



## CONTENIDO:

¿Qué son los líquenes?.....	1
Simbiosis líquénica.....	2
Morfología y anatomía del talo.....	3
Otros tipos de talo.....	4
Coloración.....	6
Reproducción.....	6
Reproducción vegetativa.....	6
Reproducción asexual.....	6
Reproducción sexual.....	7
Importancia ecológica.....	8
Usos.....	8
Líquenes como bioindicadores.....	9
Líquenes en Colombia.....	9
Liquenólogo Memorable.....	11
Entrevista con la experta.....	12
Agradecimientos.....	13
Glosario.....	14
Bibliografía.....	15

## AUTORES

Kevin Roncallo<sup>1</sup>  
 Claudia P. Morales Baquero<sup>2</sup>  
 Juan D. Ospino Cerpa<sup>1</sup>  
 José A. Jiménez Vásquez<sup>1</sup>  
 María A. Negritto Chebel<sup>4</sup>

## EDITORES

Amanda Berben<sup>2</sup>  
 M. Victoria Leon<sup>3</sup>

## ILUSTRADORES

Sebastián Contreras<sup>1</sup>

1. Estudiante de Biología, Universidad del Magdalena
2. Bióloga, Universidad del Magdalena
3. Joven investigador, Universidad del Magdalena
4. Profesor Asociado, Universidad del Magdalena

## ¿QUÉ SON LOS LÍQUENES?

Los hongos liquenizados o líquenes no son organismos simples, como se piensa en general. De hecho, son organizaciones mutualistas entre dos o más organismos: un hongo, conocido como micobionte y un socio fotosintético, llamado fotobionte. De esta unión nace una estructura totalmente nueva denominada talo, con características morfológicas, fisiológicas y bioquímicas diferentes a las de los organismos que le dieron origen (Fig. 1).

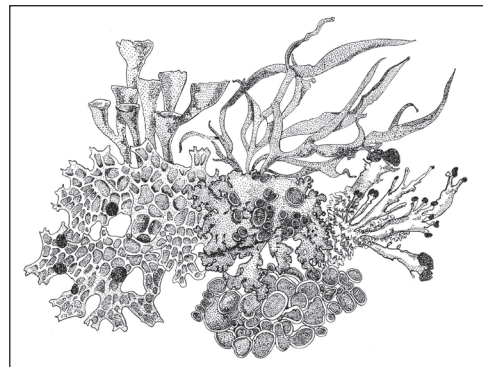


Figura 1. Comunidad de líquenes.

Los hongos –Reino Fungi– son organismos heterótrofos, es decir que, no pueden llevar a cabo el proceso de fotosíntesis. En esta asociación, el hongo se encarga de proteger al fotobionte de las radiaciones directas del sol al tiempo que le proporciona nutrientes, sales minerales

y agua; mientras que el fotobionte contienen la clorofila y lleva a cabo la fotosíntesis que produce carbohidratos que el hongo usa para nutrirse. Existen dos tipos de fotobiontes: las algas y las cianobacterias.

Las algas –Reino Protista– son organismos simples que viven mayormente en el agua, son tan abundantes que producen el 90 % del oxígeno atmosférico del mundo. Las cianobacterias –Reino Archaea– son un grupo de bacterias de color azul-verde que viven por todo el mundo principalmente en el agua., son muy importantes pues algunas de ellas llevan a cabo la fijación del nitrógeno al suelo. Alrededor de 40 géneros de algas y de cianobacterias han sido registrados como fotobiontes de líquenes, los más frecuentes son *Trebouxia*, *Trentepohlia* y *Nostoc*. En esta **simbiosis**, el hongo ocupa la mayor parte del líquen y se cree que le da la forma y estructura. El fotobionte normalmente se encuentra en una capa interior, debajo de la superficie del talo, procesando su alimento, fijando CO<sub>2</sub> atmosférico y generando compuestos azucarados que comparte con el hongo. En todos los casos, cada uno de ellos provee elementos que el otro no puede conseguir por sí solo.

Aunque los líquenes son fuertes, muchos no pueden soportar los cambios de las condiciones ambientales. Debido a que obtienen del aire la mayor parte de los nutrientes y del agua, son particularmente sensibles a los cambios en la calidad del aire. La muerte de líquenes sensibles o

el incremento de especies más tolerantes o mejor adaptadas en un área pueden ser una advertencia temprana o un indicador de que las condiciones en el aire están cambiando. La contaminación por metales pesados, gases y lluvia ácida también pueden afectar a los líquenes.

## SIMBIOSIS LIQUÉNICA

Los hongos liquenizados son un **grupo polifilético** y diverso, como las **micorrizas** y los hongos patógenos de las plantas. En esta simbiosis, por lo general el micobionte es el socio predominante, formando del 50 al 90 % de la biomasa del talo. A diferencia de los hongos parásitos de algas, los líquenes no matan a su socio fotosintético, sino que inhiben su crecimiento. Aproximadamente el 20 % de las especies de hongos forman líquenes. Esta simbiosis se considera una estrategia nutricional exitosa y muy común en el Reino Fungi, que les permite habitar en casi todos los ecosistemas donde pueda ser posible la fotosíntesis y dominar aquellos donde las plantas vasculares llegan a sus límites fisiológicos. Además, la mayoría de los hongos liquenizados y sus fotobiontes toleran la desecación y sobreviven en ambientes de temperaturas extremas. Estos hongos no dependen fisiológicamente de la simbiosis, por ello, en condiciones estériles, es posible cultivarlos sin el fotobionte. Pero en la naturaleza son **biótrofos** obligados ecológicamente, por lo que se encuentran casi siempre formando simbiosis.

¿Sabías que... el maná de los hebreos que menciona la biblia es un líquen de la especie *Lecanora esculenta*?

Los hongos liquenizados son altamente discriminatorios en la selección del alga o cianobacteria asociada. La compatibilidad entre ambos no puede comprobarse experimentalmente, ya que no es posible que el talo se forme nuevamente combinando cultivos del hongo y el alga. Sin embargo, se sabe que la mayoría de los hongos liquenizados son moderadamente específicos o muy específicos –aceptando varias o sólo una especie de alga como fotobionte–. Mientras que algunos son altamente selectivos en cuanto a la adquisición del fotobionte y no aceptan a las algas más comunes en ecosistemas naturales. Recientemente, se ha revelado que muchos líquenes están conformados por el hongo, el socio fotosintético y una levadura específica. Estas levaduras están embebidas en el córtex y su abundancia produce variaciones en el **fenotipo**. Se hallaron en varios líquenes en diferentes continentes, lo que sugiere que es una asociación de tres partes y ampliamente distribuida.

La naturaleza de la simbiosis liquénica todavía es muy discutida por la comunidad científica. Muchos investigadores consideran a los líquenes como una relación de mutualismo, donde todos los participantes de la simbiosis reciben algún beneficio. Por otro lado, también han sido considerados como un caso de parasitismo controlado, porque el hongo recibe la mayor parte de los beneficios y el fotobionte crece muy lentamente en comparación a como lo haría en estado libre.

## MORFOLOGÍA Y ANATOMÍA DEL TALO

La morfología de los líquenes depende de los organismos que participan en la simbiosis y de las condiciones ambientales en las que se desarrollan. En esta asociación influyen la temperatura y la humedad, que determinan en cierto grado con quién se asocia el hongo, si con una cianobacteria o un alga, y así mismo se determina su apariencia. Los líquenes están estructuralmente organizados por **hifas** del hongo y células del alga y según su disposición el talo puede ser de dos formas:

- **Talo homómero:** poco diferenciado o simple, donde las hifas y las células del fotobionte están distribuidas de forma irregular y no está estratificado. Este tipo de talo puede absorber grandes cantidades de agua y se considera primitivo (Fig. 2A).
- **Talo heterómero:** el micobionte y el fotobionte tiene una disposición estratificada y se encuentran en capas específicas del talo. Pueden presentar simetría dorsal (Fig. 2B) o radial (Fig. 2C). El primer estrato es el córtex superior, conformado exclusivamente por hifas entrelazadas y compactas. Luego se encuentra la capa del fotobionte, con hifas laxas que envuelven a las células algales. Por último, se encuentra la médula, con hifas laxas entrelazadas entre sí. Algunos líquenes presentan un córtex inferior, similar al superior.

¿Sabías que... el líquen fósil más antiguo, *Winfrenatia reticulata*, data del Devónico Temprano –hace 400 millones de años– y fue encontrado en Rhynie Chert, Escocia?

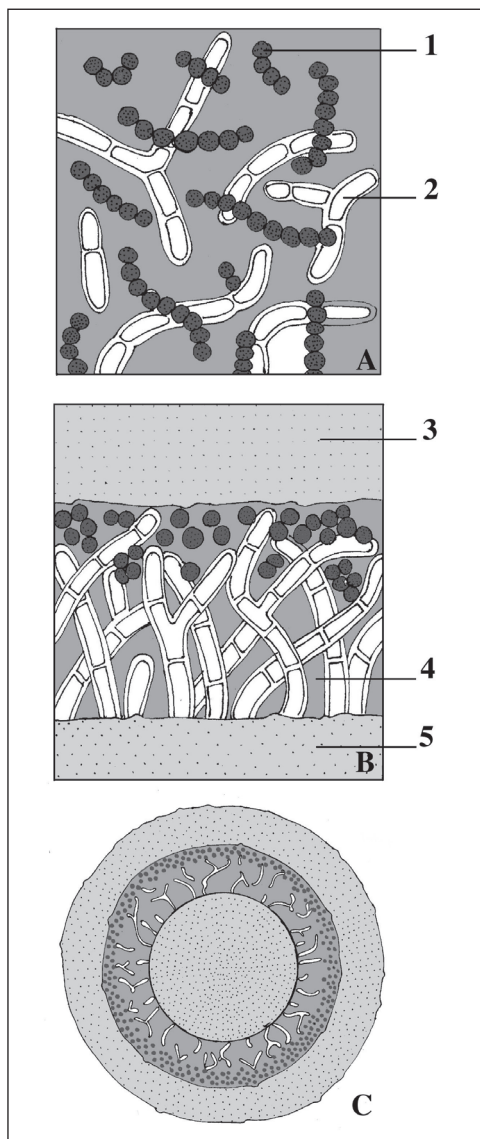


Figura 2. Anatomía del talo. A) Talo homómero. B) Talo heterómero con simetría dorsal. C) Talo heterómero con simetría radial. [1. Fotobionte, 2. Micobionte, 3. Cortex superior, 4. Médula, 5. Cortex inferior].

Los líquenes pueden presentar varias formas de crecimiento: foliosos, fruticosos y costrosos, pero existen combinaciones y formas intermedias entre estas (Tabla 1, Fig. 3). La forma de crecimiento no indica la relación filogenética de los líquenes, ya que varios tipos de crecimiento pueden estar incluidos dentro de una misma familia e incluso dentro de un mismo género.

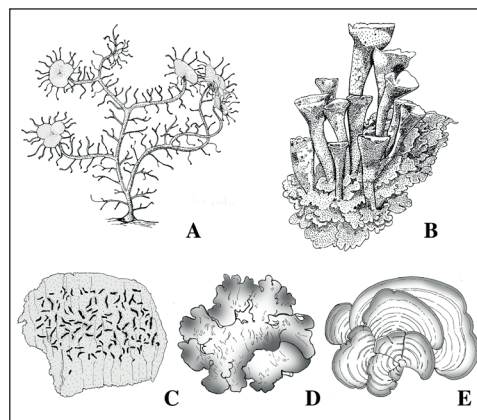


Figura 3. Tipos de talo. A) Fruticoso, *Usnea*. B) Dimórfico, *Cladonia*. C) Costroso, *Graphis*. D) Folioso, *Parmotrema*. E) Folioso o filamentosos, *Cora*.

En el talo folioso se encuentran estructuras exclusivas: las **rizinas**, el **tomento**, las **cifelas**, **pseudocifelas**, los **cilios** y las **máculas**. Se destacan las rizinas y el tomento, que fijan al líquen en el sustrato y absorben agua; y las cifelas y pseudocifelas, que participan en el intercambio gaseoso. No se conoce con certeza la función de los cilios y las máculas.

### OTROS TIPOS DE TALO

- **Talo gelatinoso:** caracterizado por un *talo homómero*, de consistencia gelatinosa cuando está húmedo, con gran capacidad de

almacenamiento de agua, hasta 30 veces su peso seco –*Leptogium* y *Collema*–.

- **Talo escumuloso:** forma lóbulos pequeños, no forma un talo continuo, sino que crece individualmente desde el sustrato o de un talo basal a menudo indefinido –*Squamarina*–.
- **Talo umbilicado:** con márgenes lobulados, fijos al sustrato por un punto –*Umbilicaria*–.
- **Talo dimórfico:** porciones erectas fruticasas –*podecios*– que crecen a partir de un talo basal escumuloso o costroso –*Cladonia* y *Sterocaulon*– (Fig. 2D).
- **Talo dimórfico con cuerpos fructíferos:** verticalmente alargados que no contienen

células del fotobionte y por lo tanto no son parte del talo vegetativo –*Dibaeis*, *Icmadophila*, *Phyllobaeis* y *Multiclavula*–.

- **Talo filamentos:** los filamentos del alga verde *Trentepohlia* se encuentran rodeados por *hifas del micobionte* dando un aspecto filamentosos y formando almohadillas verdosas –*Coenogonium*– (Fig. 2F).

Los tamaños varían, algunas especies son microscópicas, difícilmente observables en campo, como *Absconditella* o *Thelocarpon* y otras pueden medir varios centímetros como *Usnea* y algunos pueden superar el metro de largo, como *Teloschistes*, *Roccella* o *Dendrographa*.

Tabla 1. Tipos de talo más comunes y sus características morfológicas.

CARACTERÍSTICAS	TIPOS DE TALO		
	FOLIOSO	FRUTICOSO	COSTROSO
<b>Forma del talo</b>	Lobulado dorsiventral	Tridimensional con ramas, bisimétricos o radialmente simétricos	Compacto a leproso; muy adherido al sustrato
<b>Crecimiento sobre el sustrato</b>	Más o menos horizontal	Formas pedunculadas, colgantes o <b>dendroides</b>	Parches o costras; puede ser continuo o dividido
<b>Disposición del micobionte y fotobionte</b>	Heterómero	Heterómero	Heterómero u homómero
<b>Córtex superior</b>	Hifas estrechamente entretrejidas pigmentadas o no	Hifas estrechamente entretrejidas pigmentadas o no	Capa externa lisa o con papilas o verrugas, redondas a lineales – protuberancias del córtex–
<b>Córtex inferior</b>	Generalmente oscuro; presenta extensiones de las hifas	No presenta	No presenta
<b>Médula</b>	Capa de hifas que se entrelazan de manera laxa, se encuentra entre la capa de algas y el córtex inferior	Capa de hifas que se entrelazan de manera laxa, se encuentra entre la capa de algas y el eje central elástico – <i>Usnea</i> –	Carente o poco desarrollada en líquenes <b>corticolas</b> . A veces se presenta la médula con células algales irregularmente distribuidas

## COLORACIÓN

Los líquenes se destacan por su coloración variada, debida a pigmentos que se encuentran en el córtex o la médula del talo. Contienen gran variedad de sustancias secundarias, como los pigmentos amarillos de tipo antraquinonas o las del tipo del ácido vulpínico, o sustancias sin color como las producidas por el ácido stictico y el ácido lecanórico. La presencia de estas sustancias es importante para la taxonomía: existe una gran variedad de líquenes que para su identificación requieren reacciones microquímicas con soluciones de iodo, hidróxido de potasio, blanqueador común –hipoclorito de sodio–, e incluso luz ultravioleta y  **cromatografía**.

## REPRODUCCIÓN

Los líquenes presentan tres tipos de estrategias reproductivas: vegetativa, sexual y asexual. La reproducción vegetativa y la asexual son las más estudiadas.

6

### REPRODUCCIÓN VEGETATIVA

Esta estrategia reproductiva implica modalidades que permiten la dispersión y colonización. Entre ellas se encuentran los soredios: pequeñas masas de hifas del hongo que envuelven varias células del fotobionte que se dispersan por el viento y dan origen a un nuevo talo del líquen, igual a su predecesor (Fig. 4). También están los isidios, similares a los soredios, pero que involucran la corteza del líquen de donde procede (Fig. 5). Otro método de fragmentación son los esquizidios, que se desprenden a manera de escamas por daño mecánico o por desecación trayendo consigo el córtex y la capa del fotobionte. Los blastidios son brotes que producen los líquenes en los bordes del

talo y contienen al micobionte y fotobionte, que se desprenden y generan otro líquen. Los lobulillos son versiones en miniatura del mismo talo que poseen la misma estructura y que se desprenden por diversos factores. Los sitios de producción de éstos varían según la especie, pero básicamente, pueden darse a nivel de superficie, márgenes o incluso en sitios donde se ha producido una herida en el talo.

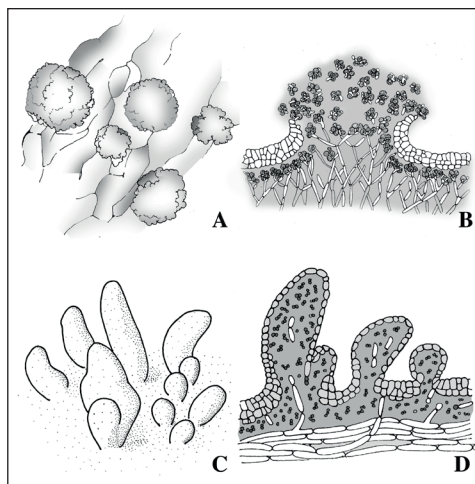


Figura 4. Estructuras de reproducción vegetativa. A) Soredios capitados. B) Corte transversal de un soredio. C) Isidios cilíndricos. D) Corte transversal de isidios.

### REPRODUCCIÓN ASEJUAL

La reproducción asexual en líquenes se da por medio de la formación de esporas de origen mitótico llamadas conidios, similar a las producidas en hongos no liquenizados. Los conidios se forman a partir de células conidiógenas en estructuras particulares más

o menos globosas, denominadas picnidios, con una apertura superior llamada ostiolo. Este se abre para liberar los conidios, que al encontrar condiciones favorables germinan para producir las hifas del micobionte y buscan el fotobionte compatible para formar un nuevo talo.

## REPRODUCCIÓN SEXUAL

El micobionte es el encargado de la reproducción sexual produciendo apotecios y peritecios, estructuras especializadas típicas de los hongos. Los apotecios pueden ser inmersos o sésiles – pegados a la superficie del líquen–, aunque en algunas especies son pedunculados o **estipitados** (Fig. 6). Los peritecios son estructuras más o menos globosas que presentan ostiolo y también pueden estar inmersos en el talo o ser sésiles (Fig. 7). Ambas estructuras producen **ascosporas**, a través de un proceso meiótico (Fig. 8), que son dispersadas por un efecto mecánico: viento, agua, insectos u otros vectores. Cuando la ascospora cae en un nuevo sustrato, entra en contacto con células del fotobionte compatible, atrápanlas en sus hifas y formando un nuevo talo líquénico. Aún, es poco lo que se sabe de este proceso y de las capacidades reproductivas del fotobionte. No obstante, se tiene evidencia molecular de que, además de una reproducción asexual, el fotobionte tiene la capacidad de reproducirse sexualmente.

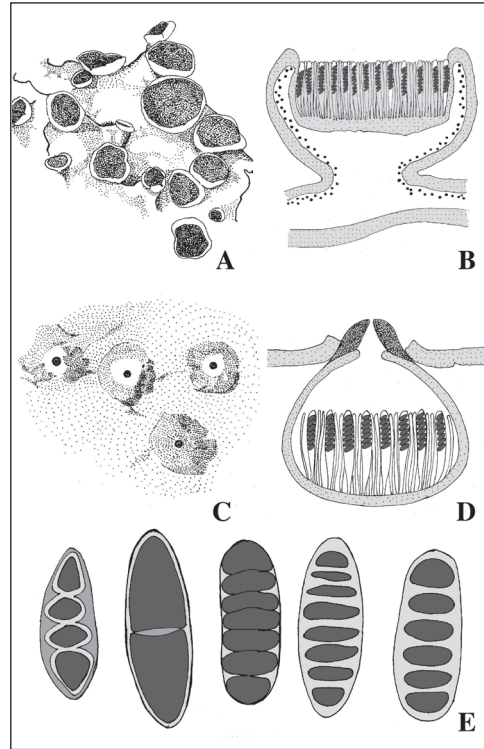


Figura 5. Estructuras de reproducción sexual. A) Apotecios, B) Corte transversal de un apotecio, C) Peritecio, D) Corte trasversal de un peritecio, E) Diferentes tipos de ascosporas.

¿Sabías que... el ácido úsnico, producido por algunos líquenes, es utilizado para combatir infecciones ya que inhibe las bacterias grampositivas?

## IMPORTANCIA ECOLÓGICA

Estos organismos cumplen un papel importante en la configuración y el equilibrio del ambiente. Por ejemplo, su rol como agentes de **meteorización** biológica en la formación de suelos, dado que son capaces de deteriorar sustratos de piedra en un tiempo relativamente corto. La meteorización física ocurre mecánicamente por el crecimiento de las hifas y las rizinas a través de la roca, que descomponen los minerales. Esto podría parecer un esfuerzo enorme para estos organismos tan pequeños, pero las hifas de los hongos son capaces de ejercer la presión necesaria para ello, incluso si miden unas pocas micras de diámetro.

Además, los líquenes pueden descomponer las rocas químicamente. Los ácidos orgánicos producidos pueden reaccionar con metales y formar sales, como los oxalatos de calcio que son muy comunes y abundantes en los líquenes que crecen en sustratos rocosos ricos en carbonato de calcio. Otra forma ocurre gracias a las hifas que están en contacto con el sustrato mineral cubiertas de polisacáridos ácidos: éstas absorben agua y ayudan a la descomposición mineral, al extraer algunos iones metálicos específicos.

En muchos ecosistemas alrededor del mundo los líquenes aportan significativamente a la biomasa y la biodiversidad. Se estima que el 8-10% de ecosistemas terrestres están dominados por líquenes. Esto prueba que desempeñan un papel importante a nivel global en la ecología de las plantas. Los líquenes actúan como reservorios de carbono al consumir CO<sub>2</sub> usado en la fotosíntesis

y por lo tanto participan en la reducción del calentamiento global. Su habilidad para capturar la neblina y el rocío es importante para la conservación de la humedad en sitios desérticos. En bosques con suelos pobres en nutrientes, acumulan y liberan fósforo y nitrógeno que son necesarios para el crecimiento de los árboles.

Los líquenes son importantes fuentes de energía para muchos animales. Invertebrados y grandes vertebrados como el caribú, reno, ciervo, cabra salvaje, buey, oso polar, gallo canadiense y pavo salvaje se alimentan de líquenes. Algunos pájaros los usan para construir sus nidos; insectos, como las polillas, los usan como camuflaje y algunas mariposas almacenan sustancias de los líquenes en sus tejidos como mecanismo de defensa química. Además, para algunos invertebrados, como los tardígrados, son hábitat y fuente de alimento.

## Usos

**1. Fuente de productos químicos:** se han reconocido más de 1000 sustancias activas que no son sintetizadas por los **simbiontes**, sino que el líquen las produce como defensa química contra depredadores y parásitos. La mayoría de estas síntesis son metabolitos secundarios que se almacenan en el talo. Entre otros, se pueden encontrar aminoácidos, azúcares, ácidos grasos, terpenoides, carotenoides. La industria farmacológica utiliza estas sustancias para la elaboración de antitumorales, inhibidores del virus del SIDA, analgésicos y expectorantes. También estas sustancias se utilizan para la fabricación

¿Sabías que... los líquenes de lento crecimiento pueden ser utilizados para estimar las fechas de eventos geológicos?



de perfumes y productos cosmetológicos como jabones, desodorantes y champú.

- 2. Fuente de vestimenta y tintes:** varias tribus nativas de Norte América han utilizado tintes derivados de líquenes para la elaboración de su vestimenta como disfraces y trajes conmemorativos con variados colores.
- 3. Fuente de alimentación:** son consumidos como alimento por una variedad de animales, desde invertebrados hasta el hombre. Algunos líquenes consumibles se disecan y hornean produciendo harina para elaborar sopas, guisos y pan. Pueden, además, fermentar bebidas alcohólicas o servir de saborizantes o como fuente de azúcares.

especies diferentes muestran variados niveles de sensibilidad a factores ambientales particulares.

Los líquenes han sido usados para monitorear la calidad del aire, la concentración de metales, el estado de conservación de bosques y el agujero en la capa de ozono. A pesar de que no reemplazan las técnicas de monitoreo con instrumentos de medición, sí permiten una mayor densidad de muestreo y han adquirido reputación como una opción de bajo costo para obtener datos complementarios. De hecho, en algunos países de Europa, como Alemania, Italia y Suiza, el monitoreo de la calidad del aire usando líquenes es obligatorio.

## LÍQUENES COMO BIOINDICADORES

Los líquenes están ampliamente distribuidos en el planeta, forman cuerpos **perennes**, viven durante mucho tiempo y concentran elementos del ambiente. Por estas razones, son bioindicadores muy útiles y precisos. Pueden aprovecharse para evaluar cambios fisiológicos, morfológicos o químicos; o cambios en las estructuras del ecosistema, a través de la desaparición o sustitución de especies. La sensibilidad a las alteraciones del ambiente y la naturaleza de la asociación líquénica son características que los hacen muy buenos indicadores. Si se perturba el delicado equilibrio entre los simbioses, puede ocasionar la muerte del líquen. Sin embargo, no todos los líquenes reaccionan de la misma forma:

## LÍQUENES EN COLOMBIA

Durante mucho tiempo los líquenes de zonas frías y templadas se consideraron más diversos, pues son más llamativos; sin embargo, investigaciones han demostrado que en ecosistemas tropicales la diversidad de líquenes es igual o mayor. A pesar de ello, los líquenes tropicales no han recibido gran atención por parte de la comunidad científica, a diferencia de regiones templadas como Europa y Norteamérica donde han sido ampliamente estudiados. En Colombia el estudio de los líquenes inicia desde el siglo XIX, con las colecciones de Alexander von Humboldt. No obstante, el aporte más significativo fue la colección del botánico Alexander Linding (siglo XIX), con casi 800 ejemplares que fueron estudiados por el **micólogo** William Nylander, convirtiéndose en la base de la liquenología colombiana.

¿Sabías que... algunas especies del género *Usnea*, se emplean para curar afecciones en la boca y garganta, gracias a sus propiedades antisépticas, astringentes y antiinflamatorias?

Existen 1674 especies de líquenes registradas en el Catálogo de Plantas y Líquenes de Colombia, posicionándolo como el país del Neotrópico con mayor número de especies registradas, pero se estima que el total de especies debe estar entre 3000 y 4000. La región Caribe ha sido

considerada como el medioambiente con menor número de especies en cuanto a líquenes; aunque investigaciones realizadas en las últimas décadas han registrado aproximadamente 400 especies para la región, superando el número de especies para Amazonía y Chocó.

¿Sabías que... el líquen de Islandia, *Cetraria islandica*, está actualmente aprobado por el Invima para uso medicinal con propiedades laxantes?



Una universidad  
+ incluyente e innovadora  
PERIODO 2016-2020



  
**Editorial**  
• UNIMAGDALENA •



Canales de venta:

Editorial Unimagdalena  
Bloque 8 - Segundo piso  
Universidad del Magdalena  
Carrera 32 No. 22 - 08



libreriadelaU  
comercios + educación



## LIQUENÓLOGO MEMORABLE

### DR. ROBERT LÜCKING

El Dr. Robert Lücking nació el 24 de octubre de 1964 en Ulm, Alemania. Estudió Biología en la Universidad de Ulm y se graduó en 1990 con la tesis titulada “Taxonomía y biogeografía de líquenes foliícolas de Costa Rica, América Central”. Obtuvo su Doctorado en Ciencias Naturales en la misma universidad en 1994 con la tesis “Líquenes foliícolas y sus preferencias de microhábitat en un bosque tropical lluvioso en Costa Rica”.

Sus investigaciones se han centrado en taxonomía, filogenia, sistemática, ecología, biogeografía y usos de los líquenes tropicales, realizando grandes aportes al conocimiento de este grupo en el Neotrópico. Esos aportes lo han hecho merecedor de varios premios alrededor del mundo, entre los que se destacan el Premio Augustin Pyrame de Candolle otorgado por Sociedad de Física e Historia Natural de Ginebra, Suiza, en el 2008 a mejor monografía en Plantas u Hongos –Flora Neotrópica: Hongos Lichenizados Foliícolas– y el Premio Tuckerman de la Sociedad Briológica y Lichenológica Americana (ABLS) en el 2008, el 2015 y 2017 por el mejor artículo publicado en la revista *The Bryologist*.

Actualmente está trabajando como Curador de Criptógamas del Jardín Botánico y Museo Botánico de Berlín y además es Investigador Asociado del Field Museum en Chicago, donde



Foto cortesía del Dr. Lücking.

antes trabajó por 14 años como curador de la colección de líquenes y hongos. Ha contribuido al conocimiento de los líquenes tropicales con la publicación de monografías y revisiones de líquenes foliícolas y de familias tropicales como Graphidaceae y Trypetheliaceae. Además, es especialista en basidiolíquenes, especialmente del género *Cora*, y junto a sus colaboradores ha encontrado casi 200 nuevas especies. En total, hasta el momento ha descrito cerca de 1000 nuevas especies de líquenes, además de varios nuevos géneros, familias y órdenes.

## ENTREVISTA CON LA EXPERTA

### DRA. BIBIANA MONCADA

La Dra. Moncada estudió Licenciatura en Biología en la Universidad Distrital Francisco José de Caldas y se graduó en 1998 con la tesis titulada “Contribución al estudio de la Flora líquénica del Parque Natural Chicaque (San Antonio del Tequendama-Cundinamarca)”. Realizó su Maestría en Ciencias Biológicas en la Universidad Nacional de Colombia con su tesis “Revisión taxonómica del género *Pseudocyphellaria* (Lobariaceae -Ascomycetes liquenizados) para Colombia” y su Doctorado lo obtuvo en la misma universidad en el 2013 con “El género *Sticta* (Schreb.) Ach. en Colombia: taxonomía, ecogeografía e importancia”. Sus investigaciones han contribuido significativamente al conocimiento de los líquenes de Colombia, especialmente con sus estudios de la familia Lobariaceae y actualmente es la mejor experta internacional en este grupo.

#### ¿Qué la impulsó a estudiar biología?

Desde muy pequeña viví rodeada de naturaleza, cerca de mi casa había montañas, un humedal y un río, que más adelante, por aquello que llaman progreso, las montañas fueron urbanizadas, el humedal convertido en una cancha de fútbol y el río canalizado para dar paso a una gran avenida. Así que mi espíritu investigador siempre se preguntaba sobre la naturaleza y los cambios que tenía, buenos o malos, según la mirada de cada quien. Por otra parte, tuve la fortuna de crecer libre de celulares, videojuegos y televisión satelital, siendo la mejor diversión jugar con mis hermanos y amigos a ser exploradora, científica o astronauta.



Foto cortesía de la Dra. Moncada.

Así que como puedes ver, mi niñez y la carencia de la tecnología moderna me impulsaron a estudiar y querer saber mucho más del mundo de la ciencia.

#### ¿Qué motivó su interés por los líquenes?

Estando en tercer semestre de mi carrera de Licenciatura en Biología tuvimos una salida de campo al Páramo de Sumapaz, allí me enamoré del páramo y de los líquenes por sus colores, su apariencia y su importancia en los ecosistemas de páramo. Pues el profesor Luis Juan Rubiano los explicaba con tanta dedicación que me llevó a pensar y explorar más sobre ellos, eso me hizo buscar más información y fue entonces, cuando descubrí que había muy poca información y

que la literatura disponible era de expertos internacionales, así que mi motivación creció aún más. Y desde ese tiempo me dedico al estudio de los líquenes.

### **¿Por qué cree usted que es importante el estudio de los líquenes?**

Porque los líquenes son un grupo de organismos presentes en cualquier parte donde vayamos, por ejemplo, los encuentras hasta en el jardín de tu casa, revisa tus árboles o las rocas allí, de seguro verás alguno. Ellos cumplen funciones ecológicas tan importantes como fotosíntesis, reciclaje de macromoléculas convirtiéndolas en micromoléculas que pueden ser absorbidas por otros organismos como plantas o microinvertebrados, son bioindicadoras de contaminación, pero también de salud de los bosques, funcionan como esponjas absorbiendo la lluvia y evitando la erosión en los árboles. Además, si pensamos en los diversos ecosistemas que tiene nuestro país, debemos imaginar el paraíso de líquenes por descubrir. Te juro que a cada lugar que vas, si pones mucho cuidado, seguro encontrarás líquenes que serán nuevos registros para el país o nuevas especies quizás. Pero si te interesa es la utilidad de los líquenes de manera comercial, ellos se pueden usar para hacer medicamentos, cremas dentales, desodorantes, licores, obtener tintaciones y algunos

inclusive, se utilizan como raticidas.

### **¿En qué proyectos se encuentra trabajando ahora?**

Actualmente estoy trabajando en varios proyectos: los Basidiolíquenes de Colombia, Microlíquenes de bosques secos, Líquenes del Parque Natural Chingaza, Líquenes de La Corota. Pero el más importante es un proyecto colaborativo que surgió posterior a mi tesis doctoral denominado: Evolution, diversification, and Conservation of a Megadiverse Flagship Lichen Genus, dirigido por el Dr. Thorsten Lumbsch –Field Museum de Chicago– y Robert Lücking –Jardín Botánico y Museo Botánico de Berlín–.

¿Qué recomendación haría a los estudiantes interesados en los líquenes?

Que bienvenidos al apasionante mundo de los líquenes, si están interesados el Grupo Colombiano de Liquenología está abierto para recibirlos a todos. Los invito a que investiguen más sobre ellos, su importancia, el papel que desempeñan en los diferentes ecosistemas colombianos, que no teman en preguntar y si en verdad quieren aprender siempre encontrarán un apoyo en mí y en los demás liquenólogos de Colombia.

---

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradecemos a los proyectos “Composición taxonómica de flora y fauna anhidrobótica en microdoses de la Sierra Nevada de Santa Marta” COLCIENCIAS 659-2014 y “Diversidad de ositos de agua (Tardigrada) asociados a briófitos y líquenes epífitos en cultivos de café de la Sierra Nevada de Santa Marta, con un enfoque innovador para la apropiación social del conocimiento” FONCIENCIAS 2015-2017, a la Vicerrectora de Investigación y a la Editorial de la Universidad del Magdalena por apoyar la publicación del Boletín INFOFLORA.

## GLOSARIO

**Asco(a):** célula sexual en forma de saco productora de ascosporas de los hongos ascomicetos.

**Ascospora:** espora de origen sexual que se forma en las ascas.

**Biótrofo:** organismo que sólo puede vivir y multiplicarse en otro organismo vivo, parásito obligado que se nutre de las células vivas del hospedador.

**Cifela:** depresión en el córtex inferior de líquenes del género *Sticta*, revestida con hifas de paredes más finas y cuya función es el intercambio gaseoso.

**Cilio:** elemento filiforme, simple o ramificado, constituidos por haces compactos de hifas, situados en el borde una estructura u órgano.

**Cortícola:** que crece sobre la corteza de los árboles o arbustos.

**Cromatografía:** método de análisis que permite la separación de gases o líquidos de una mezcla.

**Dendroide:** de forma ramificada, que crece como las ramas de un árbol.

**Estipitado:** que posee un estípite o columna compuesta exclusivamente por hifas entrelazadas. Se aplica a apotecios elevados por tales columnas por encima del resto del talo líquénico.

**Fenotipo:** características o rasgos observables de un organismo, heredados genéticamente.

**Grupo polifilético:** grupo no natural que incluye diversos organismos, pero no su ancestro común

**Hifa:** filamento, que junto con otros filamentos forma el cuerpo vegetativo de los hongos.

**Mácula:** mancha blanquecina en la superficie del liquen debida a una interrupción en la capa del fotobionte que se halla por debajo del córtex.

**Médula:** parte media del talo de un liquen en la que se hallan hifas del hongo en forma laxa.

**Meteorización:** desintegración y descomposición de una roca en la superficie terrestre como consecuencia de su exposición a agentes atmosféricos y biológicos.

**Micología:** rama de la Botánica que estudia los hongos.

**Micorriza:** asociación simbiótica entre una planta vascular con las hifas de un hongo a través de sus raíces.

**Perenne:** que permanece durante un tiempo considerable.

**Pseudocifela:** ruptura en la superficie superior o inferior de un liquen debida a irregularidades en el entretrejido de las hifas de la corteza y cuya función es el intercambio gaseoso.

**Rizina:** elemento de sujeción que mantiene el talo fijo al sustrato.

**Simbiosis:** relación entre dos o más organismos en la que hay un beneficio mutuo.

**Simbionte:** organismo capaz de asociarse con otro de diferente especie para obtener un beneficio.

**Tomento:** capa densa de hifas fúngicas entretrejidas en la parte inferior del talo.

## BIBLIOGRAFÍA

- Aguirre-C., J. & Avendaño-T., K. 2008. Líquenes de la región Caribe. En J. O. Rangel-Ch. (Editor), Colombia Diversidad Biótica VI: riqueza y diversidad de los musgos y líquenes en Colombia. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia. pp. 383–387.
- Aptroot, A. 2001. Lichenized and saprobic fungal biodiversity of a single *Elaeocarpus* tree in Papua New Guinea, with the report of 200 species of ascomycetes associated with one tree. *Fungal Diversity*, 6, 1–11.
- Aptroot, A. & Sipman, H. J. M. 1997. Diversity of lichenized fungi in the tropics. En K. D. Hyde (Editor), Biodiversity of tropical microfungi. Hong Kong University Press, Hong Kong, China. 93–106 pp.
- Bernal, R., Gradstein, S. R. & Celis, M. (Editores). 2016. Catálogo de plantas y líquenes de Colombia: Volumen I. Universidad Nacional de Colombia (Sede Bogotá). Facultad de Ciencias. Instituto de Ciencias Naturales, Bogotá, Colombia. 1497 pp.
- Brodo, I. M., Sharnoff, S. D. & Sharnoff, S. 2001. *Lichens of North America*. Yale University Press, New Haven, EE.UU. 795 pp.
- Chaparro de Valencia, M. & Aguirre-C., J. 2002. Hongos liquenizados. Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá, Facultad de Ciencias, Departamento de Biología, Bogotá, Colombia. 220 pp.
- Honegger, R. 1998. The lichen symbiosis—What is so spectacular about it?. *Lichenologist*, 30(3), 193–212.
- Honegger, R. 2012. The symbiotic phenotype of lichen-forming ascomycetes and their endo- and epibionts. En B. Hock (Editor), *Fungal associations*. Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Alemania. 287–339 pp.
- Illana-Esteban, C. 2012. Líquenes usados en medicina tradicional. *Boletín de la Sociedad Micológica de Madrid*, 36: 163–174.
- Lücking, R. 2015. Colombia como un centro para estudiar la evolución e importancia de hongos liquenizados tropicales. En J. Ramírez Guapacha (Editor), VIII Congreso Colombiano de Botánica: biodiversidad y país. Asociación Colombiana de Botánica-ACB, Manizales, Colombia. 18 p.
- Lücking, R., Rivas Plata, E., Chaves, J. L., Umaña, L. & Sipman, H. J. M. 2009. How many tropical lichens are there... really? *Bibliotheca Lichenologica*, 100, 399–418.
- Mitrović, T., Stamenković, S., Cvetković, V., Nikolić, M., Tošić, S. & Stojičić, D. 2011. Lichens as source of versatile bioactive compounds. *Biologica Nyssana*, 2(1), 1–6.
- Morales, E. A., Lücking, R. & Anze, R. 2009. Una introducción al estudio de los líquenes de Bolivia. Universidad Católica Boliviana San Pablo, Cochabamba, Bolivia. 58 pp.
- Nash III, T. H. 2008. *Lichen biology*. Cambridge University Press, Nueva York, EE.UU. 496 pp.
- Purvis, W. 2000. *Lichens. The Natural History Museum*, Londres, Reino Unido. 112 pp.
- Pérez-Ortega, S. 2008. Líquenes: la belleza de lo pequeño. *Páginas de Información Ambiental*, 30: 22-27.
- Rincón-Espitia, A., Aguirre-C., J. & Lücking, R. 2011. Líquenes corticícolas en el Caribe colombiano. *Caldasia*, 33(2), 331–347.
- Spribille, T., Tuovinen, V., Reisl, P., Vanderpool, D., Wolinski, H., Aime, M. C., Schneider, K., Stabentheiner, E., Toome-Heller, M., Thor, G., Mayrhofer, H., Johannesson, H. & McCutcheon, J. P. 2016. Basidiomycete yeasts in the cortex of ascomycete macrolichens. *Science*, 353(6298), 488–492.



UNIMAG - PROCAT COLOMBIA  
MIKU - NEOTROPICO

GRUPO DE INVESTIGACION  
EN MANEJO Y CONSERVACION  
DE FAUNA, FLORA  
Y ECOSISTEMAS ESTRATEGICOS  
NEOTROPICALES



Contáctenos: infozoa.unimag@gmail.com

**UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA**

**Rector:**

Pablo Vera Salazar

**Vicerrector de Investigación:**

Ernesto Galvis Lista

**Coordinador de Publicaciones y Fomento Editorial:**

Jorge Enrique Elías-Caro



PBX: (57 - 5) 4217940  
Dirección: Carrera 32 No 22 - 08  
Código Postal No. 470004  
Apartado Postal 2-1-21630  
Santa Marta D.T.C.H. - Colombia

**Una universidad  
+ incluyente e innovadora**

PERIODO 2016-2020