



Programa Conjunto INBio-SINAC
Informes del Inventario Nacional de Biodiversidad

Líquenes de la región ecológica Talamanca

Texto: José Luis Chaves, INBio

Fotografías: Robert Lücking y José Luis Chaves

Edición: Diana Avila, Editorial INBio.

Revisión general: Vilma Obando, Enlace INBio-SINAC

Diciembre, 2005

Líquenes de la región ecológica Talamanca¹

Introducción

Este informe tiene como propósito principal dar a conocer la importancia y utilidad que tienen los líquenes para los ecosistemas de la región de Talamanca y del país en general. Presenta una descripción de 15 de las 371 especies que se han identificado en la región de Talamanca, como parte del Inventario Nacional de Biodiversidad que llevan a cabo INBio-SINAC-MINAE en el marco de un convenio de cooperación.

La descripción de cada especie contiene los rasgos morfológicos característicos, los cuales se pueden observar a simple vista o con una lupa común, y una fotografía a todo color. Además, se presenta el hábitat y la distribución local y mundial.

En el sistema de información *Atta* del Instituto Nacional de Biodiversidad (INBio) y en la Unidades Básicas de Información (UBI) se pueden obtener datos adicionales; en la siguiente dirección en Internet: <http://www.inbio.ac.cr>

Metodología

Como parte de la metodología utilizada, durante la recolección se tomaron los siguientes datos de campo:

Localidad: país, provincia, cantón, área de conservación, área protegida, área privada, sendero, coordenadas geográficas.

Hábitat: Descripción breve del tipo de bosque, orillas de camino, áreas de pastoreo, iluminación.

Sustrato: suelo, roca, corteza (en lo posible el nombre científico y/o vulgar del árbol), hojas (en lo posible el nombre científico y/o vulgar del árbol, arbusto, hierba, liana, etc.).

¹ Incluye especies de ACLA-P y ACOPAC.

Altitud: Sobre el nivel del mar.

Fecha: Día, mes y año en que se hizo la recolección.

Recolector o recolectores y número de recolección.

Recolección

Resulta indispensable llevar a cabo el siguiente procedimiento para que las recolecciones tengan valor científico:

1. Hacer la recolección de especímenes sobre una variedad amplia de sustratos (árboles, troncos caídos, rocas, musgo, suelo, hojas, etc.). Esta actividad se lleva a cabo con una cuchilla o puñal, los cuales ayudan a retirar un fragmento del sustrato junto con el espécimen, especialmente los que viven sobre la corteza o el suelo (crustáceos).
2. Registrar los datos ecológicos básicos para cada espécimen, por ejemplo, el tipo de sustrato.
3. Tomar fotografías de los especímenes.
4. Almacenar las muestras recolectadas en bolsas de papel (¡nunca de plástico!).

Identificación

La identificación de los especímenes generalmente se realiza en dos pasos. El primero es la identificación provisional que se hace de los especímenes en el campo, o bien cuando se trasladan al INBio y son examinados por el curador con el estereoscopio. En esta etapa, se observan las estructuras macroscópicas (color, tamaño y forma del talo, cuerpos fructíferos, presencia o ausencia de soredios e isidios, color de la superficie inferior y superior, presencia o ausencia de cilios, rizinas, cifelas,seudocifelas, máculas, etc.). El segundo paso es la identificación final, que se lleva a cabo con el estudio de las estructuras microscópicas.

¿QUÉ ES UN LIQUEN?

Los líquenes son el resultado de una asociación simbiótica entre un hongo y uno o más organismos autótrofos fotosintéticos, que pueden ser un alga verde o una cianobacteria (alga verde azulada).

De esta unión resulta un talo morfológicamente diferente a sus componentes originarios, es decir, 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 los líquenes reciben el alimento orgánico de las algas (fotobionte). La clasificación y denominación de los líquenes siempre se refiere al hongo (micobionte), según está establecido en el Código Internacional de Nomenclatura Botánica (CINB). El hongo determina la naturaleza y la forma de la mayoría de los líquenes y produce sus estructuras reproductivas.

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.

En la asociación liquénica no importa cuál sea el grado de participación de los dos organismos (simbiontes), lo importante es que conduce a la formación de organismos capaces de prosperar en medios muy diversos de la naturaleza, aun en aquellos ambientes en donde no podrían vivir separados cada uno de sus constituyentes. Al hacerlo como líquenes, su distribución geográfica es más amplia y ocurre en mayor diversidad de ambientes, lo cual representa una gran ventaja con relación a otros organismos. Lo anterior muestra que la simbiosis liquénica es un verdadero éxito evolutivo.

USOS E IMPORTANCIA

Función ecológica e indicadores de contaminación de los líquenes

Los líquenes que tienen una especie de cianobacteria (alga verde azulada) como fotobionte atrapan 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, ya que pueden absorber los nutrientes y contaminantes en forma gaseosa o disueltos en agua de lluvia y almacenarlos en forma de disolución,

pudiendo emplearse para detectar la contaminación atmosférica y muy particularmente la presencia de SO₂, HF, HCl y NO_xO₃.

Uso comestible

Los líquenes llamados tripas de roca, pertenecientes al género *Umbilicaria*, se consideran alimentos excepcionales por su delicadeza en algunos países nórdicos. El líquen *U. esculenta*, llamado *iwatake* en Japón, se come frito o en ensalada en ese país.

Uso industrial

De ciertas especies de líquenes se obtiene el tornasol, una sustancia empleada en los laboratorios de química y biología como indicador de pH.

Mediante la hidrólisis de la liquenina, un polisacárido que contienen los líquenes como sustancia de reserva, se pueden obtener azúcares fermentables en escala industrial (en particular glucosa), a partir de los cuales se puede producir alcohol.

Algunas especies que poseen sustancias amargas, como *Lobaria pulmonaria*, se usan a veces como sustitutos del lúpulo en la fabricación de cerveza. Los líquenes también se utilizan en la industria cosmética, de perfumería y de colorantes

Uso medicinal

Los líquenes tienen un importante uso comercial, sobre todo en la preparación de pomadas. En Europa, por ejemplo, se produce una pomada a partir de componentes de estos líquenes (llamados *usno* y *usniplan*), que se considera más eficaz que las pomadas de penicilina para el tratamiento de heridas superficiales.

En la región de los Himalayas los hombres utilizan la especie *Lobaria pulmonaria* para limpiar su cabello; también se usa en el tratamiento de hemorragias, tuberculosis y asma. Además, se usa como tinte anaranjado-marrón para lanas y hace unos 50 años se utilizaba para el tratamiento de la artritis. En Francia, esta misma especie se utiliza para elaborar perfumes.

DESCRIPCIÓN DE ESPECIES REPRESENTATIVAS

Cladia aggregata (Sw.) Nylander

Cladoniaceae

Descripción: Talo fruticuloso, de 1 a 15 cm de altura, densamente ramificado, de pardo oscuro a negruzco o de amarillento pálido a color paja o verde pálido en la sombra. Ramas estériles gruesas, perforadas, de cilíndricas a aplanadas, brillantes cuando está reseco; las ramas fértiles son más gruesas y tienen mucho más perforaciones que las estériles. Cuerpos fructíferos con forma de copas (apotecios) terminales sobre las ramas, pardo negruzco a negros.

Hábitat: Crece en forma dominante entre musgos, sobre suelo y madera, principalmente en sitios abiertos, como a los lados de carreteras cerca del páramo, y a veces en troncos.

Distribución en Costa Rica: Común y amplia en vegetación de húmeda a muy húmeda en elevaciones medias a altas: Zona Protectora Miravalles, Parque Nacional Tapantí-Macizo Cerro de La Muerte y Parque Nacional Chirripó; 1.500-3.500 metros sobre el nivel del mar (ms.n.m.).

Distribución en el mundo: Ampliamente dispersa en las montañas tropicales y la zona templada del hemisferio sur.



Foto. Robert Lüking

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.

Distribución en Costa Rica: En vegetación húmeda de elevaciones bajas a medias: Reserva Forestal Los Santos, Quebrada Azul de Tilarán; San Vito: Estación Biológica Las Cruces, Parque Nacional Juan Castro Blanco, Zona Protectora las Tablas y Parque Internacional La Amistad; 700-2.400 ms.n.m.

Distribución en el mundo: Neotropical.

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



Foto: Robert Lücking

Dibaeis absoluta (Tuck.) Kalb & Gierl

Imadophilaceae

Descripción: Talo dimórfico, con talo primario en forma de costra y podocios cortos con apotecios. Talo primario crustáceo, delgado, verde opaco grisáceo, fuertemente unido al sustrato. Cuerpos fructíferos con forma de copas (apotecios) rosados, encima de los podocios blancos.

Hábitat: Sobre suelo y rocas, en micrositios abiertos a semiabiertos (orillas de caminos, bosque primario, páramo).

Distribución en Costa Rica: Crece en vegetación de húmeda a muy húmeda en elevaciones altas: Parque Nacional Tapantí-Macizo Cerro de La Muerte, Reserva Forestal Río Macho y Parque Nacional Chirripó; 2.400 a más de 3.000 ms.n.m.

Distribución en el mundo: Amplia en las montañas tropicales.



Foto: Robert Lücking

Diploschistes cinereocaesius (Sw. ex Ach.) Vain.

Thelotremataceae

Descripción: Talo crustáceo que forma parches grandes, gris a amarillo pardusco, generalmente de varios centímetros de diámetro, muy grueso, fácilmente se fragmenta en trozos grandes cuando se recoge del suelo. Superficie superior de lisa a áspera, no pruinosa. Isidios y soledios ausentes. Cuerpos fructíferos con forma de copas (apotecios), semiinmersos, grises.

Hábitat: Sobre suelos pobres y arcillosos expuestos a la luz directa, principalmente en el páramo. Común a lo largo de caminos y senderos.

Distribución en Costa Rica: En todas las áreas montañosas altas por encima de 2.500 ms.n.m.: Reserva Forestal Río Macho, Parque Nacional Chirripó, Reserva Forestal Los Santos y Parque Nacional Tapantí-Macizo Cerro de La Muerte.

Distribución en el mundo: En todas las zonas montañosas altas de los trópicos.



Foto: Robert Lücking

Dirinaria applanata (Fée) D. D. Awasthi

Physciaceae

Descripción: Talo folioso, adherido fuertemente al sustrato; de 3 a 6 cm de diámetro, gris azulado o amarillento, gris blanquecino o teñido. Lóbulos en forma de roseta, los márgenes se cierran juntos, empujando hacia arriba. Soredios blancos, finos, levantados en pústulas.

Hábitat: Sobre corteza de árboles y en rocas; frecuentemente en áreas abiertas y perturbadas, también a orillas de caminos y áreas cultivadas.

Distribución en Costa Rica: Común y amplia en vegetación de húmeda a seca en elevaciones bajas a medias: Reserva Biológica Isla del Caño, Parque Nacional Palo Verde, Parque Nacional Barbilla, Quebrada Azul de Tilarán, Zona Protectora Las Tablas; en San José: Universidad de Costa Rica y Parque Internacional La Amistad; 0-1.800 ms.n.m.

Distribución en el mundo: Pantropical.



Foto: José Luis Chaves

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. Cuerpos fructíferos en forma de copas (apotecios), con el margen en forma de dientes y el centro pardo oscuro.

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

Distribución en Costa Rica: Común y amplia en vegetación húmeda de elevaciones medias: Zona Protectora Miravalles, Parque Internacional La Amistad; San Vito: Estación Biológica Las Cruces y Zona Protectora Las Tablas; 1.000-2.000 ms.n.m.

Distribución en el mundo: Pantropical.

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

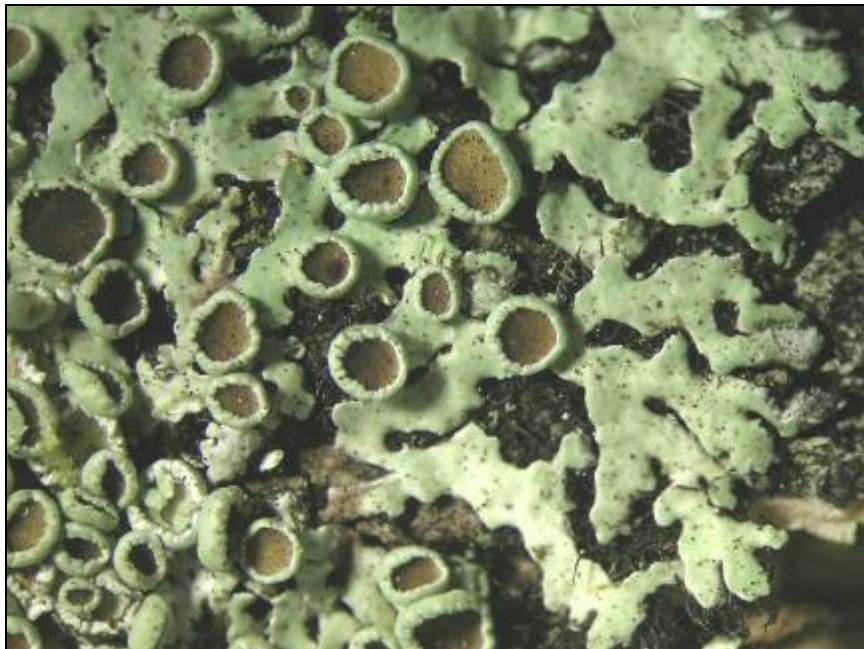


Foto: Robert Lücking

Hypotrachyna caraccensis (Taylor) Hale

Parmeliaceae

Descripción: Talo folioso, hasta más de 10 cm de diámetro, lóbulos lineares o irregulares, 1,5-5 mm de ancho, muy alargados, a menudo colgando. La médula reacciona ante el hidróxido de potasio tornándose amarilla a roja. Superficie superior plana, gris verdusco a amarillento (por contener ácido úsnico). Superficie inferior negra, con rizinas abundantes, dicotómicamente ramificadas, frágiles, alcanzando los márgenes de los lóbulos. Soredios e isidios ausentes.

Hábitat: Sobre ramas de árboles o arbustos en el páramo y el subpáramo.

Distribución en Costa Rica: En todas las montañas a más de 2.500 ms.n.m., Parque Nacional Tapantí-Macizo Cerro de la Muerte, Reserva Forestal Río Macho y Parque Nacional Chirripó.

Distribución en el mundo: En las montañas neotropicales.

Comportamiento: Muchas especies del género *Hypotrachyna* han evolucionado en las montañas neotropicales, entre ellas *Hypotrachyna caraccensis*, uno de los líquenes más espectaculares del mundo por sus lóbulos muy alargados que cuelgan libremente. Estas características indican probablemente una adaptación a un clima muy húmedo.



Foto: Robert Lücking

Leptogium burgessii (L.) Mont.

Collemataceae

Descripción: Talo folioso, gris, ligeramente unido al sustrato, de 2 a 5 cm de diámetro, con lóbulos irregulares, cortos, más o menos planos, hinchándose levemente cuando están mojados. Superficie superior parda a gris pálido, lisa y ocasionalmente con pelos cortos. Superficie inferior gris a parda, lisa, con tomento blanco fino. Isidios ausentes. Cuerpos fructíferos en forma de copas (apotecios), pardo anaranjado a pardo rojizo o pardo negruzco en el centro.

Hábitat: Crece sobre corteza de árboles y arbustos o epifítico, entre musgos; principalmente en bosque pluvial montano y páramo.

Distribución en Costa Rica: En vegetación húmeda de elevaciones altas: Parque Nacional Tapantí-Macizo Cerro de la Muerte, Parque Nacional Volcán Irazú y Parque Nacional Chirripó; 2.200-3.500 ms.n.m.

Distribución en el mundo: Pantropical y extendiéndose a regiones templadas adyacentes.



Foto: Robert Lücking

Lobaria pulmonaria (Ach.) Haf. in Kalb & Haf.

Lobariaceae

Descripción: Talo folioso, ramificado, con lóbulos anchos, verde pálido a verde oscuro cuando está seco, verde intenso cuando está mojado. Superficie superior lisa, con hendiduras circulares alargadas. Superficie inferior blanca, con venaciones aterciopeladas pardas. Soredios presentes a lo largo de los márgenes. Cuerpos fructíferos en forma de copas (apotecios), pardo anaranjado en el centro.

Hábitat: Crece sobre corteza de árboles o sobre rocas, en bosques de elevaciones altas.

Distribución en Costa Rica: Se ha recolectado únicamente en San Gerardo de Dota, provincia de San José.

Distribución en el mundo: En las zonas templadas y frías de Europa y Norteamérica, incluyendo las partes altas de las montañas tropicales.

Usos: En la región de los Himalayas se ha utilizado para limpiar el pelo y tratar hemorragias, tuberculosis y asma. Se sabe que en otros lugares se usó para tratar artritis. En los procesos de teñir lana se ha usado como tinte anaranjado-marrón. Se utiliza en la elaboración de fragancias, en pequeñas cantidades. Por contener sustancias amargas, *Lobaria pulmonaria* se ha usado como sustituto del lúpulo en la fabricación de cerveza.



Foto: José Luis Chaves

Lobariella exornata (Zahlbr.) Yoshim.

Lobariaceae

Descripción: Talo folioso, hasta 10 cm de ancho, circular o separándose irregularmente, ligeramente unido al sustrato; lóbulos planos a convexos, cortos lineares, de 2 a 5 mm de largo y 0,5 a 2 mm de ancho, con el margen redondeado, entero o débilmente crenulado. Superficie superior gris pálido a verde, ligeramente brillante, con pequeñas cavidades o manchas blancuzcas (seudocifelas). Médula blanca. Isidios laminares, cilíndricos. Superficie inferior pardo a negro pardusco en el centro, con tomento denso y corto.

Hábitat: Crece sobre corteza y rocas, en micrositios abiertos o sombreados; en bosque muy húmedo a premontano, muy húmedo montano bajo y páramo.

Distribución en Costa Rica: En vegetación muy húmeda de elevaciones medias a altas: Parque Nacional Tapantí-Macizo Cerro de la Muerte, Parque Internacional La Amistad y Parque Nacional Chirripó; 1.500-3.500 ms.n.m.

Distribución en el mundo: Desde México hasta Brasil, incluyendo el oeste de las Antillas.



Foto: Robert Lücking

Lobariella pallida (Hook. in Kunth) Yoshim

Lobariaceae

Descripción: Talo folioso, gris verdoso pálido, dividido en lóbulos profundos, hasta más de 5 mm de ancho, ligeramente unido al sustrato. Superficie superior lisa, con diminutas manchas blancas (máculas). Superficie inferior pálida, con tomento compuesto de hifas afelpadas, finas y muy entrelazadas, sin cifelas o pseudocifelas. Isidios y soledios ausentes. Cuerpos fructíferos en forma de copas (apotecios), gris-pardo en el centro y con el margen lobulado, verde grisáceo.

Hábitat: En bosques de elevaciones altas, en sitios bien iluminados, más común en el dosel del bosque, en arbustos en turberas y en el páramo.

Distribución en Costa Rica: En vegetación muy húmeda de elevaciones medias a altas: Parque Nacional Tapantí-Macizo Cerro de la Muerte, Parque Internacional La Amistad, Reserva Forestal Los Santos, Parque Nacional Volcán Irazú y Parque Nacional Chirripó; 1.500-3.500 ms.n.m.

Distribución en el mundo: Montañas neotropicales desde México hasta Bolivia.



Foto: José Luis Chaves

Phyllobaeis imbricata (Hook.) Kalb & Gierl.

Baeomycetaceae

Descripción: Talo dimórfico, con podocios fruticulosos y talo primario escuamuloso; podocios cilíndricos, simples o raramente ramificados, sólidos, cada uno con uno o varios apotecios terminales rosados. Escuámulas mucho más largas que anchas, profundamente lobuladas, ligeramente unidas al sustrato. Superficie superior verdusca cuando húmedo, gris claro cuando seco. Superficie inferior blanca.

Hábitat: Esta es una de las especies más comunes en el subpáramo y en el páramo y crece sobre suelo y rocas en micrositios abiertos (orillas de carretera).

Distribución en Costa Rica: En elevaciones medias a altas: Parque Nacional Tapantí-Macizo Cerro de la Muerte, Parque Internacional La Amistad, Reserva Forestal Los Santos y Parque Nacional Chirripó; 1.500-3.500 ms.n.m.

Distribución en el mundo: Zonas templadas de las montañas altas de la América tropical.



Foto: Robert Lücking

Pseudocyphellaria crocata (L.) Vain.

Lobariaceae

Descripción: Talo folioso, gris pardo a pardo, verde oscuro cuando húmedo, con lóbulos de hasta 15 mm de ancho. Superficie superior inicialmente lisa pero desarrollando arrugas pronunciadas, de las cuales emergen soralias puntiagudas, laminares o marginales, amarillo brillante, que eventualmente llegan a unirse. Superficie inferior gris pardo claro, tomentosa, con seudocifelas amarillas. Médula color crema. Isidios ausentes.

Hábitat: Áreas húmedas con poca sombra, generalmente sobre ramas de arbustos.

Distribución en Costa Rica: Común y amplia en elevaciones altas: Reserva Forestal Los Santos, Parque Internacional La Amistad, Reserva Forestal Los Santos y Parque Nacional Irazú; 1.500-3.500 ms.n.m.

Distribución en el mundo: En todas las montañas tropicales y áreas muy húmedas de las zonas templadas de ambos hemisferios.

Usos: El pigmento amarillo de esta especie se utiliza en Europa como fuente de tintes para lanas.



Foto: Robert Lücking

Pyrrhospora russula (Ach.) Hafellner

Lecanoraceae

Descripción: Talo crustáceo, gris amarillento a verduzco, continuo y ligeramente verrugoso, sin soredios. Cuerpos fructíferos en forma de copas (apotecios), rojos. El talo contiene una sustancia química llamada liquexantona, que se ve amarilla con luz ultravioleta. Los cuerpos fructíferos contienen antraquinonas, de ahí su color rojo.

Hábitat: Crece sobre corteza o madera y rocas en lugares abiertos, incluyendo postes de cercas. También puede encontrarse en el dosel del bosque y sobre ramitas.

Distribución en Costa Rica: Común en la vegetación húmeda de elevaciones bajas a medias: Parque Nacional Barra Honda, Reserva Forestal Monte Alto, Zona Protectora Miravalles y Zona Protectora Las Tablas; 400-1.600 ms.n.m.

Distribución en el mundo: Es común en las regiones tropicales y subtropicales.



Foto: Robert Lücking

Usnea angulata Ach.

Parmeliaceae

Descripción: Talo fruticuloso, de 10 a 90(160) cm de largo, verde amarillento a rojo anaranjado (por contener ácido úsnico), colgante, rígido, brillante, escaso a ligeramente ramificado; ramas con un cordón central elástico que aparece cuando el talo se estira. Médula blanca, expuesta. Soralios,seudocifelas y fibrilas presentes.

Hábitat: Crece sobre corteza y ramas de árboles o arbustos; en vegetación muy húmeda de elevaciones medianas a altas, en microsítios abiertos (áreas de pastoreo, dosel, bosque secundario).

Distribución en Costa Rica: Se ha recolectada solo en al Área de Conservación La Amistad-Pacífico (Zona Protectora Las Tablas, Estación Las Alturas y Parque Internacional la Amistad en el Cerro Biolley).

Distribución en el mundo: Neotropical y en áreas frías de África, Europa, Australia, Asia, Australia y América del Norte y del Sur.

Usos: El color verdusco se debe al ácido úsnico, sustancia que se encuentra en su capa externa (como en todas las especies de *Usnea*) y tiene un efecto antibiótico comprobado.



Foto: Robert Lücking

Referencias Bibliográficas

Athi, T. 2000. Cladoniaceae. Flora Neotropica Monograph 78. The Organization for Flora Neotropica by The New York Botanical Garden. Bronx, New York, 362 pp.

Brodo, I.M.; Duran, S.S.; Sharnoff, S. 2001 Lichens of North America. New Haven, London, Yale University Press, 795 pp.

P. M. Jørgensen and T. H. Nash III 2004. Leptogium. En: Nash III, T.H.; Ryan, B.; Diederich P.; Gries, C.; Bungartz, F. (eds.). Lichen Flora of the Greater Sonoran Desert Region. Volume 2 (most of the microlichen, balance of the macrolichen, and the lichenicolous fungi): 334. Lichens unlimited, Tempe, Arizona.

Saklani, A.; Upreti, D.K.. 1992. Aplicaciones populares de algunos líquenes en Sikkim. Diario de Ethnopharmacology 37: 229-233. p. 230.

Swinscow, T.D.V. & Krog, H. 1988. Macrolichens of East Africa. - Br. Mus. (nat. Hist.), London, p. 92-93

Umaña, L.; Sipman, H. 2002. Líquenes de Costa Rica / Costa Rica Lichens. Santo Domingo de Heredia, CR, INBio, 156 pp.

Yoshimura. 2002. Lobariella. En: Nash III, T.H.; Ryan, B.; Gries, C.; Bungartz, F. (eds.). Lichen Flora of the Greater Sonoran Desert Region. Volume I (the pyrenolichens and most of the squamulose and macrolichens). Lichens unlimited, Tempe, Arizona. p. 271-272.

Internet

CABI Bioscience, Egham, UK, 2002. Disponible en:
<http://www.indexfungorum.org/names/names.asp>

Johnson, P.N.; Galloway, D.J. 1999. Lichen on Trees
http://www.smf.govt.nz/results/5003_lichen_part2.pdf 17

Lichens of North America, Sylvia & Stephen Sharnoff. Disponible en:
<http://www.lichen.com/usetaxon.html>