



MUNDO FUNGI:
PROPIEDADES MEDICINALES
DE LOS HONGOS

PERFECCIONAMIENTO



ESPACIO ORION

MÓDULO III: MATERIA MÉDICA

Materia médica es un término médico latino para el cuerpo de conocimiento recopilado sobre las propiedades terapéuticas de cualquier sustancia utilizada para la curación. En este caso nos referimos a los hongos.

POTENCIAL TERAPÉUTICO DE LOS HONGOS

Hongos alimenticios

Quizás el primer empleo directo que se les dio a los hongos es el de alimento. Mucho se ha discutido sobre el valor nutritivo de ellos, si bien es cierto a la mayoría se les puede considerar con elevada calidad porque contienen una buena proporción de proteínas y vitaminas y escasa cantidad de carbohidratos y lípidos. Dentro de los más consumidos tenemos: *Boletus edulis*, *Lactarius deliciosus*, *Russula brevipes* y *Amanita caesarea*.

Otros hongos que se consumen notablemente son: *Agaricus campestris* y *A. bisporus*, comúnmente conocidos como “champiñones” u “hongos de París”; la importancia de éstos se debe a que son de las pocas especies que pueden cultivarse artificialmente y de manera industrial.

Hongos enteógenos (alucinógenos)

Los hongos enteógenos cobran particular importancia en Mesoamérica, debido a que se encuentran ampliamente distribuidos. Al igual que con los individuos del género *Claviceps*, los hongos alucinógenos como los hongos psilocibios han sido utilizados últimamente por la industria farmacéutica para la extracción de productos con fines psicoterapéuticos (psilocibinas y psilocinas) y también algunas especies del género *Monera*. Algunos hongos reportados como tóxicos son en realidad enteógenos.

Hongos medicinales

Desde el descubrimiento por Fleming de la penicilina como un metabolito del mecanismo antagónico que tienen los hongos contra otros microorganismos, se ha desarrollado una gran industria para el descubrimiento, separación y comercialización de nuevos antibióticos. Entre las especies medicinales más importantes podemos citar el *Penicillium notatum* y *Penicillium chrysogenicum*, de los que se extrae la penicilina,⁴⁰ *Ganoderma lucidum*, *Trametes versicolor* (o *Coriolus v.*), *Agaricus blazei*, *Cordyceps sinensis* y *Grifola frondosa*, entre muchos otros.

Hongos venenosos

En la naturaleza, sólo ciertas variedades de hongos son comestibles, el resto son tóxicos por ingestión pudiendo causar severos daños multisistémicos e incluso la muerte. La Micología tiene estudios detallados sobre estas variedades de hongos. Especies como la *Amanita phalloides*, *Cortinarius orellanus*, *Amanita muscaria*, *Chlorophyllum molybdites*, *Galerina marginata* o la *Lepiota helveola* debido a sus enzimas tóxicas para el ser humano causan síntomas como: taquicardias, vómitos y cólicos dolorosos, sudor frío, exceso de sed y caídas bruscas de la presión arterial, excreciones sanguinolentas.

La víctima contrae graves lesiones necróticas en todos los órganos especialmente en el hígado y el riñón. Estos daños son muchas veces irreparables y se requiere trasplante de órganos por lo general.

La identificación de las diferentes especies de hongos venenosos requiere el conocimiento visual de su morfología específica. No existe ninguna regla general válida para su reconocimiento.

El consumo de hongos comestibles data de hace miles de años, culturas como la china y la egipcia conocían de manera empírica los beneficios a la salud que estos alimentos proporcionaban a las personas . En la actualidad, el desarrollo de nuevos productos elaborados a base de hongos comestibles en Japón y China representa una industria que está en pleno auge. En Japón, por ejemplo, se han desarrollado un gran número de patentes, en las que se explota a los hongos considerados medicinales (*Lentinula edodes* y *Ganoderma lucidum*), como base para diversos productos que van desde la producción de hongos en polvo para cosméticos, té, bebidas vigorizantes, hasta extractos para rejuvenecer la piel.

Mención especial merecen los alimentos funcionales. Son aquellos que bajo evidencias científicas proporcionan mejoras a la salud, o bien, previenen riesgos de contraer enfermedades.

Los hongos comestibles son un alimento excepcional ya que son bajos en calorías y grasa, además de ricos en proteínas, vegetales, quitina (un compuesto natural con variados beneficios para el ser humano), vitaminas y minerales, lo que implica que aportan mayor cantidad de proteína, que los vegetales en general. Un estudio comparativo entre diferentes especies de hongos y vegetales mostró que la especie *Pleurotus ostreatus* posee un contenido de nitrógeno por arriba del 7%, mientras que en algunos vegetales como la papa fue del 0.9%⁵ .

ADAPTÓGENOS

Los hongos son adaptógenos, es decir sustancias naturales que se cree que ayudan al cuerpo a adaptarse y resistir los efectos del estrés, tanto físico como emocional. Estas sustancias se han utilizado en la medicina tradicional durante siglos en diferentes culturas, y la investigación científica continúa explorando sus posibles beneficios para la salud.

Las principales características de los adaptógenos incluyen:

1. No específicos: Los adaptógenos se consideran no específicos en cuanto a su acción, lo que significa que se cree que ayudan al cuerpo a adaptarse de manera general a diversas formas de estrés.
2. Equilibrio: Los adaptógenos se dice que ayudan a equilibrar las funciones fisiológicas del cuerpo, normalizando las respuestas que podrían estar desequilibradas debido al estrés.
3. No causan desequilibrio: A diferencia de algunos medicamentos que pueden tener efectos secundarios, los adaptógenos se supone que actúan sin causar un desequilibrio en otras partes del cuerpo.
4. Contribuyen a la homeostasis: Se cree que los adaptógenos ayudan a mantener o restaurar la homeostasis, que es el equilibrio interno del cuerpo.

INMUNOMODULADORES

Sustancia que estimula o deprime el sistema inmunitario, y puede ayudar al cuerpo a combatir el cáncer, las infecciones u otras enfermedades. Los inmunomoduladores específicos, como los anticuerpos monoclonales, las citocinas y las vacunas, afectan partes específicas del sistema inmunitario.

Los inmunomoduladores se utilizan en un tipo de inmunoterapia que mejora la respuesta inmunitaria del cuerpo contra el cáncer. También ayudan a aliviar algunos efectos secundarios que causan otros tratamientos del cáncer.

ANTIOXIDANTES

Las setas contienen diversos compuestos antioxidantes, principalmente, polifenoles (flavonoides y otros) y ergotioneína y glutatión, selenio, seguidos de tocoferoles (vitamina E), ácido ascórbico (vitamina C) y carotenoides, presentes en cantidades pequeñas.

El efecto antioxidante de las setas se relaciona con la cantidad de compuestos fenólicos que poseen, al igual que sucede con la uva o el vino. Como sucede en el reino de las plantas, en el reino de los hongos cada año se encuentran más metabolitos con capacidad antioxidante. Se han detectado antioxidantes en setas tan comunes del supermercado como: la seta de ostra (*Pleurotus ostreatus*), el champiñón (*Agaricus bisporus*) o el shiitake (*Lentinus edodes*).

Hay otras setas que también son una fuente natural de estos. Así la propia seta de cardo (*Pleurotus eryngii*), consumida en muchas regiones de España, posee 40 veces más poder antioxidante que el germen de trigo, virtudes similares a la que presenta la seta reishi (*Ganoderma lucidum*) debido a que ambos hongos contienen altas cantidades de “ergotioneína”, una molécula de alto poder antioxidante.

La ergotioneína es un aminoácido natural sintetizado por algunos organismos, sobre todo las antinobacterias y los hongos filamentosos. Tiene la capacidad de abastecer de energía a las mitocondrias celulares, lo que permite incrementar la eficacia con la que el oxígeno interviene en el metabolismo. Sus efectos antioxidantes son especialmente notables en el hígado, los glóbulos rojos y el cristalino de los ojos. Además, también destaca por proteger el organismo contra las infecciones y tiene propiedades antitumorales. Estudios anteriores ya habían hallado este antioxidante en los champiñones y se trata de la fuente natural más rica en esta sustancia. Por su parte, el glutatión es una molécula que está constituida por tres aminoácidos: glutamato, cisteína y glicina. Tiene una función muy importante para garantizar el buen funcionamiento del sistema inmune, se trata del principal antioxidante de las células (conocido como “el antioxidante maestro”) y ayuda a protegerlas de las especies reactivas del oxígeno, como los radicales libres y los peróxidos. Además, desintoxica el organismo de compuestos extraños dañinos y agentes carcinógenos, y desempeña un papel fundamental en numerosas reacciones metabólicas y bioquímicas, como la reparación del ADN o la síntesis de proteínas.

ANTITUMORALES

Los hongos también son una gran fuente de vitamina B y D, y poseen minerales como potasio, fósforo, hierro y calcio. Tienen compuestos antioxidantes, lo cual ayuda a prevenir tumores y enfermedades neurodegenerativas.

Extractos de setas

Pueden actuar contra el tumor en múltiples niveles, disminuir los efectos secundarios de los tratamientos antineoplásicos y mejorar la calidad de vida de los pacientes oncológicos.

Hongos reishi

Los polisacáridos de los hongos reishi pueden ayudar a mantener activas las células inmunitarias llamadas linfocitos que luchan contra el cáncer.

Hongo Maitake

La O-Fracción del hongo Maitake estimula, potencia y modula la actividad de la inmunidad celular, e inhibe el crecimiento tumoral.

Fracción D

Es un proteoglucano obtenido del hongo comestible *Grifola frondosa* (Maitake) que presenta efectos anticancerígenos en distintas etapas de la progresión tumora

FUNCIONES COGNITIVAS

Hongos como *Grifola frondosa* y *Hericium erinaceus*, pueden mejorar las funciones cognitivas. Diversos estudios han respaldado sus beneficios cognitivos potenciales para problemas cerebrales como el alzhéimer, párkinson e incluso accidentes cerebrovasculares. Esto gracias a su habilidad para reducir el estrés oxidativo y potenciar la capacidad antioxidante.

Los hongos pueden tener efectos positivos en la memoria y la concentración. Los compuestos activos del hongo comestible conocido como "melena de león" pueden estimular el crecimiento de los nervios y mejorar la memoria.

Los hongos también pueden ayudar a reducir el riesgo de deterioro cognitivo. Los compuestos bioactivos de los hongos pueden proteger al cerebro de la neurodegeneración al inhibir la producción de proteínas relacionadas con enfermedades como el Alzheimer.

Los hongos también se han utilizado con fines medicinales para reducir el estrés, la ansiedad y la fatiga. El consumo frecuente de setas se asocia a un menor riesgo de padecer demencia.

También se ha informado que los hongos comestibles (basidiocarpos/extractos de micelio o compuestos bioactivos aislados) pueden reducir la neurotoxicidad inducida por beta-amiloide. Los hongos medicinales se utilizan para compuestos nuevos y naturales que ayudan a modular las respuestas inmunitarias y poseen propiedades anticancerígenas, antimicrobianas y antioxidantes. Compuestos como polifenoles, terpenoides, alcaloides, sesquiterpénicos, polisacáridos y agentes quelantes de metales están validados en diferentes tratamientos de ND.

PÉPTIDO BETA AMILOIDE

El péptido beta amiloide es una proteína que desempeña un papel central en la enfermedad de Alzheimer. Se trata de un fragmento de la proteína precursora de amiloide (APP), que normalmente se encuentra en las células del cuerpo. La APP es procesada normalmente por enzimas en el organismo, pero en ciertas condiciones, puede dar lugar a la formación de fragmentos anormales, incluido el péptido beta amiloide.

En la enfermedad de Alzheimer, el péptido beta amiloide se acumula en forma de placas en el cerebro. Estas placas, también conocidas como placas amiloides, son consideradas una de las características distintivas de la enfermedad. Se cree que estas acumulaciones de péptido beta amiloide pueden interferir con la función normal de las neuronas y desencadenar procesos inflamatorios que contribuyen al deterioro cognitivo observado en la enfermedad de Alzheimer.

La acumulación de placas amiloides se asocia con la formación de ovillos neurofibrilares, que consisten en la acumulación anormal de una proteína llamada tau en el interior de las células nerviosas. Estos dos tipos de lesiones, las placas amiloides y los ovillos neurofibrilares, son considerados marcadores patológicos clave en la enfermedad de Alzheimer.

La investigación sobre el papel del péptido beta amiloide y otros factores en la enfermedad de Alzheimer está en curso, y se busca entender mejor los mecanismos subyacentes para desarrollar en el futuro tratamientos más efectivos contra esta enfermedad neurodegenerativa.

Actualmente se ha comprobado que el mejor hongo para tratar esta patología es el Melena de León (*Hericium erinaceus*) que es un hongo culinario y medicinal, es un candidato bien establecido para la salud del cerebro y los nervios. Se ha informado que *Ganoderma lucidum*, *Grifola frondosa* y *Sarcodon scabrosus* tienen un crecimiento de neuritas y beneficios para la salud neuronal. El número de hongos, sin embargo, estudiados para la actividad neurosalud son pocos en comparación con las más de 2 000 especies de hongos comestibles y/o medicinales identificados. En la búsqueda continua de otros hongos culinarios y/o

medicinales potentes, también se están investigando hongos autóctonos utilizados en medicinas tradicionales como *Lignosus rhinocerotis* y *Ganoderma neo-japonicum*. Además, el hongo comestible, *Pleurotus giganteus*, también puede ser un candidato potencial.



TOXICOLOGÍA

Los venenos fúngicos más peligrosos son:

Alfa-amanitina

La alfa-amanitina es una toxina que se encuentra en los hongos del género Amanita, como la amanita phalloides, también conocida como oronja o matamoscas. Es una de las toxinas fúngicas más peligrosas, ya que puede causar la muerte.

La alfa-amanitina actúa bloqueando la producción de ARN en las células del hígado. Esto provoca una destrucción progresiva del hígado, que puede conducir a la insuficiencia hepática y la muerte.

Los síntomas de la intoxicación por alfa-amanitina suelen aparecer entre 6 y 24 horas después de la ingestión. Los síntomas iniciales son leves y pueden incluir náuseas, vómitos y diarrea. Sin embargo, los síntomas graves, como la insuficiencia hepática, pueden aparecer en las siguientes 24-48 horas.

El tratamiento de la intoxicación por alfa-amanitina es complejo y requiere hospitalización. El tratamiento puede incluir la administración de un antídoto, la diálisis y el trasplante de hígado.

Orellanina

La orellanina es una toxina que se encuentra en los hongos del género Cortinarius, como el Cortinarius orellanus. Es una toxina que causa daño renal permanente.

La orellanina actúa bloqueando la producción de proteínas en las células renales. Esto provoca una destrucción progresiva de los riñones, que puede conducir a la insuficiencia renal crónica.

Los síntomas de la intoxicación por orellanina suelen aparecer entre 12 y 24 horas después de la ingestión. Los síntomas iniciales son leves y pueden incluir náuseas, vómitos y diarrea. Sin embargo, los síntomas graves, como la insuficiencia renal, pueden aparecer en las siguientes 2-3 semanas.

El tratamiento de la intoxicación por orellanina es complejo y requiere hospitalización. El tratamiento puede incluir la administración de un diurético, la diálisis y el trasplante de riñón.

Gyromitrina

La giromitrina es una toxina que se encuentra en los hongos del género Gyromitra, como el Gyromitra esculenta. Actúa de forma similar a la alfa-amanitina, causando daño hepático.

Los síntomas de la intoxicación por giromitrina suelen aparecer entre 6 y 24 horas después de la ingestión. Los síntomas iniciales son leves y pueden incluir náuseas, vómitos y diarrea. Sin embargo, los síntomas graves, como la insuficiencia hepática, pueden aparecer en las siguientes 24-48 horas.

El tratamiento de la intoxicación por giromitrina es complejo y requiere hospitalización. El tratamiento puede incluir la administración de un antídoto, la diálisis y el trasplante de hígado.

Muscarina

La muscarina es una toxina que se encuentra en los hongos del género *Inocybe*, como el *Inocybe patouillardii*. Actúa como un veneno para los nervios, afectando el corazón y la circulación sanguínea.

Los síntomas de la intoxicación por muscarina suelen aparecer entre 30 minutos y 3 horas después de la ingestión. Los síntomas iniciales pueden incluir náuseas, vómitos, diarrea, sudoración, salivación, lagrimeo y visión borrosa. En casos graves, la intoxicación por muscarina puede causar convulsiones, coma y la muerte.

El tratamiento de la intoxicación por muscarina es complejo y requiere hospitalización. El tratamiento puede incluir la administración de un antídoto, la diálisis y el soporte vital.

Otros venenos fúngicos

Además de las cuatro toxinas mencionadas anteriormente, existen otras toxinas fúngicas que pueden causar intoxicación. Estas toxinas incluyen:

- Aflatoxinas: producidas por hongos del género *Aspergillus*, las aflatoxinas son carcinógenas y pueden causar daño hepático.
- Ciclopirrolidonas: producidas por hongos del género *Lepiota*, las ciclopirrolidonas pueden causar daño hepático y renal.
- Tricotecenoídes: producidas por hongos del género *Fusarium*, los tricotecenoídes pueden causar daño hepático, renal y neurológico.

Prevención de la intoxicación por hongos

La mejor manera de prevenir la intoxicación por hongos es no comer setas silvestres. Si decide comer setas silvestres, es importante que las identifique correctamente con la ayuda de un experto.

Importante: La mayoría de las intoxicaciones se dan por confundir especies comestibles con especies tóxicas.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- Alexopolus CJ, Mims CW and Blackwell M. *Introductory Micology*. John Wiley and Sons Inc.USA. 1996.
- Hawksworth DL. The fungal dimension of the biodiversity, significance and conservation. *Micol Res*. 1991; 95:641-55.
- Guzmán G. Inventoring the fungi of México. *Biod and Conser* 1998a; 7:369-384.
- Romero-Bautista L, Islas-Santillán MA, Pulido-Flores G, Valdez-Romero X. *Recetario de Hongos. Tianguis y Mercados del Estado de Hidalgo*. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Hidalgo 2013.
- Guzmán G. Vázquez-Dávila M.A. ed. *Los Hongos comestibles, medicinales y sagrados de México. La etnobiología en México: reflexiones y experiencias*. Secretaria de Educación Pública/Asociación de Etnobiología en México.,1999, p.145-151.
- Shimizu T. Newly established regulation in Japan: foods with health claim. *Asia Pacific J Clin Nutr*. 2002; 11(2):94-6.
- Boa E. Los Hongos silvestres comestibles: perspectiva global de su uso e importancia para la población. *FAO*. Roma. 2005, p. 50-62.
- Martínez-Carrera D, Sabal M, Morales P, Martínez W, Martínez M, Mayett Y. *Los Hongos comestibles: propiedades nutricionales, medicinales y su contribución a la alimentación mexicana*. Escuela de postgraduados. México, 2004.
- Garibay-Orijel R. Martínez-Ramos M. y Cifuentes J. Disponibilidad de esporomas de hongos comestibles en los bosques de pino-encino de Ixtlán de Juárez. *Rev Mexicana Biodiversidad* 2009; 80:521-34.
- Rojas C y Mansur E. Ecuador: informaciones generales sobre los productos no madereros en Ecuador. En *Memoria, consulta de expertos sobre productos forestales no madereros para América Latina y el Caribe, Serie Forestal #1*. Santiago. FAO oficina Regional para América Latina y el Caribe, 1995 p 208-23.
- Buller AHR. The fungus lores of the Greeks and Romans. *Transactions of the British Mycol Soc*. 1914;5:21-66.
- Sánchez C. Modern aspects of mushroom culture technology. *Applled Microbiol Biotecnol*. 2004; 10:1-15.
- Justo MB, Guzmán GA, Mejia EG, Díaz CLG, Martínez G, Corona EB (1998) Composición química de tres cepas mexicanas de setas *Pleurotus ostreatus*. *Arch Latinoam Nutr*. 1998; 48(4):359-63.
- Bonatti M, Karnopp P, Soares HM, Furlan SA. Evaluation of *Pleurotus ostreatus* y *Pleurotus sajor-cajur* nutritional characteristics when cultivated in different lignocellulosic
- Hernández-Rico G. y Moreno-Fuentes A. Hongos comestibles del género *Amanita* en el mercado de Acaxochitlán Hidalgo, México. *Etnobiología* 2010; 8:31-8.

