómez

Universidad de Panamá-Panamá/<https://orcid.org/0000-0001-8907-373X>  
[irving.gomez-t@up.ac.pa](mailto:irving.gomez-t@up.ac.pa)

**RESUMEN.** Con el objetivo de identificar los macrohongos presentes en un sendero de loma bonita, en el corregimiento de Empalme, Bocas del Toro, se efectuaron tres muestreos aleatorios durante la época de lluvias en el mes de mayo de 2021 y se revisaron tres tipos de sustratos para registrar los macrohongos. Como resultado del trabajo realizado se identificaron 18 especímenes hasta nivel de género, de las cuales 3 corresponden a la División *Ascomycota* agrupadas en 2 órdenes, 2 familias y 3 géneros; y 14 corresponden a la División *Basidiomycota*; representado por 4 órdenes, 11 familias y 14 géneros. También se registró la presencia de la División *Myxomycota* representado por el Orden *Trichiida*, la familia *Trichiidae*, y el género *Trichia spp.* El principal sustrato de los macrohongos fue tronco con el 76% de las especies de las cuales el 47% fue para

troncos en descomposición. Los resultados de diversidad alfa demostraron que en ambos transectos existe una aparente diversidad normal que puede aumentar al finalizar la estación lluviosa. Con esta información se obtuvo una aproximación a la composición taxonómica de los macrohongos en dos transectos del bosque tropical del sendero de loma bonita, Bocas del Toro.

**PALABRAS CLAVES:** Ascomicetes, basidiomicetes, diversidad alfa, taxonomía.

**ABSTRACT.** To identify the macro-fungi present in a path of loma bonita, in the township of Empalme, Bocas del toro, three random samplings were carried out during the rainy season in May 2021 and three types of substrates were reviewed for register the macro fungi. As a result of the work carried out, 18 specimens were identified up to the genus level, of which 3 correspond to the *Ascomycota* Division grouped into 2 orders, 2 families and 3 genera; and 14 correspond to the *Basidiomycota* Division; represented by 4 orders, 12 families and 14 genera. The presence of the *Myxomycota* Division represented by the Order *Trichiida*, the family *Trichiidae*, and the genus *Trichia spp.* The main substrate of the macro fungi was trunk with 76% of the species of which 47% was for decomposing trunks. The alpha diversity results showed that in both transects there is an apparent normal diversity that may increase at the end of the rainy season. With this information, an approximation was obtained to the taxonomic composition of the macro-fungi in two transects of the tropical forest of the loma bonita trail, Bocas del Toro.

**KEYWORDS:** Alpha diversity, ascomycetes, basidiomycetes, taxonomy.

## INTRODUCCIÓN

El Sendero de loma bonita fue creado como un camino rural que permitía el paso de las personas desde las comunidades de Finca cuatro a la Gloria. Las actividades agroeconómicas de la población que habita cerca del sendero muestran una gran explotación del suelo y un aumento cada día mayor del urbanismo del sitio.

Los estudios de biodiversidad han permitido conocer la riqueza específica, la abundancia, la dinámica del ecosistema y el estado de conservación de las especies. La mayoría de estos estudios se realizan priorizando a las especies superiores y tal vez una pequeña parte es dedicada a los hongos, siendo estos de gran importancia al ambiente.

La desaparición y fragmentación de los hábitats han provocado la pérdida de la biodiversidad local o global, no solo por las actividades humanas sino también por el cambio climático (Kappelle, *et al.*, & Baas, 1999; Mueller, *et al.*, & Schmit, 2006). Esta combinación de causas limita la supervivencia y desarrollo de los hongos, disminuyendo su diversidad. Entre estas causas se pueden citar, reducción de la cubierta boscosa, empobrecimiento de la abundancia y la pérdida de especies arbóreas y otras plantas, lo que genera sustratos más deficientes, un microclima cambiante y una intensa perturbación (Lindblad, 2001; Lodge *et al.*, 2004).

Por esta razón cuando se calcula la diversidad de los macrohongos, es importante tomar en cuenta no solo los factores fisicoquímicos sino también los disturbios ambientales que pueden estar afectando el desarrollo de una especie en diversos sustratos debido a la explotación del ecosistema.

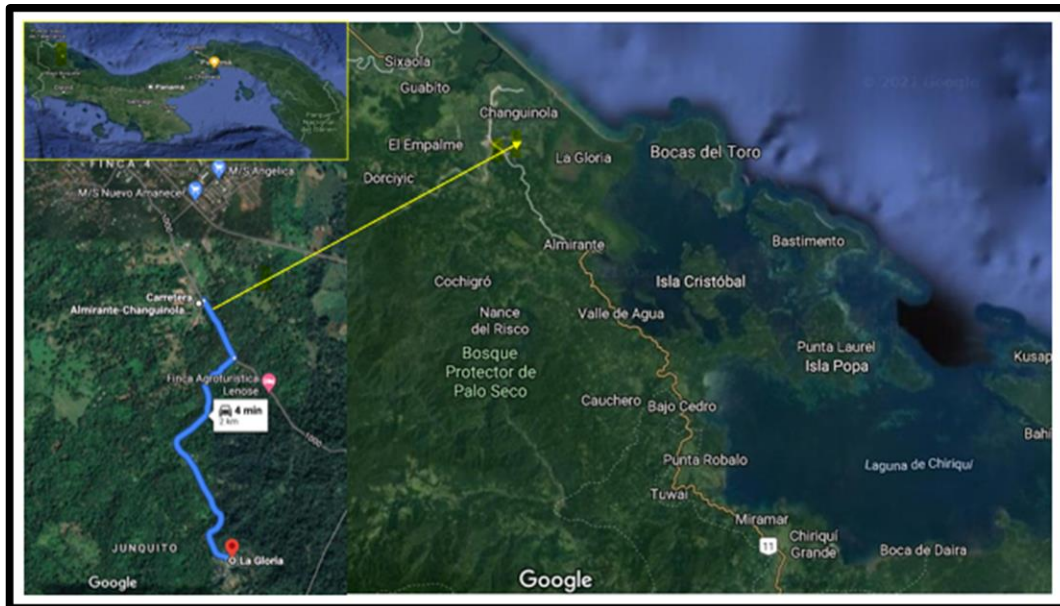
El objetivo de la siguiente investigación es conocer la diversidad y la riqueza de macrohongos del sendero de loma bonita y comparar los sustratos donde estos se desarrollan durante los meses de abril y mayo de 2021.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

### **Área de Estudio**

El Sendero de Loma Bonita se encuentra entre la comunidad de Finca cuatro con coordenadas 9°23'44.8"N 82°29'58.5"O y la comunidad de La Gloria con coordenadas 9°22'54.3"N 82°29'49.4"O. Es un área silvestre compuesta por bosque muy húmedo con diversos ecosistemas como tierras inundables, pastizales, cacahuatales que

actualmente comprenden parte de los fragmentos de bosque secundarios más cercanos a la ciudad de Changuinola y se encuentra embebido por la ribera del río Changuinola, el cual le da esa humedad característica, la zona alta es más seca con pendientes e inclinados deslaves, el sendero rústico natural de Loma Bonita tiene una longitud de dos kilómetros, cruza terreno planos y terreno con pendiente menores o quebrados.



Fuente: Google maps.

**Figura 1.** Localización del área de estudio, sendero de Loma Bonita, Bocas del toro.

La capacidad agrológica de los suelos corresponde a los tipos arables de las clases II y III (aptos para plantaciones comerciales, pero con algunas limitaciones) y a los no arables de las clases VI y VIII, los cuales presentan mayor extensión y sólo son aptos para pastos, conservación de vida silvestre y tierras de reserva. En la actualidad, además de la vegetación de tipo litoral, los suelos están constituidos por gruesas capas de turba (ANAM-CBMAP, 2004).

## Recolección de datos

Los datos fueron colectados durante un mes, desde abril a mayo de 2021, completando tres visitas durante el mes e invirtiendo cuatro horas por día. Las metodologías utilizadas incluían muestreo por transectos y la búsqueda generalizada de

los macrohongos. Se marcaron dos transectos los cuales median 2.0 m de ancho y 20 m de largo. Cada transecto se colocó a una distancia aproximada de 500 m del siguiente, tratando cubrir distintos puntos del sendero de manera que el muestreo representara la diversidad del área.

En cada muestreo se determinó el tipo de sustrato de la especie observada. Se realizaron un total de tres visitas a cada transecto procurando revisar todo incluyendo troncos vivos, suelo, hojarasca y materia en descomposición. Cada muestreo duraba cuatro horas iniciando a las 09:00 am. Durante los muestreos se fotografiaban los especímenes utilizando un celular Samsung A71 con función macro para ver los detalles del hongo y el sustrato donde se encontraba.

Los criterios para distinguir sustratos fueron establecidos en tres categorías subjetivas: T = tronco, incluye corteza de árboles vivos y en descomposición; H = hojarasca, incluye las hojas en descomposición; S=suelo, incluye hongos que fructifican en el suelo. Para las especies observadas en los transectos se estimó la riqueza y la diversidad de los macrohongos utilizando el programa Past 3.17 y para graficar los datos se utilizaron los programas SigmaPlot 12.0 y Excel 2016 de Microsoft Office 2016.

Para la identificación de los hongos se utilizaron las claves de macrohongos (Chaverri, *et al.*, y Samuels, 2010; Halling y Mueller, 2005; Mata, M.1999) y el libro de macrohongos de Guzmán, G. y M. Piepenbring (2011).

## RESULTADOS

En el sendero de loma bonita se identificaron 18 especies de macrohongos, distribuidos en 14 familias (Tabla 1). Las familias con el mayor número de especies fueron *Marasmiaceae*, *Polyporaceae*, *Sarcoscyphaceae* y *Schizophyllaceae* (Gráfica 1). La mayoría de los hongos fueron catalogados como especies afines a sustratos de troncos, mientras que una sola especie observada se encontró en sustrato de suelo.



Las especies de macrohongos más abundantes o comunes fueron *Cookeina speciosa*, *Marasmius spp*, *Schizophyllum spp* y *Trametes spp*, las cuales tuvieron más de 6 observaciones a lo largo del muestreo. Algunas especies de macrohongos fueron observados con menor frecuencia, por ejemplo, *Cookeina tricholoma*, *Terana spp* y *Trichia spp*. Para el transecto 1 se registraron 14 individuos (78%), en el transecto 2 se contaron 17 individuos (94%) y las especies compartidas en ambos transectos fueron 13 (72%), (Gráfica 3). El sustrato de troco en descomposición fue el sitio donde se encontraron la mayor cantidad de hongos asociados con un 47% (Tabla 1). El valor medio obtenido para diversidad alfa fue de  $H' = 2.50$  (Tabla 2).

**Tabla 1.** Listado de las especies de Macrohongos del sendero de loma bonita, Bocas del Toro.

Grupo taxonómico	Nombre común	Transecto	Total	Porcentaje	Sustrato
<b>DIVISIÓN ASCOMYCOTA (3)</b>					
<b>Orden Xylariales (1)</b>					
<b>Familia Xylariaceae</b>					
<i>Xylaria spp</i>	Dedos de Muerto	1, 2	3	4.70	Td
<b>Orden Pezizales (2)</b>					
<b>Familia Sarcoscyphaceae</b>					
<i>Cookeina speciosa</i>	Olla del monte	1, 2	9	14.1	S, T
<i>Cookeina tricholoma</i>	Copa de vino	2	1	1.60	Td
<b>DIVISIÓN BASIDIOMYCOTA (15)</b>					
<b>Orden Agaricales (6)</b>					
<b>Familia Mycenaceae</b>					
<i>Mycena spp</i>	Hongo campana	1, 2	5	7.81	H
<b>Familia Pleurotaceae</b>					
<i>Pleurotus spp</i>	Seta ostra	1, 2	5	7.81	Td
<b>Familia Schizophyllaceae</b>					
<i>Schizophyllum spp</i>	Hongo concho	1, 2	6	9.38	Tv
<b>Familia Marasmiaceae</b>					
<i>Marasmius spp</i>	Anillos de hadas	1, 2	7	10.9	H
<i>Tetrapyrgos spp</i>		1, 2	4	6.25	H
<b>Familia Nidulariaceae</b>					
<i>Cvathus striatus</i>	Hongo nido	1	2		Td
<b>Orden Polyporales (6)</b>					
<b>Familia Polyporaceae</b>					
<i>Eariella spp</i>	Oreja de palo	1, 2	4	6.25	Td
<i>Trametes spp</i>	Oreja de palo	1, 2	6	9.38	Tv
<i>Lentinus crinitus</i>	Sombbrero	1, 2	2		Td
<b>Familia Ganodermataceae</b>					
<i>Ganoderma spp</i>	Oreja de palo	1, 2	4	6.25	Td
<b>Familia Meripilaceae</b>					
<i>Rigidoporus spp</i>	Oreja de palo	1, 2	3	4.69	Tv
<b>Familia Phanerochaetaceae</b>					
<i>Terana spp</i>	Hongo azul	2	1	1.56	T
<b>Orden Dacrymycetales (1)</b>					
<b>Familia Dacrymycetaceae</b>					
<i>Dacryopinax spp</i>		1, 2	3	4.69	Td
<b>Orden Auriculariales (1)</b>					
<b>Familia Auriculariaceae</b>					
<i>Auricularia spp</i>	Oreja de judas	2	2	3.13	Td
<b>DIVISION MYXOMYCOTA</b>					
<b>Orden Trichiida (1)</b>					
<b>Familia Trichiidae</b>					
<i>Trichia spp</i>	Huevas de salmón	2	1	1.56	T

Nota: en la sección sustrato T = tronco, incluye corteza de troncos vivos (Tv) y en descomposición (Td); H = hojarasca, incluye las hojas en descomposición; S=suelo, incluye hongos que fructifican en el suelo. En total indica el total de individuos por especie observados.

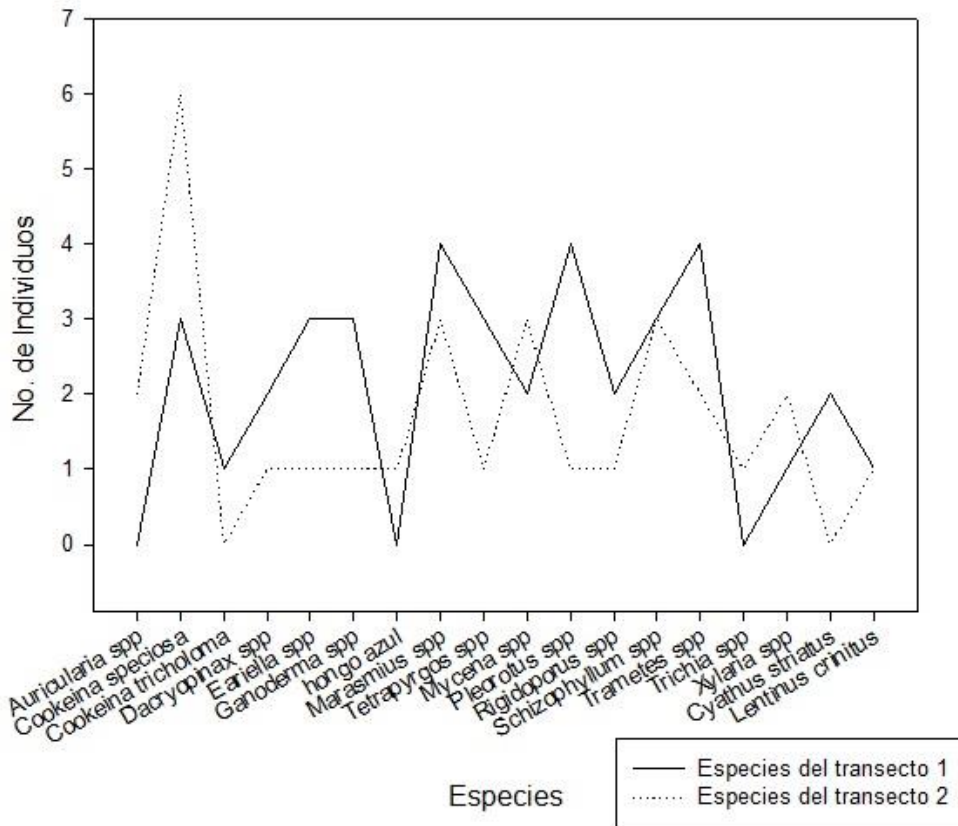
Fuente: Elaboración propia



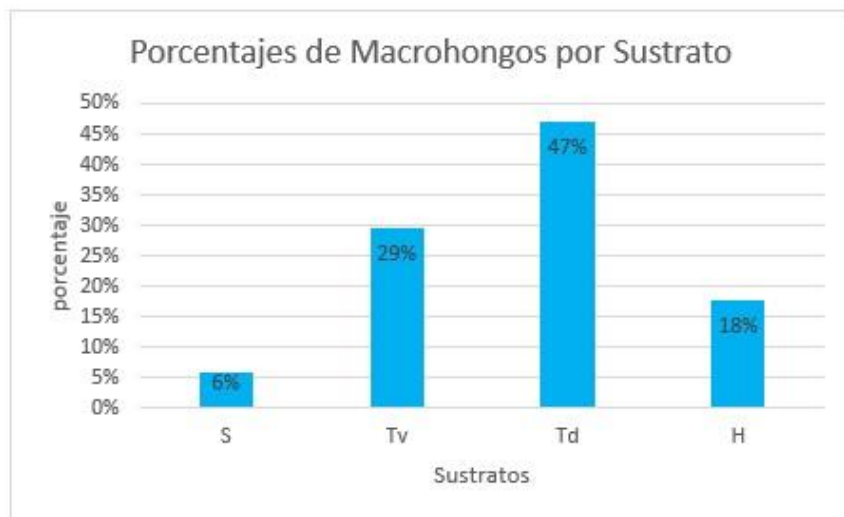
**Gráfica 1.** Porcentajes de Familias de Macrohongos en el Sendero de Loma Bonita.



**Gráfica 2.** Número de individuos de Macrohongos Registrados en los Senderos de Loma Bonita.



**Gráfica 3.** Comparación de Abundancia de Macrohongos en los Transectos en el Sendero de Loma Bonita.



**Gráfica 4.** Porcentajes de Macrohongos en Diferentes Sustratos en el Sendero de Loma Bonita.



**Tabla 2.** Diversidad y dominancia de Macrohongos en los transectos del sendero de Loma Bonita.

	Transecto 1	Transecto 2
Riqueza	13	15
Individuos	35	29
Dominancia	0.087	0.098
Simpson	0.91	0.90
Shannon	2.49	2.51



**Figura 2.** Géneros representativos de las familias de Ascomicetes encontradas en el suelo y troncos en descomposición, Orden Pezizales: a. *Cookeina speciosa*; b. *Cookeina tricholoma* (Sarcoscyphaceae); Orden Xylariales: c. *Xylaria* spp (Xylariaceae). Basidiomicetes presentes en hojarasca y troncos en descomposición y vivos, Orden Agaricales: d. *Marasmius* spp; e. *Tetrapyrgos* spp; (Marasmiaceae) f. *Mycena* spp. (Mycenaceae); g. *Pleurotus* spp; (Pleurotaceae); h. *Schizophyllum* spp (Schizophyllaceae); i. *Cyathus* spp. (Nidulariaceae).



**Figura 3.** Géneros representativos de las familias de Basidiomicetes presentes en troncos en descomposición, Orden Polyporales: a. *Eariella* spp; b. *Trametes* spp; c. *Lentinus* spp (Polyporaceae); d. *Rigidoporus* spp (Meripilaceae); e. *Ganoderma* spp; (Ganodermataceae); f. *Terana* spp (Phanerochaetaceae); Orden Dacrymycetales: g. *Dacryopinax* spp; (Dacrymycetaceae); Orden Auriculariales: h. *Auricularia* spp. (Auriculariaceae); División: Myxomycota, Orden Trichiida: i. *Trichia* spp (Trichiidae).

## DISCUSIÓN

La División *Ascomycota* representa un 16.7 % del total de las especies encontradas, la División *Basidiomycota* representa un 77.7% y la División *Myxomycota* representa el 5.6%. Esta cifra difiere de otros estudios similares realizados por García y Bolaños, (2010); Palacio y Gutiérrez, (2013); Chamorro, et al., (2013) en bosque tropical, donde se observó un menor porcentaje de especies de macrohongos ascomicetes, cercano al 10%, esto se explica debido a que es más fácil encontrar cuerpos fructíferos

más llamativos pertenecientes a la División *Basidiomycota*, dado que esta posee el mayor número de especies formadoras de cuerpos fructíferos macroscópicamente visibles (Mueller *et al.* y Foster, 2004).

La División *Basidiomycota* presentó 4 órdenes bien definidos, en *Ascomycota* sólo se determinaron dos, *Pezizales* y *Xylariales* y *Myxomycota* solo el orden *Trichiida* (Tabla 1), esto se encuentra relacionado a que *Basidiomycota* es la división que tiene un mayor número de órdenes cuyas especies se consideran formadoras de cuerpos fructíferos macroscópicos.

Los órdenes más representativos fueron Agaricales (*Basidiomycota*) con seis especies seguido del orden *Polyporales* (*Basidiomycota*) con seis especies (Tabla 1). El orden *Xylariales* se considera el orden más representativo de Ascomicetes en zonas tropicales según (Whalley, 1993), pero en este estudio solo se observaron tres individuos.

Es de resaltar que el orden *Polyporales* se caracteriza por estar conformado por especies que poseen variadas adaptaciones fisiológicas que permiten sobrevivir a las perturbaciones del ecosistema del bosque seco tropical. Un ejemplo de esto es la formación de cuerpos fructíferos anuales o perennes (Ryvarden, 1991). Este orden se encontró muy distribuido en los transectos estudiados.

La riqueza del orden Agaricales, con seis especies, contrasta con los resultados obtenidos en otros estudios similares donde se encontró que Agaricales es el orden de la división *Basidiomycota* mejor estudiado y más diverso en las latitudes bajas (Lodge *et al.*, 2004). La fructificación de la mayoría de sus especies está muy limitada a ciertos periodos del año, especialmente relacionados con las precipitaciones, lo que coincide con lo reportado y el periodo lluvioso en el que se realizó el muestreo.

Los macrohongos recolectados pertenecen a 14 familias en total, tal como se puede observar en la Tabla 1, de las cuales las más representativas en cuanto a riqueza de especies fueron *Sarcoscyphaceae*, *Marasmiaceae* y *Polyporaceae* de la División *Ascomycota* y *Basidiomycota*, respectivamente (Figura 2). Se considera que deben



realizarse mayor número de muestreos para alcanzar una mejor representatividad de las familias.

La mayoría de las familias encontradas en la zona de estudio se caracterizan por ser frecuentes en zonas tropicales, en su mayoría, descomponedores de madera como es el caso de las familias *Xylariaceae* y *Polyporaceae*. Algunas de las cuales presentan cuerpos fructíferos longevos y de consistencia leñosa o coriácea como las especies pertenecientes a la familia *Ganodermataceae* e incluso *Polyporaceae*.

En cuanto a la diversidad de macrohongos esta alcanzó niveles medios de diversidad alfa en ambos transectos (Tabla 2), esto puede deberse a la heterogeneidad del bosque y a las zonas de sotobosque con buena cobertura boscosa que permite un buen desarrollo de los cuerpos fructíferos. Según Lindblad (2001), en los bosques en el trópico seco, existen pocas diferencias en cuanto a la diversidad y la riqueza de especies de hongos de la madera, entre un bosque primario y uno secundario, se puede observar un porcentaje alto de especies compartidas. Esto indica que la diversidad y la riqueza de especies en el bosque secundario tiende a acercarse al nivel del primario, gracias a la permanencia de los troncos caídos y a su proximidad al bosque primario, como se pudo observar en los transectos estudiados. Además, el efecto de la diversidad permitió evidenciar una baja dominancia de las especies demostrando que estas se encuentran bien distribuidas en el bosque del sendero de loma bonita.

El sustrato mejor representado fue el tronco tanto vivo como en descomposición con un 76% de las especies creciendo sobre él de este porcentaje el 47% se desarrolla sobre tronco en descomposición por influencia de la actividad antrópica la cual genera muchos disturbios sobre todo de degradación de bosque, lo que es aprovechado por las especies xilófagas, el sustrato de hojarasca presentó un 18% de las especies encontradas y el suelo fue el sustrato menos representado con apenas un 6% de las especies encontradas, respectivamente (Figura 5).

Es importante observar a detalle la naturaleza química del sustrato suelo ya que influye en la nutrición de los cultivos y los hongos con niveles de pH y porcentajes de materia orgánica apropiados para el desarrollo de estos. En este sentido apenas una especie, *Cookeina speciosa*, pudo ser observadas sobre el tipo de sustrato suelo. Tal vez para esta especie el suelo como tipo de sustrato aporta características especiales como presencia de las sustancias húmicas, retención de agua y permeabilidad.

Es recomendable que los inventarios de macrohongos deban completarse en periodos más largos de tiempo. En general, la riqueza observada a través de muestreos es una subestimación de la riqueza verdadera debido a que hay especies que no se registraron en el inventario. En el presente estudio se encontró un total de 18 morfoespecies, y se recomienda realizar estudios posteriores durante periodos más prolongados de tiempo.

La utilización de morfoespecies como unidades taxonómicas para los análisis permitió una evaluación parcial, pero rápida, de la diversidad de macrohongos del sendero de loma bonita y podría ser una herramienta muy útil a la hora de tomar decisiones sobre la logística de sitios para la observación de los macrohongos, en regiones tan poco exploradas a nivel micológico como sucede en Bocas del Toro.

Los resultados muestran que los transectos no presentaron una fuerte variación de la diversidad de los macrohongos en el sitio de estudio, sin embargo, al estudiar los sustratos se observó que las especies tienen un mayor desarrollo sobre madera de árboles vivos y en descomposición, puede ser debido a la influencia antrópica la cual con sus actividades aumenta la presencia de troncos caídos en el sotobosque donde los hongos se desarrollan mejor.

**AGRADECIMIENTOS.** Deseo agradecer muy especialmente a la comunidad de Loma Bonita por permitirme entrar en algunas de sus fincas para poder realizar este trabajo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANAM y CBMAP. (2004). Plan de manejo del Humedal de Importancia Internacional San San Pond Sak. Panamá.

Chamorro, L., Lombana, P. y Monterrosa, J. (2013). Macromicetos presentes en el bosque seco tropical de los montes de María, municipio de Colosó– departamento de Sucre (Tesis de pregrado en Biología). Universidad de Sucre, Sincelejo, Sucre.

Chaverri, P., Huhndorf, S., Rogers, J., y Samuels, G. (2010). Microhongos comunes de Costa Rica y otras regiones tropicales (Ascomycota, Pezizomycotina, Sordariomycetes). Common microfungi of Costa Rica and other tropical regions (Ascomycota, Pezizomycotina, Sordariomycetes). Costa Rica: INBio.

García, A. y Bolaños, A. (2010). Macrohongos presentes en el bosque seco tropical de la región del Valle del Cauca, Colombia. Revista de Ciencias Universidad del valle, 14, 45-54.

Guzmán Huerta, G. y Piepenbring, M. (2011). *Hongos de Panamá*. Xalapa (Jalapa), Mexico: Instituto de Ecología

Halling, R. E., y Mueller, G. M. (2005). Common Mushrooms of the Talamanca Mountains, Costa Rica. New York: The New York Botanical Garden Press.

Kappelle, M., Van Vuuren, M. M. I., & Baas, P. (1999). Effects of climate change on biodiversity: a review and identification of key research issues. *Biodiversity and Conservation*, 8, 1383-1397.

Lindblad, I. (2001). Wood-inhabiting fungi in primary and secondary seasonally dry tropical forest, Costa Rica. In I. Lindblad (Ed.), Diversity and distribution of Wood-inhabiting Basidiomycetes on decomposing logs-examples from tropical and boreal forests (pp. 1–23). Norway: University of Oslo.



- Lodge, J., Ammirati, J., O'dell, T., Mueller, G., Huhndorf, S., Wang, C. J., Stokland, J., Schmit, J., Ryvarde, L., Leacock, P., Mata, M., Umaña, L., Wu, Q. F. & Czederpiltz, D. (2004). "Terrestrial and Lingnicolous Macrofungi". En Mueller, G. M., Bills, G. F. y Foster, M. S. (Ed.). Biodiversity or fungi: inventory and monitoring methods. (127-158). Elsevier
- Mata, M. (1999). Macrohongos de Costa Rica. Trad.E. Lewis.1ed. Costa Rica. Instituto Nacional de Biodiversidad (INBio). 253p.
- Mueller, G. M., Bills, G. F. y Foster, M. S. (Ed.). (2004). Biodiversity or fungi: inventory and monitoring methods. Elsevier.
- Mueller, G. M., Halling, R. E., Carranza, J., Mata, M., y Schmit, J. P. (2006). Saprotrophic and Ectomycorrhizal Macrofungi of Costa Rican Oak Forest. In M. Kappelle (Ed.), Ecology and Conservation of Neotropical Montane Oak Forests (pp. 55–68). Berlin: Springer-Verlag.
- Palacio, M. y Gutiérrez, Y. (2013). Inventario de macromicetes (Fungi) del santuario de vida silvestre Los besotes, Valledupar, departamento del Cesar, Colombia (Tesis de pregrado). Universidad de Antioquia, Medellín, Antioquía.
- Ryvarde, L. (1991). Genera of Polypores, nomenclature and taxonomy. Synopsis Fungorum 5. Oslo, Noruega: Fungiflora.
- Whalley, A. J. S. (1993). Tropical Xylariaceae. Their distribution and ecological characteristic. In: Isaac, S., J. C. Frankland, R. Watling y A. J. S. Whalley (eds.). Aspects of tropical mycology. Cambridge University Press. Cambridge, USA. Pp. 103-120.