



INSTITUTO NACIONAL DE BIODIVERSIDAD
INBio

UNIDAD ESTRATÉGICA DE HONGOS

Informe de inventario de Macrohongos y Líquenes en

Zona Protectora La Carpintera

Gira del 25 al 29 de agosto del 2008

Elaborado por:

Jose Luis Chaves Chaves
Enia Navarro Valverde
Eduardo Alvarado Picado

Revisado por:

Milagro Mata Hidalgo

Octubre 2008



INDICE

INTRODUCCIÓN	.....	2
LOS HONGOS	.....	3
Macrohongos	.....	4
Información taxonómica de los macrohongos recolectados.....		5
Especies reportadas con usos e importancia.....		8
Imágenes de macrohongos encontrados en Z.P. La Carpintera.....		12
Resultados, recomendaciones y conclusiones.....		13
Líquenes	.....	14
Información taxonómica de los líquenes recolectados.....		17
Especies reportadas con usos e importancia.....		21
Imágenes de líquenes encontrados en Z.P. La Carpintera.....		26
Resultados, recomendaciones y conclusiones.....		27
BIBLIOGRAFÍA	.....	28

INTRODUCCIÓN

El presente es un informe del muestreo de macrohongos y líquenes llevado a cabo durante los días del 25 al 29 de agosto del 2008 en el Campo Escuela Iztarú, sus alrededores y en la Finca La Peregrina y sus cercanías; ambos sitios ubicados en los cerros de la Carpintera, pertenecientes al distrito de La Unión, cantón de Tres Rios, provincia de Cartago.

Los bosques que cubre la Zona Protectora Cerros de la Carpintera son los últimos remanentes de las zonas de vida bosque húmedo premontano y bosque muy húmedo premontano del Valle Central.

Los sitios mustreados se encuentran en la zona de vida descrita como bosque muy húmedo montano bajo (según la clasificación de zonas de vida de Holdridge), con la salvedad que no todas la áreas presentan bosques maduros o inalterados, muchas áreas están cubiertas por zonas de bosques de crecimiento secundario, con bosques de mediana altura con gran cantidad de epífitas.



Imagen tomada de GoogleEarth ©

LOS HONGOS

Los hongos son seres vivos totalmente diferentes de las plantas y de los animales, por lo tanto se agrupan en un reino totalmente aparte llamado “FUNGI”. La ciencia que estudia los hongos se llama Micología (Mykes=Hongo y Logos=Estudio).

Estos seres vivos pueden estar formados por una sola célula (unicelulares) o por muchas de ellas (pluricelulares). Se originan a partir de esporas, que son células especializadas, y cumplen la misma función que las semillas en las plantas. Las esporas, las cuales son dispersadas por el viento, por el agua, por insectos, etc.; al encontrar las condiciones adecuadas de humedad, temperatura, luz, nutrientes y otros, germinan produciendo estructuras filamentosas llamadas “hifas”, las cuales constituyen la unidad fundamental y estructural de la mayoría de los hongos.

Las hifas se ramifican dando lugar a una masa algodonosa conocida como “micelio”, que se extiende sobre el medio o superficie, el cual también bajo condiciones adecuadas de humedad, temperatura, luz, etc. produce los cuerpos fructíferos. En realidad el hongo lo constituye el micelio, y los “cuerpos fructíferos” que este produce, son el equivalente a los frutos de un árbol. Los cuerpos fructíferos son las estructuras que generalmente observamos sobre un determinado sustrato, medio o superficie y tienen como función producir esporas, dispersarlas y luego morir. Los cuerpos fructíferos son estacionales, o sea aparecen en determinadas épocas del año, pero sobre el sustrato permanece “el hongo”, o sea esa masa algodonosa llamada micelio, que puede establecerse incluso por cientos de años en el sustrato.

Debido a que no pueden fabricar su propio alimento como las plantas, los hongos se alimentan principalmente por absorción, y están adaptados a vivir ya sea saprofiticamente (sobre materia en descomposición), parasíticamente (sobre otros seres vivos produciéndoles enfermedad o incluso la muerte) ó simbióticamente (asociados con otros seres vivos para beneficio mutuo), como por ejemplo los líquenes.

Los hongos en general desempeñan funciones muy importantes, ya que poseen una capacidad extraordinaria de adaptarse y desarrollarse sobre cualquier medio o superficie, tanto terrestre como acuático, no solo en los bosques, sino que en las ciudades y en nuestros alrededores. Tienen un papel principalmente descomponedor, debido a que transforman la materia orgánica en sustancias simples y asimilables para otros seres vivos. Además poseen mucha importancia en la medicina, alimentación y la industria; así mismo existen hongos venenosos, alucinógenos y aquellos que producen enfermedades en plantas, animales y en el ser humano.

Los hongos medicinales han sido y son actualmente de gran beneficio para la salud humana. Uno de ellos es *Penicillium notatum*, el microhongo del cual se obtiene la

penicilina y con la cual se inicia la era de los antibióticos en el mundo. También hay especies que poseen sustancias activas anticancerígenas y antitumorales.

Existen muchas especies de hongos comestibles que pueden ser tan nutritivos para los humanos como lo son los alimentos vegetales o animales, ya que además de gran cantidad de agua contienen proteínas, vitaminas, minerales y otras sustancias de gran valor nutritivo para el ser humano.

En el campo industrial muchos hongos, principalmente microscópicos, tienen gran importancia en distintos procesos en todo el mundo. Por ejemplo las levaduras de los géneros *Torula* y *Sacharomyces* se utilizan en la elaboración de pan y cerveza, respectivamente; mientras que algunas especies del género *Penicillium*, como *P. camemberti* y *P. roqueforti*, se usan en la elaboración de quesos.

Dentro del Reino Fungi, existen hongos microscópicos (**microhongos**), que no se pueden observar a simple vista, y macroscópicos (**macrohongos**), que se pueden ver fácilmente.

Macrohongos

El término macrohongo –también seta o champiñón- se utiliza para referirse a la estructura reproductiva o cuerpo fructífero de un hongo. En realidad, el hongo como tal lo constituyen el conjunto de filamentos generalmente no visibles para el ojo humano, que se desarrollan sobre una superficie (suelo, madera, estiércol, etc.) y fructifican cuando las condiciones ambientales (como temperatura, luz, acidez del suelo, humedad) son las adecuadas.

Los macrohongos son todos aquellos hongos generalmente carnosos que por su tamaño, color y forma se pueden observar a simple vista. Tienen formas muy variadas; entre las más comunes están los de sombrilla, repisa, costra, oreja, estrella, coral o trompeta, entre otros. Existen además con forma de copa, dedos, colmena, etc. Sin embargo, aunque las formas varían mucho, su función siempre es la misma: perpetuar la especie por medio de la dispersión de esporas. Su apariencia o consistencia es variable, puede ser gelatinosa, cartilaginosa, esponjosa, carnososa, leñosa e incluso como corcho.

Los cuerpos fructíferos más comunes son los carnosos, formados en su mayoría por un sombrero o parte superior, llamada píleo. El tejido generalmente fértil que se encuentra debajo del píleo, formando parte de éste, se llama superficie fértil. Esta superficie fértil puede ser totalmente lisa o estar formada por lamelas (láminas), venaciones, arrugas, dientes, poros, etc., que se encuentran cubiertos o tapizados por las estructuras reproductoras especializadas que producen las esporas. Además, poseen un pie o talo que se denomina estípite. En algunas especies el estípite puede estar ausente (en cuyo caso son sésiles) o ser de tamaño muy pequeño. La parte interna del píleo y del estípite se llama contexto.

El viento y el agua, principalmente, son los encargados de dispersar las esporas de los macrohongos enviándolas a diferentes sustratos. Cuando las condiciones ambientales son las adecuadas, éstas germinan y producen el micelio, el cual puede desarrollarse sobre diferentes hábitats: terrestre, lignícola, coprófilo, fungícola, como parásito o asociado con raíces de ciertos tipos de árboles formando una micorriza.

Los factores climáticos más importantes para que las esporas germinen y formen cuerpos fructíferos son la humedad y la temperatura. La mayoría de los macrohongos necesita una humedad relativa de aproximadamente 70% y un intervalo de temperatura que va de 10 a 25⁰ C.

Información taxonómica de los macrohongos recolectados

Cuadro # 1. Lista de macrohongos recolectados en Cartago, Tres Ríos, Área de Conservación Cordillera Volcánica Central, Campo Escuela Iztarú, Sendero Aventura, 9° 53'25.1760 Norte, 83°58'13.6420 Oeste, 1700 a 1800 m.s.n.m.

ORDEN	FAMILIA	GENERO	ESPECIE
Lycoperdales	Lycoperdaceae	Calvatia	
Agaricales	Coprinaceae	Coprinus	Coprinus disseminatus
Ganodermatales	Ganodermataceae	Ganoderma	
Agaricales	Hygrophoraceae	Hygrophorus	
Agaricales	Tricholomataceae	Marasmius	Marasmius berteroi
Stereales	Podoscyphaceae	Stereopsis	
Poriales	Coriolaceae	Trametes	
Poriales	Coriolaceae	Trametes	

Cuadro # 2. Lista de macrohongos recolectados en Cartago, Tres Ríos, Área de Conservación Cordillera Volcánica Central, Cerro La Carpintera, Finca La Peregrina, 9° 53'08.9450 Norte, 83° 59'09.4483 Oeste, 1800 a 1900 m.s.n.m.

ORDEN	FAMILIA	GENERO	ESPECIE
Agaricales	Amanitaceae	Amanita	
Poriales	Coriolaceae	Antrodiella	
Agaricales	Tricholomataceae	Armillaria	
Boletales	Boletaceae	Boletus	
Lycoperdales	Lycoperdaceae	Calvatia	Calvatia rugosa
Hericiales	Clavicornaceae	Clavicornia	Clavicornia pyxidata
Pezizales	Sarcoscyphaceae	Cookeina	Cookeina venezuelae
Agaricales	Coprinaceae	Coprinus	Coprinus disseminatus
Nidulariales	Nidulariaceae	Cyathus	
Poriales	Coriolaceae	Daedalea	

Agaricales	Tricholomataceae	Dictyopanus	Dictyopanus pusillus
Ganodermatales	Ganodermataceae	Ganoderma	Ganoderma applanatum
Lycoperdales	Geastraceae	Geastrum	Geastrum triplex
Agaricales	Strophariaceae	Hypholoma	
Agaricales	Strophariaceae	Hypholoma	
Russulales	Russulaceae	Lactarius	
Hericiales	Lentinellaceae	Lentinellus	
Poriales	Lentinaceae	Lentinus	Lentinus bertieri
Agaricales	Tricholomataceae	Marasmius	
Agaricales	Tricholomataceae	Oudemansiella	Oudemansiella canarii
Poriales	Lentinaceae	Panus	
Phallales	Hysterangiaceae	Phallogaster	Phallogaster saccatus
Tremellales	Exidiaceae	Pseudohydnum	Pseudohydnum gelatinosum
Schizophyllales	Schizophyllaceae	Schizophyllum	Schizophyllum commune
Schizophyllales	Schizophyllaceae	Schizophyllum	
Thelephorales	Thelephoraceae	Thelephora	
Poriales	Coriolaceae	Trametes	
Poriales	Coriolaceae	Trametes	
Poriales	Coriolaceae	Tyromyces	Tyromyces leucomallus
Stereales	Corticaceae		

Cuadro # 3. Lista de macrohongos recolectados en Cartago, Tres Ríos, Área de Conservación Cordillera Volcánica Central, Alrededores Campo Escuela Iztarú, potreros y orillas de camino, 9° 53'15.3982 Norte, 83° 58'18.5654 Oeste, 1700 a 1800 m.s.n.m

ORDEN	FAMILIA	GENERO	ESPECIE
Auriculariales	Auriculariaceae	Auricularia	Auricularia delicata
Nidulariales	Nidulariaceae	Cyathus	
Dacrymycetales	Dacrymycetaceae	Dacryopinax	Dacryopinax spathularia
Dacrymycetales	Dacrymycetaceae	Dacryopinax	
Agaricales	Tricholomataceae	Dictyopanus	Dictyopanus pusillus
Dacrymycetales	Dacrymycetaceae	Guepiniopsis	
Agaricales	Hygrophoraceae	Hygrocybe	
Agaricales	Hygrophoraceae	Hygrocybe	
Poriales	Lentinaceae	Lentinus	Lentinus crinitus
Lycoperdales	Lycoperdaceae	Morganella	
Poriales	Lentinaceae	Panus	
Agaricales	Pluteaceae	Pluteus	
Poriales	Polyporaceae	Polyporus	
Agaricales	Coprinaceae	Psathyrella	
Stereales	Stereaceae	Stereum	Stereum ostrea
Poriales	Coriolaceae	Tyromyces	

Cuadro # 4. Lista de macrohongos recolectados en Cartago, Tres Ríos, Área de Conservación Cordillera Volcánica Central, Campo Escuela Iztarú, Sendero a la Fila 9° 53'00.0000 Norte, 83° 58'50.0000 Oeste, 1800 a 1900 m.s.n.m.

ORDEN	FAMILIA	GENERO	ESPECIE
Agaricales	Amanitaceae	Amanita	Amanita flavoconia
Boletales	Boletaceae	Boletus	
Poriales	Coriolaceae	Coriopsis	
Poriales	Coriolaceae	Coriopsis	
Cortinariales	Crepidotaceae	Crepidotus	
Cortinariales	Crepidotaceae	Crepidotus	
Fistulinales	Fistulinaceae	Fistulina	Fistulina radicata
Lycoperdales	Geastraceae	Geastrum	Geastrum lageniforme
Lycoperdales	Geastraceae	Geastrum	Geastrum lageniforme
Lycoperdales	Geastraceae	Geastrum	Geastrum triplex
Boletales	Gyrodontaceae	Gyrodon	Gyrodon exiguus
Hericiales	Hericiaceae	Hericium	
Agaricales	Hygrophoraceae	Hygrocybe	
Hymenochaetales	Hymenochaetaceae	Inonotus	
Lycoperdales	Lycoperdaceae	Lycoperdon	
Poriales	Coriolaceae	Microporellus	
Lycoperdales	Lycoperdaceae	Morganella	
Hymenochaetales	Hymenochaetaceae	Phellinus	
Hymenochaetales	Hymenochaetaceae	Phellinus	
Sclerodermatales	Sclerodermataceae	Scleroderma	Scleroderma verrucosum
Poriales	Coriolaceae		

Especies reportadas con usos e importancia

Auricularia delicata (Fr.) Henn.

Auriculariaceae

Descripción: Cuerpos fructíferos en forma de oreja, de 0,9-5 cm de largo y 0,9-5 cm de ancho, de textura suave y hulosa cuando son frescos y duros y quebradizos cuando viejos. La superficie superior es finamente aterciopelada, de un color beige rosáceo a pardo amarillento. El relleno(contexto) es de 0,1-0,3 cm de ancho, semitransparente y de textura viscosa. La parte inferior (fértil) está formada por venaciones que forman una red de color pardo amarillento de textura finamente aterciopelada. Los cuerpos están adheridos de forma lateral al sustrato.

Hábitat: Se encuentra creciendo sobre madera en descomposición.

Usos: Se reporta como comestible.



Ganoderma applanatum (Pers.) Pat.

Ganodermataceae

Descripción: Cuerpo fructífero semicircular, sésil (sin pie), de 2,5 a 16,0 cm de ancho y de 2 a 18 cm de longitud. Superficie dura y leñosa, de lisa a subvelutinosa, con zonaciones de color pardo claro a pardo oscuro; margen entero. La parte fértil (himenio) está formada por poros circulares (hasta 4 por mm) de color crema amarillento que se tornan pardo oscuro al manipularlos, y pueden tener hasta 10 mm de longitud.

Hábitat: Se encuentra creciendo sobre madera viva o en descomposición.

Usos: En la medicina China tradicional ha sido usada para tratar la tuberculosis y el cáncer de esófago. Las conocidas propiedades antibióticas de *Ganoderma applanatum* han resultado favorables en el tratamiento de diferentes tipos de cáncer, también han sido estudiadas sus propiedades antihemorrágicas y estimulantes del sistema inmunológico (Hobbs, 1995).



Phallogaster saccatus Morgan

Hysterangiaceae

Descripción: Cuerpos fructíferos globosos de 2 a 6 cm de diámetro, la superficie es velutinosa - rugulosa, de color pardo oscuro. El contexto o relleno interno es acuoso, y las esporas se encuentran contenidas en sacos inmersos en compartimientos en esa masa acuosa. En la base presenta filamentos blancos y alargados llamados rizomorfos que pueden llegar hasta los 18 cm de longitud.

Hábitat: Se encuentra creciendo sobre materia en descomposición en el suelo.

Importancia: Es el primer reporte de esta especie para la colección de hongos del INBio y el segundo reporte para Costa Rica, habiendo sido recolectado anteriormente en la zona de San Ramón (Alajuela) en el año de 1976.



Schizophyllum commune Fr.

Schizophyllaceae

Descripción: Cuerpo fructífero con forma de concha, de 0,5-5 cm de diámetro; la superficie está cubierta por pelos finos y suaves de color blanco a gris claro, algunas veces con tonos rosáceos. El relleno (contexto) es gris rosáceo, de 0,1-0,5 cm de ancho. La superficie inferior (fértil) está formada por láminas (lamelas) rosáceas, dispuestas radialmente, las cuales cuando están secas presentan una hendidura longitudinal, dando la impresión de que son dobles. Los cuerpos fructíferos generalmente están adheridos en forma lateral al sustrato, aunque algunos presentan un pie pequeño, de 0,3-0,8 cm de longitud y 0,3-0,5 cm de ancho.

Hábitat: Se encuentra creciendo sobre madera en descomposición (casi siempre sobre ramas delgadas)

Usos: Es una especie utilizada en la medicina tradicional china, han sido reconocidas sus propiedades como inhibidor en el crecimiento de tumores, se administra al mismo tiempo que la quimioterapia para fortalecer el sistema inmune en algunos tipos de cáncer digestivo, se reconoce también como un hongo usado para incrementar la vitalidad (Hobbs, 1995) .



Imágenes de macrohongos encontrados en Z. P. La Carpintera

Forma gelatinosa



Pseudohydnum gelatinosum

Forma globosa



Calvatia rugosa

Forma coraloide



Clavicornia pyxidata

Forma de sombrilla



Oudemansiella canarii

Forma de estrella



Geastrum triplex

Forma de sombrilla



Coprinus disseminatus

Resultados, recomendaciones y conclusiones

* Durante la gira se recolectaron **75** especímenes de macrohongos, de los cuales **2** fueron identificados a nivel de familia, **46** a nivel de género y **27** a especie.

*Del género *Schizophyllum* se recolectó un espécimen que posiblemente constituya una especie nueva para el país o incluso para el mundo. Este material es necesario someterlo a un estudio morfológico y microscópico detallado y en caso necesario, contactar a algún investigador a nivel internacional para enviar el material y así completar dicho estudio.

*El material con niveles de identificación hasta familia o género debe ser estudiado más detalladamente para subir dichos niveles taxonómicos; esto con la ayuda de nuestros colaboradores a nivel nacional e internacional; para ello se requiere de más semanas de trabajo con el material y de envíos a otras instituciones como museos, universidades y otros.

* Se recolectaron algunas especies con usos como: *Auricularia delicata* (comestible), *Ganoderma applanatum* (medicinal), *Geastrum triplex* (medicinal), *Pseudohydnum gelatinosum* (comestible) y *Schizophyllum commune* (medicinal).

* Dado que la información se basa en las recolectas obtenidas en una única visita en el mes de agosto, la recomendación es llevar a cabo al menos unas 3 ó 4 giras a lo largo de la época lluviosa, esto debido a que las especies de macrohongos presentan diferentes períodos de fructificación (son estacionales) a lo largo de la temporada de lluvias, lo cual permitiría obtener información más amplia y representativa del área.

* La información que se pueda obtener relacionada con los hongos de esta área será de gran relevancia, principalmente porque los bosques como estos han sido eliminados casi en su totalidad del valle central; por lo tanto los datos recopilados sirven de base para comparar los rangos de distribución de las especies ya conocidas y principalmente el descubrimiento de nuevas especies para el mundo.

* Los resultados de una recolecta más extensa pueden brindar la información necesaria para estimular y mantener la conservación de zonas de vidas tan diezmadas y frágiles como estas.

Líquenes

Que es un liquen?

Los líquenes, por definición, corresponden a una asociación simbiótica entre un hongo y uno o más organismos autótrofos fotosintéticos que puede ser un alga verde o una cianobacteria; de esta unión resulta un talo morfológicamente diferente a cada uno de sus componentes o sea una entidad morfológica totalmente nueva.

Actualmente se considera que los líquenes forman parte del reino de los hongos. La diferencia radica en su forma de nutrición, porque reciben el alimento orgánico de las algas (fotobionte).

Debido a su forma de vida tan particular, los líquenes se encuentran en todos los ecosistemas del planeta, desde los polos hasta los desiertos y desde las costas hasta los bosques tropicales húmedos.

Ecología

La naturaleza del sustrato determina la distribución y crecimiento de los líquenes. Se puede afirmar que crecen sobre cualquier superficie bien iluminada, como las rocas, las cortezas de los árboles o el suelo. Aunque no son exigentes con la humedad y la temperatura sí son muy específicos del sustrato en que se desarrollan. Los líquenes que crecen sobre los árboles no son los mismos que viven sobre las rocas y aún son distintos aquellos que crecen sobre rocas silíceas o sobre rocas calcáreas.

Existen líquenes que prefieren sustratos ricos en nitrógeno y viven en áreas frecuentadas por el hombre. La capacidad de absorber y acumular diversas sustancias presentes en el ambiente ocasiona que la mayoría de los líquenes no toleren la contaminación. La acumulación de estas sustancias y su imposibilidad de excretarlas, retardan su crecimiento, dificultan su reproducción y pueden provocarles su muerte. De esta forma los líquenes se consideran indicadores naturales o bioindicadores de la contaminación atmosférica (Durán, 1997).

Formas de crecimiento

Por su aspecto externo, los líquenes tienen tres principales formas de crecimiento:

Líquenes foliosos:

En estos líquenes con forma de hoja el talo es aplanado y está dividido en lóbulos. Los lóbulos tienen una superficie superior y una superficie inferior, que difieren en el

color, la textura y en sus componentes. Muchas especies de líquenes suelen tener cilios en el margen de los lóbulos.

Los líquenes foliosos se extienden sobre el sustrato (madera, piedra, hojas o estiércol) y se fijan a él mediante las rizinas, lo cual se puede apreciar claramente en los géneros *Hypotrachyna* y *Peltigera*.

Líquenes crustáceos:

Estos líquenes con forma de costra viven totalmente adheridos al sustrato, algunas veces penetrándolo, como en el caso del género *Rhizocarpon* sp. sobre rocas y de *Graphis* sp. sobre cortezas de árboles. Su forma generalmente es poco notoria y su crecimiento es extraordinariamente lento (unos cuantos milímetros por año). Algunas especies tienen el margen lobulado. No poseen superficie inferior ya que están totalmente unidos al sustrato, mientras que la superior tiene una apariencia agrietada.

Líquenes fruticulosos:

En estos líquenes arbustivos el talo tiene diferentes formas: de arbusto, barba (barbados) y tiras o tubos que se fijan al sustrato por una base muy estrecha y se ramifican hacia el ápice. Son de crecimiento rápido (1-2 cm por año).

El talo no es dorsiventral como en los talos foliosos, sino que tiene simetría radial, por lo tanto no se puede diferenciar una superficie superior y otra inferior.

Otras formas importantes

Líquenes escumulosos:

Están formados por estructuras en forma de escamas (escuámulas), a menudo lobuladas. Son particularmente abundantes en el sotobosque de bosques húmedos a muy húmedos. El talo escumuloso aumenta la superficie y de esta manera facilita el intercambio de gases para la fotosíntesis.

Líquenes filamentosos:

Los filamentos están compuestos por algas rodeados por hifas fúngicas. Presentan cuerpos fructíferos de color amarillos a anaranjados. Crecen sobre varios sustratos (hojas, corteza, madera, etc.); en bosque tropical lluvioso a nuboso; en micrositios con sombra

Líquenes foliosos-gelatinosos:

Poseen talos foliosos, gelatinosos cuando mojados. Tienen el talo de color verde azulado a negro y los lóbulos de pequeños a grandes. El fotobionte es una cianobacteria, el género es *Nostoc*, que en estado libre también es gelatinoso. En este caso es el alga la que le da forma al talo (en la mayoría de los líquenes es el hongo).

Muchas especies **foliosos-gelatinosos** pueden almacenar agua hasta 800% de su peso seco.

Usos e importancia

- **Función ecológica e indicadores de contaminación**

Los líquenes que tienen una especie de cianobacteria (alga azul verdosa) como fotobionte, atrapan el nitrógeno de la atmósfera y así contribuyen al ciclo del nitrógeno en los ecosistemas, el cual facilita el crecimiento y la floración de las plantas vasculares

Los distintos géneros de líquenes responden en diferente forma a la contaminación atmosférica, debido a su particular sensibilidad a las impurezas del aire, son capaces de absorber los nutrientes y contaminantes en forma gaseosa o disueltos en agua de lluvia y almacenarlos en forma de disolución diluida, pudiendo emplearse para detectar la contaminación atmosférica y muy particularmente la presencia de SO₂, HF, HCl y NO_xO₃.

- **Comestibles**

Los líquenes llamados tripas de roca, del género *Umbilicaria*, son considerados alimentos excepcionales por su delicadeza en algunos países nórdicos. *U. esculenta*, denominado **iwatake** en Japón, es consumido frito o en ensaladas.

- **Industriales**

De algunas especies de líquenes, se obtiene el tornasol, empleado en los laboratorios de química y biología como indicador de pH.

Mediante la hidrólisis de la liquenina, polisacárido que contienen los líquenes como sustancia de reserva pueden obtenerse azúcares fermentables en escala industrial, en particular glucosa, a partir de los cuales es posible producir alcohol. Algunas especies con sustancias amargas, como *Lobaria pulmonaria*, son a veces utilizadas como sustitutos del lúpulo en la fabricación de cerveza.

También se utilizan en la industria cosmética, de perfumería y de colorantes.

- **Medicinales**

Los líquenes tienen un gran uso comercial sobre todo en la preparación de pomadas como la denominada usno y usniplant en Europa, donde se considera más efectiva que las pomadas de penicilina para el tratamiento de heridas superficiales

En el Hymalaya los hombres utilizan *Lobaria pulmomaria* para limpiar el pelo y para el tratamiento de las hemorragias, la tuberculosis y el asma. Además es utilizado como tinte anaranjado-marrón para las lanas. Hace 40-50 años se usaba para el tratamiento de la artritis. En Francia es utilizado para elaborar perfumes, pero en cantidades pequeñas.

Información taxonómica de los líquenes recolectados

Cuadro # 5. Lista de líquenes recolectados en Cartago, Tres Ríos, Área de Conservación Cordillera Volcánica Central, Campo Escuela Iztarú, Sendero Aventura, 9°53'25.1760 Norte, 83° 58'13.6420 Oeste, 1700 a 1800 m.s.n.m.

FAMILIA	GENERO	ESPECIE	FORMA DE CRECIMIENTO
Pilocarpaceae	Byssoloma	leucoblepharum	Crustáceo
Cladoniaceae	Cladonia	ceratophylla	Fruticuloso
Coccocarpiaceae	Coccocarpia	pellita	Folioso
Coenogoniaceae	Coenogonium	linkii	Filamentoso
Arthoniaceae	Cryptothecia	rubrocincta	Crustáceo
Roccellaceae	Dichosporidium	nigrocinctum	Crustáceo
Graphidaceae	Graphis	acharii	Crustáceo
Graphidaceae	Graphis		Crustáceo
Physciaceae	Heterodermia	barbifera	Folioso
Roccellaceae	Lecanactis	epileuca	Crustáceo
Collemaaceae	Leptogium		Folioso-gelatinoso
Fam. Inciert.	Lopezaria	versicolor	Crustáceo
Pertusariaceae	Pertusaria		Crustáceo
Graphidaceae	Phaeographis	intricans	Crustáceo
Graphidaceae	Phaeographis		Crustáceo
Ramalinaceae	Phyllopsora		Escuamuloso
Pyrenulaceae	Pyrenula	acutalis	Crustáceo
Parmeliaceae	Rimelia	subsidiosa	Folioso
Lobariaceae	Sticta		Folioso

Cuadro # 6. Lista de líquenes recolectados en Cartago, Tres Ríos, Área de Conservación Cordillera Volcánica Central, Cerro La Carpintera, Finca La Peregrina, 9°53'08.9450 Norte, 83°59'09.4483 Oeste, 1800 a 1900 m.s.n.m.

FAMILIA	GENERO	ESPECIE	FORMA DE CRECIMIENTO
Parmeliaceae	Bulbothrix		Folioso
Parmeliaceae	Canoparmelia	carneopruinata	Folioso
Cladoniaceae	Cladonia		Fruticuloso
Coenogoniaceae	Coenogonium		Filamentoso
Coenogoniaceae	Coenogonium		Crustáceo
Physciaceae	Dirinaria	applanata	Folioso
Parmeliaceae	Everniastrum	vexans	Folioso
Graphidaceae	Fissurina		Crustáceo

Graphidaceae	Graphis	acharii	Crustáceo
Graphidaceae	Graphis	anfractuosa	Crustáceo
Graphidaceae	Graphis	chrysoarpa	Crustáceo
Graphidaceae	Graphis		Crustáceo
Graphidaceae	Hemithecium	chlorocarpum	Crustáceo
Graphidaceae	Hemithecium		Crustáceo
Physciaceae	Heterodermia	boryi	Folioso
Physciaceae	Heterodermia	diademata	Folioso
Physciaceae	Heterodermia	japonica	Folioso
Physciaceae	Heterodermia	squamulosa	Folioso
Physciaceae	Heterodermia	squamulosa	Folioso
Parmeliaceae	Hypotrachyna	costaricensis	Folioso
Collemataceae	Leptogium	austroamericanum	Folioso-gelatinoso
Collemataceae	Leptogium	cyanescens	Folioso-gelatinoso
Collemataceae	Leptogium	marginellum	Folioso-gelatinoso
Collemataceae	Leptogium	phyllocarpum	Folioso-gelatinoso
Collemataceae	Leptogium	sessile	Folioso-gelatinoso
Lobariaceae	Lobaria	tenuis	Folioso
Lobariaceae	Lobaria		Folioso
Lobariaceae	Lobariella	crenulata	Folioso
Lobariaceae	Lobariella	subexornata	Folioso
Fam. Inciert.	Lopezaria	versicolor	Crustáceo
Thelotremataceae	Myriotrema	hartii	Crustáceo
Thelotremataceae	Ocellularia	bahiana	Crustáceo
Parmeliaceae	Parmotrema	dilatatum	Folioso
Parmeliaceae	Parmotrema	mellissii	Folioso
Parmeliaceae	Parmotrema	mellissii	Folioso
Peltigeraceae	Peltigera		Folioso
Pertusariaceae	Pertusaria		Crustáceo
Ramalinaceae	Phyllopsora	parvifolia	Crustáceo
Physciaceae	Physcia	integrata	Folioso
Physciaceae	Physcia	sorediosa	Folioso
Physciaceae	Physcia	sorediosa	Folioso
Lobariaceae	Pseudocyphellaria	aurata	Folioso
Ramalinaceae	Ramalina	cochlearis	Fruticuloso
Ramalinaceae	Ramalina	complanata	Fruticuloso
Ramalinaceae	Ramalina	rectangularis	Fruticuloso
Parmeliaceae	Rimelia	reticulata	Folioso
Lobariaceae	Sticta	carolinensis	Folioso
Lobariaceae	Sticta		Folioso
Lobariaceae	Sticta		Folioso
Lobariaceae	Sticta		Folioso
Teloschistaceae	Teloschistes	flavicans	Fruticuloso
Parmeliaceae	Usnea	mexicana	Fruticuloso

Cuadro # 7. Lista de líquenes recolectados en Cartago, Tres Ríos, Área de Conservación Cordillera Volcánica Central, Alrededores Campo Escuela Iztarú, potreros y orillas de camino, 9°53'15.3982 Norte, 83°58'18.5654 Oeste, 1700 a 1800 m.s.n.m.

FAMILIA	GENERO	ESPECIE	FORMA DE CRECIMIENTO
Thelotremataceae	Acanthotrema	brasilianum	Crustáceo
Ramalinaceae	Bacidia		Crustáceo
Ramalinaceae	Bacidopsora	squamulosula	Escuamuloso
Brigantiaeaceae	Brigantiaea	leucoxantha	Crustáceo
Coccocarpiaceae	Coccocarpia	palmicola	Folioso
Coccocarpiaceae	Coccocarpia	palmicola	Folioso
Coccocarpiaceae	Coccocarpia	pellita	Folioso
Arthoniaceae	Cryptothecia	rubrocincta	Crustáceo
Arthoniaceae	Cryptothecia		Crustáceo
Graphidaceae	Graphis	angustata	Crustáceo
Graphidaceae	Graphis	chrysocarpa	Crustáceo
Graphidaceae	Graphis		Crustáceo
Graphidaceae	Graphis		Crustáceo
Physciaceae	Heterodermia	isidiophora	Folioso
Physciaceae	Heterodermia	japonica	Folioso
Physciaceae	Heterodermia	lutescens	Folioso
Collemtaceae	Leptogium	phyllocarpum	Folioso-gelatinoso
Collemtaceae	Leptogium	sessile	Folioso-gelatinoso
Lobariaceae	Lobaria	tenuis	Folioso
Fam. Inciert.	Lopezaria	isidiza	Crustáceo
Megalosporaceae	Megalospora	tuberculosa	Crustáceo
Verrucariaceae	Normandina	pulchella	Escuamuloso
Pannariaceae	Pannaria	mosenii	Escuamuloso
Pannariaceae	Pannaria	mosenii	Escuamuloso
Pannariaceae	Pannaria	tavaresii	Escuamuloso
Peltigeraceae	Peltigera		Folioso
Graphidaceae	Phaeographis		Crustáceo
Physciaceae	Physcia	integrata	Folioso
Physciaceae	Physcia	lacunculata	Folioso
Lobariaceae	Pseudocyphellaria	aurata	Folioso
Pyrenulaceae	Pyrenula		Crustáceo
Pyrenulaceae	Pyrenula		Crustáceo
Lobariaceae	Sticta	carolinensis	Folioso
Lobariaceae	Sticta	fuliginosa	Folioso

Cuadro # 8. Lista de líquenes recolectados en Cartago, Tres Ríos, Área de Conservación Cordillera Volcánica Central, Campo Escuela Iztarú, Sendero a la Fila, 9°53'00.0000 Norte, 83°58'50.0000 Oeste, 1800 a 1900 m.s.n.m.

FAMILIA	GENERO	ESPECIE	FORMA DE CRECIMIENTO
Parmeliaceae	Bulbothrix	suffixa	Folioso
Lecanoraceae	Candelaria	concolor	Folioso
Cladoniaceae	Cladonia	ceratophylla	Fruticuloso
Cladoniaceae	Cladonia		Fruticuloso
Coenogoniaceae	Coenogonium		Crustáceo
Physciaceae	Heterodermia	japonica	Folioso
Thelotremataceae	Myriotrema	hartii	Crustáceo
Ramalinaceae	Phyllopsora		Escuamuloso
Physciaceae	Phycia	atrostriata	Folioso
Pyrenulaceae	Pyrenula	acutalis	Crustáceo

Cuadro # 9. Lista de líquenes recolectados en Cartago, Tres Ríos, Área de Conservación Cordillera Volcánica Central, Entrada Campo Escuela Iztarú, Sector Los Cipresales, 9°53'49.5954 Norte, 83 58 36.5791 Oeste, 1400 a 1500 m.s.n.m.

FAMILIA	GENERO	ESPECIE	FORMA DE CRECIMIENTO
Teloschistaceae	Caloplaca		Crustáceo
Parmeliaceae	Canoparmelia	carneopruinata	Folioso
Parmeliaceae	Canoparmelia	crozalsiana	Folioso
Arthoniaceae	Cryptothecia	rubrocincta	Crustáceo
Graphidaceae	Graphis	librata	Crustáceo
Lecanoraceae	Haematomma		Crustáceo
Physciaceae	Heterodermia	albicans	Folioso
Physciaceae	Heterodermia	albicans	Folioso
Physciaceae	Heterodermia	leucomela	Folioso
Collemtaceae	Leptogium	coralloideum	Folioso-gelatinoso
Parmeliaceae	Parmotrema	robustum	Folioso
Parmeliaceae	Parmotrema	tinctorum	Folioso
Ramalinaceae	Ramalina	celastri	Fruticuloso
Ramalinaceae	Ramalina	complanata	Fruticuloso
Ramalinaceae	Ramalina	sorediosa	Fruticuloso
Parmeliaceae	Rimelia	reticulata	Folioso
Teloschistaceae	Teloschistes	flavicans	Fruticuloso
Parmeliaceae	Usnea	ramillosa	Fruticuloso
Parmeliaceae	Usnea		Fruticuloso
Parmeliaceae	Usnea		Fruticuloso

Especies reportadas con usos e importancia

Coccocarpia palmicola (Spreng.) Arv. & D. J. Galloway

Coccocarpiaceae

Descripción: Talo formando lóbulos que se extienden sobre el sustrato, de color gris azulado. Superficie superior con isidios de cilíndricos a granulares, de abundantes a esparcidos; superficie inferior con un tomento grueso. Apotecios raramente observados.

Hábitat: Crece sobre corteza de árboles en bosques y áreas abiertas; en algunos casos sobre rocas cubiertas de musgo en áreas sombreadas, o sobre hojas. Una de las especies más comunes

Importancia: El género *Coccocarpia*, igual que otros géneros de líquenes, atrapa el nitrógeno de la atmósfera y así contribuye al ciclo del nitrógeno en los ecosistemas, el cual facilita el crecimiento y la floración de las plantas vasculares.



Cryptothecia rubrocincta (Ehrenb.) G. Thor

Arthoniaceae

Descripción: Talo crustáceo, fuertemente unido al sustrato, grisáceo, con médula rojo brillante expuesta como un anillo a su alrededor, con isidios rojos, granulares. Fácil de reconocer por el color rojo brillante de la médula.

Hábitat: Sobre corteza, en bosques, áreas abiertas y cultivadas.

Usos: En Brasil se usa como fuente para hacer tintes.



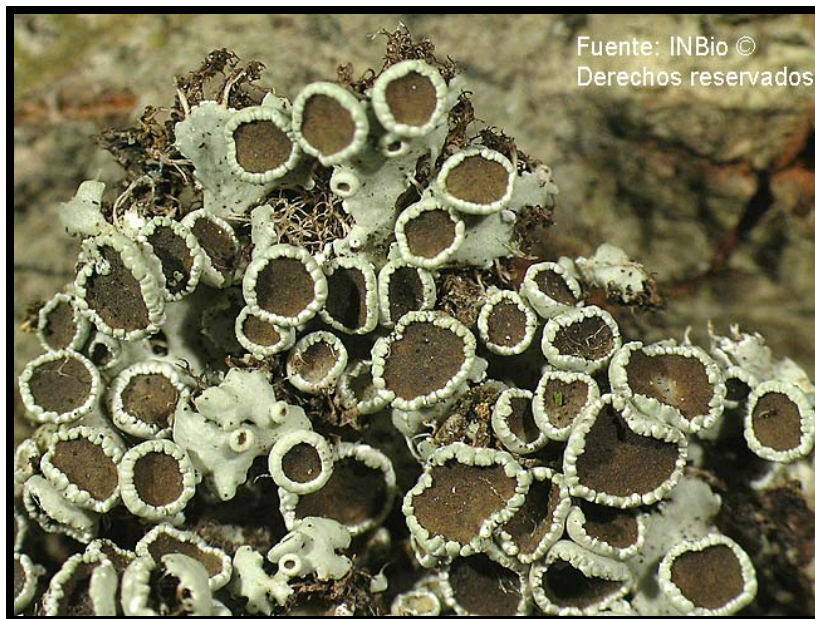
Heterodermia diademata (Taylor) D. D. Awasthi.

Physciaceae

Descripción: Talo folioso, de 3 a 7 cm de ancho, gris blancuzco. Lóbulos angostos, de 1 a 2 mm de ancho, planos, cortos, más o menos sinuosos, adheridos fuertemente al sustrato. Superficie superior lisa, poco brillante. Superficie inferior ligeramente bronceada. Soredios e isidios ausentes. Apotecios numerosos, con lóbulos en forma de dientes.

Hábitat: Bosques montanos, usualmente sobre corteza expuesta a la luz, en lugares brumosos; algunas veces sobre rocas con musgo en áreas de pastoreo.

Usos: Se usa en forma de pasta para cortadura e infecciones.



Pseudocyphellaria aurata (Ach.) Vain.

Lobariaceae

Descripción: Talo folioso, gris verdoso a verde oliva, ligeramente unido al sustrato. Lóbulos de 5 a 10 mm de ancho y médula amarillo oscuro. Superficie inferior muy pálida a amarillenta, con numerosas pseudocifelas amarillas brillantes, redondas a irregulares. Soredios presentes en el margen de los lóbulos. Apotecios poco frecuentes.

Hábitat: Sobre corteza y ramas de árboles o arbustos; en micro sitios sombreados a abiertos; en bosques nubosos y húmedos y en el páramo.

Usos: En Madagascar, un té hecho de este líquen se utiliza para tratar la indigestión.



Ramalina complanata (Sw.) Ach.

Ramalinaceae

Descripción: Talo fruticuloso, corto, de 2-3 cm de largo, lóbulos amplios, de 1-7 mm de ancho, en grupos, con ramas longitudinalmente arrugadas y cubierto con verrugas blancuzcas, o tuberculadas, pseudocifelas en los extremos verrugas. Apotecios grandes, más de 4 mm de ancho, amarillentos a anaranjado rosadusco, común en los extremos y superficie de los lóbulos.

Hábitat: Crece sobre corteza de árboles y arbustos, en vegetación húmeda a seca de elevaciones medias, en micrositios abiertos a semiabiertos (orillas de caminos y senderos, áreas de pastoreo, plantaciones, vegetación secundaria).

Importancia: Muchas especies de *Ramalina* han sido usadas en Europa para la fabricación de perfumes, además las aves las utilizan para construir sus nidos.



Fuente: INBio ©
Derechos reservados

Imágenes de líquenes encontrados Z. P. La Carpintera

Forma crustáceo



Brigantiaea leucoxantha

Forma escuamuloso



Phyllopsora parvifolia

Forma filamentoso



Coenogonium linkii

Forma folioso



Canoparmelia carneopruinata

Forma fruticulososo



Teloschistes flavicans

Forma folioso-gelatinoso



Leptogium phyllocarpum

Resultados, recomendaciones y conclusiones

* Durante la gira se recolectó un total de **139** especímenes de líquenes, **37** fueron identificados a nivel de género y **102** a especie.

* La especie *Ramalina celastri* es un nuevo taxón para la colección de líquenes del INBio.

* Del género crustáceo *Phaeographis*, se recolectó posiblemente una especie aún no descrita para la ciencia; para su descripción es necesario realizar un estudio microscópico más detallado y comparar con especímenes depositados en el Museo de Historia Natural de Chicago (USA).

* Se recolectaron algunas especies con usos y/o importancia ecológica tales como: *Coccocarpia pellita* (indicador de contaminación), *Coccocarpia palmicola* (indicador de contaminación), *Cryptothecia rubrocincta* (tinte para telas), *Heterodermia diademata* (medicinal), *Pseudocyphellaria aurata* (medicinal), *Ramalina complanata* (producción de cosméticos), *Usnea mexicana* y *Usnea ramillosa* (medicinales).

* Las especies del género *Phyllopsora* y *Coenogonium* son características de micrositios de áreas con sombra, por lo que su presencia nos indica que dentro del área muestreada existen bosques en un avanzado estado de regeneración.

* *Heterodermia* presentó la mayor cantidad de especies, principalmente por ser un género característico de micrositios abiertos a semiabiertos (vegetación secundaria, orillas de caminos, áreas de pastoreo), en elevaciones medias.

* El inventario en los diferentes micrositios refleja una diferencia significativa entre las diferentes especies de líquenes, enfatizando el potencial de estos como bioindicadores de continuidad ecológica (colonización de diferentes sitios). Existen especies típicas de bosque primario, otras de áreas semiabiertas y de sitios totalmente expuestos a la intensidad de la luz.

* La Zona Protectora Cerros de la Carpintera demuestra que es un ecosistema, con sustratos y micrositios óptimos para el crecimiento y desarrollo de una diversidad importante de especies de líquenes. Para esto es importante la conservación y el cuidado de toda su biodiversidad.

BIBLIOGRAFÍA

Hobbs, C. 1986. Medicinal Mushrooms, An Exploration of Tradition, Healing & Culture. Interwave Press, Inc. CO. US., 161 p.

Mata, H. M. 1999. Macrohongos de Costa Rica Vol. I. I Edic. Instituto Nacional de Biodiversidad (INBio), Costa Rica, 246 p.

Mata, M.; R. Halling y G.M. Mueller. 2003. Macrohongos de Costa Rica. Vol. 2. I Edic. Instituto Nacional de Biodiversidad (INBio), Costa Rica, 240 p.

Umaña, L.; Sipman, H. 2002. Líquenes de Costa Rica. Instituto Nacional de Biodiversidad (INBio), Costa Rica, 156 p.

Internet:

Durán y Pascual (1997). Los hongos, algas y líquenes. España: FAPA Ediciones. Disponible en Internet en: <http://www.ceducapr.com/liquenes.htm>

Guías y Scouts de Costa Rica. 2008. Disponible en Internet en: http://www.siemprelistos.com/propio/html/zona_protectora/clima.htm

Rivera, M. 2002. Centro Eco-Educativo de Puerto Rico. Los Líquenes. Disponible en Internet en: <http://www.ceducapr.com/liquenes.htm>