



Hongos comestibles y venenosos presentes en Chile



Mg. Cs. Viviana Salazar Vidal

Profesora de Cs. Naturales y Biología; Bióloga en Biodiversidad y Conservación Biológica;
Laboratorio de Química de Productos Naturales, Universidad de Concepción
Fundadora ONG Micófilos y Lemu Rehue

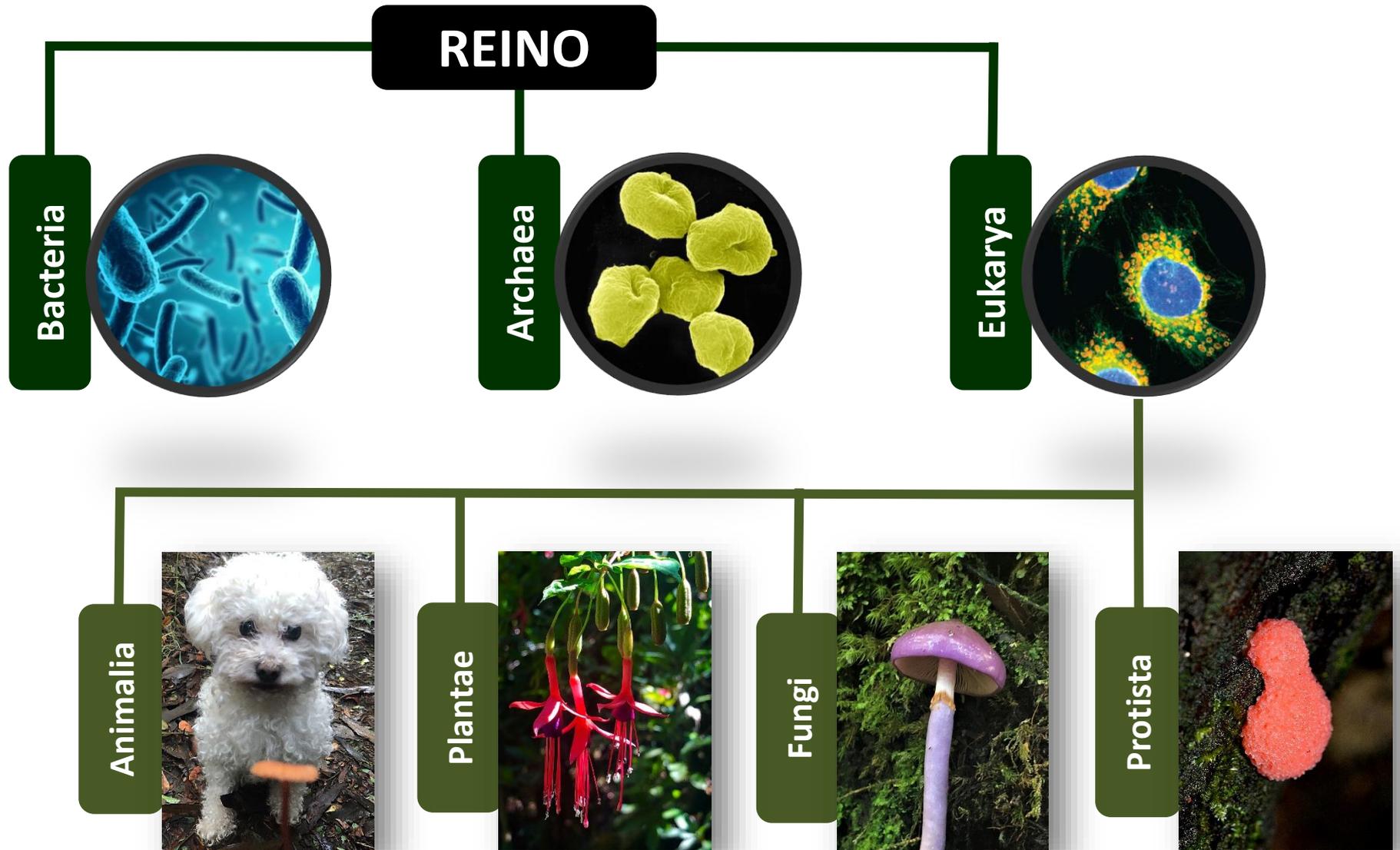
Contenido



- Introducción
- Productos Forestales No Madereros
- Hongos comestibles y sus propiedades
- Hongos silvestres comestibles en Chile
- Hongos venenosos que habitan en Chile
- Recolección sostenible de HSC
- Referencias bibliográficas

INTRODUCCIÓN

Sistema de los Tres Dominios (Woese 1990)



Hongos Macroscópicos



Anthracophyllum discolor



Phallus indusiatus (www.reddit.com)

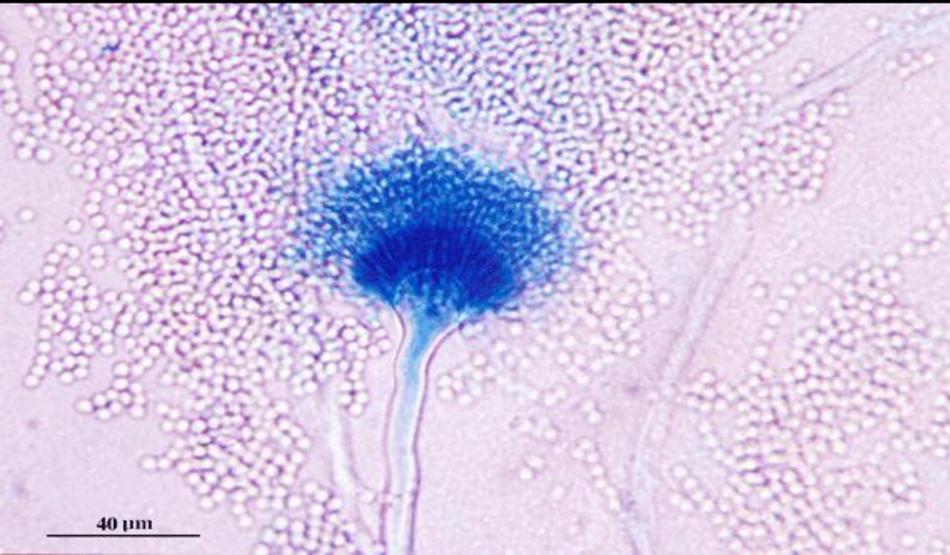


Cordyceps sp. (National Geographic)



Lactarius deliciosus

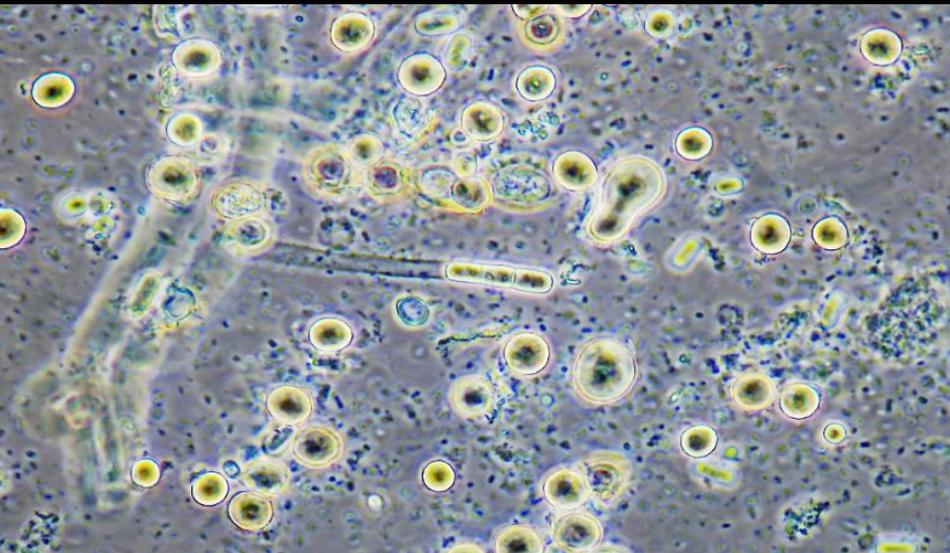
Hongos Microscópicos



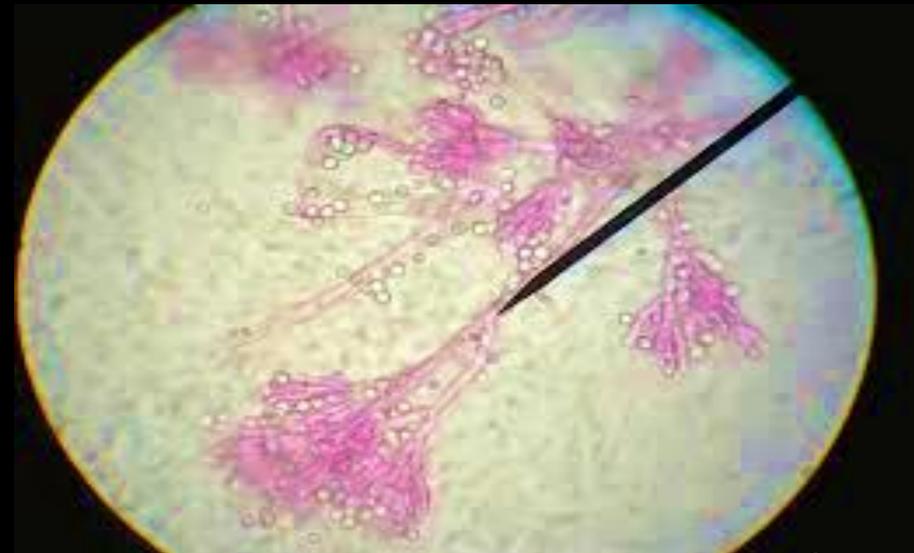
Aspergillus terreus (www.dgcs.unam.mx)



Candida albicans (www.dmedicina.com)



Hongos de la corteza del queso (José M. Juárez)

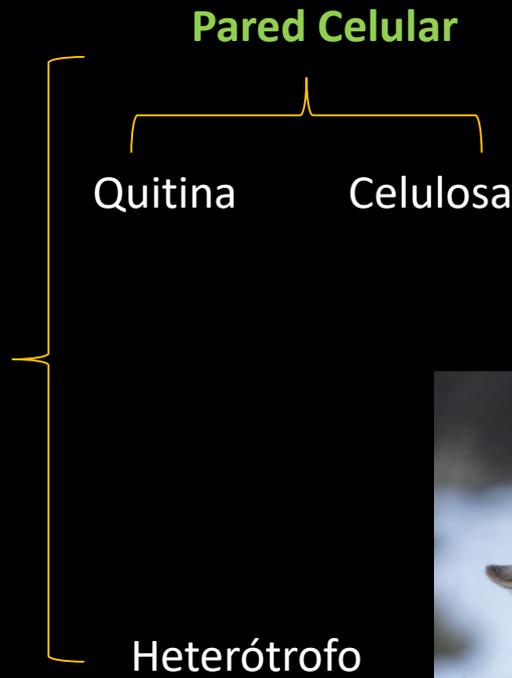


Penicillium chrysogenum (pubs.acs.org)

Hongos vs. Plantas vs. Animales



Mycena cyanocephala



Coihue (*Nothofagus dombeyi*)



CNN Chile

Puma (*Puma concolor*)



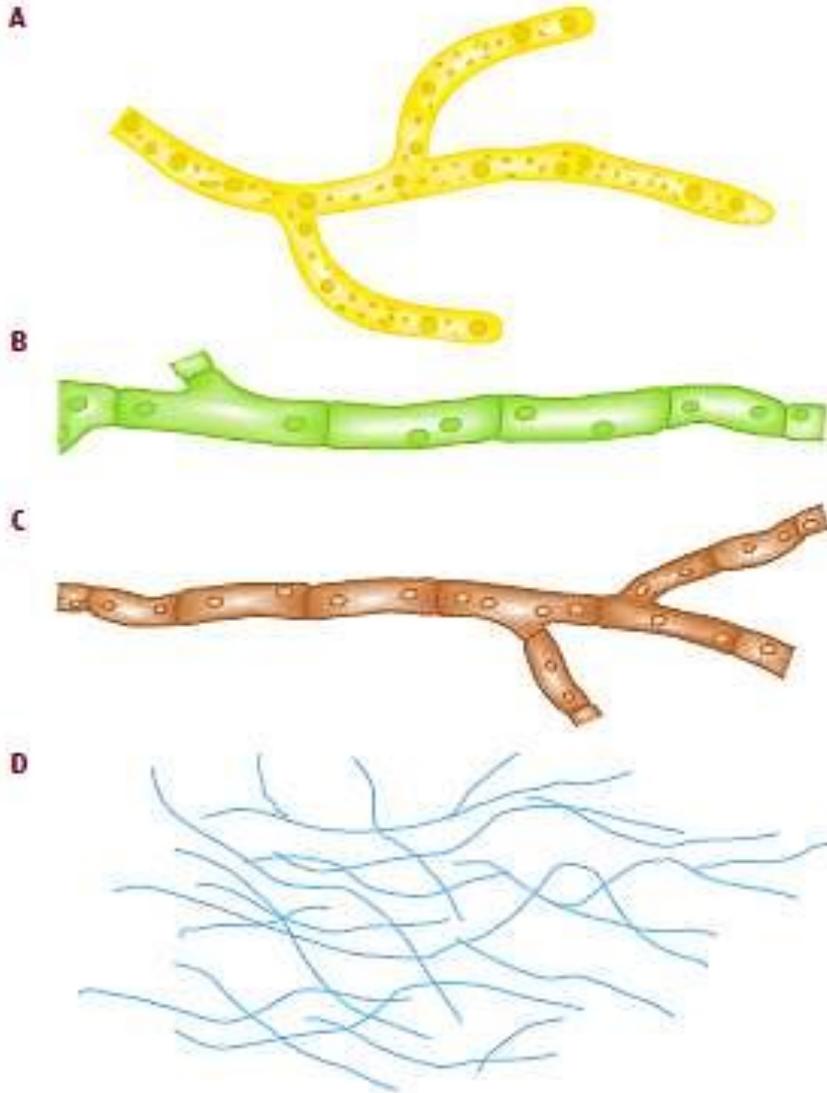
Codeff

Pudú (*Pudu puda*)

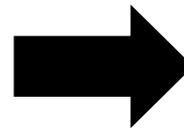


**¿Qué es un
hongo?**

Organismos Eucariontes



- A:** Hifas cenocíticas
B: Hifas tabicadas
C: Hifas ramificadas
D: Micelio



Organismos Cosmopolitas



Reproducción en Hongos



Amanita sp.



Lycopodium sp.

Diversas Formas



Steve Axford



Amanita muscaria

¿Qué es una seta?

Las setas o carpóforos son las **fructificaciones de los hongos**. Es como si comparamos un árbol y sus frutos: El árbol sería el hongo y los frutos las setas.

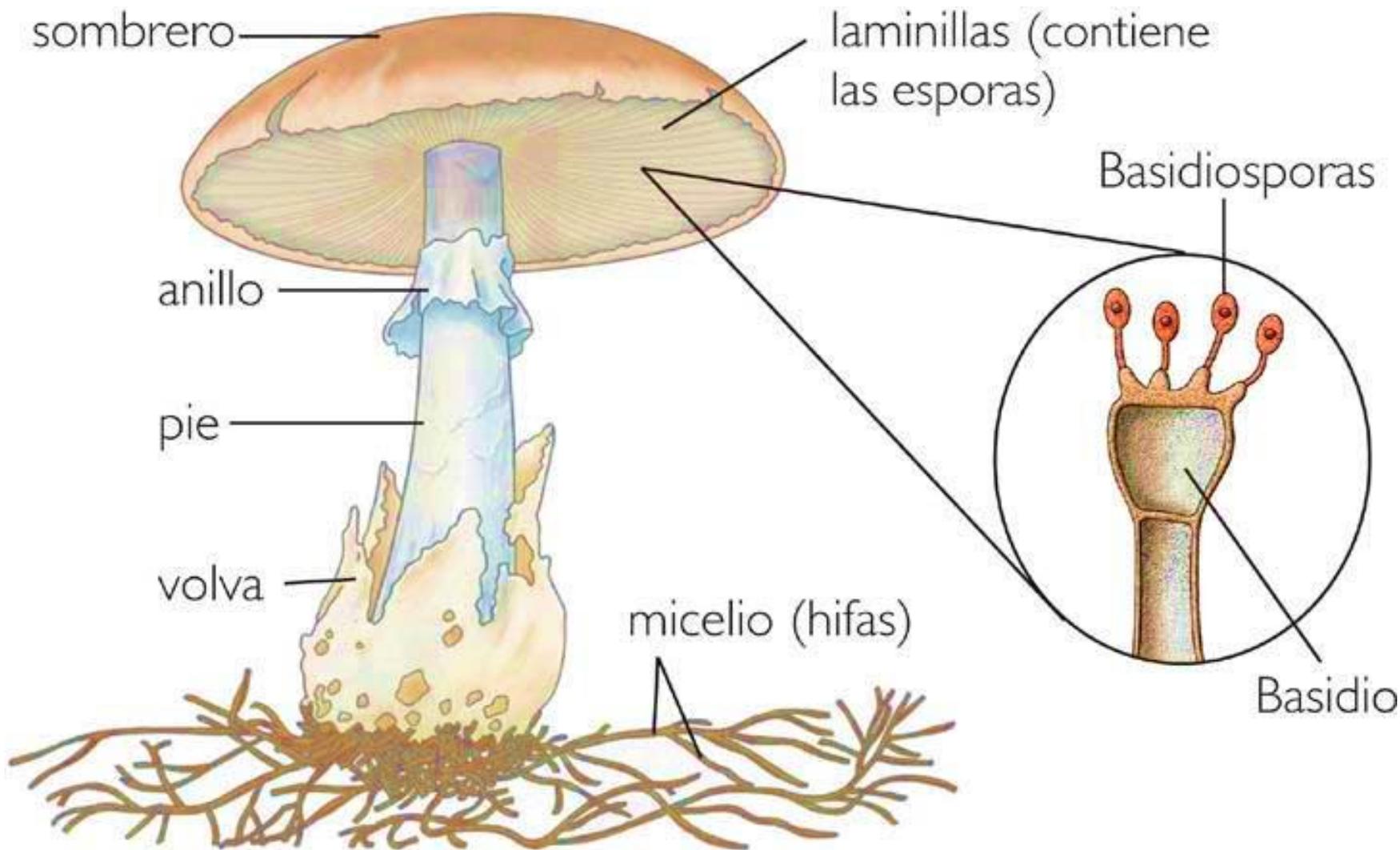


Arrayán macho (*Rhaphithamnus spinosus*)

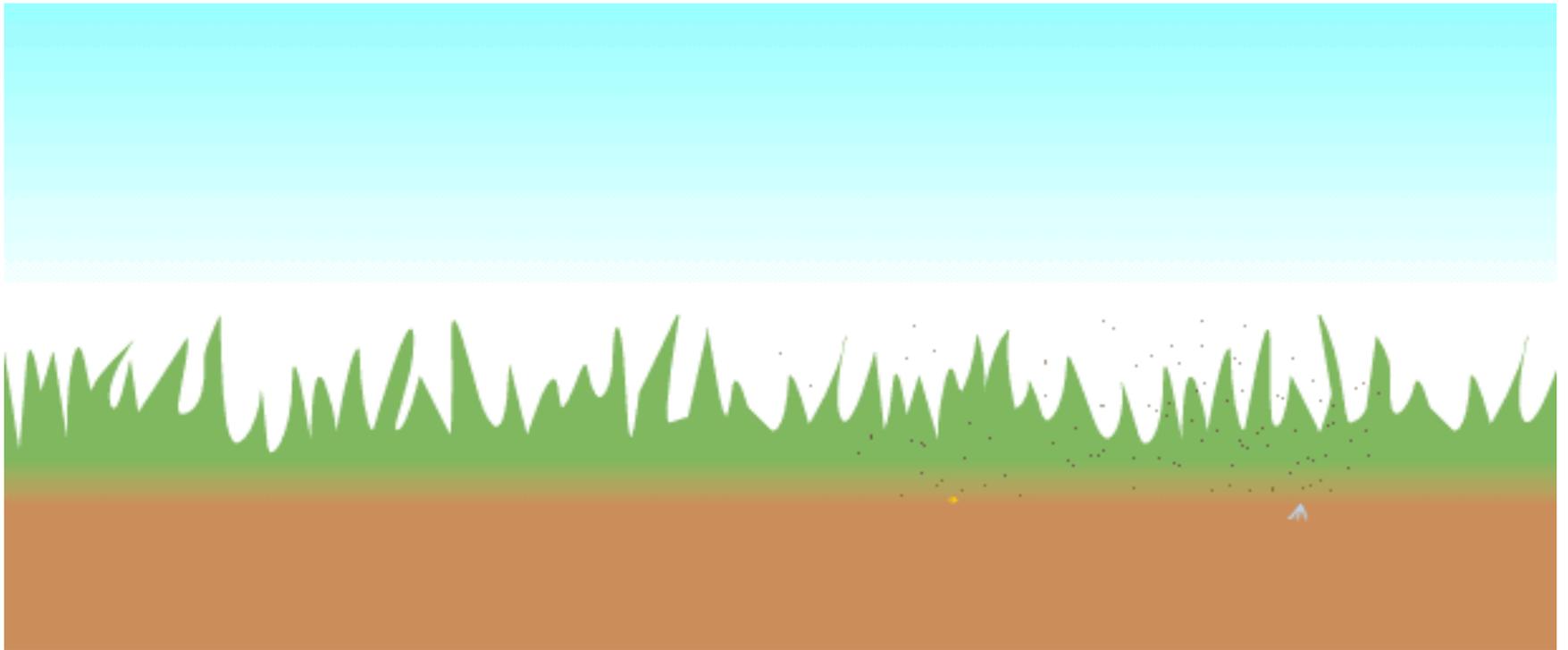


Mycena haematopus

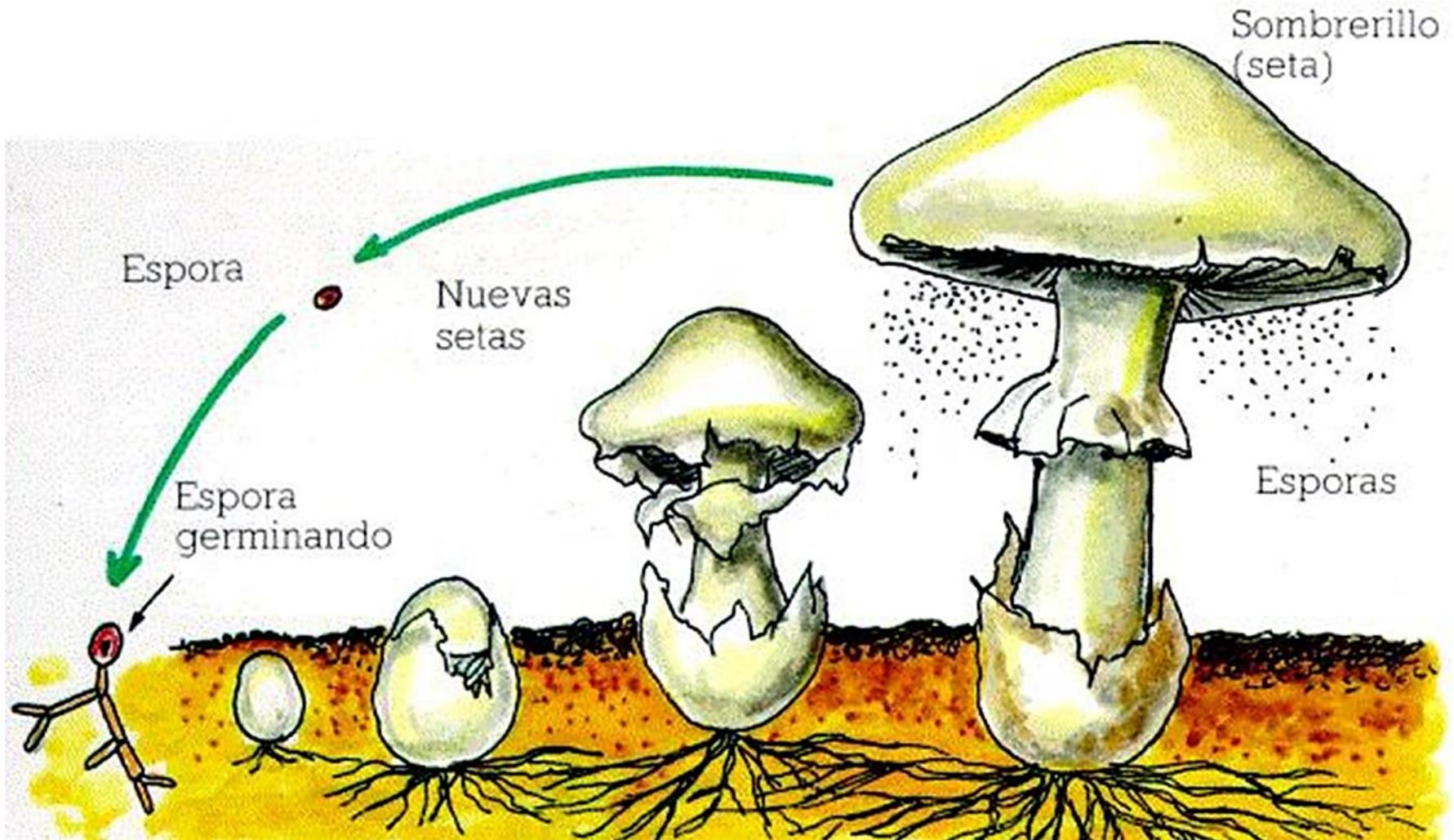
Partes de una seta



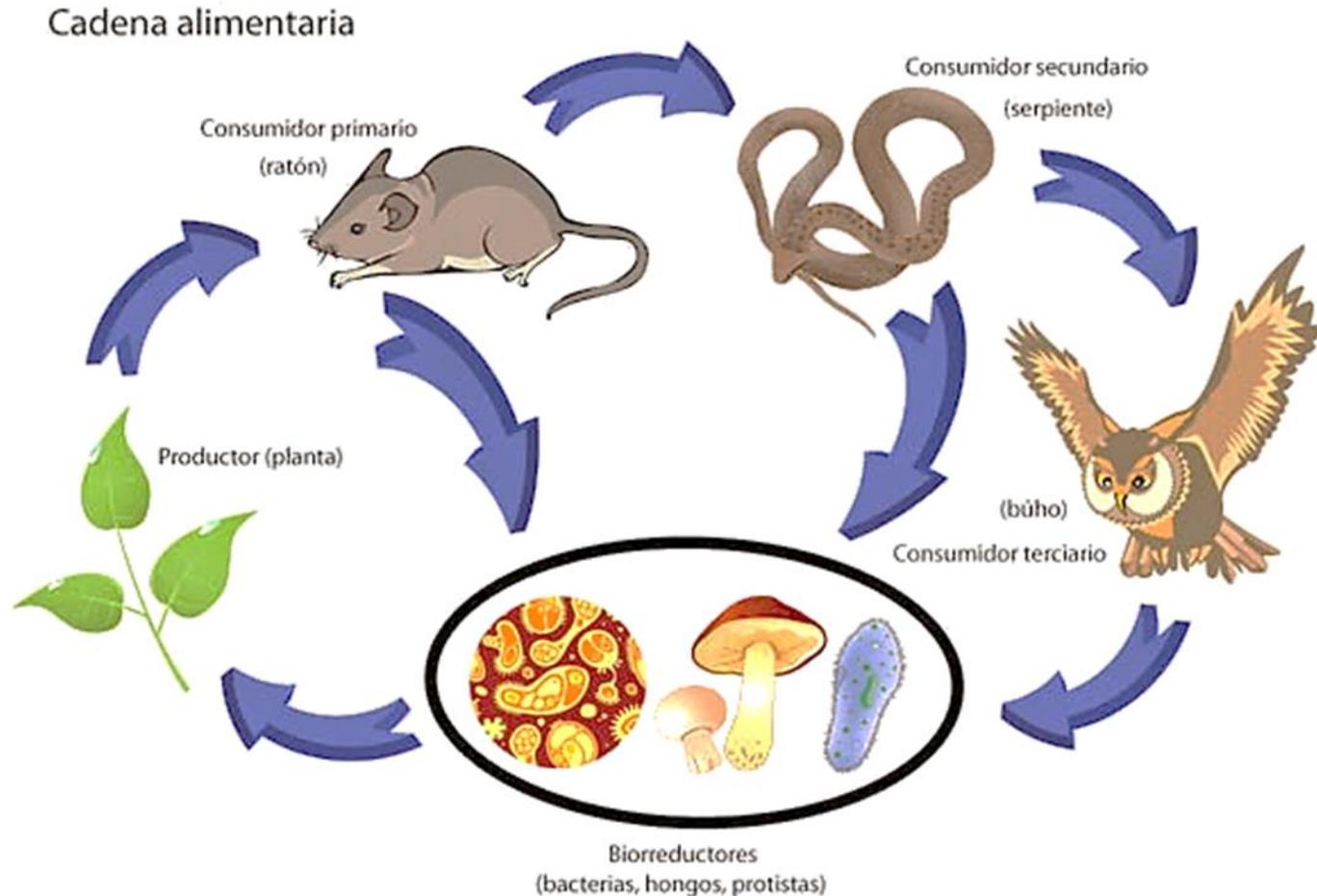
Ciclo de vida



Desarrollo de una seta



Los hongos juegan un papel muy importante dentro de sus **hábitats naturales**





Descomponedores



Conectan árboles a través de micorrizas



Fantastic Fungi

Los árboles de los bosques están conectados a través de una red subterránea de hongos, por donde se envían recursos vitales y comparten información...

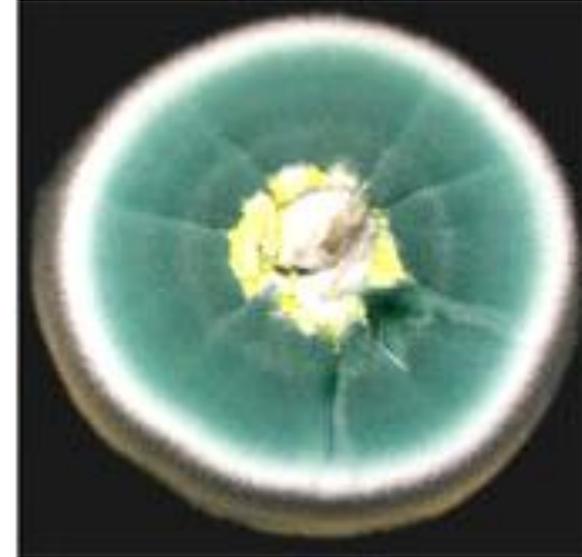


Estas micorrizas pueden abarcar grandes extensiones de bosque...

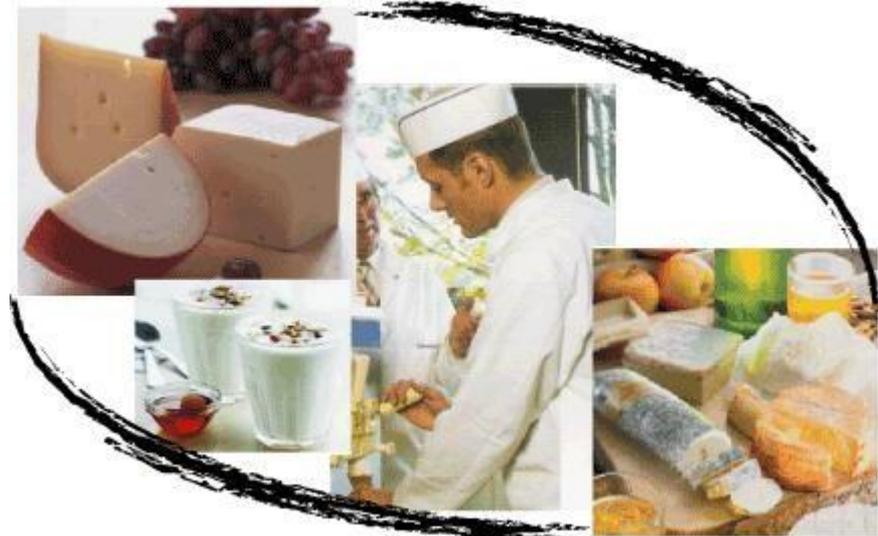


Avatar la Película

Los hongos tienen gran importancia para la medicina, la alimentación y la industria



Agaricus bisporus (Champiñón)



Hongos patógenos



Manchas cloróticas



Manchas necróticas



Cribado



Cancros



Tizón



Pudrición



Pudrición húmeda



Costras



Ahogamiento



PRODUCTOS FORESTALES NO MADEREROS

Productos Forestales No Madereros (PFNM)

Los PFNM son aquellos bienes de origen biológico distinto de la madera, procedentes de los bosques, de otros terrenos arbolados y de árboles situados fuera de los bosques (INFOR 2009).

Plantas medicinales



Semillas



Hongos



PFNM

El Bosque:
Mucho más que
Madera

¿Por qué son importantes los PFNM?

Contribuyen a la salud de los bosques de muchas maneras y su presencia en ellos nos lleva a pensar en **mejorar el manejo y aprovechamiento** de estos recursos.



Varias personas dependen de la recolección de PFNM para su propia economía.

HONGOS COMESTIBLES Y SUS PROPIEDADES

¿Por qué consumir hongos comestibles?

- En Chile como en otros países, **los hongos silvestres comestibles proporcionan beneficios fundamentales** para nuestra población (Reshetnikov *et al.* 2001).
- Los hongos silvestres comestibles deshidratados **tienen un buen sabor, contenido de proteínas y varios minerales** (Richards 1939).



- **Los hongos son una valiosa fuente de nutrientes y compuestos bioactivos.**
- Tradicionalmente, las investigaciones científicas sobre hongos con potencial medicinal, han centrado más su atención en sus **propiedades nutricionales.**

Polisácaridos

Se consideran componentes capaces de modular la respuesta inmune en animales y humanos e inhibir el crecimiento de ciertos tumores. **Son los compuestos bioactivos con mayor actividad antitumoral.**



Compuestos fenólicos

A mayor contenido de fenoles totales, aumenta la capacidad de secuestrar radicales libres, siendo los fenoles los compuestos que más **contribuyen a la capacidad antioxidante que nos permite combatir el estrés oxidativo.**

¿Qué sucede con los hongos en Chile?

Existen más de 100 mil especies de hongos en el mundo (CONAMA 2008).

Más 2.000 especies se han descrito científicamente como **hongos comestibles a nivel mundial** (Boa 2004).

En Chile se han registrado **más de 3.000 especies de hongos** (Mujica & Vergara 1980, Moser & Horak 1975, Garrido 1986, 1988).

De acuerdo a Valenzuela (2003) en Chile existen alrededor de **53 especies de hongos silvestres comestibles**.

Según López y Fuenzalida (1998), **15 son las especies de hongos consumidos por las poblaciones mapuches**, siendo éstos recolectados en tiempos de invierno en los troncos podridos y en el suelo.



(Fuente: memoriachilena.cl)

Mujer mapuche recolectando hongos

Especies de *Cyttaria* presentes en Chile



Cyttaria exigua



Cyttaria hookeri



Cyttaria johowii



Cyttaria darwinii



Cyttaria espinosae



Cyttaria berteroi



Cyttaria hariotii

Exportaciones de hongos chilenos

Los principales hongos comestibles recolectados en el país corresponden a las especies *Suillus luteus* y *Lactarius deliciosus*, constituyendo más del 90% de las exportaciones de hongos (Garfias *et al.* 1995).



Suillus luteus (L.) Roussel

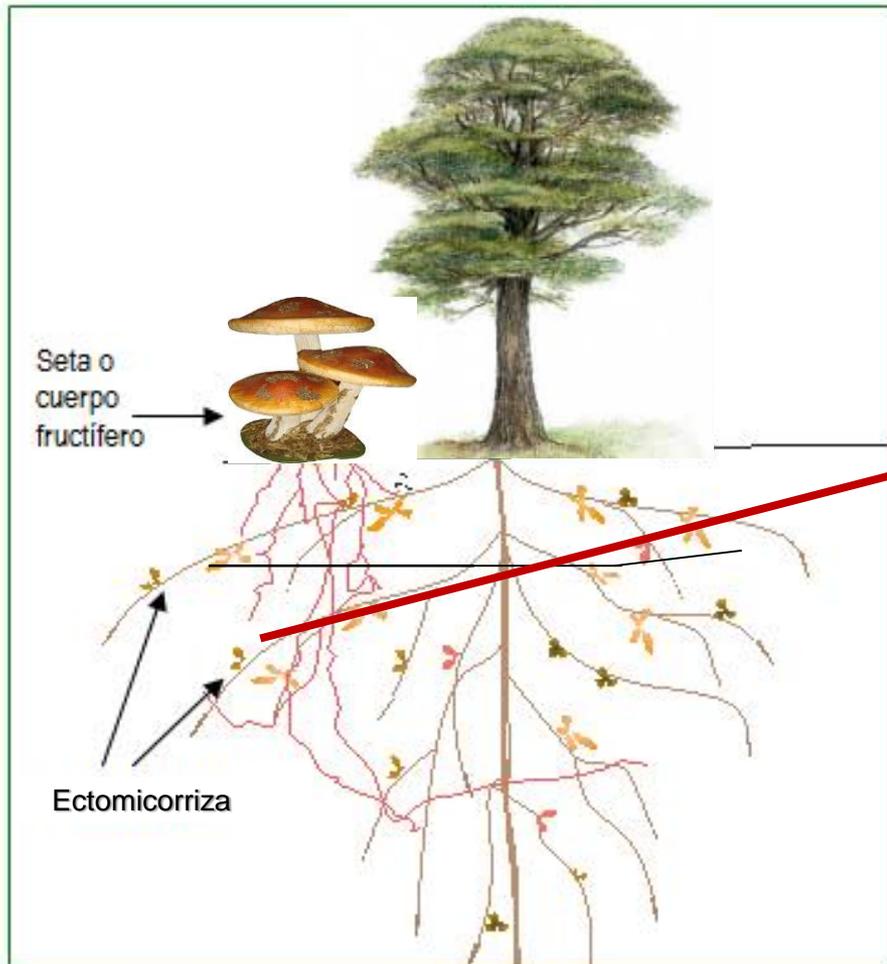


Lactarius deliciosus (L.) Gray

HONGOS SILVESTRES COMESTIBLES EN CHILE

MICORRÍCICOS

Ectomicorrizas en especies de *Nothofagus*



Morfología de ectomicorrizas formadas por 4 especies fúngicas distintas en *Nothofagus* sp. de Chile

(Fuente: Dr. Götz Palfner)

(Garrido 1988, Palfner 2001)



Götz Palfner

LOYO - *Boletus loyo* Phillippi



Loyo al ajillo

Receta de Estofado de Loyo

- Se corta el pie de las setas y se bota.
- Se le saca la cutícula al sombrero.
- Se pica el sombrero sin cutícula en trocitos pequeños.
- Se agregan 3 ó 4 cucharadas soperas de aceite de oliva.
- Se agrega sólo un poco de agua, no mucha.
- Se agregan 2 ó 3 ajos picados, dependiendo el gusto.
- Sal a gusto y se cocen durante 1 hora aproximadamente.
- Se pueden agregar unas semillas de cilantro molidas.



Götz Palfner

PICHI LOYO - *Boletus loyita* E. Horak



CHANGLE - *Ramaria flava* (Schaeff.) Quél.



Götz Palfner

CHANGLE - *Ramaria subaurantiaca* Corner



Götz Palfner

CHANGLE - *Ramaria botrytis* (Pers.) Ricken

Conserva de Changles



Ingredientes (para 1 frasco de 400 ml)

- 500 g de changles limpios
- 2 tazas de vinagre blanco
- 2 tazas de agua
- ½ cucharadita de pimienta entera
- Un poco de sal
- Hojas de laurel
- ½ taza de aceite de maravilla
- Ajo (opcional)

Preparación

En una olla hervir por tres minutos el agua con el vinagre y las especias. Colar. Agregar los changles ya limpios y, luego de que suelte el hervor, dejar por un minuto. Colar y dejar estilando bien. Una vez que haya escurrido bien el agua, poner los changles apretados (no demasiado) dentro del frasco. Agregar una hoja de laurel, 1 diente de ajo y rellenar el frasco con aceite hasta tapar los changles. Se conservan muy bien de esta forma, pueden duran un año y más.



***Cortinarius magellanicus* Speg.**



Götz Palfner

LEBRE - *Cortinarius lebre* Garrido

Lebre salteados



Preparaciones con Lebre



Ceviche de Lebre

PRODUCTIVIDAD DEL HONGO NATIVO *Cortinarius austroturmalis* EN BOSQUES DE *Nothofagus* SIEMPREVERDE y CADUCIFOLIO DE LAS RESERVAS NACIONALES ALTOS DE LIRCAY Y LOS RUILES DE LA VII REGIÓN, CHILE

(Productivity of the native mushroom *Cortinarius austroturmalis* in evergreen and deciduous *Nothofagus* forests of the National Reserves Altos de Lircay and Los Ruales of the VII Region, Chile)

Viviana Salazar V.^{1*}, Götz Palfner¹

¹Laboratorio de Micología y Micorrizas,
Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas, Universidad de Concepción.
Víctor Lamas 1290. Concepción. Chile. Teléfono: (56) 41- 2221569

*Autor para correspondencia: vivianasalazar@udec.cl





Cortinarius magellanicus Speg.



Cortinarius lebre Garrido



Cortinarius austroclaricolor
M.M. Moser & E. Horak



Cortinarius pyromyxa
M.M. Moser & E. Horak



Cortinarius austroturmalis
M.M. Moser & E. Horak

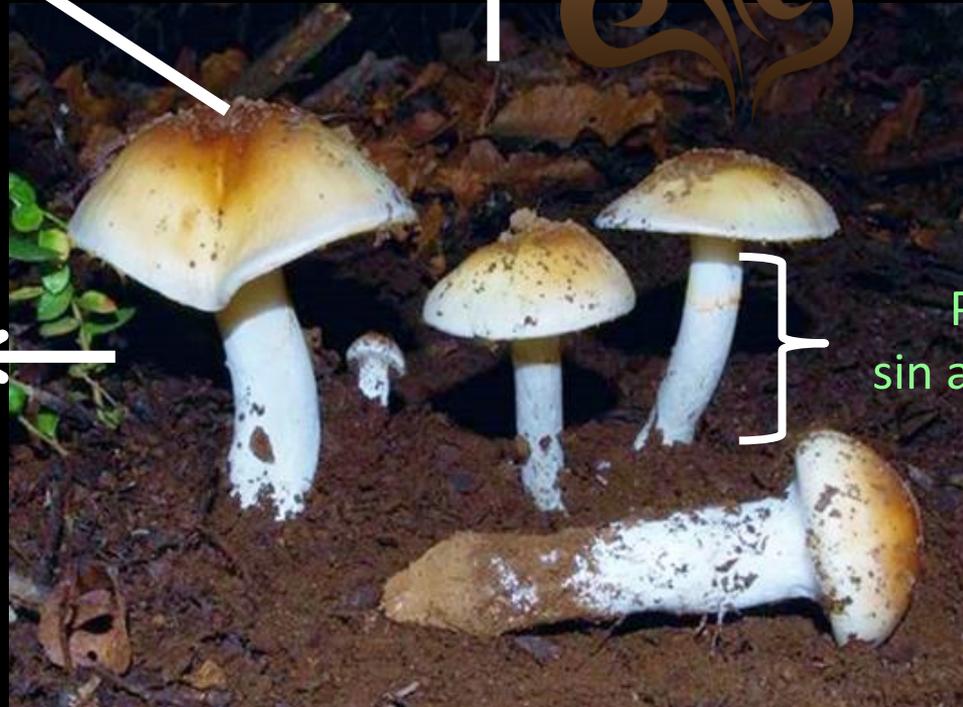
¿Por qué *Cortinarius austroturmalis* es un potencial PFNM?

Es una especie comestible que se distribuye ampliamente en Chile desde norte a sur

Su aroma al ser deshidratado es muy agradable

Tiene un color y textura característica

Muy abundante en bosques de *Nothofagus* spp.



Pie largo, sin anillo y volva

SAPRÓTROFOS



Eitel Thielemann

GARGAL – *Grifola gargal* Singer



Gargal en la Feria de Curanilahue



Conservas Domo Peuma

Gargales salteados





CHAMPIÑÓN OSTRA - *Pleurotus ostreatus* (Jacq.) P. Kumm.



Götz Palfner

PARASOL - *Macrolepiota bonaerensis* (Speg.) Singer 55



SETA BARBUDA – *Coprinus comatus* (O.F. Müll.) Pers.⁵⁶



CHAMPIÑÓN – *Agaricus arvensis* Schaeff.



HONGO OLOROSO – *Marasmiellus alliiodorus* (Mont.) Singer

PARÁSITOS



LENGUA DE VACA – *Fistulina antarctica* Speg.



PIKE – *Armillaria mellea* s.l. (Vahl) P. Kumm.



Paté de Pike

- Se pica la cebolla en trocitos pequeños y lavando muy bien las setas. A continuación, secamos los hongos y los troceamos en pequeño.
- Ponemos una sartén al fuego con aceite y agregamos la cebolla con un poco de sal. Dejamos a fuego suave hasta que esté reblandecida (unos 20 minutos). A continuación incorporamos las setas, añadimos otro poco de sal, y continuamos sofriendo durante otros 15 minutos aproximadamente. Ahora incorporamos una cantidad generosa de romero y orégano, mantenemos al fuego mientras removemos 5 minutos más y apagamos.
- Continuamos la elaboración del paté de setas, pasando todo lo que tenemos en la sartén por la batidora. Cuando esté bien triturado, añadimos pan (la cantidad dependerá de lo espeso que queramos el paté).
- Después, introducimos el paté de setas en frascos esterilizados y los ponemos al baño maría para asegurarnos que se conserva bien.



PINATRA - *Cyttaria berteroi* Berk.



DIGÜEÑE COMÚN - *Cyttaria espinosae* Lloyd



LLAO LLAO - *Cyttaria hariotii* E. Fisch.

**Múltiples preparaciones
con Digüeños**



Especies de *Cyttaria* presentes en Chile



Pablo Sandoval

Cyttaria exigua



Eitel Thielemann

Cyttaria hookeri



David Minter

Cyttaria johowii



Dr. José Becerra

Laboratorio de Química
de Productos Naturales



Pedro Aqueveque

Cyttaria darwinii



Cyttaria espinosae



Cyttaria berteroi



Cyttaria hariotii

Problemática del estudio

En nuestro país, se han realizado estudios que analizan la composición nutricional entre especies de *Cyttaria*, pero pocos estudios evalúan y comparan su capacidad antioxidante y **NINGUNO** su efecto citotóxico sobre distintas líneas tumorales.

Recolectar especies del género *Cyttaria*

Crecen en distintas zonas geográficas de Chile

Analizar y comparar la composición químico-nutricional entre especies



HONGOS VENENOSOS QUE HABITAN EN CHILE



David Espinoza

HONGO DE LA MUERTE - *Amanita phalloides* (Vaill. ex Fr.) Link



MATAMOSCAS - *Amanita muscaria* (L. Lam)



AMANITA AMARILLENATA - *Amanita toxica* (Lazo) Garrido & Bresinsky



CHICHARRÓN DEL MONTE – *Gyromitra ínfula* (Schaeff.) Quél.



FALSO NÍSCALO – *Lactarius torminosus* (Schaeff.) Gray



PAXILO ENROLLADO – *Paxillus involutus* (Batsch ex Fr.) Fr.



CHANGLE TÓXICO – *Ramaria flaccida* (Fr.) Bourdot

© Eitel Thielemann



CHANGLE TÓXICO – *Ramaria zippelii* (Lév.) Corner

***Amanita diemii* Singer y *Amanita merxmellueri* Bresinsky & Garrido (Agaricales, Basidiomycota), las amanitas comestibles de Chile**

(*Amanita diemii* Singer and *Amanita merxmuelleri* Bresinsky & Garrido (Agaricales, Basidiomycota), the edible amanitas of Chile)

Viviana E. Salazar Vidal *

Departamento de Botánica, Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas,
Universidad de Concepción.
Víctor Lamas 1290. Concepción. Chile.
Teléfono: (56) 41- 2204418

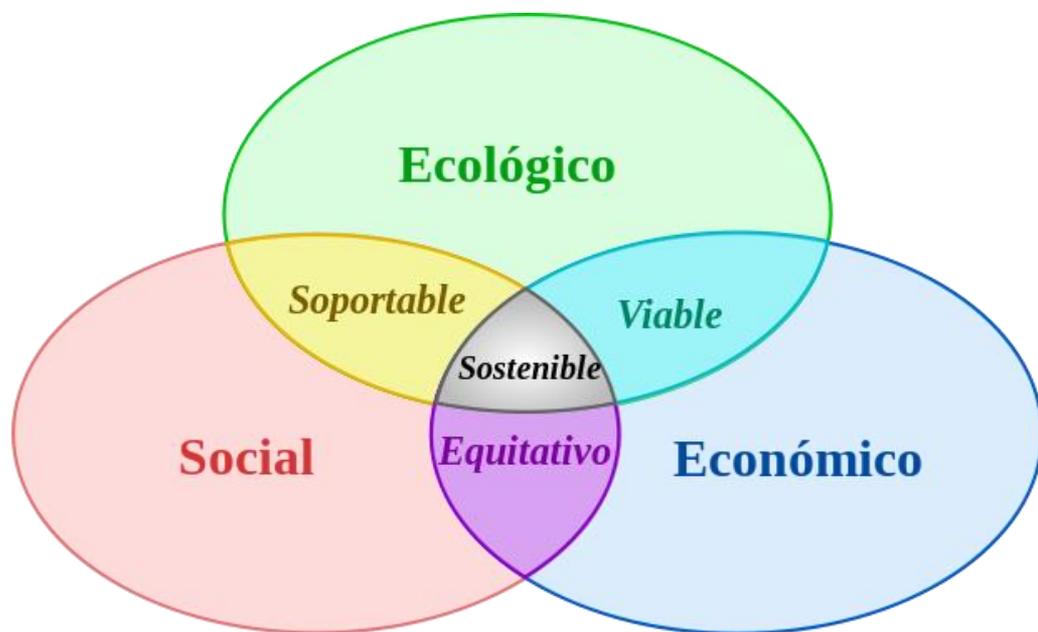
*Autor para correspondencia: vivianasalazar@udec.cl



RECOLECCIÓN SOSTENIBLE

¿Qué es la Recolección Sostenible?

Se habla de **Recolección Sostenible** cuando la tasa de extracción de un recurso es **igual o menor** que la tasa de generación.



**¡No recolectar
ejemplares inmaduros!**



**Tamaño óptimo de
recolección**



¿Cómo cosechar hongos?



Todas las especies de hongos se deben cosechar utilizando un **cuchillo** y un **canasto**.



Canasta de recolección



Técnicas de Recolección Sustentable

1. No cosechar ejemplares pequeños, inmaduros.
2. Utilizar un cuchillo, y dejar restos no deseados del carpóforo en terreno.
3. Transportar los carpóforos cosechados en un canasto.
4. Dejar siempre uno o dos carpóforos sin cosechar.
5. Asegurarse de que los hongos cosechados no sufran daños al interior del canasto, que los deje sin posibilidad de venta.
6. Si no se tiene la certeza de que una especie es comestible, hay que evitar recolectarla.

Referencias Bibliográficas

- Alexopoulos, CJ., Mims, CW. & M. Blackwell. 1995. **Introducción a la Micología**. John Wiley and Sons.
- Deacon, J. 2005. **Fungal Biology**. Cambridge, MA: Blackwell Publishers.
- Kirk, PM., Cannon, PF., Minter, DW. & JA. Stalpers. 2008. **Dictionary of the Fungi**. 10th ed, Wallingford: CABI.
- Lazo, W. **Hongos de Chile: Atlas Micológico**. 2da Edición. Universidad de Chile.316 pp.
- Taylor, EL. & TN. Taylor. 1993. **The Biology and Evolution Fossil Plants**. Englewood Cliffs, N.J: Prentice Hall.
- Webster, J. & R. Weber. 2007. **Introduction to Fungi**. Cambridge University Press.



Recolección Sustentable de HSC

Es muy importante realizar una recolección sustentable de los HSC que encontramos en terreno, para lo cual existen algunas recomendaciones:

- Dependiendo la especie, no arranque las setas, córtelas con un cuchillo cerca de la base del pie o retire sin ejercer mucha fuerza. Esto para no dañar el micelio que habita en el suelo.
- Evite recolectar setas inmaduras o en mal estado.
- No recolecte setas en lugares cercanos a caminos, ya que presentan contaminación y esas setas pueden contener metales pesados u otros compuestos tóxicos para su salud.
- Coseche sólo las setas que conoce, para impedir riesgo de intoxicación con setas venenosas.
- Utilice un canasto para su traslado para ayudar a la dispersión de sus esporas, no use bolsas plásticas.
- Evite aplastar el producto cosechado, esto puede afectar su calidad y valor si posteriormente quiere venderlo.



HONGOS SILVESTRES COMESTIBLES EN BOSQUES NATIVOS DE CHILE

Viviana E. Salazar-Vidal

Laboratorio de Química de Productos Naturales, Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas, Universidad de Concepción



Referencias bibliográficas

- Albertó, E. 2008. Cultivo intensivo de hongos comestibles: Cómo cultivar Champiñones, Gírgolas, Shitake y otras especies. 272 pp.
- Cortés, M., Montenegro, I., Boza, S., Henríquez, J. L. & T. Araya. 2017. La recolección de productos forestales no madereros (PFNM) por mujeres campesinas del sur de Chile: reconfigurando la tensión entre lo local y lo global. Revista Iberoamericana de Viticultura, Agroindustria y Ruralidad, 4(12), 22-45.
- Petit, J.J., Campoy, A. N., Hevia, M. J., Gaymer, C. F. & F. A. Siqueo. 2018. Protected areas in Chile: are we managing them? Revista Chilena de Historia Natural, 91 (1).
- Román, M., Bay, J. & S. Woodward. 2006. Wild-gathered fungi for health and rural livelihoods. Proceedings for the Nutrition Society 65: 190-7.
- Toledo, C., Barroetaveña, C. & M. Rajchenberg. 2014. Fenología y variables ambientales asociadas a la fructificación de hongos silvestres comestibles de los bosques andino-patagónicos en Argentina. Revista Mexicana de Biodiversidad, 85(4), 1093-1103.
- Wasser, S. 2010. Medicinal mushroom science: history, current status, future trends and unsolved problems. International Journal of Medicinal Mushrooms 12: 1-16.

Colaboran:



Hongos comestibles de los bosques Chile

Viviana Salazar¹, Götz Palfner²

1 ONG Micofilos; 2 Laboratorio de Micología y Micorrizas. Departamento de Botánica. Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas. Universidad de Concepción. Chile.

Los hongos comestibles tienen un buen sabor, contenido de **proteínas y minerales**. Además, poseen **aminoácidos esenciales** y un **bajo contenido en grasas**, lo que los convierte en una buena fuente de nutrición. A continuación, se presentan algunas especies que habitan en Chile.



El hongo más conocido y consumido a nivel local, es el **Digüeñe (*Cyttaria espinosae* Lloyd)**. Este hongo se recolecta durante la primavera y pertenece a la Familia Cyttariaceae. En Chile existen siete especies de esta familia, pero **sólo tres se consumen** en cantidades significativas.



¿Por qué los hongos comestibles son un recurso importante?

Son Productos Forestales No Madereros (PFNM) que se encuentran en los bosques, independiente de su naturaleza artificial o natural, que **contribuyen a la salud de estos ecosistemas** y además, representan una **fuentes de trabajo e ingreso económico** para poblaciones rurales. Sin embargo, sólo desarrollando alternativas de manejo y recolección adecuadas, estos recursos se podrán **utilizar de manera sostenible**.

Elaborado por:



Agradecimientos a:



www.lemurehue.cl

MANUAL DE MICOLOGÍA BÁSICA



Viviana Salazar-Vidal





www.micofilos.cl

¡Gracias por su atención!

