



Royal Botanic Gardens  
**Kew**

INSTITUTO



**HUMBOLDT**  
COLOMBIA

# ColFungi

Colombian resources for  
**Fungi** made Accessible

[colfungi.org](http://colfungi.org)

Recursos de **hongos** de  
**Colombia** al Acceso de todos



This work is part of the Useful Plants and Fungi of Colombia (UPFC) project delivered by the Royal Botanic Gardens, Kew, in partnership with the Alexander von Humboldt Biological Resources Research Institute. It was developed in collaboration with the mycological community in Colombia, including the Colombian Association of Mycology (ASCOLMIC), Botanischer Garten und Botanisches Museum in Germany, BioMicro of the University of Antioquia, the Group of Taxonomy and Ecology of Fungi of the University of Antioquia (TEHO), University of the Andes, the Research Group in Mycology of the University of Cali (GIM/CICBA), the Research Group in Environmental Sustainability (SUSA) of the University of Los Llanos, the Research Group of Biology and Conservation of the University Pedagógica y Tecnológica of Colombia in Tunja, the Research Group of Biology and Microorganisms (BPM) of the University of Valle, the Colombian Mycology group and the Colombian Group of Lichenology (GCOL).

The UPFC project aims to enhance nature's contribution to people in Colombia by:

- Increasing and consolidating knowledge on Colombia's useful plants and fungi and making it accessible for the benefit of society.
- Promoting a market for useful native species and their high value natural products and encouraging the sustainable use of natural resources that protects the environment and enhances biodiversity.

For further information, please visit [www.kew.org/upfc](http://www.kew.org/upfc) and [www.in-colombia.org](http://www.in-colombia.org).

Este trabajo forma parte del proyecto Plantas y Hongos Útiles de Colombia (UPFC) liderado por el Real Jardín Botánico de Kew en colaboración con el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Fue desarrollado en colaboración con la comunidad de micólogos en Colombia, en particular la Asociación Colombiana de Micología (ASCOLMIC), el Jardín y Museo Botánico de Alemania, BioMicro, Escuela de Microbiología Universidad de Antioquia, el Grupo de Taxonomía y Ecología de Hongos de la Universidad de Antioquia (TEHO), Universidad de los Andes, el Grupo de Investigación en Micología de la Universidad de Cali (GIM/CICBA), el Grupo de Investigación en Sostenibilidad Ambiental (SUSA) de la Universidad de Los Llanos, el Grupo de Investigación de Biología para la Conservación de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia en Tunja, Grupo de Investigación en Biología de plantas y Microorganismos (BPM) de la Universidad del Valle, Grupo micólogos Colombia y el Grupo Colombiano de Liquenología (GCOL).

El proyecto UPFC tiene como objetivo mejorar la contribución de la naturaleza a las personas en Colombia mediante:

- El aumento, la consolidación y la accesibilidad del conocimiento de sus plantas y hongos útiles para el beneficio de las comunidades locales y la sociedad.
- La promoción de un mercado para las especies nativas útiles y sus productos de alto valor, para motivar el uso sostenible de la biodiversidad, a la vez que se protegen los recursos naturales.

Para más información, por favor visite [www.kew.org/upfc](http://www.kew.org/upfc) y [www.in-colombia.org](http://www.in-colombia.org).

# Team and funding

Kew is a global resource for plant and fungal knowledge whose scientific vision is to document and understand plant and fungal diversity and its uses, bringing authoritative expertise to bear on the critical challenges facing humanity today.

The Humboldt Institute's mission is to promote, coordinate and carry out scientific research on continental biodiversity and its ecosystem services, contributing to the knowledge, conservation, and sustainable use of biodiversity for the development and welfare of the Colombian population.

The Colombian Association of Mycology (ASCOLMIC) brings together mycologists from diverse universities, institutes and organisations with the aims of advancing the mycological knowledge in Colombia and promoting public interest and appreciation of fungi and their role in nature. Some contributors to this document are not part of ASCOLMIC – instead, they work for a variety of different universities and independent associations, whose purpose is also to generate knowledge of Colombia's fungi and to promote its conservation through research.

The Useful Plants and Fungi of Colombia project is supported by a Professional Development & Engagement grant under the Newton-Caldas Fund partnership. The grant is funded by the UK Department for Business, Energy, and Industrial Strategy (BEIS) and the Colombian Ministry of Science, Technology and Education (Minciencias), and delivered by the British Council.

## About the Newton Fund

The Newton Fund builds research and innovation partnerships with 17 active partner countries to support their economic development and social welfare, and to develop their research and innovation capacity for long-term sustainable growth. To date, it has distributed a total UK government investment of £735 million with matched resources from the partner countries. The Newton Fund is managed by the UK Department for Business, Energy, and Industrial Strategy (BEIS), and delivered through seven UK delivery partners, including UK Research and Innovation (comprising the seven research councils and Innovate UK), the UK Academies, the British Council and the Met Office.

For further information visit the Newton Fund website ([www.newtonfund.ac.uk](http://www.newtonfund.ac.uk)) and follow via Twitter (@NewtonFund).

# Equipo y financiamiento

Kew es un recurso global para el conocimiento de plantas y hongos, cuya visión científica es documentar y entender la diversidad global de plantas y hongos, y sus usos, generando un conocimiento acreditado que pueda influir en los retos más apremiantes a los que se enfrenta hoy la humanidad.

La misión del Instituto Humboldt es promover, coordinar y realizar investigaciones científicas sobre la biodiversidad continental y sus servicios ecosistémicos contribuyendo al conocimiento, conservación y uso sostenible de la biodiversidad para facilitar el desarrollo y bienestar social de la población colombiana.

La Asociación Colombiana de Micología (ASCOLMIC) reúne a micólogos de diversas universidades, institutos y organizaciones con el objetivo de avanzar en el conocimiento micológico en Colombia y promover el interés público y la apreciación de los hongos y su papel en la naturaleza. Algunos colaboradores de este documento no son parte de ASCOLMIC, sino que trabajan para una variedad de universidades diferentes y asociaciones independientes, cuyo propósito también es generar conocimiento sobre los hongos colombianos y promover su conservación a través de la investigación.

El proyecto *Plantas y Hongos útiles de Colombia* cuenta con el apoyo de una beca de Desarrollo Profesional y Compromiso en el marco de la asociación del Fondo Newton-Caldas. El proyecto está financiado por el Departamento de Negocios, Energía y Estrategia Industrial del Reino Unido (BEIS) y el Ministerio Colombiano de Ciencia, Tecnología e Innovación (Minciencias), e implementado por el British Council.

## Acerca del Fondo Newton

El Fondo Newton establece asociaciones de investigación e innovación con 17 países socios activos para apoyar su desarrollo económico y bienestar social, y para desarrollar su capacidad de investigación e innovación para el crecimiento sostenible a largo plazo. El Fondo Newton cuenta con una inversión de £735 millones con recursos cofinanciados por países socios. El Fondo Newton es administrado por el Departamento de Negocios, Energía y Estrategia Industrial del Reino Unido (BEIS, por sus siglas en inglés), y se implementa a través de siete socios estratégicos, incluyendo Investigación e innovación del Reino Unido (el cual comprende los siete consejos de investigación e innovación del Reino Unido), las Academies del Reino Unido, el British Council y la Met Office.

Para obtener más información, visite el sitio web del Fondo Newton ([www.newtonfund.ac.uk](http://www.newtonfund.ac.uk)) o sígalo a través de Twitter (@NewtonFund).



*Dibaetis columbiana* (Vain.) Kalb & Gierl

# Contents

Team and funding	1
Colombia's fungi, an opportunity for the future	5
Colombian fungi in numbers	7
Introducing ColFungi	9
Sharing knowledge fairly	11
Using the online portal	13
Collaboration and capacity building	16
Categorising useful fungi	19
Enriching the data	20
Looking to the future	26

# Contenido

Equipo y financiamiento	1
Los hongos de Colombia, una oportunidad para el futuro	5
Los hongos colombianos en números	7
Presentación de ColFungi	9
Compartiendo conocimiento de manera justa	11
Usando el portal en línea	13
Colaboración y desarrollo de capacidades	16
Categorizando los hongos útiles	19
Enriqueciendo la información	20
Mirando hacia el futuro	26

## In partnership with



## Co-funded by



## Delivery partner





**Different types of fungi and lichens / Diferentes tipos de hongos y líquenes**

1. *Cyathus striatus* (Huds.) Willd.

2. *Phyllobaeis imbricata* (Hook.) Kalb & Gierl

3. *Phillipsia domingensis* (Berk.) Berk. ex Denison

4. *Calostoma cinnabarinum* Desv.

5. *Collybia plectophylla* (Mont.) Singer

6. *Leucocoprinus fragilissimus* (Ravenel ex Berk. & M.A. Curtis) Pat.

# Colombia's fungi, an opportunity for the future

Although Colombia is one of the world's most biodiverse countries, its rich diversity of fungi remains largely unknown. With 7,273 catalogued species, it falls well behind countries like the United Kingdom, highlighting an urgent need for increased research.

Fungi are essential components of all ecosystems. They represent the second largest organismic kingdom, after animals, with an estimated number of 2.2 million to 3.8 million species. Despite these numbers, and the fact that fungi are essential to human wellbeing and economic prosperity, their potential uses are still not well known. They are widely used in the food industry, pharmaceuticals, biotechnology and many other areas, but they can also represent a threat as plant and animal/human pathogens. However, most people are unaware that fungi play a vital role in their daily lives, from bakery products, alcoholic beverages and cheeses to antibiotics. Indeed, the classic European picnic – bread, wine, cheese and a mushroom pickle – would be unthinkable without fungi!

In Colombia, fungi are primarily used as a nutritional source, and wild edible mushrooms, such as *Macrolepiota colombiana* Franco-Mol. have long played a role in the food security of indigenous people and local communities. However, in urban areas the benefits of consuming fungi are largely unknown, and only some small stakeholders are starting to grow commercial species.

Colombian fungi have also been screened for their uses in medicine and biotechnology. The neotropical species *Cordyceps nidus* T. Sanjuan, Chir.-Salom. & S. Restrepo has shown to produce antiviral agents, fungal endophytes of plants are being investigated as a promising source for novel antibiotics, and species such as *Pycnoporus sanguineus* (L.) Murrill are being screened for their antimicrobial, antioxidant and anti-tumoural properties or as a source for novel enzymes in the field of biotechnology. In this same area, the enzymatic activity of rot fungi has been evaluated with potential applications in bioethanol and natural dye production. *Trichoderma hamatum* (Bonord.) Bainier is used to promote plant growth, enhancing crop productivity, while the antimicrobial activity of endophytic species isolated from frailejón in Páramo ecosystems has been tested against plant pathogens. Environmental applications include the monitoring

# Los hongos de Colombia, una oportunidad para el futuro

Aunque Colombia es uno de los países con mayor biodiversidad del mundo, su gran diversidad de hongos es aun desconocida. Con 7.273 especies catalogadas, Colombia está muy por debajo de países como el Reino Unido, poniendo de manifiesto la necesidad urgente de aumentar su estudio.

Los hongos son esenciales y juegan un papel fundamental en todos los ecosistemas. Los hongos representan el segundo reino más diverso después de los animales, con un número estimado de 2.2 a 3.8 millones de especies en todo el mundo. A pesar de estas estimaciones y que los hongos son esenciales para el bienestar humano y la prosperidad económica, sus usos potenciales aún no se conocen bien. Actualmente, se utilizan ampliamente en la industria alimenticia, farmacéutica, biotecnología y muchas otras áreas, pero también pueden representar una amenaza como patógenos de plantas y animales/humanos. Sin embargo, la mayoría de las personas desconocen que los hongos juegan un papel vital en su vida diaria, en la producción de productos de panadería, bebidas alcohólicas y quesos, hasta antibióticos. De hecho, el clásico picnic europeo compuesto de pan, vino, queso y un encurtido de setas, sería impensable sin hongos!

En Colombia, los hongos se utilizan principalmente como fuente nutricional, y los hongos comestibles silvestres, como la *Macrolepiota colombiana* Franco-Mol. han desempeñado un papel importante durante mucho tiempo en la seguridad alimentaria de los pueblos indígenas y las comunidades locales. Sin embargo, en áreas urbanas los beneficios de consumir hongos siguen siendo mayormente desconocidos y sólo algunas personas interesadas están empezando a cultivar especies comerciales.

Los hongos colombianos también han sido evaluados por sus usos en medicina y biotecnología. La especie neotropical *Cordyceps nidus* T. Sanjuan, Chir.-Salom. & S. Restrepo ha demostrado producir agentes antivirales; endófitos fúngicos de plantas se están investigando como una prometedora fuente de nuevos antibióticos y especies como *Pycnoporus sanguineus* (L.) Murrill están siendo analizados por sus propiedades antimicrobianas, antioxidantes y antitumorales o como fuente de enzimas novedosas en el campo de la biotecnología. En esta misma

of air quality and environment health with lichens, both in urban areas and natural habitats, to assess the impact of industrial and infrastructural projects. Biomonitoring also offers opportunities to assess climate change impact.

**Fungi also play an important role in Indigenous Colombian communities.** Hallucinogenic mushrooms (*Psilocybe* spp.) have been historically employed to communicate with the spirits of nature, and the spores of gasteroid fungi are used for skin protection in religious rituals. In **traditional medicine** used by indigenous communities, fungi are used to treat ailments such as skin diseases, ear infections and stomach ache.

Information about the diversity of fungi and their uses supports scientific research, development and conservation, and guides the use of fungi and their products in sustainable ways, thus preserving their benefits for local communities and future generations while supporting economic growth – a model known as ‘green growth’.

The commitment of the Colombian government to green growth has been demonstrated through the ‘Colombia Bio’ programme, which aims to foster the development of the Colombian bioeconomy through science, technology and innovation. To fully include fungi in these initiatives, knowledge of Colombia’s fungal diversity needs to improve. As part of this programme, this information will be widely available through a single online portal: *ColFungi* (Colombia resources for fungi made accessible).



área, se ha evaluado la actividad enzimática de los hongos de podredumbre con posibles aplicaciones en la producción de bioetanol y tintes naturales. *Trichoderma hamatum* (Bonord.) Bainie se utiliza para promover el crecimiento vegetal mejorando la productividad de los cultivos, mientras que la actividad antimicrobiana de especies endófitas aisladas del frailejón en los ecosistemas del Páramo o de cactus en zonas de bosque seco, ha sido estudiada contra patógenos vegetales. **Las aplicaciones ambientales incluyen el monitoreo de la calidad del aire y la salud ambiental con líquenes** tanto en áreas urbanas como en hábitats naturales, para evaluar el impacto de proyectos industriales y de infraestructura. El biomonitoreo también ofrece en general oportunidades para evaluar el impacto del cambio climático.

**Los hongos también juegan un papel importante en los pueblos indígenas autóctonos.** Los hongos alucinógenos (*Psilocybe* spp.) han sido históricamente considerados un medio de comunicación con los espíritus de la naturaleza, y las esporas de algunos “gasteromicetos” se usan con fines protectores para la piel en rituales religiosos. **En la medicina tradicional** utilizada por las comunidades indígenas, los hongos se utilizan para tratar dolencias como enfermedades de la piel, infecciones de oído y dolor de estómago.

La información sobre la diversidad de hongos y sus usos sirve de base a la investigación científica, el desarrollo y la conservación, y promueve el uso de hongos y sus productos de manera sostenible, preservando así sus beneficios para las comunidades locales y las generaciones futuras al tiempo que apoya el crecimiento económico, un modelo conocido como “crecimiento verde”.

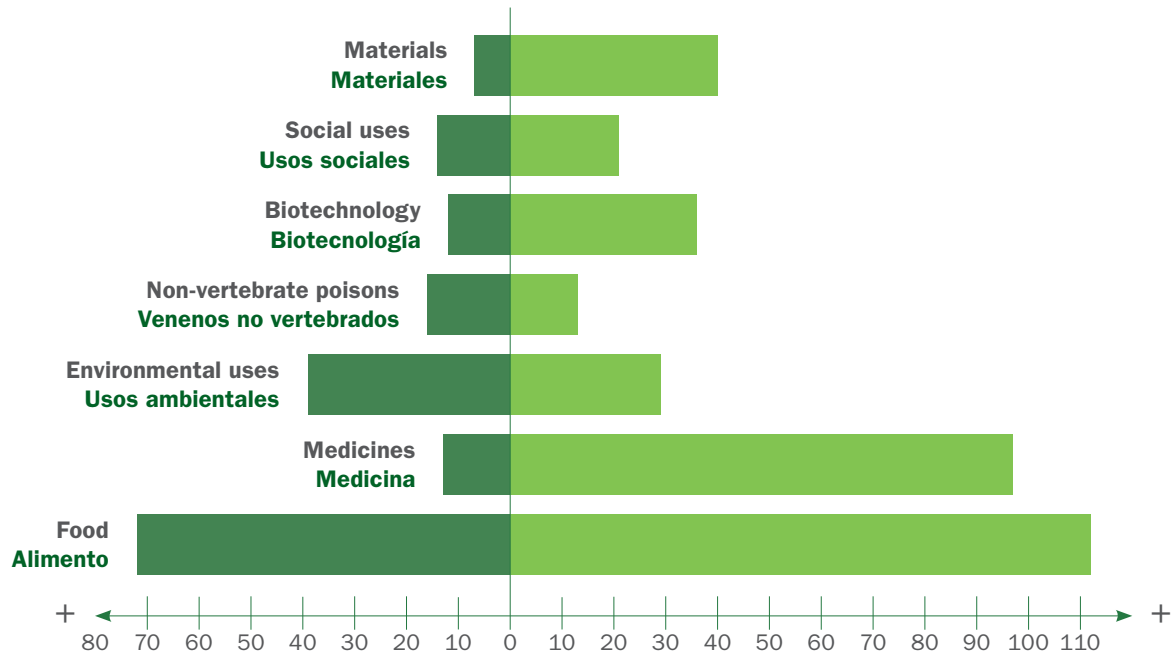
El compromiso del gobierno colombiano con el crecimiento verde se ha demostrado a través del programa “Colombia Bio”, que tiene como objetivo impulsar el desarrollo de la bioeconomía colombiana a través de la ciencia, la tecnología y la innovación. Para incluir completamente los hongos en estas iniciativas, es necesario mejorar el conocimiento de la diversidad de hongos en Colombia. Como parte de este programa, esta información estará ampliamente disponible a través de un único portal en línea: *ColFungi* (Recursos de hongos de Colombia al acceso de todos).

*Campanella caesia* Romagn



## Opportunity vs Reality

## Oportunidad vs Realidad



Number of species with reported uses in Colombia

Número de especies con usos reportados en Colombia

Number of species with reported uses in other countries

Número de especies con usos reportados en otros países

The graphic shows the numbers of fungal species of Colombia currently used in the country versus the ones used elsewhere. These figures highlight the potential uses of many currently ignored species present in the country, which will be available in ColFungi profiles.

La tabla muestra el número de especies de hongos de Colombia utilizadas actualmente en el país frente a las utilizadas en otros lugares. Estas cifras destacan el potencial de uso de muchas especies, que actualmente no son usadas en Colombia y cuyos perfiles y usos estarán disponibles en ColFungi.

*Laetiporus sulphureus* (Bull.) Murrill



# Colombian fungi in numbers

The number of fungal species reported for Colombia amounts to 7,273, comprising diverse groups such as macrofungi, lichenised fungi, rust and smut fungi, yeasts and many others. It is difficult to put this number in a global perspective because, as is the case for other tropical countries, an accurate assessment of Colombia's fungi does not exist, the available information is scattered, and many fungal groups are not well sampled. Those groups that have received attention may in part represent outdated species concepts and await further revision (see Box 1), but it seems clear that the richness of Colombian fungi is grossly underestimated.

In addition, the country has a relatively small group of expert mycologists, compared with specialists in other areas such as botany or zoology. Regardless of the difficulties, this project has allowed the first broad assessment of the state of knowledge in Colombia by compiling and analysing all available information.

# Los hongos colombianos en números

El número de especies de hongos reportados en Colombia es de 7.273. Este número está compuesto por varios grupos como macromicetes, hongos liquenizados, carbones, royas y levaduras, entre otros. Es difícil tener una perspectiva global de este número porque como ocurre en otros países tropicales, no existe una evaluación detallada de los hongos en Colombia, la información disponible está dispersa y muchos de los grupos de hongos no están bien clasificados. Aquellos grupos que han recibido atención a menudo representan conceptos viejos de especies y permanecen pendientes de revisión (véase el recuadro 1). A pesar de todo, no hay duda alguna de que la riqueza de los hongos colombianos está altamente subestimada.

Además, el país cuenta con un grupo relativamente pequeño de micólogos expertos en comparación con especialistas en otras áreas como botánica o zoología. A pesar de las dificultades, este proyecto ha intentado realizar la primera evaluación del estado del conocimiento en Colombia mediante la recopilación y análisis de toda la información disponible.

## At least 7,273 species of fungi

## Al menos 7.273 especies de hongos

3

kingdoms  
reinos

true fungi, egg fungi, slime moulds  
hongos verdaderos, pseudohongos,  
mixomicetos

11

phyla  
filos

8 corresponding to true fungi  
8 correspondientes a  
hongos verdaderos

36

classes  
clases

33 corresponding to true fungi  
33 correspondientes a  
hongos verdaderos

140

orders  
órdenes

134 corresponding to true fungi  
134 correspondientes a  
hongos verdaderos

417

families  
familias

408 corresponding to true fungi  
408 correspondientes a  
hongos verdaderos

1.760

genera  
genera

1,754 corresponding to true fungi  
1.754 correspondientes a  
hongos verdaderos

## Main divisions

**Fungi** true fungi  
**7,232** species

**Chromista** egg fungi etc.  
**34** species

**Protozoa** slime moulds etc.  
**7** species

### Fungi

**4,606** Ascomycota species  
(including cup fungi, lichens, dead  
man's fingers, moulds, yeasts,  
amongst others)

**2,386** Basidiomycota species  
(including mushrooms, stinkhorns,  
puffballs, earthstars, brackets, jelly  
fungi, smuts, rusts, basidiomycetous  
yeasts, amongst others)

**104** Glomeromycota species  
(Arbuscular mycorrhizae)

**47** Mucoromycota species

**35** fossil fungi species

### Cromista

**31** Oomycota (egg fungi) species

Of the 7,273 species of fungi recorded in Colombia, almost all (99.4%) are within the true fungi kingdom (Fungi) and are further classified into 11 phyla, 36 classes, 140 orders, 417 families, 1,760 genera, and at least 7,273 species. Some species of organisms are treated as fungi but are not actually related to the true fungi. These include the egg fungi in the kingdom Chromista and the slime moulds in the kingdom Protozoa.

Notably, the number of phyla, classes, and orders of fungi far exceeds that of Colombian plants; in contrast, the number of families is approximately the same, whereas the number of genera (about half) and species (about one quarter) is much lower. Colombia has a remarkably high number of reported fossil fungi, with 35 species.

## Divisiones principales

**Hongos** hongos verdaderos  
**7.232** especies

**Chromista** pseudohongos, etc.  
**34** especies

**Protozoos** mixomicetos, etc.  
**7** especies

### Hongos

**4.606** especies de Ascomycota  
(incluyendo hongos de copa, líquenes,  
dedos de muerto, mohos, y muchas  
levaduras, entre otros)

**2.386** especies de Basidiomycota  
(incluyendo setas, cuernos malolientes,  
bejines, estrellas de tierra, hongos de  
repisa, hongos gelatinosos, carbonos, royas,  
levaduras basidiomicetas, entre otros)

**104** especies de Glomeromycota  
(Micorrizas Arbusculares)

**47** especies de Mucoromycota

**35** especies de hongos fósiles

### Cromista

**31** especies de Oomycota (pseudohongos)

De las 7.273 especies de hongos registradas en Colombia, la mayoría (99,4%) se encuentran dentro del reino de los hongos verdaderos (Fungi) y se clasifican además en 11 filos, 36 clases, 140 órdenes, 417 familias, 1.760 géneros y al menos 7.273 especies. Hay que reconocer que a pesar de que algunas especies de organismos son tratados como hongos, en realidad no están relacionados con los hongos verdaderos. Los casos anteriores se ubican entre los pseudohongos en el reino Chromista y los mohos mucilaginosos en el reino Protozoos.

Cabe notar que, el número de filos, clases y órdenes de hongos supera al número de las plantas colombianas. En cambio, el número de familias, es aproximadamente el mismo, mientras que el número de géneros (aproximadamente la mitad) y especies (alrededor de una cuarta parte) es mucho menor. Con 35 especies registradas, Colombia tiene un número considerable de hongos fósiles.

## Colombian fungi lifestyles

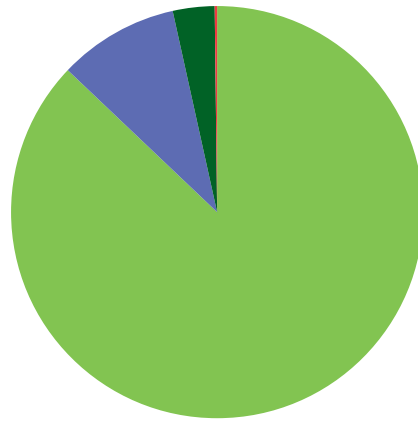
In general, fungi present diverse lifestyles, all aiming at obtaining carbohydrates from different sources. In Colombia, their exact ecology is not always known, but the available data allows us to estimate their relative proportions. Nearly half (44%) of the species participate in symbiotic associations with plants, algae or cyanobacteria to obtain nutrition (symbiotrophs). These are followed by decomposers of organic matter (saprotrophs), with 29%, and parasitic fungi (pathogens), with 26%. Many of the saprotrophs are wood decomposers (at least 400 species), which play an important role in the nutrient cycling of ecosystems, as they recycle large amounts of biomass. Most of the pathogens attack plants (21% of all known fungi), some representing important pests in Colombian agriculture. A special group of pathogenic fungi are those attacking animals, in particular arthropods (at least 40 species), which are important as they offer targeted approaches to biological pest control. Human-pathogenic fungi, which have mostly been introduced, are comparatively few in species but have significant impact on human health. Animal-associated biotrophs in the genera *Boletinellus* and *Phlebopus* form symbioses with plant-parasitic insects. Despite their ecological significance, mycorrhizal fungi only represent about 6% of the known species, mostly corresponding to ectomycorrhizal species, which include conspicuous macrofungi, and about one quarter corresponding to arbuscular-mycorrhizal (endomycorrhizal) fungi in the Glomeromycota. About 70 species are classified as endophytes, but their ecology is not well understood; they might represent latent saprotrophs or pathogens.

## Estilos de vida de los hongos colombianos

Los hongos en general representan estilos de vida diferentes y usan como fuente de energía diferentes sustratos. En Colombia no conocemos la ecología de todas las especies, pero los datos permiten estimar que casi la mitad (44%) de las especies conocidas para el país establecen relaciones simbióticas con plantas, principalmente micorrizas, o con algas o cianobacterias para el caso de los hongos liquenizados. A éstos les siguen los hongos que descomponen la materia orgánica (saprótrofos), con un 29%, seguidos de hongos parásitos (patógenos), con un 26%. Muchos de los saprótrofos son descomponedores de madera (al menos 400 especies), y desempeñan un papel importante en el ciclo de nutrientes de los ecosistemas ya que reciclan grandes cantidades de biomasa. La mayoría de los patógenos atacan las plantas (21% de todos los hongos conocidos) y algunos representan plagas importantes para la agricultura colombiana. Un grupo especial de hongos patógenos son los que atacan a animales, en particular insectos artrópodos (por lo menos 40 especies), los cuales son importantes debido a que ofrecen oportunidades para control biológico de plagas. A pesar de ser patógenos, se ha encontrado que son muy importantes para la industria ya sea como controladores biológicos o por producir moléculas de importancia clínica o industrial. Los hongos patógenos humanos, los cuales en su mayoría se han introducido, son comparativamente poco diversos pero tienen un impacto significativo en la salud humana. Los hongos biótrofos de los géneros *Boletinellus* y *Phlebopus*, pueden establecer simbiosis con insectos parásitos de vegetales. A pesar de su relevancia ecológica, los hongos micorrízicos, hongos que establecen asociaciones simbióticas con las raíces de las plantas, solo representan un 6% de las especies conocidas en Colombia. De éstas, la mayoría corresponden a especies ectomicorrízicas que a menudo producen macrohongos, y alrededor de una cuarta parte corresponden a micorrizas arbusculares (endomycorrizas) del grupo de las Glomeromycota. Finalmente, alrededor de 70 especies se clasifican como endófitos, hongos que viven en el interior de tejidos vegetales sin causar síntomas pero su ecología todavía no se entiende muy bien ya que pueden representar saprótrofos o patógenos latentes.

**Symbiotrophs**  
**Simbiotrofos**

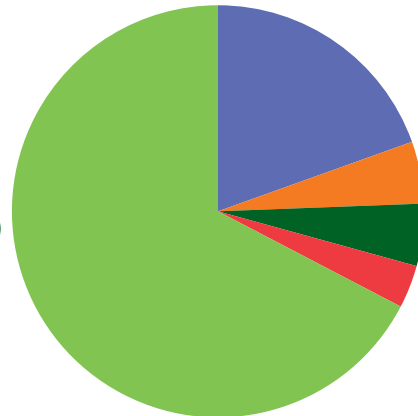
**3,177**



- Lichens  
Líquenes
- Ectomycorrhiza  
Ectomicorrizas
- Arbuscular mycorrhiza (endomycorrhiza)  
Micorrizas arbusculares (endomicorrizas)
- Animal-associated biotroph  
Biótrofos asociados a animales

**Saprotrophs (decomposers)**  
**Saprótrofo (descomponedores)**

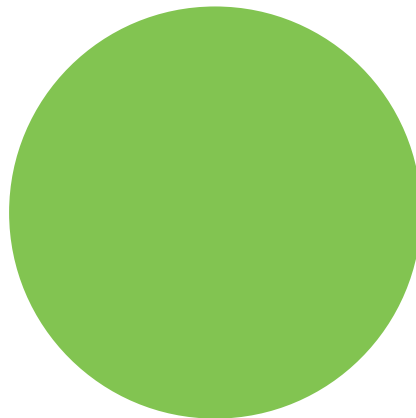
**2,085**



- Wood decomposers (saprotrophs)  
Descomponedores de madera (saprótrofos)
- Leaf/litter saprotrophs  
Saprótrofos de hojarasca
- Soil saprotrophs  
Saprótrofos de suelo
- Dung saprotrophs  
Saprótrofos de estiércol
- Undefined saprotrophs  
Saprótrofos indeterminados

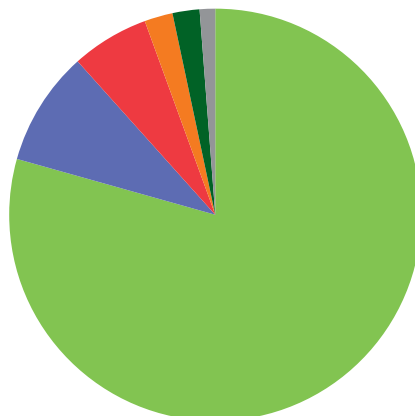
**Endophytes**  
**Endófitos**

**70**



**Pathogens**  
**Patógenos**

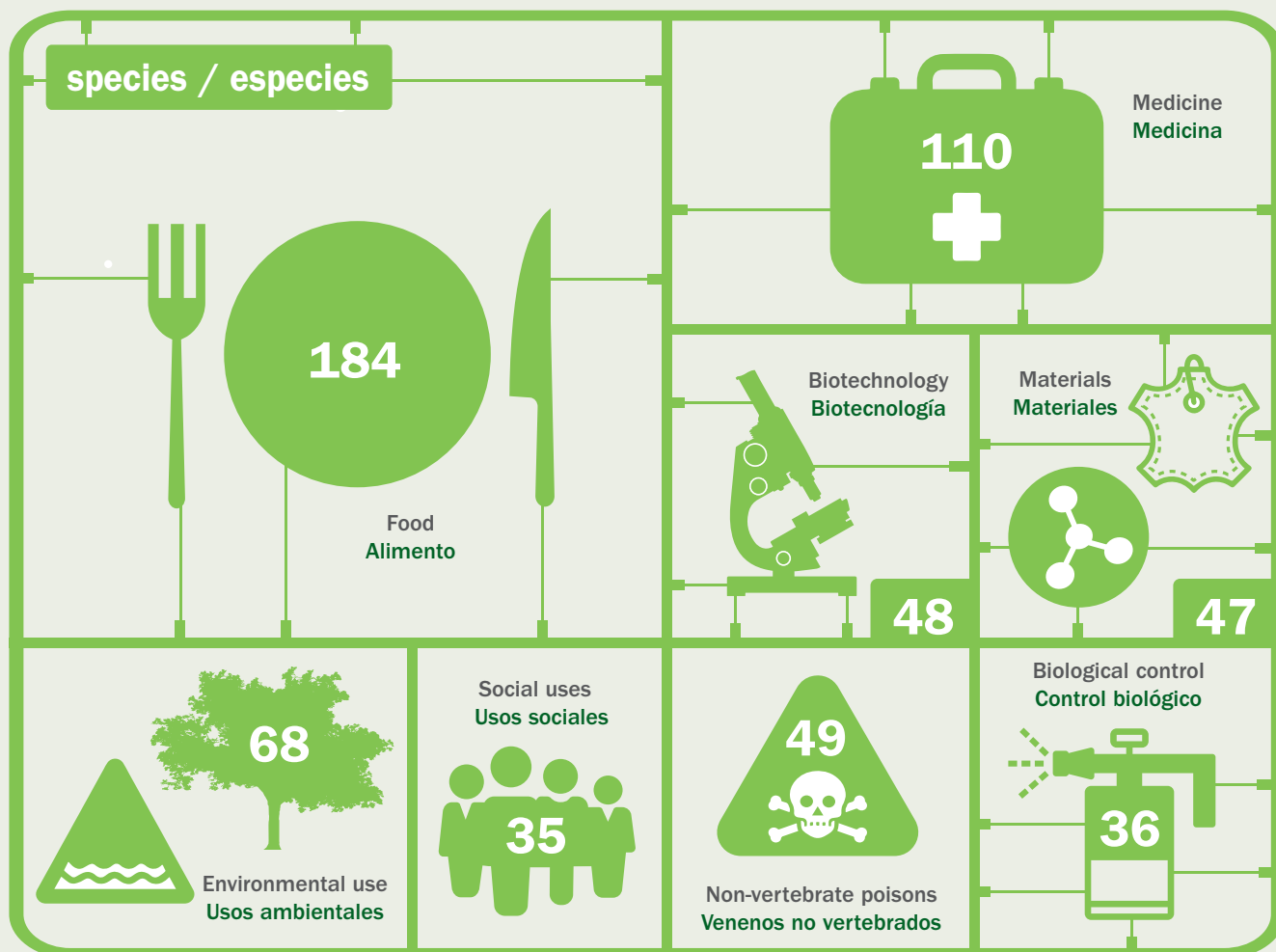
**1,906**



- Plant pathogens  
Patógenos de plantas
- Animal pathogens (excluding arthropods)  
Patógenos de animales (excluidos los artrópodos)
- Lichen parasites  
Parásitos de líquenes
- Fungal parasites  
Parásitos de hongos
- Arthropod pathogens (mostly insect)  
Patógenos de artrópodos (principalmente insectos)
- Bryophyte parasites  
Parásitos de briófitas

From the 7,273 species known to date, at least 441 species (native and non-native) have reported uses.

De las 7.273 especies conocidas hasta la fecha, al menos 441 especies (nativas y no nativas) tienen usos reportados.



\* same species can report multiple uses

\* Una misma especie puede tener múltiples usos

## Comparing Colombian fungal diversity with the rest of the world

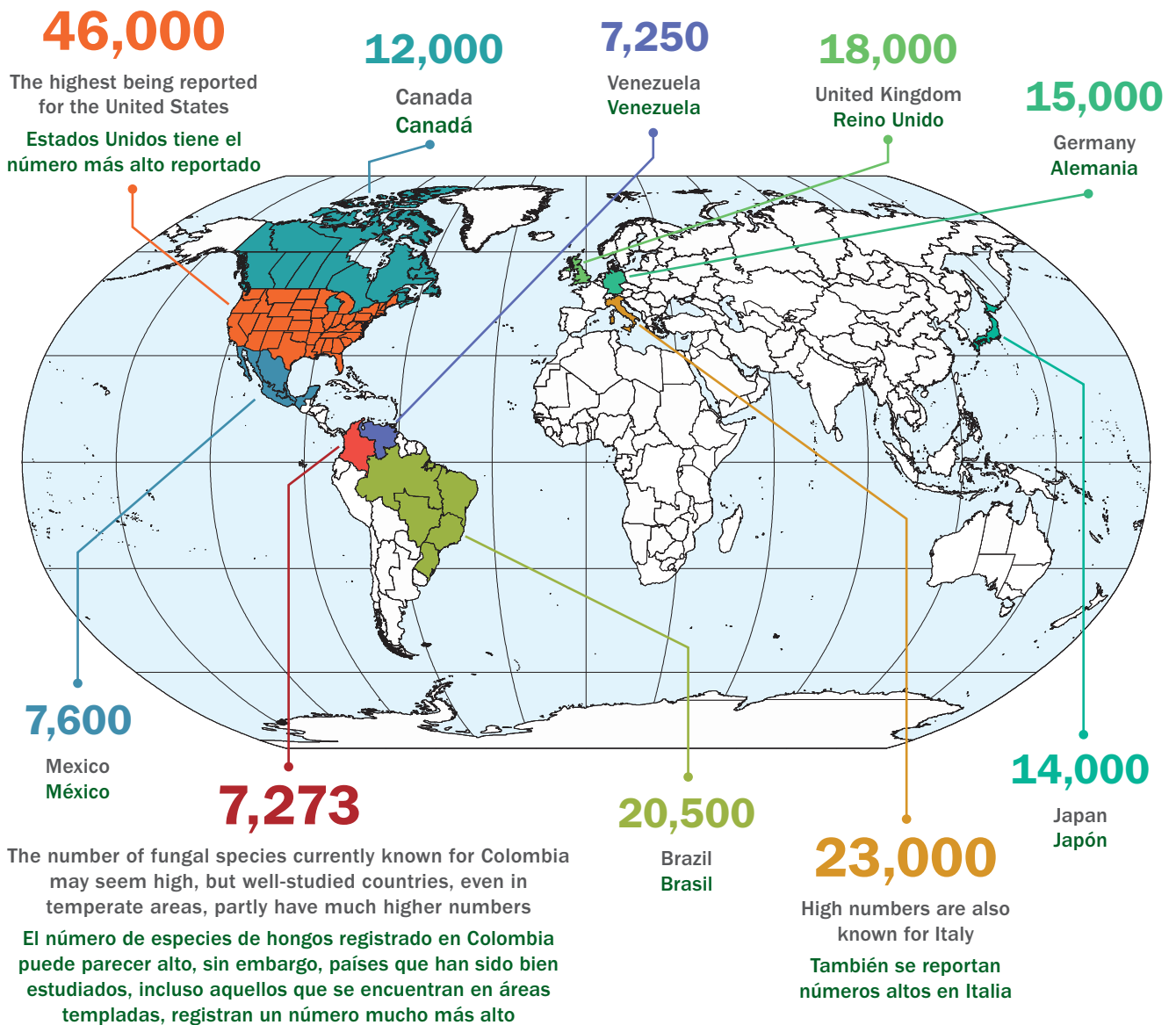
Biodiversity is not equally distributed across our planet. Like most other organisms, fungi are assumed to be most diverse in tropical areas. Colombia is situated in a region of a major interchange between northern temperate and South American biota. Together with the high diversity of ecosystems within the country, this leads to the expectation that it harbours a high number of fungal species.

Box 1

## Comparación sobre el conocimiento actual de la diversidad de hongos en Colombia con respecto al resto del mundo

La biodiversidad no está distribuida equitativamente en nuestro planeta. Como ocurre con la mayoría de los otros organismos, se asume que los hongos son más diversos en las áreas tropicales. Colombia se encuentra en una región importante de intercambio entre la biota templada del norte y la sudamericana y es por esta ubicación y por la alta diversidad de ecosistemas presentes en el país que se espera una alta diversidad de hongos en el territorio nacional.

Recuadro 1



The high numbers from smaller countries like Italy, the UK, Germany and Japan suggest that the Colombian fungi remains largely understudied and the current catalogue is a good base from which to promote further work.

Given that the observed ratio between fungi and plant species in well-studied areas is 9.8:1 on average and Colombia harbours more than 26,134 plant species, the number of Colombian fungi could be estimated at around 300,000, representing 9% of the global diversity. This number does not seem to be exaggerated, given that the best studied group of fungi in Colombia, those forming lichens, currently represent 14.2% of the known global diversity. The current number of Colombian plants amounts to about 10% of the known global diversity, that of birds about 20%, and that of reptiles close to 5%. Given its area, a biodiversity-rich country such as Colombia can consequently be expected to harbour about 10% of the global diversity of life. It also offers countless opportunities for future novel discoveries.

Box 1

El alto número de especies de hongos en los países más pequeños como Italia, el Reino Unido, Alemania y Japón sugiere que el estudio de los hongos en Colombia no ha recibido suficiente atención y el catálogo actual representa una buena base para promover una mayor investigación.

Dado que la relación observada entre las especies de hongos y plantas en áreas bien estudiadas es de 9.8:1 en promedio y que Colombia alberga más de 26.134 especies de plantas, se puede estimar que el número de hongos colombianos podría estar alrededor de 300.000, representando el 9% de la diversidad mundial. Este número no parece ser exagerado o sobre dimensionado ya que el grupo de hongos que ha sido más estudiado en Colombia, son aquellos que forman líquenes, representan actualmente el 14,2% de la diversidad global. El número actual de especies vegetales colombianas también asciende al 10% de la diversidad mundial, la de las aves alrededor del 20%, y la de los reptiles alrededor del 5%. Teniendo en cuenta su área, parece ser que un país tan biodiverso como Colombia puede albergar en promedio el 10% de la diversidad mundial. Colombia, en definitiva, ofrece innumerables oportunidades para todo tipo de descubrimientos futuros a nivel micológico.

Recuadro 1

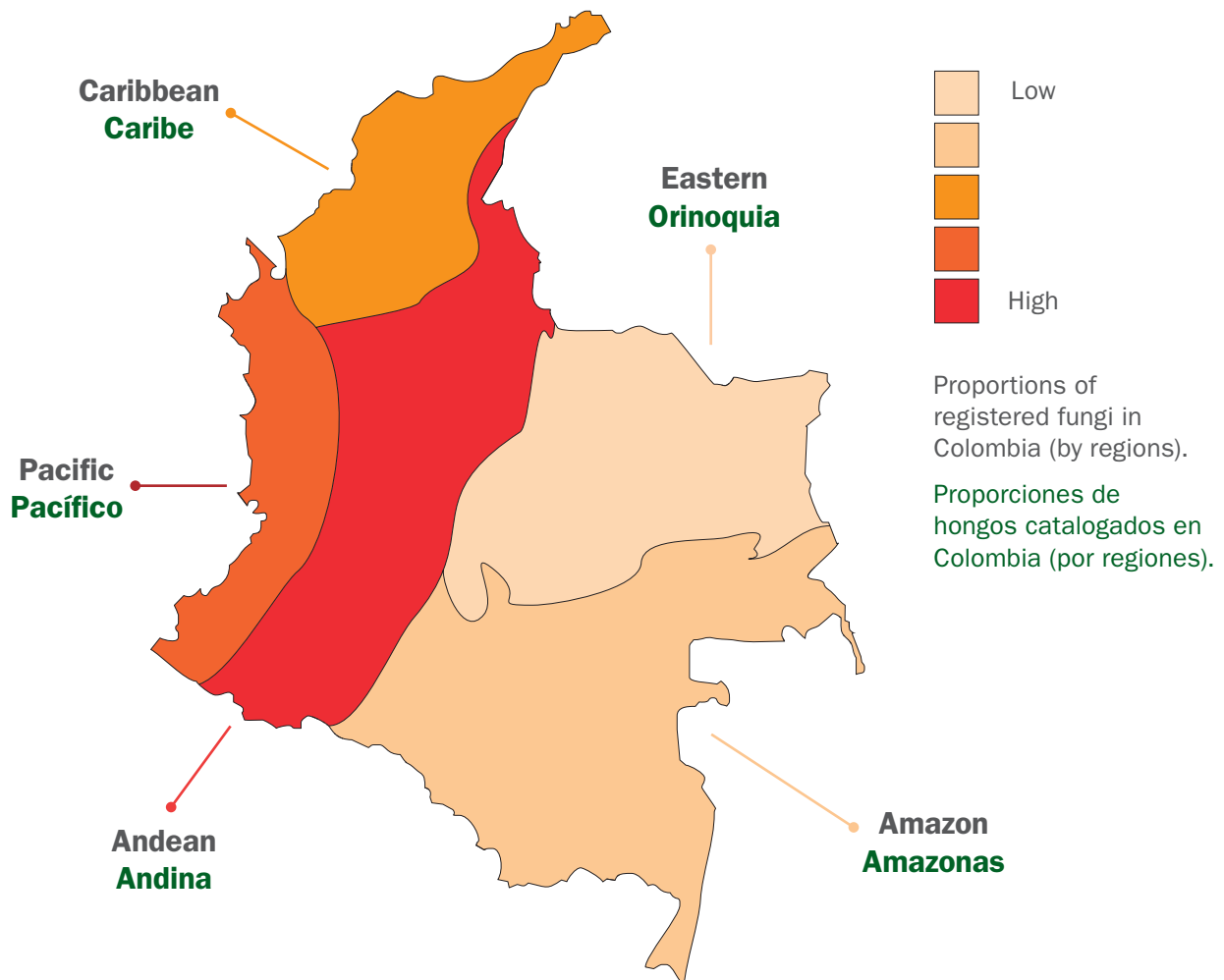
# Fungi are still underexplored in Colombia

In addition to being partial, the knowledge of fungal diversity in Colombia is unevenly distributed. There are some well-studied areas, such as the 'Eje Cafetero' and the Andean region, which have benefited from major collection efforts by Colombian experts and international collaborators, where most fungi records occur – but there are also many poorly known areas which are for the most part unexplored and where few records occur.

# Los hongos no están suficientemente explorados en Colombia

El conocimiento sobre la diversidad de los hongos en Colombia no solo es parcial sino también se distribuye de manera desigual en el territorio nacional. Hay algunas áreas bien estudiadas como el Eje cafetero y la región Andina, que se han beneficiado de importantes esfuerzos de recolección por parte de expertos colombianos y colaboradores internacionales. En estas áreas es donde se producen la mayoría de los registros de hongos, pero también hay muchas áreas poco conocidas que en su mayor parte no están exploradas y donde casi no hay registros.

## Fungi records / Registros de hongos



\* Records of collections of fungi provided by the Biodiversity Information System of Colombia, a portal partially fed by universities and herbaria. Not all Colombian collections are currently registered in the system and the numbers also do not consider collections housed in fungaria outside Colombia.

\* Registros de colecciones de hongos que arroja el Sistema de Información sobre Biodiversidad de Colombia, un portal que es actualizado y mantenido parcialmente por universidades y herbarios. No todas las colecciones de Colombia se encuentran registradas en el sistema y tampoco se consideran colecciones alojadas en fungarios fuera de Colombia.



# Introducing ColFungi

Access to information about fungi and their uses is essential for us to understand their diversity, conserve them, their habitats and ecosystems, sustainably use them, and enjoy the benefits they provide to society.

ColFungi is an authoritative, expert-driven, open access, online portal for information on Colombian fungi and their uses. While being similar to its sister ColPlantA, which also builds on and aggregates data already available online, ColFungi is a completely new tool, unique in its focus on fungi. It is a comprehensive resource bringing together, for the first time, high-quality taxonomic information with a wide range of data and information resources backed by the expertise of Colombian mycologists. Its taxonomic backbone is taken from Index Fungorum and Mycobank databases, and common names from published material, especially field guides.

ColFungi contributes directly to Colombian government organisation goals of developing national and regional catalogues of biodiversity while supporting the transformation of the Colombian economy to drive green growth. It also maximises the impact of research and highlights the value of fungal diversity in Colombia, promoting knowledge exchange and transfer between UK and Colombian researchers and end-users in Colombia.

# Presentación de ColFungi

El acceso a la información sobre los hongos y sus usos es esencial para ampliar nuestro conocimiento sobre su diversidad, permitiéndonos conservarlos, junto a sus hábitats y ecosistemas, y así hacer un uso sostenible de ellos, y disfrutar de los beneficios que le aportan a la sociedad.

ColFungi es un portal en línea de libre acceso y desarrollado por expertos a partir de fuentes acreditadas. Aunque es similar a ColPlantA, portal que también agrega datos que están disponibles en línea, ColFungi es una herramienta nueva y única enfocada en los hongos. Se trata de un recurso exhaustivo que reúne, por primera vez, información taxonómica de alta calidad con una amplia gama de datos y recursos de información, y que está apoyado por el conocimiento de los micólogos colombianos. Su estructura taxonómica está extraída de las bases de datos Index Fungorum y Mycobank, y los nombres comunes, de publicaciones, especialmente de guías de campo.

ColFungi contribuye de forma directa con el cumplimiento de los objetivos organizacionales del gobierno de Colombia que buscan desarrollar catálogos de biodiversidad nacionales y regionales, así como transformar la economía colombiana hacia un crecimiento verde. ColFungi maximiza también el impacto de la investigación científica y resalta el valor de la diversidad fúngica en Colombia, mientras promueve el intercambio y la transferencia de conocimientos entre los investigadores del Reino Unido y Colombia.



The colfungi.org homepage, displaying an image of *Coprionellus disseminatus* (Pers.) J.E. Lange.

La página de inicio de colfungi.org, que muestra una imagen de *Coprionellus disaminatus* (Pers.) J.E. Lange

## Sharing knowledge fairly

*ColFungi* is a content aggregator site. It collects information from Kew's databases and various external sources, displaying it in one place while preserving the appropriate links and citations.

By bringing together data from a wide range of sources, *ColFungi* aims at synthesising and unlocking valuable information, including potential uses of fungi, while maximising the visibility of local resources. Only publicly available content is used and, as part of the content-gathering process, steps are taken to ensure that publishers have respected the Nagoya Protocol (part of the international Convention on Biological Diversity that aims to ensure the fair and equitable sharing of benefits arising from the utilisation of genetic resources) as well as Colombian laws relating to traditional knowledge.

*ColFungi* is part of Kew's Useful Plants and Fungi programme (UPF), taking advantage of UPF's databases and standards and applying them to Colombian fungi. This infrastructure provides a platform to make reliable information on Colombia's useful fungi more widely available, both within Colombia and amongst the international community.



## Compartiendo conocimientos de manera justa

*ColFungi* es un portal que agrega contenidos de diversas fuentes, puesto que incluye información de las bases de datos de Kew, así como de otras fuentes externas, presentándolo en un único entorno, pero preservando los enlaces y las citas de las fuentes apropiadas.

Al reunir datos de diferentes fuentes, *ColFungi* tiene como objetivo sintetizar y revelar información valiosa, incluyendo información sobre los usos potenciales de los hongos, a la vez que se maximiza la visibilidad de los recursos locales. *ColFungi* usa solamente contenidos que estén disponibles públicamente, y como parte del proceso de recolección de contenidos, se asegura que los editores de las publicaciones hayan respetado el Protocolo de Nagoya (una parte de la Convención sobre la Diversidad Biológica que pretende asegurar la repartición justa y equitativa de los beneficios que se obtienen de la utilización de los recursos genéticos), así como las leyes colombianas relativas al conocimiento tradicional.

*ColFungi* forma parte del programa de Kew sobre Plantas y Hongos Útiles (UPF), beneficiándose de las bases de datos de UPF y sus estándares, y aplicándolos a los hongos de Colombia. Esta infraestructura facilita una plataforma que busca que la información sobre los hongos útiles de Colombia esté más ampliamente disponible, tanto en Colombia como en la comunidad internacional.

Agripina Kuecomuay of the indigenous Uitoto of Amazonas, Colombia, showing her mushroom harvest.

Agripina Kuecomuay, representante de los indígenas Uitoto del Amazonas, Colombia, mostrando su cosecha de hongos.

# Using the online portal

A wealth of information on Colombian fungal diversity is at everyone's fingertips. Simply type a keyword(s) related to fungi, such as a species, genus or family name, or a descriptive word about it or its uses, into the search bar on the [colfungi.org](http://colfungi.org) homepage.

The search results will display all relevant fungi species profiles, which the user can browse. Each profile displays available information about the species that may include classification, the status of its name (whether it is an accepted scientific name or a synonym), habitat, ecology and distribution, description, recorded uses and conservation status. Images of wild fungi and fungarium specimens are presented when available, as well as useful information such as links to sources, relevant literature and type specimens from Kew's Fungarium (those on which the scientific name is based). Alternative names (including common names) and local checklists are also available on *ColFungi*.

The portal aims to display at least 7,200 species profiles and will have advanced search capabilities and filtering options tailored to the useful fungi of Colombia. Advanced searching enables users to build custom queries of the data based on their interests.

# Usando el portal en línea

El acceso a una gran cantidad de información sobre la diversidad de los hongos de Colombia está al alcance de todos. Simplemente se obtiene al teclear el nombre de una especie, género o familia, o cualquier palabra que describa al hongo o sus usos, en la barra de búsqueda de la página de inicio de [colfungi.org](http://colfungi.org).

Los resultados de la búsqueda mostrarán todos los perfiles de las especies de hongos relevantes, los cuales pueden ser seleccionados por el usuario. Las páginas en cada perfil de los hongos muestran la clasificación y el estado actual del nombre de la especie fúngica (si es un nombre aceptado o un sinónimo), el hábitat, descripción, ecología, usos, distribución y estado de conservación. Las imágenes de los hongos *in situ* y de los especímenes de los fungarios son presentados también cuando están disponibles, junto con cualquier otra información acerca de la especie, como por ejemplo, enlaces a otras fuentes, a la literatura relevante y a especímenes tipo (aquellos en los que se basa el nombre científico) del Fungarium de Kew. Los nombres alternativos (incluidos los nombres comunes) y los catálogos locales también están disponibles en *ColFungi*.

*ColFungi* tiene como objetivo mostrar al menos 7.200 perfiles de especies y tendrá opciones avanzadas de búsqueda y de filtrado adaptadas a los hongos útiles de Colombia. La búsqueda avanzada permite a los usuarios crear consultas personalizadas de los datos en función de sus intereses.



A species profile on [colfungi.org](http://colfungi.org).

Un perfil de especie en [colfungi.org](http://colfungi.org)

# Collaboration and capacity building

**ColFungi is building a strong network of collaboration between the UK, Colombian mycologists and various institutions, including universities, botanic gardens, NGOs, ministries and national institutes.**

The project involves more than 85 researchers and contributors at Kew and the Humboldt Institute across several scientific departments, as well as many researchers from the different Colombian partner institutions spanning most of the country's regions and cities.

The exchange of expertise and ideas is central to the project. During 2020, several virtual meetings were held resulting in the creation of a working group that gathered and analysed the data presented in this publication, and discussed challenges and further joint collaborations and opportunities to drive the project forward. We will continue to hold virtual meetings and conduct field work to identify gaps and improve our knowledge on the diversity of fungi in the country.

ColFungi brings together, and links to, information from other portals, such as the Information System about Biodiversity in Colombia (SIB Colombia) and the *Catálogo de Plantas y Líquenes de Colombia*, as well as information from expert Colombian mycologists and specialists providing an additional window into the data and expanding access to information on Colombian fungi and their uses. As a result, the visibility of all linked resources and partners will be amplified, bringing mutual benefits to Kew, Humboldt and other Colombian academic and environmental institutions.

ColFungi provides opportunities to Colombian mycologists, as well as volunteers and interns, to contribute to the project. In exchange, organisations like the Colombian Association of Mycology (ASCOLMIC) will contribute their expert local knowledge. ASCOLMIC represents the interests of mycologists and amateurs from diverse universities, institutes and organisations whose activities are related to fungi. It aims to encourage mycology in all its branches, to strengthen mycological integration and collaboration between members of academic institutions and society, and enhance the visibility of their science, with consideration given to the environment and society.

# Colaboración y desarrollo de capacidades

**ColFungi está construyendo una sólida red de colaboración entre el Reino Unido, micólogos colombianos y diversas instituciones, incluidas universidades, jardines botánicos, organizaciones no-gubernamentales (ONG), ministerios e institutos nacionales.**

El proyecto incluye a más de 85 investigadores y colaboradores de todos los departamentos científicos de Kew y el Instituto Humboldt, así como expertos en micología de instituciones y universidades a nivel nacional en Colombia.

El intercambio de conocimientos e ideas es fundamental para el proyecto. Durante el 2020, se realizaron varias reuniones en línea, conformando un grupo de trabajo que se ha encargado de compilar y analizar los datos de diversidad que se presentan en esta publicación, así como para discutir desafíos y oportunidades de futuro e impulsar el proyecto. Continuaremos realizando reuniones en línea y trabajo de campo para identificar brechas y mejorar nuestro conocimiento sobre la diversidad de hongos en el país.

ColFungi reúne y vincula a la información de otros portales, como el Sistema de Información sobre la Biodiversidad en Colombia (SIB Colombia) y el *“Catálogo de Plantas y Líquenes de Colombia”*, así como información de expertos, micólogos y especialistas colombianos, lo que proporciona un puente adicional a los datos, así como amplía el acceso a la información sobre los hongos colombianos y sus usos. Como resultado, ColFungi servirá para ampliar la visibilidad de todos los recursos y socios vinculados, lo cual aportará beneficios mutuos a Kew, Humboldt y otras instituciones académicas y ambientales colombianas.

ColFungi brinda oportunidades para que micólogos colombianos, así como voluntarios y pasantes, contribuyan con el proyecto. A cambio, organizaciones como la Asociación Colombiana de Micología (ASCOLMIC) contribuirán con su conocimiento local experto. ASCOLMIC representa los intereses de micólogos y aficionados de diversas universidades, institutos y organizaciones cuyas actividades están relacionadas con los hongos. Su objetivo es fomentar la micología en todas sus ramas, fortalecer la integración micológica y la colaboración entre los miembros de las instituciones académicas y la sociedad, y mejorar la visibilidad de su ciencia, teniendo en cuenta el medio ambiente y la sociedad.



Many online workshops and meetings have been organised between the UPFC team and Colombian mycologists to bring together information on the country's fungi.

Se han organizado varios talleres y reuniones en línea entre el equipo de la UPFC y los micólogos colombianos para reunir la información sobre los hongos del país.

# Categorising useful fungi

**Fungi are used by people in diverse ways, providing direct and indirect social benefits and contributing to local and global economic prosperity.**

Information on the uses of fungi is often dispersed and inaccessible to the non-scientific community. Making this knowledge more widely available requires a structured approach to bring together, organise and categorise the information.

*ColFungi* implements a revised version of Kew's Economic Botany Data Standards that group fungal uses into ten general categories: food, animal food, invertebrate food, materials, fuels, social uses, vertebrate poisons, medicines, environmental uses and gene sources. The portal adopts Kew's definition of a 'useful fungus' as a species that has at least one reported use by humans. These uses can be direct (e.g. food, medicine or cultural) or indirect (e.g. contributions to ecosystem services such as plant health, bioremediation, or bioindication). A useful fungus can be a wild or harvested species. Its uses can be reported for different time periods (from prehistory to contemporary times), scales (from local to global, and by individuals or societies), and economic levels (from local subsistence uses to global retail).

The *ColFungi* team has gathered information on useful fungi from many sources. Data and images from these collections have been compiled and added to the species profiles to provide a valuable information resource on the diverse uses of Colombian fungi – from culinary to cultural.

Providing information on plant and fungi uses supports Colombia's development in areas such as forest resource management, food safety and security, bio-production, environmental conservation and climate change mitigation. This contributes to the growth of a sustainable Colombian bioeconomy to maximise its contribution towards the 2030 Agenda and its Sustainable Development Goals (SDGs), such as SDG 1 (end poverty), SDG 2 (end hunger, achieve food security and improved nutrition, and promote sustainable agriculture), SDG 3 (ensure healthy lives), SDG 7 (ensure access to affordable, reliable, sustainable, and modern energy), SDG 12 (ensure sustainable consumption and production), SDG 13 (combat climate change), and SDG 15 (promote sustainable use of terrestrial ecosystems and halt biodiversity loss).

# Categorizando los hongos útiles

**Los hongos son usados por las personas de diferentes formas, proporcionando beneficios sociales directos e indirectos y contribuyendo a la prosperidad económica local y global.**

La información sobre los usos de los hongos normalmente está dispersa e inaccesible para la comunidad no científica. El poner este conocimiento a disposición del público en general requiere de una estrategia estructurada para organizar y clasificar la información.

*ColFungi* implementa una versión revisada de los Economic Botany Data Standards de Kew que agrupa los usos de las plantas en diez categorías generales: alimento, alimento animal, alimento para invertebrados, materiales, combustibles, usos sociales, venenos, medicamentos, usos ambientales y recursos genéticos. El portal adopta la definición de Kew de hongo útil como una especie fúngica que tiene al menos un uso registrado como beneficioso para los humanos. Estos usos pueden ser directos (p. ej. alimenticio, medicinal o cultural) o indirectos (p. ej. contribución a servicios ecosistémicos como la sanidad vegetal, biorremediación, o bioindicación). Un hongo útil puede ser una especie silvestre, o una especie cultivada. Sus usos pueden estar registrados para diferentes períodos de tiempo (desde la prehistoria hasta la contemporaneidad), escalas (de la local a la global, de la individual a la social), y niveles económicos (desde usos de subsistencia local a comercio).

El equipo de *ColFungi* ha recopilado información sobre hongos útiles de muchas fuentes. Los datos e imágenes de estas colecciones se han recopilado y agregado a los perfiles de las especies para proporcionar un valioso recurso de información sobre los diferentes usos de los hongos colombianos, desde culinarios hasta culturales.

Proporcionar información sobre los usos de las plantas y hongos apoya al desarrollo de Colombia en áreas como gestión de los recursos forestales, seguridad alimentaria y nutricional, bioeconomía, conservación, y mitigación del cambio climático. Esto contribuye al crecimiento de una bioeconomía colombiana sostenible que maximice su contribución a la Agenda 2030 y a sus Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), como por ejemplo, el ODS 1 (Fin de la Pobreza), el ODS 2 (Hambre Cero, alcanzar la seguridad alimentaria, mejorar la nutrición y promover la agricultura sostenible), ODS 3 (garantizar la vida saludable), ODS 7 (garantizar el acceso a energía asequible, segura, sostenible y moderna), ODS 12 (garantizar la producción y consumo sostenibles), ODS 13 (lucha contra el cambio climático) y ODS 15 (promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres y detener la pérdida de la biodiversidad).



1. *Podaxis pistillaris* (L.) Fr., typical of the desert area of La Guajira in the Colombian Caribbean and used by the Wayuu indigenous community as a sunscreen and cosmetic.

2. A Colombian fungi producer in the region of Cundinamarca. The species, *Lentinula edodes* (Berk.) Pegler, commonly known as shiitake mushroom, is an edible fungus grown in eucalyptus and acacia sawdust.

3. *Lentinus strigosus* Fr., an edible fungus used by indigenous Uitoto and Muinanes people in the region of Caquetá medio, Colombian Amazon.

1. *Podaxis pistillaris* (L.) Fr., típica de la zona desértica de la Guajira en el Caribe Colombiano utilizada por los indígenas Wayuu como protector solar y cosmético.

2. Productor de hongos en la región de Cundinamarca. La especie es, *Lentinula edodes* (Berk.) Pegler, conocida comúnmente como champiñón shiitake, un hongo comestible producido en aserrín de eucalipto y acacia.

3. *Lentinus strigosus* Fr., un hongo comestible utilizado por los indígenas Uitoto y Muinanes en la región de Caquetá medio, Amazonía Colombiana.



## Sharing knowledge of EKUIRUA+

By Fidelia Dimas Martinez

## Transmitiendo el conocimiento de EKUIRUA+

Por Fidelia Dimas Martinez

Fidelia collecting fungi in the Amazon, Colombia

Fidelia recolectando hongos en el Amazonas, Colombia

My name is Fidelia Dimas Martinez, but it is actually Kuegakuri in the Uitoto ethnic group in the Chorrera town in the Colombian Amazon. I have a very strong link with nature and my mission is to share the traditional knowledge of the fungus EKUIRUA+ (*Lentinula raphanica* (Murrill) Mata & R.H. Petersen).

For ethnic groups, everything that exists has its origin in nature and is narrated through myths. EKUIRUA+ is like a woman's brain because she's dodgy like women, therefore it's hard to find her. This type of fungi is found when the first rains fall in the summer and at the end of the rainy season.

EKUIRUA+ is very important for our clan as it has food, medicinal and social uses. In medicine it can, through a spell, help the reduction of labour pain and the knee pain that appears afterwards. In food, EKUIRUA+ replaces basic protein such as fish and meat, which have been reduced by the increase of the population in the area.

A variety of social and cultural activities such as songs and dances are inspired by this fungus that seek to transmit knowledge to younger generations. It is of great importance to us that the nutritional, medicinal, mythical and recreational value of EKUIRUA+ is preserved in the future.

This is how EKUIRUA+ is a fundamental fungus to our territory, so we must take care of it, save it and use it in the best way so that our ancestral methods, practices and knowledge never disappear.

Mi nombre es Fidelia Dimas Martínez, pero en realidad es Kuegakuri para la etnia Uitoto del corregimiento de la Chorrera en la Amazonia Colombiana. Tengo un vínculo muy fuerte con la naturaleza y mi misión es transmitir el conocimiento tradicional del hongo EKUIRUA+ (*Lentinula raphanica*).

Para los grupos étnicos, todo lo que existe tiene su origen en la naturaleza y se narra a través de mitos. EKUIRUA+ es parecido al cerebro de la mujer porque es esquivo como las mujeres y por eso es difícil de encontrarlo. Este hongo se encuentra cuando caen las primeras lluvias en el verano y al final del periodo de lluvias.

EKUIRUA+ es muy importante para nuestro clan ya que tiene usos alimenticios, medicinales y sociales. En la parte medicinal, este hongo hace que, a través de un conjuro, disminuya el dolor del parto y el dolor de rodilla que aparece después del parto. Con respecto al uso alimenticio, EKUIRUA+ es un alimento que reemplaza la proteína básica como el pescado y la carne, los cuales se han reducido por el incremento de la población en la zona.

De este hongo se generan varias actividades sociales y culturales como cantos y bailes que buscan transmitir el conocimiento a generaciones más jóvenes. Para nosotros es de mucha importancia que el valor nutricional, medicinal, mítico y recreativo del EKUIRUA+ se conserve en el futuro.

Es así como EKUIRUA+ es un hongo fundamental para nuestro territorio por lo que debemos cuidarlo, conservarlo y usarlo de la mejor manera para que nuestros métodos, prácticas y conocimientos ancestrales nunca desaparezcan.



## Case study: the diversity of entomopathogenic fungi (*Ophiocordyceps* spp.) in the neotropics

Species of the genus *Ophiocordyceps* (Ascomycota) are endoparasites of arthropods. Some of these are called 'zombie fungi' as they manipulate the host, causing it to climb to exposed microsites before dying so that spore dispersal is enhanced. This behaviour is best documented in the zombie ant fungus complex *O. unilateralis* and related species, but also observed in species attacking other insects such as *O. curculionum* and weevils. Another species, *O. ponerinarum*, recently described from Colombia, attacks the famous bullet ants (*Paraponera clavata*). This parasitic relationship is embedded in the myth of 'the Conga and the Yare' of the Inga people of the Putumayo region in Colombia. In that myth, the fungus mediates between the ant and the 'yare', a liana (*Heteropsis spruceana*), transferring the strength of the ant to the liana, which is then used as building material in houses.

The arthropod associated pathogenic fungi are most diverse in the Neotropics and they belong to the Cordycipitaceae, Clavicipitaceae and Ophiocordycipitaceae families. In Colombia, there are 89 recorded species, including ten species described from the country, surpassing even Brazil, a much larger country with a higher number of fungi collections.

Box 2

## Estudio de caso: la diversidad de los hongos entomopatógenos (*Ophiocordyceps* spp.) en los neotrópicos

Las especies del género *Ophiocordyceps* (Ascomycota) son parásitos internos. Algunos de éstos se llaman "hongos zombies", ya que manipulan a los huéspedes, haciendo que éstos suban a micrositios expuestos antes de morir, para facilitar la dispersión de las esporas. Este comportamiento está mejor documentado en el grupo de hongos de la hormiga zombie *O. unilateralis* y especies relacionadas, pero también se observa en especies que atacan a otros insectos como *O. curculionum* en gorgojos. Otra especie, *O. ponerinarum*, recientemente descrita en Colombia, ataca a las famosas hormigas conga (*Paraponera clavata*). Esta relación parasitaria aparece en el mito de "los Conga y los Yare" de la población indígena Inga, de la región del Putumayo en Colombia. En ese mito, el hongo en un vínculo entre la hormiga y el 'yare', una liana (*Heteropsis spruceana*), transfiere la fuerza de la hormiga a la liana, que luego se utiliza en la construcción de casas.

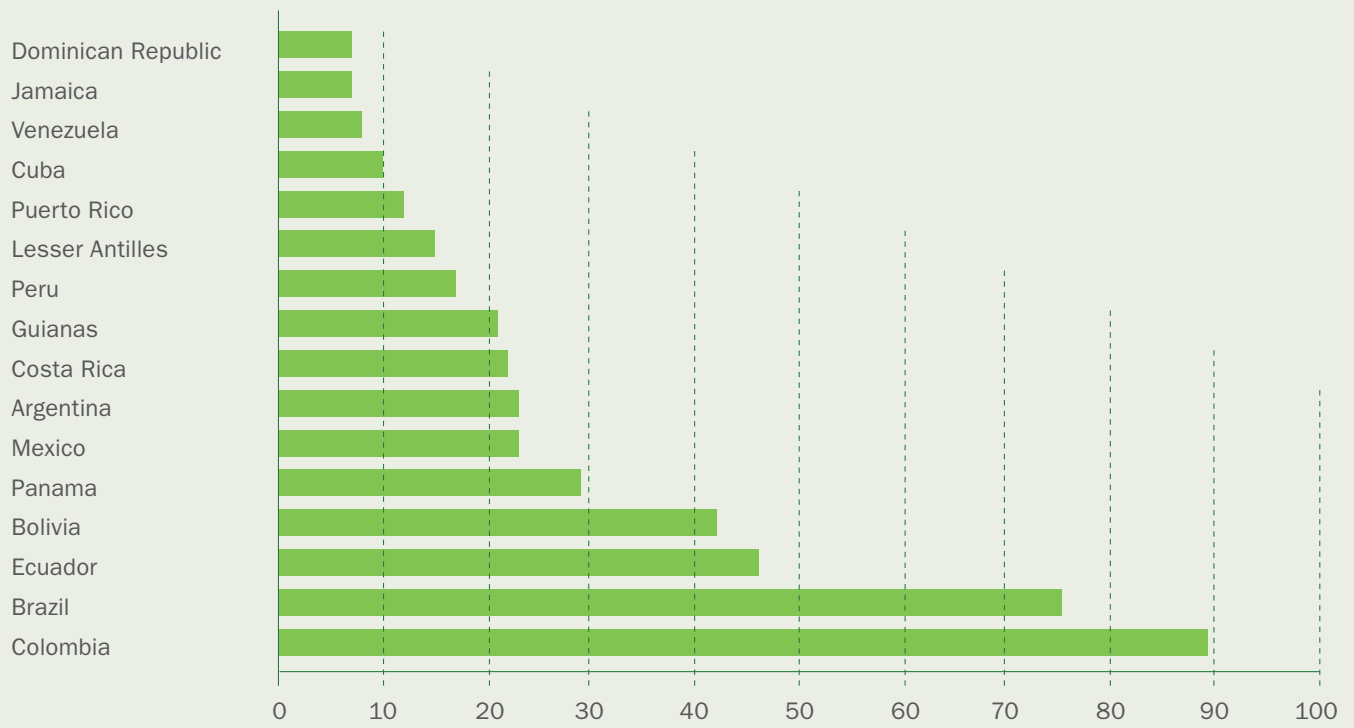
Los hongos artrópodo-patógenos son muy diversos en el neotrópico y pertenecen a las familias Cordycipitaceae, Clavicipitaceae y Ophiocordycipitaceae. En Colombia, hay registradas 89 especies, incluyendo 10 especies descritas en el país, superando a Brasil que posee el mayor número de colecciones de hongos.

Recuadro 2

Ant infected with  
*Ophiocordyceps australis*



Hormiga infectada con  
*Ophiocordyceps australis*



Number of species of *Cordyceps* and its allies recorded in the neotropics per country

Número de especies registradas de *Cordyceps* en sentido amplio en el Neotropico, por países



*Blackwellomyces pseudomilitaris*  
(Hywel-Jones & Sivichai) Spatafora & Luangsa-ard

# Enriching the data

**Species profiles become more valuable with the addition of extended data on the biology and ecology of the species.**

## Fungarium specimens

Dried, field-collected fungi that are labelled with a wealth of information on a species and its environment are commonly stored in fungaria. Digitising these specimens involves giving them a unique barcode, capturing an image of the specimen and transcribing data from the labels. The combined fungal collections of RBG Kew and the International Mycological Institute (IMI) contain over 1,100 digitised Colombian specimens to date, which will be added to *ColFungi*. In addition, Colombian collaborators hold approximately 60,000 vouchered specimens, including species of microfungi, macrofungi and filamentous fungi, lichens and yeasts distributed across national collections (Herbario Nacional Colombiano-COL, Herbario Universidad de los Andes-F-ANDES, Herbario Universidad de Antioquia-HUA, Herbario Forestal, Universidad Distrital Francisco-UDBC, Museo Micológico, Universidad Nacional sede Medellín-MMUN, Herbario de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia-UPTC, Herbario de la Universidad El Bosque, International Center for Tropical Agriculture-CIAT, El Museo de Historia Natural Marina de Colombia-INVEMAR, Herbario Universidad del Valle-CUVC, Museo de Historia Natural, Universidad Pedagógica Nacional-UPN, Banco de Germoplasma de Microorganismos-Agrosavia, Colección de Microorganismos Escuela de Microbiología Universidad de Antioquia-CM-EM-UdeA, Colección de Hongos Pontificia Universidad Javeriana-CM-PUJ, Microorganismos Corporación para Investigaciones Biológicas-SIB, Colección de Microorganismos de CENICAFÉ, and others), which will contribute to more complete profiles in *ColFungi*.

# Enriqueciendo la información

**Los perfiles de las especies de hongos se vuelven más valiosos con la adición de datos ampliados sobre la biología y ecología de las especies.**

## Especímenes de Fungario

Los especímenes de hongos colectados en el campo normalmente se secan y deshidratan, se etiquetan con una extensa información sobre la especie y su entorno y se conservan en fungarios. La digitalización de estos especímenes implica darles un código de barras único, capturar una imagen de la muestra y transcribir datos de las etiquetas. Las colecciones combinadas de hongos de RBG Kew y el Instituto Micológico Internacional (IMI) contienen más de 1.100 especímenes colombianos digitalizados hasta la fecha que se añadirán a *ColFungi*. Además, los colaboradores colombianos poseen aproximadamente 60.000 especímenes catalogados, que incluyen especies de microhongos, macrohongos y hongos filamentosos, líquenes y levaduras, distribuidos en colecciones nacionales que contribuirán a completar los perfiles de *ColFungi*. (Entre las colecciones nacionales se destacan los siguiente herbarios: el Herbario Nacional Colombiano-COL, Herbario de la Universidad de los Andes-F-ANDES, el Herbario de la Universidad de Antioquia-HUA, el Herbario Forestal de la Universidad Distrital Francisco-UDBC, el Museo Micológico de la Universidad Nacional sede Medellín-MMUN, el Herbario de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia-UPTC, el Centro Internacional de Agricultura Tropical-CIAT, el Museo de Historia Natural Marina de Colombia-INVEMAR, el Herbario Universidad del Valle-CUVC, el Museo de Historia Natural, la Universidad Pedagógica Nacional-UPN, el Banco de Germoplasma de Microbioso-Agrosavia, la Colección de Microorganismos Escuela de Microbiología Universidad de Antioquia-CM-EM-UdeA, la colección de Hongos de la Pontificia Universidad Javeriana-CM-PUJ, Microorganismos Corporación para Investigaciones Biológicas-SIB, la Colección de Microorganismos de CENICAFÉ, y otros).



A collection of lignicolous and common saprophytic fungi collected by mycologist Tatiana Sanjuan from the Orinoquía tropical forests, including *Humphreya coffeata* (Berk) Steyaert, *Pycnoporus sanguineus* (L.) Murrill, *Calvatia cyathiformis* (Bosc) Morgan, *Daedalea quercina* (L.) Pers., *Ganoderma* sp., *Ophiocordyceps amazonica* Henn., *Paxillus gracilis* (Berk) Quél and *Xylaria* sp., among others.

Colección de hongos lignícolas y saprofitos comunes recolectados por la micóloga Tatiana Sanjuan en bosques tropicales de la Orinoquía, incluyendo *Humphreya coffeata* (Berk) Steyaert, *Pycnoporus sanguineus* (L.) Murrill, *Calvatia cyathiformis* (Bosc) Morgan, *Daedalea quercina* (L.) Pers., *Ganoderma* sp., *Ophiocordyceps amazonica* Henn., *Paxillus gracilis* (Berk) Quél y *Xylaria* sp., entre otros.



*Lichenomphalia lobata*  
(Redhead & Kuyper)  
Redhead, Lutzoni,  
Moncalvo & Vilgalys

## Conservation status

Assessing the extinction risk of fungi requires knowledge of their distribution and the threats they face. This knowledge can be obtained by studying their genetic diversity, phylogeography, delimitation of native ranges, taxonomy, and ecological relationships with plants and animals.

With a large portion of fungal species being invisible, hidden underground or inside other organisms, fungi assessments have been hindered for a long time, falling well behind the number of plants assessed. Most recently, the Global Fungal Red List Initiative ([iucn.ekoo.se/en/iucn](http://iucn.ekoo.se/en/iucn)) has made a special effort to raise awareness and reduce the gap. In Colombia, IUCN risk assessments have been carried out by mycologists and specialists for a number of fungi species, and their results are now available through the IUCN Red List web page and ColFungi species profiles.

In the case of macrofungi (mushrooms and other large fungi), 22 species have been assessed under IUCN criteria (Table 1). Of these, two species, *Austroboletus tropenbosii* and *Amanita sepultipes*, are endemic to Colombia. *Austroboletus amazonicus* is a species found only in three localities of the Colombian Amazon region and is associated with a rare tree, *Pseudomonotes tropenbosii* (Dipterocarpaceae). Newly discovered species are also on the list, including *Amanita sepultipes*, which is known only from Colombia and establishes ectomycorrhizal interactions with *Quercus humboldtii* in wet montane oak dominated forests. Interestingly, most of the species of macrofungi that have been categorised as vulnerable or almost threatened form ectomycorrhizal associations with this tree (belonging to the family Fagaceae), itself categorized as vulnerable. In the case of lichenised fungi, 148 species (107 endemic to Colombia) have been rated, making this the largest group to be assessed. An example is *Sticta peltigerella*, which typically grows on rocks and along streams. Although their assessments are not complete, 85 species are considered threatened with extinction, mainly due to land use change.

Extinction risk has only been evaluated for around 0.3% of Colombian fungi, and the geographic range of most fungi is still unknown – there remains much to be done. Data from ColFungi could help to increase this number, identify and conserve Colombian species under threat and inform the prioritisation of additional fungal groups for evaluation.

## Estado de conservación

Para evaluar el riesgo de extinción de los hongos es necesario conocer su distribución y las amenazas a las que se enfrentan. Este conocimiento se puede obtener mediante el estudio de su diversidad genética, filogeografía, la delimitación de sus zonas de distribución nativa, taxonomía, y sus relaciones ecológicas con plantas y animales.

Teniendo en cuenta que gran parte de las especies de hongos son invisibles, ya que se esconden bajo tierra o dentro de otros organismos, las evaluaciones de hongos se han visto obstruidas durante mucho tiempo, quedando muy por detrás de las evaluaciones de plantas. Recientemente, la Iniciativa Mundial de las Listas Rojas de Hongos ([iucn.ekoo.se/en/iucn](http://iucn.ekoo.se/en/iucn)) ha hecho un esfuerzo especial para crear conciencia y reducir la brecha. En Colombia, las evaluaciones de especies amenazadas de la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) han sido realizadas por micólogos y especialistas para una serie de especies de hongos, y sus resultados ya están disponibles a través de la página web de las Listas Rojas de la UICN y los perfiles de especies de ColFungi.

En el caso de los macrohongos (champiñones y otros setas), 22 especies de hongos se han evaluado según los criterios de la UICN (Tabla 1). De éstas, dos especies, *Austroboletus tropenbosii* y *Amanita sepultipes*, son endémicas de Colombia. Otro ejemplo interesante es *Austroboletus amazonicus*, que sólo se encuentra en tres localidades de la región Amazónica Colombiana y está asociado con un árbol poco frecuente, *Pseudomonotes tropenbosii* (Dipterocarpaceae). Especies recién descubiertas también están en la lista, por ejemplo, *Amanita sepultipes* que sólo se conoce de Colombia y establece interacciones ectomicorrízicas con *Quercus humboldtii* en bosques dominados por esta especie. Curiosamente, la mayoría de las especies de macrohongos que han sido categorizadas como vulnerables o casi amenazadas, forman asociaciones ectomicorrízicas con *Quercus humboldtii*, un árbol de la familia Fagaceae clasificado también como vulnerable. En el caso de los líquenes, 148 especies han sido evaluadas, incluidas 107 especies endémicas para Colombia, lo que lo convierte en el grupo más grande evaluado hasta la fecha. Un ejemplo es *Sticta peltigerella*, que normalmente crece en rocas y a lo largo de arroyos claros. Aunque todavía no están completas, 85 especies se consideran amenazadas de extinción, principalmente debido al cambio de usos del suelo.

El riesgo de extinción de los hongos tan sólo ha sido evaluado para un 0.3% de las especies de Colombia, y la distribución geográfica de la mayoría de los hongos todavía se desconoce. Los datos de ColFungi podrían ayudar a incrementar estos números, a identificar y conservar las especies colombianas amenazadas e informar la priorización de grupos adicionales de hongos para su evaluación.

**Table 1 – Species of macrofungi and lichens assessed in Colombia following IUCN criteria**

(lichen assessment based on: 'Especies de Líquenes Priorizadas en Colombia': [http://i2d.humboldt.org.co/ceiba/resource.do?r=rrbb\\_liquenes\\_2019](http://i2d.humboldt.org.co/ceiba/resource.do?r=rrbb_liquenes_2019))

**Tabla 1 – Especies de macrohongos y líquenes evaluadas en Colombia siguiendo los criterios de la UICN**

IUCN Category / <b>Categoría UICN</b>	Fungi assessments published / <b>Evaluaciones de hongos publicadas</b>	Lichens assessed / <b>Líquenes evaluados</b>
Critically Endangered (CR) <b>En peligro crítico</b>	1	56
Endangered (EN) <b>En peligro</b>		19
Near Threatened (NT) <b>Casi amenazado</b>	5	3
Vulnerable (VU) <b>vulnerable</b>	4	10
Least Concern (LC) <b>menor preocupación</b>	8	50
Data Deficient (DD) <b>Datos insuficientes</b>	4	13
Total	22	151



*Craterellus boyacensis* Singer, a species recently evaluated in the IUCN's red list of fungi.

*Craterellus boyacensis* Singer, una especie evaluada recientemente en las lista roja de hongos de la UICN.



1. *Pleurotus ostreatoroseus* Singer

2. *Hericium erinaceus* (Bull.) Pers.

3. *Panaeolus semiovatus* (Sowerby) S. Lundell & Nannf.

4. *Cora dewisanti* Moncada, Suár.-Corr. & Lücking

5. *Pannaria andina* P.M. Jørg. & Sipman

6. *Cantharellus coccolobae* Buyck, P.-A. Moreau & Courtec.

# Looking to the future

## Responsible custodianship of the information we gather

Challenges facing any scientist gathering and disseminating information about plants or fungi, especially those wishing to deliver data to a diverse audience, include ensuring the scientific integrity of the underlying data, enabling effective management and use of the data, and securing the data's future in the face of constant technological change. These challenges are equally relevant to scientists in Colombia and the UK.

ColFungi is one of several software tools being developed for use by all partners to manage the projects' accumulated information about plants and fungi. Other tools include: a companion site offering searchable plant profiles (ColPlantA); a novel data capture tool that will support disruptive productivity gains in the collection, collation and distribution of plant use data; a digital value chain network site to inform and support connections between natural products and producers, purveyors and consumers; and citizen science tools to improve local community integration. The ability to export these data for use within the digital products of the project is a key feature. By ensuring the consistency and integrity of these data and providing effective management tools, the project can improve the long-term use and continued custodianship of this information beyond the end of the project.

## ColFungi is one of the most important initiatives for the fungi of Colombia in recent times.

Looking to the future, our priority is to enhance the value of the resource for our user groups. This will ensure that we fully engage the community of potential users, from educators, researchers and decision makers to entrepreneurs and lawmakers. We will continue adding information on fungi properties and uses, enhancing species profiles with additional content and images from a variety of sources, improving knowledge on species' spatial distribution and conservation status, linking to internal and external databases, and providing additional tools to facilitate research and content access.

For more information, please contact our team at [in-colombia@kew.org](mailto:in-colombia@kew.org).

# Mirando hacia el futuro

## Custodiando responsablemente la información que recopilamos

Los desafíos a los que se enfrenta cualquier científico que recopila y difunde información sobre plantas y hongos, especialmente aquellos que difunden datos a un público diverso, incluyen el de garantizar la integridad científica de los datos subyacentes, el manejo eficaz de estos datos para apoyar múltiples usos, y el asegurar el futuro de estos datos frente a cambios tecnológicos constantes. Estos desafíos son de igual relevancia para los científicos tanto de Colombia como para los del Reino Unido.

ColFungi es una de las herramientas de software que se han desarrollado para que todos los involucrados gestionen la información recopilada de los proyectos sobre plantas y hongos. Existen también otras herramientas tecnológicas, dentro de las cuales se incluyen: otra página similar que ofrece perfiles de plantas (ColPlantA), una novedosa herramienta de captura de datos que apoyará aumentos disruptivos de productividad en la recopilación, compilación y distribución de datos de uso de plantas, un sitio de red de cadena de valor digital para informar y apoyar las conexiones entre productos naturales y productores, proveedores y consumidores, así como herramientas científicas ciudadanas para mejorar la integración de la comunidad local. La capacidad de exportar estos datos para su uso dentro de los productos digitales de los proyectos es una característica clave. Al garantizar la coherencia e integridad de estos datos y proporcionar herramientas de gestión eficaces, el proyecto puede mejorar el uso de la información a largo plazo y la custodia continua de esta información más allá del final del proyecto.

## ColFungi es una de las iniciativas más importantes para los hongos de Colombia en tiempos recientes.

Teniendo en cuenta el futuro, nuestra prioridad es destacar el valor de este recurso para nuestros usuarios. Esto asegurará que involucremos por completo a la comunidad de usuarios potenciales, desde educadores, investigadores y tomadores de decisiones, hasta emprendedores y legisladores. Continuaremos agregando información sobre las propiedades y usos de los hongos, mejorando los perfiles de especies con contenido adicional e imágenes de una variedad de fuentes, mejorando el conocimiento sobre la distribución espacial de las especies y su estado de conservación, vinculando la información a bases de datos internas y externas, y proporcionando herramientas adicionales para facilitar la investigación y el acceso al contenido.

Para obtener más información, comuníquese con nuestro equipo en [in-colombia@kew.org](mailto:in-colombia@kew.org).





There are only small fragments of montane forests of roble negro (*Trigonobalanus excelsa*) remaining, which are located in the Eastern Ranges, mostly in the departments of Huila and Santander. Ectomycorrhizal fungi in the genera *Leotia*, *Amanita*, and *Cortinarius*, among others, live there.

Sólo quedan pequeños fragmentos de los bosques montanos de roble negro, *Trigonobalanus excelsa*, ubicados en la Cordillera Oriental, la mayoría en los departamentos del Huila y Santander. Los hongos ectomicorrízicos de los géneros *Leotia*, *Amanita* y *Cortinarius*, entre otros, viven allí.

# Citation:

## This booklet should be cited as:

### Este folleto debe ser citado de la siguiente forma:

Gaya E., Vasco-Palacios A. M, Vargas-Estupiñán N., Lücking R., Carretero J., Sanjuan T., Moncada B., Allkin B., Bolaños-Rojas A.C., Castellanos-Castro C., Coca L.F., Corrales A., Cossu T., Davis L., dSouza J., Dufat A., Franco-Molano A.E., García F, Gómez-Montoya N., González-Cuellar F.E, Hammond D., Herrera A., Jaramillo-Ciro M.M., Lasso-Benavides C. Mira M. P., Morley J., Motato-Vásquez V., Niño-Fernández Y., Ortiz-Moreno M.L., Peña-Cañón E.R., Ramírez-Castrillón M., Rojas T., Ruff J., Simijaca D., Sipman H.J.M., Soto-Medina E., Torres G., Torres-Andrade P.A., Ulian T., White K., Diazgranados M. (2021). *ColFungi*: Colombian resources for Fungi Made Accessible. Royal Botanic Gardens, Kew.

## The team who worked on this publication

### El equipo que trabajó en esta publicación

Ester Gaya<sup>1\*</sup>, Aída M. Vasco-Palacios<sup>2,3</sup>, Natalia Vargas-Estupiñán<sup>4,5</sup>, Robert Lücking<sup>3,6,7</sup>, Julia Carretero<sup>4</sup>, Tatiana Sanjuan<sup>3,9</sup>, Bibiana Moncada<sup>3,6,7,10</sup>, Bob Allkin<sup>1</sup>, Ana Cristina Bolaños-Rojas<sup>3,11</sup>, Carolina Castellanos-Castro<sup>5</sup>, Luis Fernando Coca<sup>7,12</sup>, Adriana Corrales<sup>3,13</sup>, Tiziana Cossu<sup>1</sup>, Lee Davis<sup>1</sup>, Joaquim dSouza<sup>1</sup>, Aline Dufat<sup>1</sup>, Ana Esperanza Franco-Molano<sup>8</sup>, Felipe García<sup>5</sup>, Nataly Gómez-Montoya<sup>8</sup>, Fabiola Eugenia González-Cuellar<sup>3,14,15</sup>, David Hammond<sup>1</sup>, Angelica Herrera<sup>5</sup>, Margarita María Jaramillo-Ciro<sup>3,7,16</sup>, Cristian Lasso-Benavides<sup>15</sup>, María del Pilar Mira<sup>1</sup>, James Morley<sup>1</sup>, Viviana Motato-Vásquez<sup>3,11</sup>, Yeina Milena Niño-Fernández<sup>17</sup>, Martha Lucía Ortiz-Moreno<sup>3,18</sup>, Ehidy Rocío Peña-Cañón<sup>3,17</sup>, Mauricio Ramírez-Castrillón<sup>3,19</sup>, Tatiana Rojas<sup>5</sup>, Joseph Ruff<sup>1</sup>, Diego Simijaca<sup>7,10,20</sup>, Harrie J.M. Sipman<sup>6</sup>, Edier Soto-Medina<sup>7,21</sup>, Germán Torres<sup>5</sup>, Paola Andrea Torres-Andrade<sup>3,22</sup>, Tiziana Ulian<sup>1</sup>, Kaitalin White<sup>1</sup>, Mauricio Diazgranados<sup>1\*</sup>.

<sup>1</sup> Royal Botanic Gardens, Kew, UK

<sup>2</sup> Grupo BioMicro y de Microbiología Ambiental, Colección de Microorganismos, Escuela de Microbiología, Universidad de Antioquia UdeA, Medellín, Colombia

<sup>3</sup> Asociación Colombiana de Micología (ASCOLMIC)

<sup>4</sup> Laboratorio de Micología y Fitopatología, Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia

<sup>5</sup> Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá, Colombia

<sup>6</sup> Botanischer Garten und Botanisches Museum, Freie Universität Berlin, Germany

<sup>7</sup> Grupo Colombiano de Liquenología (GCOL)

<sup>8</sup> Grupo de Taxonomía y Ecología de Hongos (TEHO), Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia

<sup>9</sup> Grupo Micólogos Colombia

<sup>10</sup> Licenciatura en Biología, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia

<sup>11</sup> Grupo de Investigación en Biología de Plantas y Microorganismos (BPM), Departamento de Biología, Facultad de Ciencias Naturales y Exactas, Universidad del Valle, Cali, Colombia

<sup>12</sup> Herbario, Universidad de Caldas, Manizales, Colombia

<sup>13</sup> Centro de Investigaciones en Microbiología y Biotecnología, Universidad del Rosario, Bogotá, Colombia

<sup>14</sup> Departamento de Medicina Interna, Universidad del Cauca, Popayán, Colombia

<sup>15</sup> Semillero de Investigación en Etnobiología (SIE), Universidad del Cauca, Cauca, Colombia

<sup>16</sup> Escuela de Ingeniería, Universidad de San Buenaventura, Medellín, Colombia

<sup>17</sup> Línea de Usos y Saberes de Hongos en Andes Nororientales, Grupo de Investigación Biología para la Conservación, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia- Tunja, Colombia

<sup>18</sup> Grupo de Sustentabilidad Ambiental (SUSA), Departamento de Biología y Química, Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia

<sup>19</sup> Grupo de Investigación en Micología (GIM/CICBA), Facultad de Ciencias Básicas, Universidad Santiago de Cali, Cali, Colombia

<sup>20</sup> Departamento de Biología, Universidad Autónoma de Aguascalientes, Aguascalientes, México

<sup>21</sup> Grupo de Ecología y Diversidad Vegetal, Departamento de Biología, Universidad del Valle, Cali, Colombia

<sup>22</sup> Departamento de Ciencias Agropecuarias, Universidad del Cauca, Popayán, Colombia

\* Autores para correspondencia: e.gaya@kew.org, m.diazgranados@kew.org

**Photo credits:****Créditos de fotografías:**

Cover: Robert Lücking; Inside front cover: Ana Esperanza Franco-Molano; Pg. 2: Robert Lücking; Pg. 4: 1- Aída Vasco, 2- Robert Lücking, 3- Ana Esperanza Franco-Molano, 4- Bibiana Moncada, 5- Ana Cristina Bolaños, 6- Natalia Vargas; Pg 6: Robert Lücking; Pg 7: Ana Esperanza Franco-Molano; Pg. 15: Joaquim d'Souza; Pg. 16: Tatiana Sanjuan; Pg. 17: Joaquim d'Souza; Pg. 21: 1, 2- Tatiana Sanjuan, 3- Aida Vasco; Pg. 22: Tatiana Sanjuan; Pg. 23: Tatiana Sanjuan; Pg. 24 Kent Brothers/PUT; Pg. 26 top-Tatiana Sanjuan, Bibiana Moncada; Pg. 28: Diana Atehortua; Pg. 29: 1- Ana Cristina Bolaños 2- Ana Esperanza Franco-Molano, 3- Ana Esperanza Franco-Molano, 4- Robert Lücking 5- Robert Lücking 6- Aida Vasco; Pg. 31: Adriana Corrales; Back cover: Robert Lücking.

**Design:****Diseño:**

Creative Services, RBG Kew

**DOI:**

10.34885/8yvp-z538

Printed on 100% recycled paper

Impreso en papel 100% reciclado

© Board of Trustees of the Royal Botanic Gardens, Kew



*Cookeina tricholoma* (Mont.) Kuntze

Royal Botanic Gardens  
**Kew**

[kew.org](http://kew.org) [colfungi.org](http://colfungi.org)