



GUÍA ILUSTRADA

DE EPÍFITAS RESCATADAS
EN EL PROYECTO
TESALIA-ALTAMIRA
(230kV)



Investigación, contenidos

Gestión Ambiental Ecosostenible S.A.S

Editores

Luna Mariana Arcila Ibañez, Bióloga.

-Semillero de Investigación en Plantas y Afines
PHYTOS.

-Grupo de Investigación en Biodiversidad y
Recursos Filogenéticos.

-Grupo de Investigación en Biodiversidad y
Recursos Naturales.

-Herbario Universidad de Caldas.

Dimas Augusto Molina Marin, Biólogo, M.Sc,(c)

-Grupo de investigación en Ecosistemas Tropicales.

-Universidad de Caldas.

Manuela Morales Torres, Bióloga, Esp (c).

-Grupo de Investigación en Biodiversidad y Recursos
Naturales.

-Universidad de Caldas.

Diana Paola Valencia Ramos, Ing. Forestal, Esp.

Profesional Forestal Regional Suroccidente

Enlaza del Grupo Energía Bogotá.

William Gerardo Joya Grimaldos, Ing. Forestal, Esp.
M.Sc,(c)

Coordinador Ambiental Regional Suroccidente

Enlaza de Grupo Energía Bogotá.

Diseño

Andrus Franco Grajales

Diseñador Audiovisual Mtr.

Corrección de estilo

Diego Alejandro Torres Rendón

Licenciado en Español y Literatura

Supervisión

Enlaza del Grupo Energía Bogotá

Fotografía

Campo y Ciudad LTDA.

GUÍA ILUSTRADA

DE EPÍFITAS RESCATADAS
EN EL PROYECTO
TESALIA-ALTAMIRA
(230kV)

Primera Edición - 2023.

CONTENIDO

PRÓLOGO	6
PRESENTACIÓN	7
INTRODUCCIÓN	8
LA GUÍA	10

CAPÍTULO

1

BROMELIAS	11
Familia: Bromeliaceae	12
<i>Tillandsia elongata</i> Kunth	12
<i>Tillandsia juncea</i> (Ruiz & Pav.) Poir.	13
<i>Tillandsia flexuosa</i> (Baker) Mez	14
<i>Tillandsia recurvata</i> (L.) L.	15
<i>Tillandsia paleacea</i> C. Presl	16
<i>Tillandsia pruinosa</i> Sw.	17
<i>Tillandsia balbisiana</i> Schult. f.	18
<i>Tillandsia usneoides</i> (L.) L.	19

CAPÍTULO

2

ORQUÍDEAS	20
Familia Orchidaceae	20
<i>Notylia pentachne</i> Rchb. f.	20
<i>Catasetum</i> sp.	21
<i>Oeceoclades</i> sp.	23
<i>Vanilla</i> sp.	25
<i>Laelia</i> sp.	27

VASCULARES

CONTENIDO

CAPÍTULO

3

LÍQUENES	29
Familia: Collemataceae	29
<i>Leptogium</i> sp.	29
<i>Leptogium phyllocarpum</i> (Pers.) Nyl.	31
<i>Collema</i> sp.	32
Familia: Lecanoraceae	33
<i>Pyrrhospora russula</i> (Ach.) Hafellner	33
Familia: Caliciaceae	34
<i>Buellia</i> sp.	34
Familia: Parmaliaceae	35
<i>Hypotrachyna</i> sp.	35
<i>Parmotrema</i> sp.	36
<i>Usnea</i> sp.	37
Familia Ramialaceae	39
<i>Ramalina celastri</i> (Spreng.) Krog & Swins- cow	39
Familia: Teloschistaceae	40
<i>Teloschistes flavicans</i> (Sw.) Norm.	40

GLOSARIO41

CATEGORÍAS DE AMENAZA43

BIBLIOGRAFÍA44

NO VASCULARES

PRÓLOGO

Tesalia – Altamira (230 kV) (UPME 05-2009 SE) es un proyecto ejecutado por el Grupo Energía Bogotá S.A. E.S.P., que recorre los municipios de Tesalia, Paicol, Gigante, Agrado, Pital, Tarqui y Altamira, en el departamento de Huila. Dicho proyecto entró en operación en el año 2014 y está conformado por la Subestación Tesalia 230 KV, dentro de sus líneas de transmisión se incluye Tesalia – Altamira 230 KV con 49,7 km; la reconfiguración de la línea de transmisión 230 KV Beta-nia-Jamondino de 1,45 km y la ampliación de la Subestación Altamira 230 kV. El proyecto Tesalia – Altamira, situado entre el bosque seco y la montaña, se ubica en territorios de exuberante belleza que reflejan la admirable riqueza natural de nuestro país, abriéndose paso en un territorio históricamente golpeado por el conflicto, pero que labra el camino hacia a un futuro distinto gracias a los proyectos que integran el desarrollo y la conservación.

Durante la planificación y ejecución de las actividades se tuvo presente un compromiso total con la protección y preservación del medio ambiente por parte de cada uno de los actores involucrados, quienes aportaron soluciones a partir de estrategias que permitieron el desarrollo y la operatividad desde un enfoque sostenible, contribuyendo a la minimización de las afectaciones sobre los recursos naturales. En materia ambiental, se llevaron a cabo distintas iniciativas enfocadas al cumplimiento de la normatividad vigente para evitar un gran impacto dentro de los ecosistemas, salvaguardando la biodiversidad de la región. Entre estas actividades de conservación se destaca el rescate, traslado y reubicación de más de 800 ejemplares de plantas epífitas, que agrupan especies de líquenes, musgos, orquídeas, bromelias y algunos helechos, todos ubicados en el tramo Tesalia – Altamira, efectuando así una contribución al desarrollo sostenible sin dejar de lado la responsabilidad ambiental como compromiso social.

Esta Guía Ilustrada constituye un viaje fascinante a lo largo de imponentes paisajes, los cuales albergan la majestuosa belleza de las plantas epífitas, resignificando su importancia dentro de los ecosistemas y su rol en la conservación de otras especies de fauna y flora. A su vez, el contenido aquí presente da testimonio del cuidado y la responsabilidad en las labores realizadas por el equipo técnico especializado en el rescate, traslado y reubicación de las especies en veda identificadas con anterioridad en los corredores donde se instalaron las líneas de transmisión, aportando en salvaguardar la riqueza natural al tiempo que se impulsaba el desarrollo y bienestar de las comunidades circundantes al proyecto.

PRESENTACIÓN

Sobre las laderas de la Serranía de la Ceja, en la margen derecha del río Magdalena al sur del departamento de Huila, se encuentra el municipio de Altamira, ubicado a 143 kilómetros de la ciudad de Neiva. Allí crecen una cantidad considerable de plantas epífitas, cuya conservación reviste gran importancia, ya que regulan el equilibrio de los ecosistemas cumpliendo su función como refugio y fuente de alimento de un amplio número de especies animales. Estas plantas se desarrollan en lo alto de las ramas de los árboles, desplegando sus raíces sobre el tronco del "forófito" u hospedero, sin causarle ningún tipo de afectación, dado que tienen la capacidad de tomar el agua de la lluvia y la niebla además de aprovechar el material depositado en los árboles sobre los que crecen, fijando los nutrientes de la atmósfera e incorporándolos al ciclo trófico del bosque.

El proyecto Tesalia-Altamira representó una oportunidad para promover la conservación de las epífitas. Gracias a su rescate y reubicación se aseguró que las obras en torno a la construcción de la línea de transmisión no pusieran en riesgo la supervivencia de estas especies. Durante este proceso se realizó un inventario y caracterización de la flora epífita siguiendo los protocolos establecidos, cuya correcta ejecución permitió identificar las especies distribuidas en la zona. Del mismo modo se determinaron aquellas variedades de importancia debido a su estado de conservación en concordancia con los listados nacionales de especies amenazadas y las políticas ambientales emitidas por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Esta guía es producto de los esfuerzos por recuperar la flora más sensible y estratégica de los ecosistemas. En este sentido, se presenta un catálogo con la información científica y las fotografías de 13 especies de epífitas vasculares y 10 especies de epífitas no vasculares, complementado por una breve reseña acerca de la ecología de cada especie y su estado de conservación actual. A través de este trabajo se espera trascender los límites del lenguaje científico sin perder la rigurosidad técnica, pero generando un recurso para la sensibilización y apropiación del conocimiento por parte de un amplio público.

INTRODUCCIÓN

La marcada variación altitudinal a lo largo y ancho del territorio hace de Colombia un país megadiverso, en el que las condiciones bióticas y abióticas favorecen la presencia de una gran variedad de especies. Sin embargo, la creciente necesidad de desarrollo ha inducido a la alteración ambiental e innumerables daños que han acarreado una gran responsabilidad en términos de conservación. El propósito es encontrar un equilibrio entre producción y sostenibilidad, que permita a las generaciones presentes y futuras seguir disfrutando de la riqueza natural del país.

Las epífitas son plantas que crecen sobre otras, son resultado de la competencia por adquirir luz. Tras el desarrollo de diferentes adaptaciones evolutivas, cierto grupo de plantas pudo pasar del medio terrestre a crecer en el aire, posándose encima de otras. Sin embargo, esta forma de vida resulta más compleja de lo que parece, ya que las epífitas deben emplear diferentes herramientas que les permitan adquirir nutrientes y agua, además de sostenerse y llevar a cabo su ciclo de vida normal sin estar aferradas al suelo y sin todos los beneficios que esto trae consigo. Representan una de las comunidades de plantas más diversas y vulnerables del ecosistema de los Andes Tropicales. Solamente en Colombia se alberga cerca del 20% de su diversidad mundial.

Este grupo de plantas desempeñan un papel muy importante en la dinámica de las comunidades debido a que, al distribuirse verticalmente, desde los troncos hasta las copas de los árboles, ofrecen una gran variedad de nichos y recursos que son aprovechados por diversos grupos de animales (hormigas, artrópodos, anfibios, aves, etcétera), contribuyendo al incremento de la biodiversidad de las comunidades donde se encuentran. Estas además acumulan grandes cantidades de agua entre sus hojas, sirviendo como depósito de este recurso y como hábitat para pequeños insectos. También albergan un alto contenido de nutrientes esenciales como fósforo y nitrógeno los cuales al morir la planta y descomponerse son reciclados, brindando así rutas alternas al ciclo de nutrientes y a la dinámica del agua en las comunidades. De forma adicional y por su alto valor ornamental estas han sido usadas tradicionalmente como plantas de interiores y/o jardín siendo importantes actores económicos y culturales en el país y en el mundo.

No obstante, ante una anomalía o factor estresante, la riqueza disminuye mientras aumenta drásticamente la abundancia de pocas especies resistentes. Por su diversidad, fragilidad y alto endemismo, preocupa la conservación de las plantas epífitas y sus redes ecológicas.

Además, la protección de estas contribuye a mantener estables las poblaciones de polinizadores, que a su vez controlan plagas agrícolas. Adicionalmente, las epífitas constituyen un banco natural de moléculas y mecanismos biológicos, muchos de ellos con alto potencial médico, industrial y académico, que deben ser estudiados y aprovechados responsablemente.

En otro orden de ideas, la legislación ambiental en Colombia y las directrices propuestas por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, por sus siglas en inglés) han dado lugar a la formulación de listados de especies que gozan de protección especial en todo el territorio nacional, ya sea por su grado de amenaza de extinción, o por la función ecológica que cumplen. En este sentido, las plantas epífitas han sido enlistadas dentro de los Libros Rojos de especies amenazadas y la Resolución 1912 del 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, a la vez que hacen parte de las especies en veda a nivel nacional (Resolución 0213 de 1977 emitida por el INDERENA) debido a la amplia presión extractiva que se ejerció sobre este grupo años atrás con fines culturales, lo que ha dado lugar a restricciones para su manipulación y recomendaciones de medidas para su conservación en entornos naturales.

De manera similar, para los proyectos productivos y de desarrollo que son objeto de licencia ambiental se realizan caracterizaciones y estudios de impacto que dan lugar a una serie de obligaciones de cumplimiento estricto. Tal es el caso del levantamiento de veda, el cual permite el rescate de las epífitas de la zona, así como su transporte y establecimiento en un área de reserva, como una medida que minimice las posibles afectaciones a los ecosistemas del área de influencia.

Considerando lo expuesto anteriormente, el Grupo Energía Bogotá S.A. E.S.P., a través de sus contratistas implementó una estrategia de conservación de las epífitas vasculares y no vasculares, a partir de la cual se contribuyó a la generación de conocimiento primordial relacionado con estas especies poco estudiadas en el país y se generó el espacio para la continuidad de futuros trabajos en dicho tema que permita efectuar planes de manejo ambiental adecuados en lo referente al mantenimiento, seguimiento y monitoreo de este grupo biológico tan diverso. En la etapa inicial del rescate y reubicación se logró el inventario de 803 individuos, de los cuales 668 individuos correspondían a epífitas vasculares distribuidos en 14 especies, y 135 individuos no vasculares distribuidos en 18 especies. En lo referente a la identidad taxonómica se logró la identificación de nueve epífitas vasculares y cuatro no vasculares. Hasta el nivel de género fueron descritas cuatro vasculares (orquídeas) y cinco no vasculares (líquenes). Se llevó una orquídea hasta el nivel de familia y no fue posible la identificación de dos morfotipos de musgos. Por lo tanto, el catálogo presentado fue construido a partir de las especies y géneros descritos con mayor detalle.

La guía

El catálogo de epífitas que se presenta a continuación se consolidó a partir de las especies rescatadas e identificadas a lo largo del trazado del proyecto Tesalia-Altamira 230kV, las cuales conforman un conjunto de 23 especies, comprendido por 13 especies de epífitas vasculares y 10 especies de epífitas no vasculares. Las epífitas vasculares se agrupan en las familias Bromeliaceae y Orchidaceae, mientras que las no vasculares están representadas por líquenes.

Para cada una de las especies se construyó una ficha a través de la cual se presenta información sobre la identidad taxonómica de la familia y la especie a la cual pertenece, complementada por aspectos generales de su distribución, categoría de amenaza, fenología, biología reproductiva, así como las características particulares para su crecimiento y desarrollo.

Al final de la guía, se incluye un glosario, en el que se definen las palabras técnicas que pueden ser desconocidas para el público no especializado.

VASCULARES

BROMELIAS

Las bromelias son plantas del grupo de las monocotiledóneas, pertenecientes a la familia Bromeliaceae, la cual alberga cerca de 55 géneros y 2900 especies que habitan en el trópico y subtrópico americano, con una sola especie (*Pitcairnia feliciana*) para la costa occidental de África. En Colombia, se estiman unas 500 especies que destacan en los bosques que habitan gracias a su belleza, exuberancia y formas peculiares de crecimiento. Presentan tallos muy reducidos sobre los cuales crecen las hojas dispuestas en roseta, las inflorescencias suelen ser grandes y de colores llamativos siendo un grupo predilecto para la horticultura mundial.

ORQUÍDEAS

Las orquídeas son un grupo de plantas monocotiledóneas, herbáceas pertenecientes a la familia Orchidaceae del orden Asparagales. Esta familia incluye entre 25000 a 30000 especies, constituyendo uno de los grupos taxonómicos con mayor diversidad entre las angiospermas. Sumado a esta gran diversidad, se agregan gran cantidad de híbridos y cultivares mejorados genéticamente por agricultores. Se encuentran distribuidas en todas las regiones del planeta, excepto en zonas de nieves perpetuas o ambientes extremadamente desérticos, siendo su diversidad aún más alta en los Andes Tropicales. En Colombia se han reportado más de 3000 especies, pero el número es seguramente mayor, ya que extensas zonas del territorio colombiano aún están por explorar o están exploradas de manera deficiente. Esta familia se caracteriza por la diversidad de sus flores y sus interacciones ecológicas con otras especies.

BROMELIAS

Familia: Bromeliaceae	12
<i>Tillandsia elongata</i> Kunth	12
<i>Tillandsia juncea</i> (Ruiz & Pav.) Poir.	13
<i>Tillandsia flexuosa</i> (Baker) Mez	14
<i>Tillandsia recurvata</i> (L.) L.	15
<i>Tillandsia paleacea</i> C. Presl	16
<i>Tillandsia pruinosa</i> Sw.	17
<i>Tillandsia balbisiana</i> Schult. f.	18
<i>Tillandsia usneoides</i> (L.) L.	19

ORQUÍDEAS

Familia Orchidaceae	20
<i>Notylia pentachne</i> Rchb. f.	20
<i>Catasetum</i> sp.	21
<i>Oeceoclades</i> sp.	23
<i>Vanilla</i> sp.	25
<i>Laelia</i> sp.	27

Tillandsia elongata Kunth

Nombre común: Quiche



Generalidades: Es una planta que puede crecer entre uno y dos metros de altura. Presenta hojas dispuestas en roseta, con un ancho de unos 4cm. Sus inflorescencias son en espigas de color verde y flores de pétalos azules o lilas. En Colombia, esta especie es valorada como ornamental y se puede encontrar en jardines botánicos y en colecciones privadas.

Fenología: La semilla germina cuando llega a un sustrato que favorezca su crecimiento, generalmente entre los meses más cálidos, y el fruto madura principalmente después del mes de septiembre.

Biología reproductiva: Se da principalmente por polinización cruzada. La forma de sus flores, compuestas por un tubo largo y estrecho, requiere de un polinizador específico como las mariposas o los colibríes para que se dé el intercambio de polen.

Distribución y microclima: Es originaria de América del sur, con presencia en varios países desde Colombia hasta Argentina, común en zonas montañosas de la región andina. La temperatura óptima para su crecimiento está entre los 18 y los 29°C. Se recomienda evitar temperaturas inferiores a 10°C. y superiores a 38°C. La humedad relativa del aire del 50 al 70%. Es importante evitar que el agua se acumule en la base de la planta ya que esto puede provocar la descomposición de la raíz. Se recomienda sumergir la planta en agua tibia durante unos 20 a 30 minutos cada 7 a 10 días para su mantenimiento.

Categoría de amenaza:



Tillandsia juncea (Ruiz & Pav.) Poir.

Nombre común: Quiche

Generalidades: Planta relativamente pequeña si se compara con otras especies de bromelias. Alcanzan un tamaño de 15 a 40cm de alto. Suele ser muy llamativa por sus inflorescencias ramificadas de color verde con flores moradas o rojas.

Fenología: Florece en diferentes épocas del año, principalmente en épocas lluviosas. La floración puede durar varias semanas y posteriormente produce pequeñas plántulas.

Biología reproductiva: Su polinización se da a través de colibríes; la dispersión de semillas se da principalmente por el viento; la germinación se da en cuanto la semilla entra en contacto con un sustrato con las condiciones adecuadas. También puede reproducirse vegetativamente mediante la producción de brotes laterales. Las plántulas generalmente crecen ubicadas en el mismo hospedero que la planta madre y pueden tardar varios años en alcanzar la madurez.

Distribución y microclima: Originaria de Suramérica desde Colombia hasta Argentina, en Colombia se ha registrado en los departamentos Antioquia, Valle del Cauca, Tolima, Cundinamarca y Huila. En los Andes puede ser registrada de los 1000 hasta los 3600 msnm, principalmente en bosques nublados y bordes de bosque; su temperatura óptima de crecimiento está entre los 18 y los 29°C. Se recomienda evitar temperaturas inferiores a 10°C. y superiores a 38°C. Por otra parte, la humedad debe estar entre el 50 y el 70%. Para su mantenimiento, es importante evitar que el agua se acumule en la base de la planta ya que esto puede provocar la descomposición de la raíz. Se recomienda sumergir la planta en agua tibia durante unos 20 a 30 minutos cada 7 a 10 días. Necesita luz brillante indirecta.

Categoría de amenaza:



Tillandsia flexuosa (Baker) Mez

Nombre común: Gallito, Cebolleta.



Generalidades: Es una planta perenne de tamaño medio (hasta 36cm de alto), con inflorescencias de hasta 30cm. Estas son de color verde con pétalos de color blanco a amarillo hasta rojos y lilas. Tiene tanques de retención de agua, siendo una especie característica por su capacidad de sobrevivir a lugares altamente secos. Se propaga principalmente de forma vegetativa para producir grandes poblaciones, por lo que suele ser muy abundante en los lugares que habita.

Fenología: Florece principalmente entre los meses más cálidos, sin embargo, puede presentar floración durante todo el año.

Biología reproductiva: Se da principalmente por medio de semillas que son dispersadas por el viento. Pueden germinar en cuanto la semilla entra en contacto con un sustrato con las condiciones óptimas para su desarrollo. Al igual que otras especies de este género, puede reproducirse vegetativamente a través de brotes laterales.

Distribución y microclima: Originaria de Suramérica desde Colombia hasta Argentina, prefiere hábitats montañosos desde los 1500 hasta los 4000 msnm, principalmente en bosques nublados y laderas húmedas. En Colombia se tiene registro en los departamentos de Cundinamarca, Tolima, Boyacá y Nariño, sin embargo, es probable que se encuentre en más departamentos. La temperatura óptima para su crecimiento está entre los 18 y los 29°C. Se recomienda evitar temperaturas inferiores a 10°C. y superiores a 38°C. Por otra parte, la humedad debe estar entre el 50 y el 70%. Para su mantenimiento, es importante evitar que el agua se acumule en la base de la plantaón de la raíz. Se recomienda sumergir la planta en agua tibia durante unos 20 a 30 minutos cada 7 a 10 días. Necesita una buena iluminación, preferiblemente luz brillante pero indirecta.

Categoría de amenaza:



Tillandsia recurvata (L.) L.

Nombre común: Guincho, Guinchos.

Generalidades: Planta de porte pequeño (hasta 14cm de alto). Hojas color pajizo a verde-gris. Tiene flores pequeñas inflorescencias del mismo color, estas surgen del centro de la roseta y portan flores color lila o azul pálido.

Fenología: Su evento de floración se da a lo largo del año, sin embargo, entre marzo y septiembre es más común que se produzcan flores.

Biología reproductiva: Su reproducción se da principalmente por medio de semillas que son dispersadas por el viento, aunque al igual que otras especies de este género, puede reproducirse vegetativamente a través de brotes laterales. Las plántulas que emergen de la floración crecen en la misma ubicación que la planta madre y pueden tardar varios años en alcanzar la madurez.

Distribución y microclima: Es originaria de América. Se encuentra desde México, pasando por América central hasta Argentina en Suramérica. En Colombia se puede encontrar en diferentes zonas, como en bosques húmedos y secos, matorrales, y zonas costeras. Es común en regiones como la Sierra Nevada de Santa Marta, la Guajira, y la región Andina. La temperatura óptima para su crecimiento está entre los 15 y los 30°C. Se recomienda evitar temperaturas inferiores a 5°C. y superiores a 40°C. Por otra parte, la humedad debe estar entre el 50 y el 70%. Para su mantenimiento, es importante evitar que el agua se acumule en la base de la planta ya que esto puede provocar la descomposición de la raíz. Se recomienda sumergir la planta en agua tibia durante unos 20 a 30 minutos cada 7 a 10 días. Necesita una buena iluminación, preferiblemente luz brillante pero indirecta.

Categoría de amenaza:



Tillandsia paleacea C. Presl



Generalidades: Es una planta perenne con hojas delgadas y flexibles, color verde-plateado, cubiertas de una gran cantidad de tricomas que le otorgan una gran resistencia a climas fríos y a largas sequías, reflejando los rayos ultravioletas y que, además, le dan un tacto aterciopelado, inflorescencia del mismo color, flores fragantes de color morado o azul. Se adapta con facilidad a ambientes secos, por lo que no requiere de mucha agua para crecer. Puede crecer sobre árboles y rocas adhiriéndose a ellos con sus raíces aéreas.

Fenología: Florece principalmente en la temporada de lluvias, entre los meses de mayo y agosto. Las flores son pequeñas y de color rosa pálido, y se agrupan en una inflorescencia que surge del centro de la roseta de hojas.

Biología reproductiva: Se reproduce principalmente a través de semillas, que son dispersadas por el viento y que germinan al entrar en contacto con una superficie favorable para su desarrollo. Al igual que los demás miembros de esta familia, puede reproducirse vegetativamente, mediante la producción de brotes laterales.

Distribución y microclima: Se encuentra en América Central y del Sur, principalmente en zonas cálidas. En Colombia se encuentra principalmente en el norte y centro-sur del país. La temperatura óptima para su crecimiento está entre los 18 y los 29°C. Se recomienda evitar temperaturas inferiores a 10°C. y superiores a 38°C. Por otra parte, la humedad debe estar entre el 50 y el 70%. Para su mantenimiento, es importante evitar que el agua se acumule en la base de la planta ya que esto puede provocar la descomposición de la raíz. Se recomienda sumergir la planta en agua tibia durante unos 20 a 30 minutos cada 7 a 10 días. Necesita una buena iluminación, preferiblemente luz brillante pero indirecta.

Categoría de amenaza:



Tillandsia pruinosa Sw.



Generalidades: Se encuentran generalmente individuales y raramente agrupadas. Planta de 8 a 20cm de alto, hojas de hasta 14cm de largo, café pálidas a café-rojizas, flores pequeñas con brácteas color rosa y pétalos azul-violeta. Conocidas por su capacidad adaptativa a diferentes tipos de clima y suelos, creciendo en una amplia variedad de hábitats, desde bosques húmedos hasta áreas más secas.

Fenología: Florece principalmente en la temporada de lluvias, entre los meses de mayo y agosto (dependiendo de la ubicación geográfica).

Se reproduce principalmente por medio de semillas, las cuales son dispersadas por el viento y pueden germinar en cualquier lugar donde encuentren las condiciones adecuadas para su desarrollo. También puede reproducirse vegetativamente, mediante la producción de brotes laterales.

Distribución y microclima: Esta especie se encuentra en América Central y del Sur. En Colombia, se puede encontrar en diferentes regiones del país, incluyendo los departamentos de Antioquia, Cauca, Cundinamarca, Huila, Nariño, Santander y Valle del Cauca. La temperatura óptima para su crecimiento está entre los 18 y los 29°C. Se recomienda evitar temperaturas inferiores a 10°C. y superiores a 38°C. Por otra parte, la humedad debe estar entre el 50 y el 70%. Para su mantenimiento, es importante evitar que el agua se acumule en la base de la planta ya que esto puede provocar la descomposición de la raíz. Se recomienda sumergir la planta en agua tibia durante unos 20 a 30 minutos cada 7 a 10 días. Necesita una buena iluminación, preferiblemente luz brillante pero indirecta.

Categoría de amenaza:



Tillandsia balbisiana Schult. f.



Generalidades: Planta 20 a 60cm de alto. Presenta inflorescencias de hasta 50cm de longitud que portan numerosas flores de color rosa, violeta o morado, que, junto con su follaje plateado y su capacidad de florecer en múltiples ambientes, la hacen particularmente atractiva. Es una especie de fácil cultivo por lo que es común en jardines como ornamental ya que tiene la capacidad de crecer como epífita o planta terrestre.

Fenología: : Es una epífita perenne, y puede florecer en cualquier época del año, aunque su periodo de floración ocurre principalmente durante los meses más cálidos.

Biología reproductiva: Se reproduce principalmente por medio de la propagación vegetativa, produciendo nuevas plántulas a partir de las bases de las plantas adultas. Sin embargo, también puede producir semillas que son dispersadas por el viento

Distribución y microclima: Es nativa de Sudamérica, con distribución desde Colombia hasta Argentina. En Colombia ha sido reportada en varios departamentos como Cundinamarca, Antioquia, Boyacá, Santander, Tolima, Huila, Nariño y Putumayo. Es comúnmente encontrada en bosques secos y húmedos, así como en tierras bajas y montañas. La temperatura óptima para su crecimiento está entre los 18 y los 29°C. Se recomienda evitar temperaturas inferiores a 10°C. y superiores a 38°C. Por otra parte, la humedad debe estar entre el 50 y el 70%. Para su mantenimiento, es importante evitar que el agua se acumule en la base de la planta ya que esto puede provocar la descomposición de la raíz. Se recomienda sumergir la planta en agua tibia durante unos 20 a 30 minutos cada 7 a 10 días. Necesita una buena iluminación, preferiblemente luz brillante pero indirecta

Categoría de amenaza:



Tillandsia usneoides (L.) L.

Nombre común: Melena, Barba de palo, Barba de viejo, Lana, Salvajina.

Generalidades: Crece en los árboles de forma péndula y puede alcanzar hasta 6 metros de largo. Sus hojas son de color verde-plateado y delgadas. Produce inflorescencias con numerosas flores de color blanco o amarillo verdoso. Es muy llamativa como planta ornamental por lo particular de sus hojas, ya que sus flores son pequeñas y poco visibles. Se encuentra en una gran variedad de climas, pero principalmente en bosques húmedos y bosques de niebla.

Fenología: Es una especie perenne que puede florecer en cualquier época del año, aunque su período de floración principal ocurre durante los meses más cálidos.

Biología reproductiva: : Se reproduce principalmente por medio de la propagación vegetativa, produciendo nuevas plántulas a partir de las bases de las plantas adultas. Sin embargo, también puede producir semillas que son dispersadas por el viento.

Distribución y microclima: Se encuentra en América Central y del Sur, desde el sur de los Estados Unidos hasta Argentina. En Colombia ha sido reportada en varios departamentos de la región Caribe como Bolívar, Córdoba, La Guajira, Magdalena, Sucre y en la región Andina en los departamentos de Antioquia, Boyacá, Caldas, Cauca, Cundinamarca, Huila, Nariño, Quindío, Risaralda, Tolima y Valle del Cauca. La temperatura óptima para su crecimiento está entre los 10 y los 25°C. Se recomienda evitar temperaturas inferiores a 5°C. y superiores a 38°C. Por otra parte, la humedad debe estar entre el 60 y el 80%. Para su mantenimiento, es importante evitar que el agua se acumule en la base de la planta ya que esto puede provocar la descomposición de la raíz. Se recomienda sumergir la planta en agua tibia durante unos 20 a 30 minutos cada 7 a 10 días. Necesita una buena iluminación, preferiblemente luz brillante pero indirecta.

Categoría de amenaza:



Notylia pentachne Rchb. f.



Generalidades: Planta herbácea, presenta pseudobulbos en la base de sus hojas. Sus inflorescencias portan numerosas flores pequeñas y vistosas de color blanco o amarillo verdoso. Puede crecer sobre rocas, en la tierra o como epífita.

Fenología: Florece principalmente durante los meses más calurosos, sin embargo, como Colombia está en la línea del ecuador y tiene temperaturas relativamente constantes, las floraciones pueden ocurrir durante cualquier época del año.

Biología reproductiva: Se reproduce principalmente por polinización cruzada, siendo polinizada por varias especies de insectos que incluyen abejas y mariposas. Sus semillas son dispersadas por el viento y germinan cuando entran en contacto con una superficie con las condiciones adecuadas.

Distribución y microclima: Se encuentra en varios países de América del Sur. En Colombia ha sido registrada en los departamentos de Antioquia, Boyacá, Caldas, Cauca, Cundinamarca, Huila, Meta, Nariño, Risaralda y Tolima. La temperatura óptima para su crecimiento está entre los 18 y los 26°C. Se recomienda evitar temperaturas inferiores a 10°C. y superiores a 38°C. Por otra parte, la humedad debe estar entre el 60 y el 80%. Para su mantenimiento, es importante evitar que el agua se acumule en la base de la planta ya que esto puede provocar la descomposición de la raíz. Se recomienda sumergir la planta en agua tibia durante unos 20 a 30 minutos cada 7 a 10 días. Necesita una buena iluminación, preferiblemente luz brillante pero indirecta.

Categoría de amenaza:



Catasetum Sp.



Generalidades: Es un género de orquídea que se encuentra en América Central y del Sur. Se estiman más de 150 especies, con 29-30 especies para Colombia; sin embargo, podrían existir muchas más especies que aún no han sido descritas. Se caracteriza por presentar pseudobulbos fusiformes y en algunos casos elipsoides, ovados y subcónicos, hojas plicadas que al caerse dejan una especie de espina, inflorescencia axial. Es importante tener en cuenta que la distribución de estas especies puede ser más amplia de lo que se ha registrado hasta el momento, y que existen otras especies que aún no han sido reportadas en Colombia.

Fenología: Puede variar dependiendo de la región y la especie. En general la mayoría de las especies de este género presentan un mayor crecimiento durante las épocas de lluvias, generalmente entre los meses de marzo a septiembre. Durante este tiempo se presenta una mayor producción de brotes y hojas. Por otra parte, la floración suele ocurrir principalmente durante épocas más secas entre los meses de octubre y febrero. Durante este periodo comienza la producción de inflorescencias, que pueden variar de forma, tamaño y color.

Biología reproductiva: Este género es conocido por sus relaciones complejas con los polinizadores. Algunas especies son polinizadas sólo por una especie de abeja y las flores presentan adaptaciones morfológicas que favorecen la polinización. Adicionalmente las flores presentan un sistema de enganche que evita que las abejas se alejen sin haber transferido el polen.

Catasetum Sp.



Distribución y microclima: : En Colombia se han registrado cerca de 30 especies en departamentos como Amazonas, Antioquia, Caquetá, Cundinamarca, Guainía, Huila, Meta, Nariño, Putumayo, Vaupés y Vichada. La temperatura óptima para su crecimiento está entre los 25 y los 30°C. Por otra parte, la humedad debe estar entre el 50 y el 70%. Necesita una buena iluminación, preferiblemente luz brillante pero indirecta.

En Colombia se registran 2 especies en peligro **(EN)** y cuatro en peligro crítico **(CR)**.

Categoría de amenaza:

Dos especies en peligro

(EX) (EW) (CR) (EN) (VU) (NT) (LC)

Cuatro especies en peligro crítico

(EX) (EW) (CR) (EN) (VU) (NT) (LC)

Oeceoclades Sp.



Generalidades: Presentan pseudobulbos pequeños o muy pequeños con una a tres hojas por individuos. Estas son grandes en comparación con el tamaño de los pseudobulbos. La inflorescencia es erecta y surge desde la base de la pseudobulbos. Tiene forma de racimo o panícula con pequeñas flores poco vistosas, espaciadas, de colores brillantes, y producen frutos de tamaño reducido. Se conoce como planta terrestre.

Fenología: Puede variar dependiendo de factores ambientales como temperatura, humedad o luz, pero por lo general florecen entre los meses más lluviosos de marzo a mayo y de septiembre a noviembre, aunque esto también depende de la especie. Durante la temporada de crecimiento activo, las plantas producen hojas y raíces. Durante la temporada de reposos que suele coincidir con la época seca, disminuyen su crecimiento y producción.

Biología reproductiva: Plantas hermafroditas polinizadas por abejas, moscas, mariposas, avispas y otros insectos, usando sus labios para guiarlos hacia el néctar. Las semillas pueden ser dispersadas por el viento o por animales que comen los frutos, y algunas especies pueden propagarse vegetativamente a través de estolones. Tienen una relación simbiótica con hongos micorrícicos que les ayudan a obtener nutrientes del suelo.

Oeceoclades sp.



Distribución y microclima: Se encuentra distribuida en América, África y Asia, con cerca de 80 especies. Colombia registra cerca de diez especies, registradas en departamentos como Antioquia, Bolívar, Cauca, Cundinamarca, Huila, Magdalena, Meta, Santander y Valle del Cauca. La temperatura óptima para su crecimiento está entre los 25 y los 30°C y una temperatura nocturna promedio de 18 a 22°C. Por otra parte, la humedad debe estar entre el 60 y el 80%. Necesita una buena iluminación, preferiblemente luz brillante pero indirecta. Se recomienda mantener el sustrato húmedo, pero no encharcado.

Categoría de amenaza:

Oeceoclades sphacelata

EX EW CR **EN** VU NT LC

Oeceoclades calcarata

EX EW **CR** EN VU NT LC

Oeceoclades gomez-lauritoid

EX EW **CR** EN VU NT LC

Vanilla sp.



Generalidades: Tiene inflorescencias en forma de racimo, que porta numerosas flores de corta duración. Son generalmente muy atractivas y de fragante aroma y suelen tener colores como blanco, verde, amarillo, amarillo pálido o crema, aunque estos aspectos pueden variar en algunas especies. Este género posee cerca de 130 especies en el mundo. En Colombia se han reportado cerca de 16 especies, sin embargo, podrían ser más debido a que este grupo en particular tiene una alta complejidad para su identificación. Algunas especies de este género son altamente valoradas en la gastronomía y la industria alimentaria.

Fenología: Puede variar según la especie y la ubicación geográfica, pero por lo general tienden a florecer una vez al año, aunque este evento puede ser más periódico en algunas especies y principalmente en climas tropicales. La floración suele ocurrir en la época de lluvias y el desarrollo de los frutos puede tomar varios meses, llegando a madurar a principios del año siguiente.

Biología reproductiva: Las flores tienen estructuras especializadas que ayudan a asegurar que la polinización sea efectiva, proceso que puede ser llevado a cabo por abejas, mariposas, murciélagos y polillas (dependiendo de la planta). Por ejemplo, la especie *Vanilla pompona* es polinizada por una abeja específica llamada *Euglossa cordata*, y su supervivencia depende en gran medida de la existencia de esta abeja.

Vanilla sp.



Distribución y microclima: Se encuentra en diferentes partes del mundo como en América e islas del océano Índico. En América del Sur se pueden observar en Colombia y Venezuela, así como en Brasil y Argentina. En Colombia actualmente se tiene registro en departamentos como Antioquia, Caldas, Cauca, Cundinamarca, Huila, Nariño, Quindío, Risaralda, Tolima y Valle del Cauca. La temperatura óptima para su crecimiento está entre los 25 y los 30°C y una temperatura nocturna promedio de 18 a 22°C. Por otra parte, la humedad debe estar entre el 60 y el 80%. Necesita una buena iluminación, preferiblemente luz brillante pero indirecta. Se recomienda rociar las hojas con agua a diario para mantener la humedad y prevenir la deshidratación de la planta. También es recomendable mantener el sustrato húmedo, pero no encharcado.

Algunas especies como *Vanilla planifolia* se encuentran en peligro crítico (**CR**) mientras que *Vanilla pompona*, *Vanilla roscheri* y *Vanilla grandiflora* se encuentran listadas como especies vulnerables (**VU**) y *Vanilla barbellata* clasificada como en peligro (**EN**).

Categoría de amenaza:

Vanilla planifolia

(EX) (EW) (CR) (EN) (VU) (NT) (LC)

Vanilla pompona

(EX) (EW) (CR) (EN) (VU) (NT) (LC)

Vanilla roscheri

(EX) (EW) (CR) (EN) (VU) (NT) (LC)

Vanilla grandiflora

(EX) (EW) (CR) (EN) (VU) (NT) (LC)

Vanilla barbellata

(EX) (EW) (CR) (EN) (VU) (NT) (LC)

Laelia sp.



Generalidades: Plantas siempre verdes que presentan flores grandes y vistosas, y pueden tener una amplia variedad de colores, desde el blanco hasta el púrpura oscuro. En América del Sur se han descrito alrededor de 17 especies, en Colombia se registran alrededor de 9 especies.

Fenología: Varían mucho según la especie y las condiciones climáticas, por lo que pueden florecer en cualquier época del año, principalmente en ambientes cálidos. Las plantas jóvenes crecen lentamente y pueden tardar varios años en alcanzar la madurez.

Biología reproductiva: Poseen semillas pequeñas que pueden ser dispersadas por el viento. Son polinizadas por abejas y otros insectos. Algunas especies tienen flores que producen un olor agradable para atraer a los polinizadores, mientras que otras tienen una forma que obliga a los polinizadores a entrar en contacto con el polen.

Distribución y microclima: Se encuentra principalmente en América Central y del Sur, aunque también hay algunas especies que se encuentran en México y el suroeste de los Estados Unidos. En Colombia se ha reportado en los departamentos de Antioquia, Boyacá, Cundinamarca, Huila, Tolima y Valle del Cauca. La temperatura óptima para su crecimiento está entre los 25 y los 30°C y una temperatura nocturna promedio de 18 a 22°C. Por otra parte, la humedad debe estar entre el 60 y el 80%. Necesita una buena iluminación, preferiblemente luz brillante pero indirecta. Se recomienda rociar las hojas con agua a diario para mantener la humedad y prevenir la deshidratación de la planta. También es recomendable mantener el sustrato húmedo, pero no encharcado.

Actualmente en Colombia, la especie *Laelia colombiana* se encuentra en peligro (EN).

Categoría de amenaza:



NO VASCULARES

LÍQUENES

Los líquenes representan una asociación mutualista relativamente obligada entre un hongo y uno o más fotobiontes (algas y/o cianobacterias). Es autosuficiente y fisiológicamente integrada. Así, los líquenes han sido considerados como ecosistemas en miniatura con componentes autótrofos y heterótrofos. La amplia distribución mundial de los líquenes y la gran diversidad de especies (entre 13500 y 17000) sugiere que la simbiosis líquénica es una de las formas de vida más antiguas y exitosas sobre la Tierra. Los líquenes son componentes indispensables de los ecosistemas templados y tropicales, y se estima que del 8 al 10% de los ecosistemas terrestres están dominados por ellos, contribuyendo de manera importante a la biomasa, a la biodiversidad, a los ciclos de nutrientes y de minerales y al flujo energético. Además, son sensibles a la contaminación y a otros factores ambientales, lo que los convierte en indicadores importantes de la calidad ambiental.

LÍQUENES

Familia: Collemataceae	29	Familia: Parmaliaceae	35
<i>Leptogium</i> sp.	29	<i>Hypotrachyna</i> sp.	35
<i>Leptogium phyllocarpum</i> (Pers.) Nyl.	31	<i>Parmotrema</i> sp.	36
<i>Collema</i> sp.	32	<i>Usnea</i> sp.	37
Familia: Lecanoraceae	33	Familia Ramialaceae	39
<i>Pyrrhospora russula</i> (Ach.) Hafellner	33	<i>Ramalina celastri</i> (Spreng.) Krog & Swinscow	39
Familia: Caliciaceae	34	Familia: Teloschistaceae	40
<i>Buellia</i> sp.	34	<i>Teloschistes flavicans</i> (Sw.) Norm.	40

Leptogium sp.



Generalidades: El género se caracteriza por su tallo folioso y gelatinoso, que varía en color de azul-gris a marrón oliva o negrozco, con superficie que puede variar de lisa a arrugada o estriada, a menudo brillante, mientras que la superficie inferior puede ser lisa, similar a una red o peluda. Se pueden encontrar en la corteza de los árboles o en el suelo, a menudo entre musgos, y a veces en rocas en ambientes húmedos. Cuentan con cerca de 600 especies registradas, y se estima que existen más de 30 especies de este género en Colombia. Actualmente no existen muchos estudios sobre este género en particular y presenta una alta variación según la especie y las condiciones climáticas.

Fenología: Presentan su periodo reproductivo durante todo el año, al igual que muchas especies de líquenes. Sí bien las épocas de lluvias suelen favorecer la producción de estructuras reproductivas, la reproducción depende en gran medida de los factores climáticos y la especie en cuestión. Durante la época seca que, si bien no es muy marcada en todo el país, muchas de estas especies entran en un periodo de latencia o reducen su actividad metabólica.

Biología reproductiva: La reproducción en líquenes se realiza a través de esporas que se producen en los ascos. Las esporas se dispersan por el viento y pueden germinar en un nuevo sustrato adecuado. En algunos casos, los líquenes también pueden reproducirse asexualmente a través de reproducción vegetativa en la que las hifas del alga y el hongo se fusionan para formar una estructura conocida como talo.

Leptogium sp.



Distribución y microclima: Se distribuyen en todo el mundo. En América del sur se encuentra distribuido desde Colombia hasta Argentina. Pueden crecer en una amplia variedad de microclimas, desde áreas húmedas y sombreadas hasta lugares secos y soleados, pero cada especie presenta sus preferencias y tiene ciertos rangos de tolerancia a factores ambientales. Algunas especies se encuentran en bosques húmedos, mientras que otras pueden encontrarse en áreas más secas. Por lo general prosperan en condiciones de alta humedad y baja intensidad de luz.

Debido al poco estudio que se tiene respecto al estado de conservación de este género, actualmente muchas de estas especies no están evaluadas en la UICN.

Categoría de amenaza:

(No evaluado)



Leptogium phyllocarpum (Pers.) Nyl.



Generalidades: Su talo forma parches de 4-7cm de ancho, gelatinoso, muy hinchado, pardo oscuro cuando mojado; delgado, con prominentes arrugas longitudinales y gris oscuro, con apotecios grandes y conspicuos, gris-pardo. Crece sobre rocas y troncos de árboles en áreas boscosas y húmedas, en áreas principalmente montañosas, con altitudes entre los 1500 y 3200 metros sobre el nivel del mar.

Fenología: Su reproducción puede ser sexual, a través de apotecios que generan esporas, o asexual, por medio de la producción de pequeñas estructuras denominadas soredios. Se dispersan por el viento; sin embargo, ambos procesos pueden ser afectados por la disponibilidad de agua y luz, y la dispersión suele ocurrir en diferentes momentos del año dependiendo de las condiciones climáticas locales. Debido a su crecimiento lento, estos líquenes pueden necesitar varios años para alcanzar su tamaño máximo.

Distribución y microclima: Se encuentra en América del Sur desde Colombia hasta Argentina. En Colombia ha sido registrada en los departamentos de la región andina como Nariño, Cauca, Valle del Cauca, Tolima, Huila, entre otros. Prefiere ambientes húmedos y frescos, como bosques nublados y montañas.

Microclima: Pueden crecer mejor en microclimas con alta humedad relativa y baja intensidad de luz, como áreas sombreadas en los bosques o en zonas donde se produce la neblina.

Actualmente se encuentra en la categoría de preocupación menor (LC).

Categoría de amenaza:



Collema sp.



Generalidades: Actualmente no se sabe con certeza cuántas especies de este género existen en Colombia debido a la falta de información taxonómica y la complejidad de identificar algunas especies.

Fenología: Actualmente se conoce poco sobre la fenología de este grupo, sin embargo, suelen ser más activos durante la temporada de lluvias, que ocurren por lo general entre abril y noviembre en la mayoría de las regiones. Durante este tiempo, el crecimiento y la reproducción de los líquenes puede ser más pronunciado debido al aumento de la humedad ambiental.

Biología reproductiva: Su reproducción puede ser sexual, a través de apotecios que generan esporas, o asexual, por medio de la producción de pequeñas estructuras denominadas soredios; que se dispersan por el agua o el viento. Sin embargo, ambos procesos pueden ser afectados por la disponibilidad de agua y luz, y la dispersión suele ocurrir en diferentes momentos del año dependiendo de las condiciones climáticas locales. Debido a su crecimiento lento, estos líquenes pueden necesitar varios años para alcanzar su tamaño máximo.

Distribución y microclima: Se encuentra en todo el mundo en una amplia variedad de hábitats, desde las regiones árticas y alpinas hasta los trópicos. En Colombia ha sido registrada en los departamentos de Antioquia, Cundinamarca, Boyacá, Tolima, Cauca y Nariño, entre otros. Se encuentran en zonas montañosas entre los 1500 y 3500m. Pueden crecer en una amplia variedad de microclimas, desde áreas húmedas y sombreadas hasta áreas secas y soleadas. Algunas especies prefieren crecer en sustratos rocosos o en la corteza de los árboles, mientras que otras prefieren suelos arenosos o pedregosos.

Categoría de amenaza:

No existe una evaluación global para este género, sin embargo, tiene especies en peligro y es vulnerable principalmente por la pérdida de hábitat.



Pyrrhospora russula (Ach.) Hafellner



Generalidades: Presenta un talo costroso, gris a verde, granuloso con apotecios redondeados color naranja rojizo. Se puede encontrar en suelos húmedos, musgos, hojas caídas y madera en descomposición.

Fenología: Suele aparecer durante los meses de lluvia que generalmente ocurre entre los meses de abril y noviembre, dependiendo de la región. Su fenología de los hongos puede verse afectada por varios factores, como la temperatura, la humedad y la disponibilidad de nutrientes en el suelo.

Biología reproductiva: Son saprófitos y se reproducen por medio de esporas, producidas en los apotecios que son liberadas al medio ambiente cuando el cuerpo fructífero madura y se seca. Las esporas son de forma elipsoidal y miden alrededor de 9-11 x 5-6 μm .

Distribución y microclima: Se encuentra en todo el mundo en una amplia variedad de hábitats, desde las regiones árticas y alpinas hasta los trópicos. En Colombia ha sido registrada en los departamentos de Antioquia, Cundinamarca, Boyacá, Tolima, Cauca y Nariño, entre otros. Habita bosques nublados y zonas montañosas de altitud elevada en la región andina, asociado a bosques y selvas, y se ha registrado en diferentes altitudes, desde los 100 hasta los 2000 metros sobre el nivel del mar. Requiere de una alta humedad relativa del ambiente para su desarrollo.

Categoría de amenaza:



Buellia sp.



Generalidades: Son líquenes costrosos de color blanco, gris o pardo, con pequeños puntos negros sobre el talo. Actualmente se estima que existen alrededor de 600 especies. En Colombia se han registrado cerca de 55 especies según el catálogo de líquenes de Colombia hasta 2021.

Fenología: Puede variar según la especie. Existen especies que crecen durante todo el año, mientras que otros de la región andina responden al aumento de las lluvias, mientras que su crecimiento se ralentiza en la época más seca.

Biología reproductiva: Al igual que la fenología, puede variar según la especie. Sin embargo, al igual que otros líquenes, tienen reproducción sexual y asexual. Su reproducción puede ser sexual, a través de apotecios que generan esporas, o asexual, por medio de la producción de pequeñas estructuras denominadas soredios; que se dispersan por el viento o la lluvia para formar nuevos líquenes.

Distribución y microclima: Se distribuyen en todo el mundo. En Colombia se encuentra registrada en departamentos como Antioquia, Boyacá, Cauca, Cundinamarca, Huila, Magdalena, Nariño, Putumayo, Risaralda, Santander, Tolima y Valle del Cauca, entre otros. Suelen encontrarse en ambientes rocosos y secos, como rocas y acantilados, y pueden crecer tanto en hábitats naturales como urbanos.

Categoría de amenaza:

No existe una evaluación global para este género, sin embargo, tiene especies en peligro y vulnerable principalmente por la pérdida de hábitat.



Hypotrachyna sp.



Generalidades: Presenta una amplia variabilidad en coloración, consistencia, forma, lobulación y tamaño. Se han descrito más de 190 especies y en Colombia hasta el momento se han descrito un poco más de 60 especies, siendo uno de los géneros con mayor diversidad de especies en el país, encontrándose a diferentes gradientes de altitud y sustratos variados.

Fenología: Varía según la especie, pero en general los líquenes foliosos pueden ser activos durante todo el año, aunque pueden ser más comunes durante los meses húmedos o en épocas específicas del año en algunas regiones.

Biología reproductiva: Se reproduce principalmente de forma asexual, a través de fragmentación o de la liberación de esporas. En algunos casos, también puede haber reproducción sexual, que implica la unión de gametos para producir esporas. El talo crece lentamente, y puede vivir durante décadas o incluso siglos.

Distribución y microclima: Se encuentra en todos los continentes, desde las regiones árticas y antárticas hasta los trópicos. En Colombia se encuentran en los departamentos de Antioquia, Cauca, Chocó, Córdoba, Huila, Magdalena, Putumayo, Caldas, Quindío, Risaralda, Tolima y Valle del Cauca entre otros. Pueden ser encontradas en una variedad de hábitats, desde los bosques húmedos hasta los desiertos. Sin embargo, en general, prefieren lugares con alta humedad y sombra, y pueden ser sensibles a la contaminación del aire y la sequía.

No se ha evaluado el estado de conservación de todas las especies que se encuentran en Colombia, pero algunas tienen evaluaciones específicas de la UICN. Por ejemplo, *Hypotrachyna granulosa* tiene una evaluación de (LC), mientras que *Hypotrachyna nimbosa* se considera (CR). La mayoría de las especies, no han sido evaluadas.

Categoría de amenaza:

Hypotrachyna granulosa

(EX) (EW) (CR) (EN) (VU) (NT) (LC)

Hypotrachyna nimbosa

(EX) (EW) (CR) (EN) (VU) (NT) (LC)

Parmotrema sp.



Generalidades: Una gran cantidad de especies de *Parmotrema* se encuentran amenazadas debido a su incapacidad para dispersarse, establecerse y colonizar en bosques en declive. Esto se debe a que dependen directamente de la calidad del sustrato de la corteza y de la alta diversidad de microhábitats de los troncos de los árboles para su asentamiento y supervivencia. A nivel mundial se han reportado más de 300 especies, mientras que en Colombia se estima que podría haber más de 70 especies.

Fenología: En general, la mayoría de las especies de este género, tienen una fenología estacional y están más activas durante la temporada de lluvias. Durante este período, las condiciones ambientales son más favorables para el crecimiento y la reproducción; siendo comunes en sustratos como troncos de árboles, rocas y suelos. Cabe destacar que su crecimiento también puede verse afectado por condiciones como la calidad del aire y la presencia de contaminantes

Biología reproductiva: Las especies de *Parmotrema* tienen una reproducción asexual y sexual. La reproducción asexual se realiza mediante la formación de soredios y isidios en el talo. La reproducción sexual se realiza mediante la producción de ascos y la formación de ascósporas, las cuales son liberadas al ambiente y pueden germinar para dar lugar a nuevos individuos.

Distribución y microclima: El género se encuentra en todos los continentes del mundo. En Colombia se tiene registro en una gran cantidad de departamentos, como Antioquia, Boyacá, Caldas, Cauca, Cesar, Chocó, Cundinamarca, Huila, La Guajira, entre otros. Pueden encontrarse en diferentes microclimas, desde regiones frías y húmedas hasta regiones cálidas y secas. Sin embargo, en general prefieren ambientes húmedos y sombreados.

Categoría de amenaza:

Parmotrema andinum



Parmotrema tinctorum



Usnea sp.

Generalidades: Uno de los géneros de líquenes con mayor número de especies, entre 300 y 600, de las cuales 35 han sido registradas en Colombia. Popularmente se conocen como "barbas", y pueden alcanzar longitudes de hasta varios metros, con una coloración que varía entre amarillo y verde grisáceo, debido a la acumulación de ácido úsnico. Estos líquenes han sido utilizados extensamente por la medicina tradicional, para el tratamiento de múltiples afecciones. Se identifica el ácido úsnico como el principal responsable relacionado con su acción terapéutica.

Fenología: Puede variar según la especie, el hábitat y las condiciones climáticas locales. En general, este género tiene una tasa de crecimiento lenta y pueden tardar muchos años en desarrollarse completamente. Especies como *Usnea antarctica*, *Usnea ceratina*, *Usnea esperantiana*, *Usnea florida*, *Usnea fulvo-reagens*, *Usnea hirta*, *Usnea substerilis*, *Usnea trichodeoides* y *Usnea wirthii*, pueden tener diferentes períodos de crecimiento y reproducción. Se pueden encontrar en ambientes con alta humedad, como bosques nublados y montañas. La época de mayor actividad biológica suele ser en la temporada de lluvias, que varía según la región.

DBiología reproductiva: Se caracteriza por la reproducción asexual a través de la producción de soredios y isidios. Su reproducción sexual se da a través de la producción de ascos y ascósporas, que se liberan en el aire. Después de encontrar un sustrato adecuado para la espora, se adhiere y comienza a crecer. A medida que crece, forma talos ramificados y ramificados que pueden tener varios metros de longitud.

Usnea sp.



Distribución y microclima: Posee una distribución muy amplia, por todos los continentes y regiones climáticas (desde las regiones polares a los bosques tropicales, en Colombia ha sido reportado en muchos departamentos, principalmente en la zona de los Andes). Las condiciones que mejor favorecen a este grupo son temperaturas promedio entre 18-27°C, humedad relativa del 50-60% y precipitación promedio de 800 - 1500mm.

Algunas especies se consideran amenazadas debido a la degradación del hábitat y la contaminación, mientras que otras se consideran comunes y abundantes.

Categoría de amenaza:



Ramalina celastri (Spreng.) Krog & Swinscow



Generalidades: Talo fruticoso, arbustivo, con superficie gris verdoso a amarillo verdoso, liso, brillante. Se ha encontrado que esta especie es especialmente sensible a la contaminación atmosférica, lo que la convierte en un buen indicador de la calidad del aire.

Fenología: Se ha reportado que es capaz de crecer y reproducirse durante todo el año, aunque su actividad reproductiva puede ser mayor durante los períodos de lluvia y humedad.

Biología reproductiva: Principalmente asexual, mediante fragmentación y dispersión de los soredios presentes en el talo. También puede reproducirse sexualmente, produciendo ascos en los apotecios.

Distribución y microclima: Se encuentra en varias partes del mundo incluyendo Sudamérica. En Colombia se ha registrado en departamentos como Antioquia, Bolívar, Boyacá, Caldas, Cauca, Cundinamarca, Huila, La Guajira, Magdalena, Meta, Nariño, Quindío, Risaralda y Santander. Las alturas más comunes donde han sido reportadas están entre 200 y 3000 m. Sin embargo, también se ha reportado en zonas bajas. Se encuentra comúnmente en bosques templados, donde prefiere climas húmedos y sombreados.

Categoría de amenaza:



Teloschistes flavicans (Sw.) Norm.



Generalidades: También conocido como el "liquen del pelo dorado", reconocido por su pigmentación de color azafrán, esta especie crece en rocas y ramas de árboles, presenta talo largo y folioso, lóbulos divididos dicotómicamente, ramas principalmente rígidas, apotecios raramente presentes, soralios presentes.

Fenología: Durante la época de lluvias tiende a producir más esporas y su crecimiento es más rápido. En contraste, durante la temporada seca, la actividad reproductiva se reduce y la tasa de crecimiento también disminuye.

Biología reproductiva: Contienen ascosporas, que se liberan al ambiente para colonizar nuevos sustratos. También puede reproducirse asexualmente mediante la formación de soredios.

Distribución y microclima: Se encuentra ampliamente distribuida en diferentes regiones del mundo, incluyendo América del Norte, América del Sur, Europa, África, Asia y Australia. En Colombia, se ha reportado la presencia en varias regiones del país, principalmente en zonas montañosas como Antioquia, Boyacá, Cundinamarca, Huila, Quindío, Risaralda y Tolima. Ha sido reportado en altitudes que oscilan entre los 50 y los 2.000 metros sobre el nivel del mar. Sin embargo, su presencia es más común en zonas montañosas a elevaciones de alrededor de 1.000 metros sobre el nivel del mar. Tienen un crecimiento óptimo a temperaturas entre los 20 y 25 °C y una humedad relativa alta.

Categoría de amenaza:



GLOSARIO

Apotecio: Fructificación de ciertos hongos y líquenes que adopta forma de copa o taza.

Biología reproductiva: Estudia los métodos de reproducción así como los componentes necesarios para que este proceso se lleve a cabo.

Biomasa: Material orgánico del cual se componen los organismos vivos o muertos recientemente. La biomasa está compuesta principalmente por carbono, hidrógeno y oxígeno. Es una fuente de nutrientes en los ecosistemas, y puede ser usada a nivel industrial en la producción de fertilizantes y en la generación de energía.

Bráctea: Órgano foliáceo (generalmente laminar) situado cerca de las flores y distinto de las hojas normales, los sépalos y pétalos.

Costroso: Líquenes con talos que crecen fuertemente unidos al sustrato, hasta el punto de que es imposible separarlo de él sin destruirlo.

Dicotómico: División de una zona o un objeto en dos partes.

Dispersión: Fenómeno por el cual un conjunto de propágulos (frutos o semillas) con que las plantas aseguran su descendencia se desplazan en el espacio para establecerse y formar un nuevo individuo.

Endémico - Endemismo: Condición de estar presente únicamente en un área definida.

Elipsoide: En forma de elipse; redondeado o curvado y más ancho en la parte central de la estructura.

Epífita: Planta que crece sobre otra planta.

Esporas: Estructuras reproductivas de algunas plantas, bacterias y hongos. Al igual que las semillas, las esporas pueden sobrevivir grandes periodos de tiempo, incluso en condiciones adversas, y se dispersan con facilidad. En general, las esporas son más pequeñas que la mayoría de las semillas y almacenan menos alimento. Algunas de las plantas que se reproducen a través de esporas son: los helechos, musgos y algas.

Fenología: Estudia la relación entre los factores climáticos y el ciclo de vida de un organismo.

Folioso: Líquenes con talos frondosos aplanados y una corteza superior e inferior. Muchos tienen numerosas capas, que están estratificadas y ayudan a identificar diferentes tipos.

Forofito: Planta o árbol sobre el cual crecen una o varias plantas epífitas. También recibe el nombre de huésped o árbol hospedero.

Hermafrodita: Planta bisexual, con estructuras florales femeninas (pistilo) y masculinas (estambre) en la misma flor.

No vasculares: Plantas que carecen de un sistema de transporte de fluidos y un sistema de soporte, carecen de tallo y hojas verdaderos, por lo que suelen ser de tamaño pequeño y estar adheridas a su sustrato.

Oblongo: Más largo que ancho, de forma más o menos rectangular.

Ovado: En forma de huevo, con el ápice más amplio que en la base.

Panícula: Inflorescencia compuesta, racimosa, con eje principal ramificado, en el cual cada rama lleva un racimo de flores.

Perenne: Plantas que viven por más de dos años y no perecen con la llegada del invierno.

Polinización: Transporte de polen de la parte masculina a la femenina en una flor, este proceso permite la fecundación de la flor y el posterior desarrollo de semillas y frutos.

Polinización cruzada: Cuando el polen es transportado de una planta a otra y no entre el mismo individuo.

Pseudobulbo: Tallo secundario modificado y engrosado (piriforme, ovoideo a oblongoideo), generalmente firme, que acumula agua y nutrientes.

Simbiosis: Asociación entre dos o más organismos, en la que cada uno de los participantes obtiene un beneficio.

Soredio: Estructura reproductiva asexual producida por hongos liquenizados. Tienen formas variadas desde esféricos a alargados con diámetros que varían entre los 25 y los 100µm. Los soredios se forman y se dispersan al medio ambiente a partir de unas estructuras superficiales del liquen denominadas sorolios.

Sustrato: Lugar que soporta y sobre el cual crece una planta (suelo, roca, otra planta).

Vasculares: Plantas que cuentan con un sistema de transporte de fluidos y de soporte como lo son el tallo y la raíz. Gracias a estas características pueden alcanzar grandes tamaños.

CATEGORÍAS DE AMENAZA

Preocupación menor: (LC) no se considera que esté en peligro de extinción en el corto plazo, pero se requiere seguimiento debido a la posible disminución de su hábitat natural.

Casi amenazado: (NT) no satisface los criterios de las categorías Vulnerable, En Peligro o en Peligro Crítico de la Lista Roja elaborada por la organización, aunque está cercano a cumplirlos o se espera que así lo haga en un futuro próximo. Especies que dependen de medidas de conservación para prevenir que entren a alguna de las categorías que denotan amenaza también se pueden encontrar en esta categoría.

Vulnerable: (VU) se está enfrentando a un riesgo de extinción alto en estado de vida silvestre

En peligro: (EN) se está enfrentando a un riesgo de extinción muy alto en estado de vida silvestre.

En peligro crítico: (CR) se considera que se está enfrentando a un riesgo de extinción extremadamente alto en estado de vida silvestre.

BIBLIOGRAFÍA

- African Orchids Conservation (2021). Oeceoclades. <https://africanorchids.dk/oceoclades/> (accedido en marzo 2023).
- Aptroot, A. (2006). Buellia in the neotropics. *Bibliotheca Lichenologica*, 91, 33-57.
- Aptroot, A. (2006). Teloschistes flavicans. In: *Lichen Flora of the Greater Antilles* (Vol. 1, pp. 541-544). Instituto de Ecología y Sistemática, La Habana.
- Aptroot, A. (2013). Parmotrema. *Flora Mesoamericana*, 5, 25-31.
- Aptroot, A. (2018). Lichens of Guyana. Part I. ABL-Blume.
- Aptroot, A., & Sparrius, L. B. (2016). A world monograph of the genus Collema (Collemaataceae, lichenized Ascomycota). *Bibliotheca Lichenologica*, 112, 1-385.
- Aptroot, A., van Herk, C. M., & Sparrius, L. B. (2019). Checklist of the Lichens of Colombia. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.35623.21920>
- ARRETO, D. & ESQUIVEL, H.E., 2020.- Diversidad, distribución y riqueza de líquenes en las zonas verdes de la ciudad de Ibagué. *Bol. Cient. MusHist. Nat. U. de Caldas*, 24 (2): 25-39. <https://doi.org/10.17151/bccm.2020.24.2.2>
- Bader, M. Y., Menke, G. y Zotz, G. (2009). La tolerancia pronunciada a la sequía caracteriza las primeras etapas de la vida de la bromelia epífita Tillandsia flexuosa. *Ecología funcional*, 23(3), 472-479.
- Benzing, D. H. (2000). *Bromeliaceae: profile of an adaptive radiation*. Cambridge University Press.
- Bungartz, F., Elix, J. A., Nash, T. H., & Ziemmeck, F. (2018). *Lichen flora of the Greater Sonoran Desert Region, Volume 3*. Lichens Unlimited, Arizona State University, Tempe.
- CABI Bioscience (Centre for Agriculture and Biosciences International). (2008). LIAS: A Global information System for Lichenized and Non-Lichenized Ascomycetes. Version 6.0. (Consultado en línea el 13 de marzo de 2023 en <http://lias.net/>).
- Cáceres, M. E. S., & Aptroot, A. (2017). New and interesting lichens from the Andes of Peru. *Bryologist*, 120(2), 163-172.
- Calvelo, S., & Etayo, J. (2011). Buellia species from Uruguay. *Mycotaxon*, 116, 113-127.
- Catálogo de las Plantas de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia. Disponible en línea: <http://catalogoplantasdecolombia.unal.edu.co/>
- CEJA ROMERO, J. A. C. Q. U. E. L. I. N. E., ESPEJO SERNA, A. D. O. L. F. O., GARCÍA CRUZ, J. A. V. I. E. R., LÓPEZ FERRARI, A. R., MENDOZA RUÍZ, A. N. I. C. E. T. O., & PÉREZ GARCÍA, B. L. A. N. C. A. (2008). Las plantas epífitas, su diversidad e importancia. *Ciencias*, 91(091).
- Clerc, P. (2012). Parmotrema. *Flora del Paraguay*, 46, 1-11.
- Dressler, R. L. (1993). *Field guide to the orchids of Costa Rica and Panama*. Cornell University Press.

- Galloway, D. J. (1988). The lichens of the Chonos Archipelago, Chile. *Bibliotheca Lichenologica*, 29, 61-89.
- Galloway, D. J. (2008). *Lichen biology*. Cambridge University Press.
- Givnish, T. J. (1980). Ecological aspects of leaf shape in epiphytic *Tillandsia* species (Bromeliaceae). *Biotropica*, 12(2), 81-91.
- Goffinet, B., & Miadlikowska, J. (2017). Assembling the fungal tree of life: progress, classification, and evolution of subcellular traits. *American Journal of Botany*, 104(7), 1043-1057.
- Gouda, E. J. (1999). *Tillandsia balbisiana*. The Bromeliad Society International.
- Govaerts, R., Bernet, P., Kratochvil, K., Gerlach, G., Carr, G., Alrich, P., ... & Pridgeon, A. (2021). World Checklist of Orchidaceae. Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew. Available from http://wcsp.science.kew.org/namedetail.do?name_id=115085
- Griffiths, H., Smith, J. A. C., Lüttge, U., Popp, M., Cram, W. J., Diaz, M., ... & Stimmel, K. H. (1989). Eco physiology of xerophytic and halophytic vegetation of a coastal alluvial plain in northern Venezuela: IV. *Tillandsia flexuosa* Sw. and *Schomburgkia humboldtiana* Reichb., epiphytic CAM plants. *New Phytologist*, 111(2), 273-282.
- Hágsater, E. & Soto, M. (1998). *Tillandsia flexuosa*. Bromeliaceae. In: Jørgensen, P.M. & León-Yáñez, S. (eds.), *Catalogue of the Vascular Plants of Ecuador*. Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden 75: i-viii, 1-1181.
- Hale, M. E. (1979). *How to know the lichens*. Wm. C. Brown.
- Hernández-Cárdenas, R., & Lücking, R. (2017). Diversity and distribution of *Usnea sensu lato* in Colombia. *The Lichenologist*, 49(5), 439-477.
- Hietz, P., & Briones, O. (1998). Epiphyte water storage: tank size and other factors influencing water uptake in *Astrocaryum standleyanum*, a Panamanian palm. *Journal of Tropical Ecology*, 14(6), 829-846.
- Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, <https://www.humboldt.org.co/especies/orquideas/vanilla>
- Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (2019). Lista de especies vedadas por la resolución 213 de 1977. 8256 especies. http://i2d.humboldt.org.co/ceiba/resource.do?r=le_plantaspriorizadas_2019
- Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (2019). Especies priorizadas de la familia Bromeliaceae. 1198 registros. http://i2d.humboldt.org.co/ceiba/resource.do?r=rrbb_bromelias_2019
- Jiménez, J. A., & Erazo, A. M. (2013). Aportes al conocimiento de la diversidad de líquenes foliosos del páramo de Santurbán (Santander, Colombia). *Caldasia*, 35(1), 81-99.

- Lenz, T. I., & Wright, S. J. (2013). Epiphyte abundance and diversity in relation to host tree size and microhabitat in a tropical montane forest. *Plant Ecology & Diversity*, 6(1), 73–84.
- Lücking, R., Moncada, B., & Umaña, L. (2009). *Leptogium* (Collembataceae, lichenized Ascomycota) in the Andean páramos of Colombia. *Fungal Diversity*, 34(1), 111–133.
- Lücking, R., Hodkinson, B. P., & Leavitt, S. D. (2016). The 2016 classification of lichenized fungi in the Ascomycota and Basidiomycota—Approaching one thousand genera. *The Bryologist*, 119(4), 361–416.
- Lücking, R., Hodkinson, B. P., & Leavitt, S. D. (2017). The 2016 classification of lichenized fungi in the Ascomycota and Basidiomycota—Approaching one thousand genera. *The Bryologist*, 119(4), 361–416.
- Lücking, R., Hodkinson, B. P., & Leavitt, S. D. (2017). The 2016 classification of lichenized fungi in the Ascomycota and Basidiomycota—Approaching one thousand genera. *The Bryologist*, 119(4), 361–416.
- Lücking, R., Hodkinson, B. P., & Leavitt, S. D. (Eds.). (2017). *The lichens of Mexico*. Botanical Research Institute of Texas Press.
- Lücking, R., Moncada, B., & McCune, B. (2018). Biodiversity of lichens in the Andes and adjacent areas of South America. In *Diversity and ecology of lichens in ecosystems* (pp. 55–75). Springer, Cham.
- Lücking, R. (2018). *Teloschistes flavicans*. The IUCN Red List of Threatened Species 2018: e.T186328A126737091. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2018-2.RLTS.T186328A126737091.en>
- Luer, C. A. (1986). *Icones pleurothallidarum: systematics of Pleurothallis*. Missouri Botanical Garden.
- Lumbsch, H. T., & Huhndorf, S. M. (eds.). (2010). *Myconet volume 14. Part one. Outline of Ascomycota—2009. Part two. Notes on Ascomycete systematics. Nos. 4751–5113*. Fieldiana Life and Earth Sciences, 1(1), 1–64.
- Luther, H. E. (2008). An annotated checklist of the Bromeliaceae of Costa Rica: diversity, distribution, and conservation. *Selbyana*, 29(2), 118–200.
- Majure, L. C., & Judd, W. S. (2013). *Tillandsia recurvata* (Bromeliaceae) and its varieties in the United States, Mexico, and the Caribbean Basin. *Journal of the Botanical Research Institute of Texas*, 7(1), 249–258.
- Mosti, S., Ross Friedman, C., Pacini, E., Brighigna, L., & Papini, A. (2013). Nectary ultrastructure and secretory modes in three species of *Tillandsia* (Bromeliaceae) that have different pollinators. *Botany*, 91(11), 786–798.

- Nash, T. H. (Ed.). (2008). *Lichen biology* (2nd ed.). Cambridge University Press.
- Orange, A., James, P. W., & White, F. J. (2001). *Microchemical methods for the identification of lichens*. British Lichen Society.
- Nash III, T. H., Ryan, B. D., Diederich, P., Gries, C., & Bungartz, F. (eds.). (2004). *Lichen flora of the greater Sonoran desert region* (Vol. 2). Lichens Unlimited, Arizona State University.
- Nash III, T. H., Ryan, B. D., Diederich, P., Gries, C., & Bungartz, F. (eds.). (2021). *Lichen flora of the greater sonoran desert region* (Vol. 3). Lichens Unlimited, Arizona State University.
- Padilla, V. G. (2007). Epiphytic bromeliads in a lowland tropical forest: abundance, diversity and use by birds. *Ornitología Neotropical*, 18, 163-179.
- Pansarin, E.R., & Pansarin, L.M. 2013. Pollination biology and reproductive system of *Catasetum fimbriatum* (Orchidaceae: Catasetinae) in a fragment of Brazilian Atlantic Forest. *Plant Systematics and Evolution*, 299(7), 1271-1281.
- Pérez-Pérez, R. E., Rodríguez, R., & Guzmán-Dávalos, L. (2016). *Usnea rubescens* (Parmeliaceae), a new corticolous species from Brazil. *Phytotaxa*, 278(4), 295-300.
- Pérez-Pérez, R. E., & Guzmán, G. (2015). Especies de *Parmotrema* en un bosque mesófilo de montaña convertido en zona urbana en Xalapa, Veracruz, México. *Bosque (Valdivia)*, 36(3), 357-362.
- Pridgeon, A. M., Cribb, P. J., Chase, M. W., & Rasmussen, F. N. (2005). *Genera orchidacearum*, volume 4: Epidendroideae (Part 1). Oxford University Press.
- Pridgeon, A.M., Cribb, P.J., Chase, M.W. & Rasmussen, F.N. (eds.) (2009). *Genera Orchidacearum* vol. 5: Epidendroideae (Part 2), Neottieae, Tropicchieae, Nervilieae. Oxford University Press, Oxford.
- Pridgeon, A. M., Cribb, P. J., Chase, M. W., & Rasmussen, F. N. (Eds.). (2014). *Genera Orchidacearum: Epidendroideae (Part one)*. Oxford University Press.
- Pupulin, F., & Karremans, A. P. (2017). *Notylia pentachne* (Orchidaceae), a new species from Costa Rica. *PhytoKeys*, 87, 57-66.
- Red List of South African Plants (2021). *Oeceoclades*. <http://redlist.sanbi.org/genus.php?genus=620> (accedido en marzo 2023).
- Rosa, L. H., Machado, K. M. G., & Rosa, C. A. (2013). Diversity and distribution of lichenized fungi in the Brazilian Pampa biome. *The Lichenologist*, 45(1), 107-131.
- Salazar, G.A., et al. 2013. Patterns of diversity and distribution of *Catasetum* (Orchidaceae) in Colombia, with emphasis on the Andean species. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 171(2), 354-376.
- Smith, L. B., & Downs, R. J. (1974). Tillandsioideae (Bromeliaceae), Part II. *Flora Neotropica Monograph*, 14(2), 663-1492.

The IUCN Red List of Threatened Species. (2021). *Vanilla planifolia*. Consultado en marzo 2023, desde <https://www.iucnredlist.org/species/38054/122337196>

Tillandsia pruinosa en la lista roja de la UICN: <https://www.iucnredlist.org/speies/151706/1213727>

Two, S., & Bennett, B. C. The Florida Bromeliads: *Tillandsia balbisiana*.

UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza). (2022). Red List of Threatened Species. Consultado el 9 de marzo de 2023, en <https://www.iucnredlist.org/>.

Vitar-Mendoza, J. J. Estudio preliminar del género *Hypotrachyna* (Vain.) Hale en la región de la Orinoquia en dos localidades.

Zardini, E. M., Speranza, P. R., & Galati, B. G. (1998). Ecological aspects of *Tillandsia juncea* Baker in the northwestern Chaco, Argentina. *Journal of Arid Environments*, 38(1), 1-9.



GUÍA ILUSTRADA

DE EPÍFITAS RESCATADAS
EN EL PROYECTO
TESALIA-ALTAMIRA
(230kV)