

BERNARDO LECHNER
MAXIMILIANO RUGOLO
JULIETA MALLERMAN

Hongos comestibles

Fragmento



La producción de hongos comestibles es una actividad que se encuentra en continuo desarrollo. Una importante ventaja es que los hongos utilizados para consumo son capaces de degradar naturalmente una amplia variedad de sustratos lignocelulósicos (sustancias que contienen lignina¹ y celulosa, principales componentes de la madera) mediante la liberación de un complejo grupo de enzimas extracelulares. Este proceso permite que para su cultivo puedan ser aprovechados diferentes materiales, como los desechos provenientes del cultivo de café, del algodón, restos forestales, paja de cereales, orujo de manzana, vid, etcétera. Es por este motivo que el cultivo de hongos comestibles ofrece una excelente oportunidad para obtener un producto de bajo costo que puede acompañar la producción de otros cultivos agrícolas mediante la utilización de sus productos o subproductos.

Los hongos son alimentos apreciados desde la antigüedad por su exclusivo sabor y textura y, algunos de ellos, por sus atributos medicinales. Mucho más reciente es el reconocimiento de que los hongos son una fuente de suministro para una dieta rica en proteínas, ya que contienen todos los aminoácidos esenciales, fibras y minerales que proveen beneficios nutricionales directos para la salud humana. Poseen un bajo contenido calórico y su valor nutricional puede ser comparado al de los huevos, la leche y la carne (Oei, 2003). Es así que el consumo de hongos es una fuente alimenticia relativamente barata y de alta calidad. A su vez, ciertos hongos, denominados medicinales, contienen compuestos bioactivos llamados nutracéuticos, que actúan como suplementos nutricionales con propiedades fisiológicas y terapéuticas, y mejoran la calidad de vida de las personas.

Al hablar de hongos comestibles cultivables, lo primero que se nos viene a la cabeza es el champiñón (*Agaricus bisporus*) y, aunque es el que se cultiva comercialmente con mayor frecuencia, esta es solamente una de

1. Biopolímero complejo y heterogéneo conformado por unidades fenólicas. Está presente en la madera, a la cual le proporciona rigidez. El contenido de lignina es, por lo general, mayor en coníferas que en angiospermas dicotiledóneas y el tipo de unidades son característicamente diferentes entre ambos grupos.

las muchísimas especies de hongos que se consumen en todo el mundo, como *Pleurotus ostreatus* (las gírgolas) y *Lentinula edodes* (shiitake).

Flammulina velutipes es un hongo muy popular en Asia. También es cultivado y consumido en el resto del mundo, pero no ha sido desarrollado aún en la Argentina. De esta manera, el cultivo de *Flammulina* a escala comercial podría representar una interesante innovación en el mercado local. Una de las peculiaridades de este hongo es que produce sus estructuras sexuales (llamadas hasta hace un tiempo fructificaciones) de manera óptima a temperaturas relativamente bajas, lo que puede constituir una alternativa de producción en regiones con climas templados en las que hay inviernos fríos. Es considerado un hongo medicinal por sus propiedades antibióticas, por poseer sustancias que permiten la reducción de la presión sanguínea y del colesterol, y se estudia su empleo en el tratamiento de diferentes tipos de cánceres.

CURIOSIDADES, MITOS Y LEYENDAS

Los hongos han suscitado desde siempre el interés y la curiosidad del hombre. El misterio que provoca su súbita aparición, la variedad de colores y formas, la toxicidad causada por la ingestión de numerosas especies que pueden llegar a producir lesiones mortales, así como el irresistible sabor que poseen algunos, han generado supersticiones a lo largo del tiempo hasta nuestros días. Las leyendas nos cuentan la importancia que tuvieron o tienen los hongos en las distintas culturas, basadas en la observación, creencia y tradición oral. Muchas veces explican la biología de los hongos asociada a fenómenos naturales. Contaremos algunas de ellas.

Círculo de brujas: se dice que estos aparecen en los lugares donde las brujas han danzado en círculos durante sus celebraciones en honor al diablo. Otros, según cuentan, surgen de las huellas de los cascos del caballo de San Jorge, y de aquí viene el nombre vulgar del hongo

de San Jorge: *Calocybe gambosa*, un exquisito comestible. Muchas leyendas existen a partir de este suceso, pero ¿cuál es la explicación científica? Los círculos que observamos a simple vista entre la hierba se deben al tipo de crecimiento radial del micelio fúngico. En condiciones medioambientales que determinan la producción de basidiomas, estos se originan a partir de los extremos de las hifas del micelio fúngico.

Yesca para el fuego: cuenta una leyenda acerca del primer fuego (fragmento extraído de *Cuentan los araucanos* [Koessler, 1954]).

[...] Cuando aún no se conocía el fuego, rodaron en cierta ocasión por una pendiente pronunciada unas piedras que fueron llamadas desde entonces “kütral kura” o sea piedra del fuego o pedernal. Tan pronunciada era la pendiente que saltaron chispas por todas partes y varias cayeron sobre un árbol de los que llaman coihue, que cubría el hongo yesquero. Ardió el árbol, se incendió el bosque y la gente descubrió así el fuego. Ponía el corazón del hongo sobre un cuerno de vaca, frotaba un pedernal contra otra piedra cualquiera y las chispas caían sobre la yesca, inflamándola[...]

Los hongos yesqueros, como *Fomes fomentarius*, eran utilizados por nuestros antepasados, unos 5.000 años a.C. para conservar y transportar el fuego. Uno de los métodos consistía en golpear un pedernal (piedra orgánica como la diatomita) con un eslabón (piedra mucho más dura o pedazo de metal) para causar el desprendimiento de pequeñas partes incandescentes de pedernal que debían caer en la yesca (Robledo y Urcelay, 2009).

Barómetro: algunos hongos, como la “estrella de Tierra”, *Astraeus hygrometricus* (*astraeus*, del griego, hace referencia a las estrellas por su forma de abrirse, *hygrometricus*, también del griego, significa humedad y medida), actúan de barómetro natural, dada la característica de estas especies de abrirse y cerrarse según el grado de humedad. Son especies muy higroscópicas, por lo que cuando la atmósfera se encuentra muy húmeda, la estrella permanece abierta, mientras que se cierra si el clima es seco (Junta de Extremadura, 2006).

Los hongos y la luna: ciertos refranes, como “con luna creciente, cesto menguante; con luna menguante, cesto abundante”, no son del todo fehacientes (Murgadas, 2013). A las fases lunares se les atribuyó la capacidad de dirigir la producción de esporomas y, aunque los micólogos sean un poco escépticos en este sentido, Sánchez Carcavilla (2001) informó en su trabajo que “la luna influye sobre el desarrollo de los hongos, y estos son más abundantes cuando la luna está en primer cuarto creciente. Teniendo además en cuenta que muchas se encuentran en descomposición cuando son coleccionadas en el segundo cuarto creciente”. Por el contrario, otros autores no encuentran relación alguna (Egli, Ayer y Merlini, 2011).

Hongos que convierten a las hormigas en *zombies*: muchas especies de hongos entomopatógenos, principalmente del género *Cordyceps*, tienen la capacidad de infectar a hormigas y a otros insectos, y al hacerlo les modifican el comportamiento dándoles el aspecto de *zombies*. Cuando el hongo infecta a la hormiga, se va reproduciendo en el interior de su cuerpo, incluyendo la cabeza, lo que produce que las hormigas *zombies* deambulen sin dirección y, eventualmente, caigan de los árboles más altos de la selva para quedar en el frondoso sotobosque, a unos 25 centímetros por encima del suelo. Allí, en un lugar más fresco y húmedo que la bóveda selvática, se encuentran las condiciones perfectas para que el hongo se reproduzca.

Pasados unos días, las células del hongo, que se multiplican dentro de la cabeza de la hormiga, provocan que las fibras se separen de los músculos que abren y cierran la mandíbula de la hormiga para dar lugar a una “contracción mandibular”, lo que hace que la hormiga infectada sea incapaz de liberarse de la hoja, incluso después de morir. Llegada esta etapa, el hongo utiliza un veneno para matar a su huésped hasta que finalmente genera el esporoma, pudiéndose observar cómo sale por la cabeza de la hormiga muerta, momento en el que libera las esporas que podrán alcanzar a una nueva víctima.

¿CÓMO SABER SI UN HONGO ES COMESTIBLE?

Históricamente el consumo de hongos se basaba en la palatabilidad, propiedad evidenciada por el color, textura, olor y sabor de un hongo. Al juntarse un espécimen promisorio, la comestibilidad era dictaminada por prueba y error, manera por la cual se iban conociendo las especies que eran de interés y aquellas que debían evitarse. Muchos años han pasado y la correcta identificación sigue siendo la mejor herramienta para dictaminar si un hongo es comestible o no.

Existen muchísimas fórmulas que dicen poder ser practicadas con este fin; sin embargo, ninguna de ellas posee un fundamento científico, por lo que son falsas y bajo ningún concepto deben ser empleadas, ya que se estaría poniendo en riesgo la vida de la persona que ingiere los hongos. El consumo de hongos tóxicos puede acarrear desde leves trastornos gastrointestinales y nerviosos hasta la lisis de células hepáticas y muerte.

Los síntomas típicos son dolor de cabeza, mareos, sudor frío, vómitos, dolor abdominal agudo, ictericia, diarrea, entre otros. Estos no siempre aparecen justo después de ingerirlos, y pueden manifestarse luego de quince minutos y hasta treinta y seis horas después. En otros casos, pueden perdurar hasta ocho días después de la ingesta (Gallego y Sánchez, 2000). Existen dichos populares que son falsos respecto de las características que determinan que un hongo sea venenoso, entre ellos, se pueden mencionar los que afirman que:

- » los hongos venenosos se tornan negros al contacto con un anillo de oro o una cebolla. FALSO: la mayoría de hongos se oscurecen a medida que envejecen y no se produce ningún tipo de reacción con el oro o la cebolla;
- » los hongos venenosos tienen colores intensos y brillantes. FALSO: existen hongos venenosos de variados colores, incluyendo blanquecinos o crema, como es el caso de *Chlorophyllum molybdites* o de *Amanita virosa*;

» los ejemplares con síntomas de ataque por insectos son comestibles. FALSO: los invertebrados tienen sistemas de detoxificación muy diferentes de los que caracterizan a los humanos, por lo que el consumo puede ser inocuo para estos, mientras que puede ser tóxico para las personas;

» las especies tóxicas tienen olor y sabor nauseabundo. FALSO: muchas intoxicaciones se produjeron por consumir hongos de fragancia agradable, por ejemplo *Amanita phalloides*, tóxico mortal cuando es joven; y

» es seguro comerlos si se cocinan lo suficiente o se hierven con vinagre. FALSO: en algunos casos es verdadero (por ejemplo para especies de *Gymnopilus* como *Gymnopilus junonius* u "hongo de la risa", que contiene sustancias alucinógenas que se pierden con el calor), pero no siempre; algunas micotoxinas son muy estables y mantienen su estructura química incluso ante altas temperaturas, como las toxinas presentes en *Amanita phalloides*.

En muchos casos puede suceder que un hongo coleccionado que a priori posee muy buenas propiedades organolépticas no se encuentre descrito por tratarse de una nueva especie o variedad. Para saber de forma fehaciente si el ejemplar pudiera ser comestible, se deberá determinar su valor nutricional, es decir, el contenido de nutrientes y propiedades nutricionales particulares. Por nutriente se entiende cualquier sustancia química consumida normalmente como componente de un alimento que proporciona energía, que es necesario para el crecimiento, el desarrollo y el mantenimiento de la vida o que su carencia provoque cambios fisiológicos característicos. El valor nutricional de un alimento se determina si se analiza su composición química por métodos de análisis válidos. Para los hongos comestibles o productos de hongos, estos métodos se encuentran establecidos en el volumen 13 del *Codex Alimentarius*.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Egli, S., Ayer, F. y Merlini, M.: "More mushrooms under a full moon – myth or reality?" en *Sydowia*, 63 (1), 2011, pp. 23–33.

Gallego, E. y Sánchez J.: *Myco-ual*, publicado por el Departamento de Biología Vegetal y Ecología de la Universidad de Almería [España], disponible [en línea] en: <<http://www.ual.es/GruposInv/myco-ual/index.htm>>, 2000.

Junta de Extremadura: *Los hongos en Extremadura*, Extremadura, Consejería de Agricultura y Medio Ambiente, 2006.

Murgadas, F.: *Las setas a tu alcance: Todo lo que has de saber para buscar setas sin peligro*, Madrid, Penguin Random House Grupo Editorial, 2013.

Oei, P.: *Mushroom Cultivation Appropriate Technology for Mushrooms Growers*, Leiden, Backhugs Publishers, 2003.

Robledo, G. y Urcelay, C.: *Hongos de la madera en árboles nativos del centro de Argentina*, Córdoba, Editorial Universidad Nacional de Córdoba, 2009.

Sánchez Carcavilla, C.: "Las setas y la Luna", en *Grupo Micológico de Caesaraugusta*, boletín N° 1, Zaragoza, 2001.

AUTORES

Bernardo E. Lechner es investigador del CONICET y docente de la Universidad de Buenos Aires. Es Licenciado y Doctor en Ciencias Biológicas. Ha publicado cerca de 40 trabajos sobre temas micológicos y un libro sobre la biodiversidad de macromicetos en el Parque Nacional Iguazú. Dirigió varias tesis de licenciatura y doctorales, y actualmente lleva adelante varias líneas de trabajo mediante proyectos de investigación y de extensión.

Maximiliano Rugolo es Licenciado y Doctor en Ciencias Biológicas (UBA). Actualmente es becario posdoctoral de la Secretaría de Ciencia de Chubut / CONICET. Su tema de trabajo abarca la producción, el estudio enzimático y los compuestos con interés biotecnológico.

Julieta Mallerman es investigadora del CONICET. Licenciada y Doctora en Ciencias Biológicas (UBA). Ha llevado a cabo proyectos de investigación y extensión en relación al cultivo de hongos comestibles. Actualmente desarrolla un posdoctorado en la Facultad de Agronomía de la UBA (IFEVA-CONICET).

Fragmento del libro *Hongos comestibles: el cultivo de flammulina velutipes (enokitake)*, de Bernardo E. Lechner, Maximiliano Rugolo, Julieta Mallerman, Buenos Aires: Eudeba / Colección Ciencia joven. 2018.

Arte de tapa: Fernando Sassali

Colección: "Ciencia al toque"

Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación

Dirección de Museos, Exposiciones y Ferias

Campaña "Leé Ciencia. Leé Futuro".

Godoy Cruz 2270 (C1425FQD) Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

República Argentina, 2022.

Hecho en el depósito que marca la Ley 22.723.

Impreso en Argentina – Printed in Argentina.

Publicación realizada por EUDEBA SEM

Av. Rivadavia 1573 Ciudad de Buenos Aires. Abril 2022.



Hongos comestibles. Fragmento

BERNARDO LECHNER, MAXIMILIANO RUGOLO, JULIETA MALLERMAN

Desde tiempos antiquísimos, los hongos han despertado en los humanos curiosidad y atracción: por sus diversas –a veces “alocadas”– formas, colores, sabores, propiedades curativas o psicotrópicas. Estamos acostumbrados a referirnos a ellos como “sombrecitos” de la tierra pero eso es solamente el fruto (o seta) del hongo. La parte que no vemos, también conocida como micelio, es una nutrida red subterránea que va tejiendo enlaces con las plantas en un vínculo de ayuda mutua y descomposición. En este libro se responden algunas de esas preguntas que insisten: ¿son plantas?, ¿se pueden comer?, ¿los podemos cultivar?, ¿de modo casero?, ¿es cierto que se relacionan con la luna?

Leé ciencia. Leé Futuro es una iniciativa del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación de la Nación que se propone difundir lecturas de ciencia para niños, niñas, adolescentes y jóvenes como un modo de garantizar el acceso a la cultura científica.



CENTRO CULTURAL
DE LA CIENCIA



Ministerio de Ciencia,
Tecnología e Innovación
Argentina