

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

DIVERSIDAD DE HONGOS DEL RESGUARDO INDÍGENA INGA LA CRISTALINA, PUERTO LIMÓN PUTUMAYO

Diversity of macromycetes of the Inga La Cristalina indigenous reservation, Puerto Limón Putumayo

Juliana Alexandra Echeverry Calvache^{1*}, Natalia Estefanía Meza Segura¹, Sully Daniela Salas Diaz¹, Paola Andrea Villota Ortega¹, James Mauricio Legarda Ceballos¹

¹Semillero de investigación en ecología y recursos genéticos, Instituto Tecnológico del Putumayo, Mocoa, Colombia.

*julianaecheverry2020@itp.edu.co

Recibido: 20 de noviembre 2023. Aceptado: 15 de diciembre de 2023

Resumen

Objetivo: determinar la diversidad de hongos presentes en el territorio del resguardo indígena Inga La Cristalina, Puerto Limón - Putumayo. Alcance: fortalecer los saberes ancestrales con base al conocimiento adquirido durante la presente investigación acerca de los hongos. Metodología: el área de estudio cuenta con 600 m², para la colecta de las diferentes muestras de hongos se realizó un transecto de 0,5 ha, el cual se dividió en cinco parcelas de 50 x 4 m, cada una se ubicó de forma aleatoria, los cuales posteriormente se identificaron en las instalaciones del laboratorio del Instituto Tecnológico del Putumayo. Resultados y conclusiones: se colectaron e identificaron un total de 24 especies diferentes, de acuerdo al Índice de Margalef el Resguardo Indígena Inga la Cristalina presenta una diversidad media de 4.2 y en relación al uso sobre sus propiedades se encontró que la mayoría de las especies fueron no comestibles con un porcentaje del 20.8 %. Se requieren más estudios para proponer medidas de conservación aprovechamiento limitado de las especies encontradas, así como para comprender la diversidad y uso potencial de los hongos en ambientes boscosos, con el fin de promover la construcción social y formar ciudadanos con conocimiento científico.

Palabras clave: Hongos, diversidad, comunidad indígena, conocimiento, cultura.

Abstract

Objective: to determine the diversity of mushrooms present in the territory of the Inga La Cristalina indigenous reservation, Puerto Limón - Putumayo. Scope: to strengthen ancestral knowledge based on the knowledge acquired during this research on fungi. Methodology: the study area has 600 m2, for the collection of the different samples of fungi a transect of 0.5 ha was made, which was divided into five plots of 50 x 4 m, each one was located randomly, which were later identified in the laboratory facilities of the Technological Institute of Putumayo. Results and conclusions: a total of 24 different species were collected and identified, according to the Margalef Index, the Inga la Cristalina Indigenous Reserve has an average diversity of 4.2 and in relation to the use of their properties it was found that most of the species were not edible with a percentage of 20.8 %. More studies are needed to propose conservation measures and limited use of the species found, as well as to understand the diversity and potential use of fungi in forest environments, in order to promote social construction and to form citizens with scientific knowledge.

Key words: Fungi, diversity, indigenous community, knowledge, culture.

Introducción

Los hongos son organismos muy diversos, con estimaciones que sitúan su número entre 2,2 y 3,8 millones de especies en todo el mundo (Hawksworth y Lücking, 2017). Desempeñan un papel crucial en los ecosistemas, no solo como degradadores de materia orgánica en el ciclo de los nutrientes, incluyendo la recolección de la madera, sino también como patógenos y simbiontes mutualistas (Vázquez et al., 2016; Caiafa et al., 2017). Además de su importancia ecológica, los hongos son valiosos recursos forestales no maderables con impacto social y económico significativo (Jiménez-Ruiz et al., 2013; Cano-Estrada y Romero-Bautista, 2016).

Dentro del ciclo del carbono, desempeñan un papel fundamental al degradar materiales como la lignina. Esto explica por qué se suelen encontrar asociados a árboles en deterioro. Los hongos poseen enzimas lignolíticas de gran importancia biotecnológica, ya que pueden descomponerse una amplia variedad de compuestos con estructura aromática. Estas enzimas son inespecíficas y son excretadas por el hongo cuando se encuentra frente a un sustrato recalcitrante, utilizando esta fuente de carbono como único recurso (Leonowicz et al., 1999; Lodge et al., 2004).

Además de su función ecológica y económica, algunos hongos silvestres representan recursos genéticos valiosos para diversos sectores, como el social, industrial y económico. Estos hongos han desarrollado adaptaciones a diferentes

condiciones ambientales, lo que les permite albergar variaciones genéticas necesarias para potenciar características deseables en beneficio de la población (Salmones y Mata, 2013).

En el contexto del resguardo indígena Inga La Cristalina de Puerto Limón Putumayo, el estudio de los hongos adquiere una relevancia especial debido al conocimiento tradicional arraigado en estas culturas sobre las propiedades medicinales y alimenticias de estos organismos. Este conocimiento se ha transmitido de generación en generación y tiene el potencial de ser preservado y documentado. Además, los hongos desempeñan un papel importante en la cultura indígena, ya sea en la alimentación, la medicina, los rituales religiosos o la artesanía, lo que hace que su estudio sea crucial para comprender mejor la importancia cultural de estos hongos para estas comunidades.

Por lo tanto, el objetivo de la presente investigación es determinar la diversidad de hongos asociados a este territorio, contribuyendo al avance del conocimiento sobre esta especie y su importancia en la cultura indígena, así como fortaleciendo la conservación y cuidado de estos recursos en la zona de Puerto Limón Putumayo.

Metodología

Área de estudio

El estudio se llevó a cabo en el centro poblado de Puerto Limón, municipio de Mocoa, departamento del Putumayo. Este centro poblado cuenta con una alta diversidad de recursos, hace parte de la región del Piedemonte Amazónico, regado por los ríos Mocoa y Caquetá, se encuentra en los 1° 1′ 36,5″ N, 76° 32′ 29,5″ O, cuenta con una precipitación media total anual de 5513,38 mm y una temperatura máxima media anual de 27,83°C. De acuerdo con la información ofrecida por la comunidad del resguardo, el área de estudio es uno de los territorios mejor conservados debido a su limitado acceso y la intervención mínima del bosque (Figura 1). Esto sugiere que la comunidad ha tomado medidas para proteger su territorio y mantener su entorno natural en buen estado. El hecho de que la intervención en el bosque sea mínima indica que la comunidad ha logrado equilibrar su uso del territorio con la conservación de la biodiversidad.



Figura 1. Zona de estudio, Puerto Limón Putumayo Fuente. Google Earth

Muestreo

Para la colecta de las diferentes muestras de hongos se realizó un transecto de 0,5 ha, el cual se dividió en cinco parcelas de 50×4 m, cada una se ubicó de forma aleatoria (Villarreal et al., 2006). Para ello se siguió un protocolo establecido con el fin de determinar y preservar las muestras.

Durante la colecta de hongos, se aseguró que estuvieran en buen estado, fueron cortados con la ayuda de una navaja sin alterar sus características principales; posteriormente, se limpiaron los residuos presentes y se conservó algo del sustrato en el que crecieron, antes de guardarlos en bolsas de papel o ziploc. Para llevar a cabo un registro de la información, se llevó el control en la libreta de campo de las coordenadas, altitud, sustrato y fecha en la que se encontró cada muestra. Finalmente, las muestras se transportaron en un recipiente adecuado y se procesaron en el laboratorio del Instituto Tecnológico del Putumayo para su determinación.

Interpretación

El análisis de los hongos se realizó en el laboratorio del Instituto del Putumayo. Para poder clasificar su taxonomía es necesario conocer sus características que las definen, estas se agrupan en:

- 1. Características macroscópicas (formas y colores de las estructuras visibles).
- 2. Características organolépticas (olor).
- 3. Características ecológicas (hábitat, lugar de crecimiento).

Para medir la diversidad se utilizó el índice de riqueza de Margalef, permite evaluar la riqueza especifica o diversidad alfa, a partir de la realización de un conteo de todas las especies presentes en el lugar seleccionado. Se evaluó matemáticamente a partir del siguiente modelo:

$$Dmg = \frac{S-1}{Ln N}$$

Con este índice, un número cercano a cero indica una baja diversidad (Mahecha-Vásquez et al., 2017).

Finalmente, con los resultados obtenidos se realizó un catálogo que quedo a disponibilidad de la comunidad donde se puede encontrar datos importantes de los hongos observados en el resguardo como nombre científico, nombre común, principales propiedades y usos, acompañados de fotografías de cada uno para reconocerlos.

Resultados y discusión

El resguardo Indígena Inga La Cristalina está ubicado en el centro poblado de Puerto Limón perteneciente al municipio de Mocoa, cuenta con un total de 4.600 ha de las cuales el área principal contempla 600 m2, tiene una infraestructura que abarca una casa hogar, baños, una escuela primaria, cocinas, zonas recreativas, 2 malocas, presencia servicios de red eléctrica y alcantarillado. Se hizo un reconocimiento de las condiciones ambientales de la zona de estudio donde se estimó una temperatura de 27o C, una altitud de 325 msnm, una presión de 1013.2, una humedad del 66%, con un índice de calidad de aire bueno del 42%, la entrada de luz es mediana debido a que el área es una zona boscosa que tiene influencia de chiparo, mango, ficus, yarumo, heliconias, iracas, canalete, verbena, bore, flores de maraca y en especial palmas de cananguchas. También se observó que existe una fuente de agua que transita dentro del territorio formando un pequeño acuífero que se está viendo afectado debido a la presencia de aguas residuales.

Durante la expedición que se realizó el día 13 de mayo del 2023, se colectaron un total de 24 muestras de hongos, los cuales fueron cuidadosamente seleccionados. Se identificaron 24 especies de hongos, pertenecientes a 21 géneros, dentro de 13 familias y 7 órdenes.

Los miembros del filo Basidiomycota se representan por hongos que, en alguna fase de su ciclo biológico, forman esporas de origen sexual llamadas basidiosporas sobre células especializadas que se denominan basidios. Las basidiosporas se producen en alguna zona externa del basidio, en diverso número dependiendo de la especie. Generalmente, los basidios se encuentran organizados en un himenio que se localiza en determinada región de una fructificación más o menos compleja, ya veces muy conspicua que corresponde al aparato esporífero o basidiocarpo. El micelio está constituido por hifas tabicadas de estructura compleja debido a la presencia de un poro característico de estos hongos, que se denomina

doliporo. Las hifas generalmente presentan fíbulas, que son conexiones a manera de puente entre dos celulas vecinas de la misma hifa y en la base del basidio (Herrera y Ulloa, 2004). Se registraron 21 especies que pertenecen a cinco órdenes; Polyporales (9 especies), Agaricales (8), Auriculares (2), Hymenochaetales (1), Tremellales (1), (Anexo 1).

Respecto al filo Ascomycota se caracterizan por la formación de esporangios especiales característicos de su estado de reproducción sexual, llamados ascas, en cuyo interior se generan esporas denominadas ascosporas. Las ascas se agrupan en cuerpos fructíferos especiales llamados ascocarpos, delimitados o cubiertos por una capa o pared de hifas estériles denominada peridio. Los cuerpos fructíferos se presentan rodeados de capas o de paredes plectenquimatosas estériles. El talo está constituido por un micelio bien desarrollado con hifas ramificadas y septadas, cuyas células poseen uno a varios núcleos; con frecuencia pasan por una fase dicariótica de vida corta (Lodge *et al.*, 2004). Se registraron dos especies del orden Pezizales y una del orden Xylariales (Anexo 1).

Las especies que presentaron mayores frecuencias totales fueron: Coprinellus disseminatus (15 especimenes), Trametes sp2 (8), Cookeina tricholoma (7), Trametes ochracea (6), Tubaria furfuracea (5 especímenes), Trametes sp1 (5) y Mycorrhaphium adustum (4). La frecuencia de las demás especies osciló en 1 ejemplar (Figura 2).

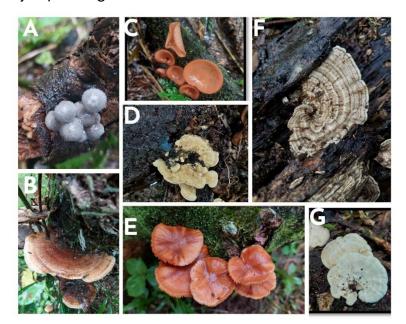


Figura 2. Especies más representativas colectadas en el área de estudio: a)
Coprinellus disseminatus. b) Trametes sp2. c) Cookeina tricholoma. d) Trametes
Ochracea. e) Tubaria furfuracea. f) Trametes sp 1. g) Mycorrhaphium adustum.

Fuente: Elaboración propia

En relación al uso sobre sus propiedades, se encontró que 8.3 % fueron comestibles, el 20.8 % de las especies fueron no comestibles, 16.7 % son medicinales, 8.3% son no comestible medicinal, el 12.5% fueron no venenoso, el 4.2% no venenoso sin valor comestible, 4.2% no comestible no toxico no venenoso, 4.2% no comestible toxico venenoso, 4.2% no comestible toxico, 8.3% comestible medicinal, 4.2% no comestible no venenoso y el 4.2% no se encontraron datos (Figura 3).

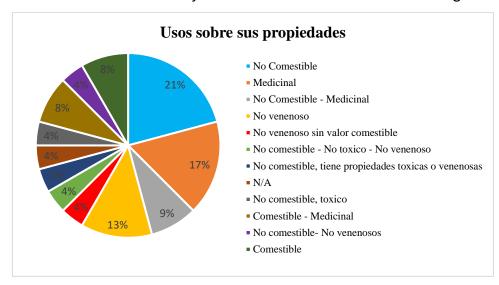


Figura 3. Porcentaje de acuerdo a su clasificación por usos.

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo al Índice de Margalef (IM), valores inferiores a 2.0 indican baja diversidad y mayores a 5.0 alta diversidad (Campo y Duval, 2014), el IM en el Resguardo Indígena Inga la Cristalina fue de 4.2 Así, de acuerdo a esos valores, se puede considerar que presenta una diversidad media.

En lo demostrado anteriormente se logró observar una predominancia de basidiomycetos de hábito sésil pertenecientes al orden Polyporales, asociados a madera en descomposición. La distribución de los hongos encontrados en el presente puede deberse a que la oferta de hojarasca en los lugares de colección fue escaza con respecto a la madera, lo cual induce una selección por aquellos hongos con mayor potencial enzimático degradador de sustancias aromáticas como los basidiomycetos (Leonowicz *et al.*, 1999).

Los miembros de los órdenes Agaricales y Polyporales se adaptan particularmente bien a las condiciones cambiantes de temperatura, humedad relativa y pluviosidad utilizando estrategias de dispersión asociadas al viento y a la lluvia (Lodge et al., 2004). La fructificación de los macrohongos es fuertemente influenciada por la temperatura y la lluvia (Baptista *et al.*, 2010).

Conclusiones

Los bosques del resguardo se ubican en la región amazónica de Colombia, como lo evidencia su clima cálido y húmedo anual. En la zona de estudio predominaron los hongos de los órdenes Polyporales y Agaricales siendo los hongos basidiomicetos de hábito sésil pertenecientes a la familia Polyporaceae los mejores representados. Los géneros más abundantes fueron Trametes y Auricularia.

Aunque los resultados encontrados corresponden sólo a la temporada de lluvias, los índices de diversidad obtenidos justifican llevar a cabo más estudios a fin de poder hacer propuestas y medidas para la conservación y manejo de estos recursos naturales.

De manera limitada, en la zona de estudio se puede favorecer el aprovechamiento de algunas de las especies comestibles encontradas.

Es necesario aumentar los estudios en hongos propios de la Amazonia para tener una visión de la diversidad y uso potencial de este grupo microbiano, sobre todo en ambientes boscosos que están impactados por el hombre.

La construcción del conocimiento científico y la enseñanza de la ciencia hacen parte de un proceso de construcción social, que busca la adquisición de capacidades conceptuales, procedimentales y actitudinales en los estudiantes; con el fin de formarlos como ciudadanos con conocimiento científico.

Agradecimientos

A los habitantes del resguardo por amablemente permitirnos el ingreso a su territorio. Al profesor Juan Fernando Revelo Enríquez por su valioso trabajo y acompañamiento durante la fase de laboratorio.

Referencias

- Baptista P, Martins A, Tavares R, Lino-Neto T. Diversidad y patrón de fructificación de macrohongos asociados con el castaño (Castanea sativa) en la región de Trás-os-Montes (noreste de Portugal), Fungal Ecology 2010; 3(1): 9-19.
- Caiafa M.V., M. Gómez-Hernández, G. Williams-Linera, V. Ramírez-Cruz, 2017. Functional diversity of macromycete communities along and environmental gradient in a Mexican seasonally dry tropical forest. Fungal Ecology 28: 66-75.
- 3. Campo, A.M., V.S. Duval. 2014. Diversidad y valor de importancia para la conservación de la vegetación natural. Parque Nacional Lihué Calel

- (Argentina). Anales de Geografía de la Universidad Complutense 34 (2): 25-42.
- 4. Cano-Estrada, A., L. Romero-Bautista, 2016. Valor económico, nutricional y medicinal de hongos comestibles silvestres. Revista Chilena de Nutrición 43 (1): 75-80.
- 5. Hawksworth D., R. Lücking, 2017. Fungal diversity revisited: 2.2 to 3.8 million species. In: Heitman J., B. Howlett, P. Crous, E. Stukenbrock, T. James, N. Gow (eds.), The fungal kingdom. ASM Press, Washington, DC. Pp. 79-95.
- 6. Herrera T, Ulloa M. 2004, El reino de los hongos, Editorial Progreso SA, México DF, pp 25-28.
- 7. Jiménez-Ruiz, M., J. Pérez-Moreno, J. Almaraz-Suárez, M. Torres-Aquino, 2013. Hongos silvestres con potencial nutricional, medicinal y biotecnológico comercializados en Valles Centrales, Oaxaca. Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas 4: 199-213.
- 8. Leonowicz A, Matuszewska A, Luterek J, Ziegenhagen D, Wojtace-Wasilewska M, Cho N, Hofrichter M, Rogalski J. Biodegradation of lignin by White rot fungi, Fungal Genetics and Biology 1999; 27:175-185.
- 9. Lodge DJ, Ammirat JF, O'Dell TE, Mueller GM, Huhndorf SM, Wang C, Stokland J, Schmit JP, Ryvarden L, Leacock P, Mata M, Umaña L, Wu Q, Czederpiltz DL. 2004, Macrohongos terrestres y lignícolas, En: Biodiversidad de hongos: métodos de inventario y seguimiento, Eds. Mueller, G., Bills, G., Foster, M., Elsevier Inc., San Diego, págs. 127-172.
- 10. Mahecha-Vásquez, G., S. Sierra, R. Posada, 2017. Diversity indices using arbuscular mycorrhizal fungi to evaluate the soil state in banana crops in Colombia. Applied Soil Ecolgy 109: 32-39.
- 11. Salmones, D., G. Mata, 2013. Ceparios de hongos de México. In: Hongos comestibles y medicinales en Iberoamérica: investigación y desarrollo en un entorno multicultural. Sánchez, J.E., G. Mata (eds.), 1ª Edición. ECOSUR-INECOL, Tapachula. Pp. 69-77.
- 12. Vázquez, S., R. Valenzuela, R.F. del Castillo, 2016. Macromicetos lignícolas de la Sierra Norte de Puebla, México, con notas sobre su distribución altitudinal. Acta Botánica Mexicana 114: 1-14.
- 13. Villarreal, H., Alvarez, M., Cordoba, S., Escobar, F., Fagua, G., Gast, F., Mendoza, H., Ospina, M. y Umana, A. M. (2006). Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Programa de Inventarios de Biodiversidad. Instituto de Investigacion de Recursos Biologicos Alexander Von Humboldt

Anexo 1. Lista de especies de hongos colectados y su clasificación taxonómica.







Basidiomycota	

Basidiomycota

Basidiomycota

Clase

Clase

Filo

Clase

Filo

Agaricomycetes

Agaricomycetes

Agaricomycetes

orden

Filo

orden

orden

Polyporales

Agaricales

Agaricales

Familia

Familia

Familia

Polyporaceae

Mycenaceae

Tubariaceae

Genero

Genero

Genero

Lentinus

Xeromphalina

Tubaria

Nombre científico

Nombre científico

Nombre científico

Lentinus tigrinus

Xeromphalina campanella

Tubaria furfuracea

Nombre Común

Nombre Común

Nombre Común

Pano tigrado

Trompeta dorada

Tubaria casposa

Clasificación

Clasificación

Clasificación

No venenoso

No venenoso sin valor

No comestible

comestible







Filo Filo Filo

Basidiomycota Basidiomycota Basidiomycota

Clase Clase Clase

Agaricomycetes Agaricomycetes Agaricomycetes

orden orden orden

Polyporales Polyporales Polyporales

Familia Familia Familia

Polyporaceae Polyporaceae Polyporaceae

Genero Genero Genero

Trametes Trametes Trametes

Tramates sp1 Tramates sp2 Tramates ochracea

Nombre Común Nombre Común Nombre Común

Corchete ocre Corchete ocre Corchete ocre

Clasificación Clasificación Clasificación

Medicinal Medicinal No comestible,

Medicinal







Filo Filo Filo

Basidiomycota Basidiomycota Basidiomycota

Clase Clase Clase

Agaricomycetes Agaricomycetes Agaricomycetes

orden orden orden

Polyporales Agaricales Polyporales

Familia Familia Familia

Meruliaceae	Schizophyllaceae	Polyporaceae
Genero	Genero	Genero
Mycorrhaphium	Schizophyllum	Panus
Nombre Científico	Nombre Científico	Nombre Científico
Mycorrhaphium adustum	Schizophyllum commune	Panus neostrigosus
Nombre Común	Nombre Común	Nombre Común
N/A	Seta lanosa	N/A
Clasificación	Clasificación	Clasificación



Nombre Común

No comestible



Medicinal



Nombre Común

No comestible

Filo	Filo	Filo
Basidiomycota	Basidiomycota	Ascomycota
Clase	Clase	Clase
Agaricomycetes	Agaricomycetes	Sordariomycetes
orden	orden	orden
Auriculariales	Polyporales	Xylariales
Familia	Familia	Familia
Auriculariaceae	Polyporaceae	Xylariaceae
Genero	Genero	Genero
Auricularia	Pycnoporus	kretzschamaria
Nombre Científico	Nombre Científico	Nombre Científico
Auricularia auricula- judae	Pycnoporus sanguineus	Kretzschmaria deusta

Nombre Común

Nombre Común

Clasificación

Orejas de judas Hongo de sangre Hongo del tizón de la madera

Clasificación Clasificación Clasificación

Comestible medicinal No comestible, No comestible, No toxico, Medicinal No venenoso



Filo Filo Filo Basidiomycota Basidiomycota Basidiomycota

Clase Clase Clase

Agaricomycetes Agaricomycetes Agaricomycetes

orden orden orden

Polyporales Polyporales Agaricales

Familia Familia Familia

Polyporaceae Polyporaceae Tricholomataceae

Genero Genero Genero

Neofavolus **Trametes** Clitocybe

Nombre Científico Nombre Científico Nombre Científico

Neofavolus alveolaris Trametes versicolor Clitocybe fragrans

Nombre Común

Clasificación

Nombre Común

Clitocibe oloroso Pie de sombrero Cola de pavo

Clasificación No comestible

Comestible No comestible, No venenoso







Filo Basidiomycota Clase Agaricamycetes orden Agaricales Familia Psathyrellaceae Genero

Coprinellus Nombre Científico

Nombre Común Pie de libre Clasificación Comestible

Coprinellus

disseminatus

venenosas

Filo Filo Basidiomycota Basidiomycota Clase Clase

Agaricomycetes Agaricomycetes orden orden

Hymenochaetales Agaricales Familia Familia

Repetobasidiaceae Mycenaceae

Genero Genero Cotylidia Cruentomycena

Nombre Científico Nombre Científico Cotylidia diaphana Cruentomycena viscidocruenta

N/A

Nombre Común Nombre Común Copa de cristal N/A Clasificación Clasificación

No comestible, tiene propiedades toxicas o



Filo	Filo	Filo
Basidiomycota	Ascomycota	Basidiomycota
Clase	Clase	Clase
Agaricomycetes	Pezizomycetes	Agaricomycetes
orden	orden	orden
orden Agaricales	orden Pezizales	orden Agaricales

Genero Genero Genero

Humidicutis Cookeina Marasmius

Nombre Científico Nombre Científico Nombre Científico

Cookeina tricholoma Humidicutis marginata Marasmius siccus Nombre Común Nombre Común Nombre Común

Sombrerito amarillo

Copitas Rehilete Naranja Clasificación Clasificación Clasificación

No comestible, toxico Medicinal No venenoso







Filo Filo Filo Basidiomycota Basidiomycota Ascomycota Clase Clase Clase Agaricomycetes Tremellomycetes Pezizomycetes

orden orden orden **Tremellales** Auriculariales **Pezizales**

Familia Familia Familia

Auriculariaceae Tremellaceae Sarcoscyphaceae

Genero	Genero	Genero
Auricularia	Tremella	Cookeina
Nombre Científico	Nombre Científico	Nombre Científico
Auricularia fuscosuccinea	Tremella fuciformis	Cookeina speciosa
Nombre Común	Nombre Común	Nombre Común
Oreja de palo	Oreja de nieve	Copa de orquídea
Clasificación	Clasificación	Clasificación
No venenoso	Comestible, propiedades medicinales	No comestible