

Fungi: más que solo un reino

Por Diego Galdames Guajardo

Palabras clave: etnomicología, micorremediación, radionucleidos

RESUMEN

El reino Fungi comprende un mundo vasto y, en gran parte, desconocido, con una población estimada de hasta 6,28 millones de especies. Más allá de ser los “magos del reciclaje” de la naturaleza, los hongos han servido como puentes espirituales y culturales para civilizaciones ancestrales como la maya y la mapuche. Existen registros de rituales que sugieren que estos organismos podrían haber influido incluso en la evolución de la conciencia humana. En la ciencia contemporánea, la micorremediación aprovecha sus enzimas únicas para degradar hidrocarburos tóxicos y absorber metales pesados o radionucleidos, lo que ofrece una alternativa ecológica a los tratamientos químicos. En el ámbito médico, compuestos como la psilocibina muestran una eficacia clínica para tratar la depresión y la ansiedad, ya que promueven la neuroplasticidad. Asimismo, el hongo *Hericium erinaceus* (conocido como “melena de león”) es reconocido por sus propiedades neuroprotectoras porque estimula factores de crecimiento nervioso esenciales para abordar enfermedades como el Alzheimer y el Parkinson. Finalmente, este reino exhibe adaptaciones biológicas fascinantes, desde la bioluminiscencia de *Mycena luxaustralis* en el sur de Chile hasta el parasitismo conductual de *Ophiocordyceps unilateralis*. Estos organismos no son solo observadores, sino también pilares estratégicos para la sostenibilidad y el desarrollo de la biotecnología futura.

INTRODUCCIÓN

¿Alguna vez te has detenido a pensar en el mundo secreto que vive justo debajo de tus pies? No se trata de plantas ni animales, sino algo mucho más intrigante: el reino Fungi. Aunque muchas veces pasan desapercibidos, estos organismos son los verdaderos magos del reciclaje en la naturaleza. Se encargan del “trabajo sucio”, ese que nadie más quiere hacer: transforma los restos de hojas, madera y desechos orgánicos en alimento nuevo para que los bosques sigan vivos. Es una red invisible que mantiene al planeta funcionando y lo hace en silencio y con discreción.

El término *fungi* proviene del latín y se utiliza para designar a los hongos, organismos uni y pluricelulares que, en algunos casos, forman setas (cuerpos fructíferos). Los hongos pueden colonizar una amplia variedad de ambientes, siempre que las condiciones sean favorables para su desarrollo. Cumplen diversos roles en los ecosistemas y presentan una gran diversidad morfológica (Salazar-Vidal, 2016). Son organismos eucariontes, con células que poseen un núcleo definido, y heterótrofos, es decir, dependen de otros organismos para su nutrición. Además, son sésiles (no tienen la capacidad de desplazarse por sí mismos) y pueden reproducirse tanto de forma asexual como sexual mediante esporas.

Los hongos son unos de los organismos que tienen mayor número de especies. Se han descrito más de 120 mil a nivel mundial, pero se estima que existen entre 2,2 a 3,8 millones. Estudios recientes sobre biodiversidad estiman un total de 6,28 millones de especies, cifra comparable al número de habitantes de El Salvador (Salazar-Vidal et al., 2023).

Las culturas ancestrales otorgaron a los hongos un rol profundamente espiritual, sobre todo a especies como la *Amanita muscaria*, que era integrada en rituales. Diversas representaciones materiales, como esculturas y estatuillas, los muestran también como mediadores entre lo humano y lo divino.

Como documenta el etnobotánico Terence McKenna (1992), el uso ritual de hongos psicoactivos podría haber influido en la evolución de la conciencia humana, al desempeñar un papel en prácticas funerarias, agrícolas y ceremoniales. Este legado cultural y espiritual aún perdura en algunas comunidades indígenas, que continúan utilizándolos en rituales de sanación y conexión mística.

La medicina moderna está redescubriendo diversos usos de los hongos. Uno de los más estudiados es el de la psilocibina, compuesto psicoactivo presente en más de 100 especies, principalmente en el género *Psilocybe*, en particular en *Psilocybe cubensis* (Corral Flores, 2023). Este compuesto se transforma en psilocina en el organismo, actúa sobre el sistema serotoninérgico y ha mostrado tener potencial terapéutico en el tratamiento de trastornos del estado de ánimo y la ansiedad.



Cuerpos fructíferos del hongo agaricoide *Cortinarius magellanicus*, fotografiados en el Parque Nacional Tierra del Fuego, Argentina.

Investigaciones recientes también han explorado el hongo *Hericium erinaceus*, conocido como “melena de león”, ampliamente utilizado en la medicina tradicional asiática. Diversos estudios han reportado efectos neuroprotectores y su capacidad para estimular el crecimiento neuronal (Bonilla-Luna, Elías-Ramírez y Juárez-Zamora, 2023). Asimismo, este y otros hongos han mostrado propiedades antioxidantes, inmunomoduladoras y anticancerígenas, lo que subraya su potencial terapéutico y preventivo en la salud humana. Estas mismas capacidades bioquímicas, que sustentan su interés médico, también explican su relevancia en otros ámbitos de aplicación.

En este sentido, diversos hongos desempeñan un papel clave en la biorremediación, al contribuir a la descontaminación del medio ambiente mediante la degradación de compuestos tóxicos. Las actividades industriales han generado contaminación a gran escala, principalmente por la acumulación de metales pesados y radionucleidos, lo que ha afectado la fertilidad de los suelos y limitado su uso posterior. La remediación de estos ambientes mediante métodos químicos suele implicar altos costos, debido a la especificidad que requieren estos procesos. Además, aplicar estos métodos en terreno no es viable, ya que la competencia entre metales hace imposible el tratamiento específico. Para que la remediación sea efectiva, es necesario conocer a fondo los factores hidrológicos y geológicos del sitio, la solubilidad y especiación de los metales, los procesos de atenuación e inmovilización y el grado en que los metales pueden dispersarse horizontal y verticalmente en el suelo (Coello, J. 2011).

Por lo mismo, la biorremediación que usa organismos vivos surge como alternativa más económica y ecológica. Los hongos son eficaces ya que toleran condiciones extremas, producen enzimas extracelulares y pueden colonizar contaminantes. Diversos estudios han demostrado que hongos como *Aspergillus*, *Penicillium* y *Phanerochaete* degradan hidrocarburos y absorben metales pesados, mientras que hongos ligninolíticos ayudan a descomponer compuestos orgánicos y contaminantes industriales (Perdomo, 2018; Jiménez, 2020).

La capacidad de los hongos para acumular radionucleidos también es relevante. Algunos géneros absorben cesio radioactivo y otros elementos del suelo y la atmósfera, lo que permite su estudio en escenarios de contaminación nuclear, como el desastre de Chernóbil (Zaragozano & Moreno, 2021).

En último lugar, los hongos también llaman la atención por su morfología. Algunos presentan adaptaciones irreales para su reproducción y supervivencia. Por ejemplo, el hongo *Laternea pusilla* fructifica en una gleba usualmente mucilaginosa y fétida, que le permite diseminar las esporas usando insectos como agentes dispersores (Pinzón Osorio CA, Castiblanco Zerda A, Pinzón Osorio J. 2017). La *Mycena luxaustralis* destaca por su bioluminiscencia, iluminando las zonas más australes de nuestro país con una luz verde fosforescente (Pablo Sandoval-Leiva, et al. 2025). La *Cyathus olla* usa el agua para dispersar sus esporas en forma de “huevos”, y el hongo *Ophiocordyceps unilateralis* parasita hormigas, adapta su comportamiento para propagar sus esporas en condiciones óptimas (Lifeder. 2024).

A partir de lo anterior, este artículo busca visibilizar culturas, aplicaciones y tecnologías asociadas a los hongos, con especial énfasis en el reino Fungi, aún poco conocido. Se propone analizar los diversos usos, características y relaciones que han existido entre los seres humanos y este reino. En este contexto, la pregunta de investigación es: **¿de qué manera el reino Fungi ha influido en la cultura, la medicina y el medio ambiente, y qué potenciales aplicaciones futuras podrían derivarse de estos estudios?** A continuación, se presenta información clave para abordarla, mediante la revisión del uso de hongos en culturas prehispánicas (etnomicología), el análisis de sus características en los ámbitos ambiental y médico, y la descripción de algunos hongos inusuales de nuestro país.

Etnomicología

Los registros escultóricos ofrecen una perspectiva significativa sobre la relación entre las civilizaciones antiguas y los hongos. Diversas estatuillas, atribuidas a culturas como la zenú, quimbaya, náhuatl y maya, y halladas en territorios de la actual Colombia, Perú, México y Panamá, no solo representan el hongo como objeto, sino que también incorporan escenas de carácter simbólico, como su entrega ritual o la figura de individuos asociados a él. Estas representaciones sugieren una relevancia cultural y espiritual, en la que el hongo habría sido concebido como un mediador entre lo humano y lo divino.

El género *Amanita* ha sido protagonista de rituales, creencias y tradiciones que perduran hasta la actualidad. Se han documentado prácticas rituales en las que se consume *Amanita muscaria* en comunidades indígenas del norte de Estados Unidos y el sur de Canadá (Marroquín et al., 2024). Asimismo, se han identificado figuras antropomorfas en miniatura, elaboradas en oro y cobre mediante la técnica de la cera perdida, frecuentemente halladas en contenedores cerámicos y, a menudo, dispuestas en pequeños grupos. Estas se asocian con otras representaciones -como animales, escenas, objetos y bandejas de hongos- que fueron depositadas en lagos, cuevas, campos agrícolas y cimas de colinas como ofrendas votivas.

La mayoría de estas esculturas formó parte de rituales funerarios dedicados a líderes y deidades asociadas al sol, la luna, el agua, las plantas, los animales y los propios hongos. Un rasgo común en diversas cosmogonías indígenas es la presencia de objetos en contextos funerarios que simbolizan la transición entre la vida y la muerte, como los tunjos muiscas asociados a individuos momificados y las estatuas que custodian tumbas en San Agustín, Colombia. Este vínculo también se observa en el Códice Vindobonensis, de tradición mixteca, donde distintas deidades son representadas con elementos asociados a hongos en sus tocados, en escenas rituales vinculadas a la creación humana.



Ophiocordyceps unilateralis, el cuerpo fructífero brota de la cabeza de una hormiga.

Estas civilizaciones antiguas contaban con un conocimiento desarrollado de la morfología de distintos hongos y los clasificaban según sus formas y características observables. La clasificación no era únicamente taxonómica, sino que también se vinculaba con conceptos y prácticas cotidianas, lo que sugiere una tradición de observación y simbolismo en torno a estos organismos. Esto evidencia una relación estrecha entre el entorno y la cosmovisión de estas culturas, en la que los hongos eran concebidos no solo como organismos, sino también como símbolos que reflejaban su comprensión del mundo (Marroquín et al., 2024).

En Chile, un ejemplo se encuentra en la cultura mapuche, que cuenta con un *epew* o relato titulado *Platas, hongo y talero*, que fue publicado en Estudios Araucanos entre 1895 y 1896. Este narra cómo una divinidad castiga con un talero a una mujer que roba plata y hongos a un hombre. El relato evidencia una interconexión entre las prácticas de recolección y un contexto cultural más amplio que integra saberes y valores. El conocimiento sobre la recolección de hongos se reconoce como una habilidad de alto valor cultural, que refleja un saber especializado no accesible para cualquier persona, especialmente en lo relativo a la identificación de especies aptas para el consumo (Vicenot Cosma, 2023).

A través de un video, la Fundación Fungi -organización sin fines de lucro fundada por la micóloga chilena Giuliana Furci- documentó la relación entre una comunidad mapuche y los hongos silvestres. En el registro, don Neftalí explica cómo ciertos sonidos de la naturaleza (como la lluvia, el agua del estero y la vida bajo tierra) funcionan como indicadores para estimar la abundancia de hongos durante la temporada. Asimismo, describe una práctica cultural basada en el canto y la música como forma de búsqueda y recolección, a partir de la idea de que los hongos son entendidos por su comunidad como organismos sensibles a estímulos del entorno (Fundación Fungi, 2024).

En distintas regiones del mundo, la dimensión botánica y religiosa de la experiencia humana puede rastrearse, al menos, hasta la Edad de Piedra. En este marco, el chamanismo aparece como un componente relevante del desarrollo sociocultural. Según el investigador estadounidense M. J. Winkelman, tanto el chamanismo como la figura del “médico brujo” habrían desempeñado un papel importante en la transición desde sociedades nómadas hacia formas de organización semiagrícolas y agrícolas.

Se ha planteado que el chamanismo posee una antigüedad de al menos 50 mil años y que su aparición está asociada al surgimiento de las capacidades culturales humanas modernas. No obstante, la evidencia arqueológica directa más antigua sitúa el uso de sustancias psicoactivas entre 10 mil y 13 mil años atrás. En Mesoamérica, particularmente en el área maya de Guatemala, el sur de México y El Salvador, se han hallado numerosas representaciones de hongos en estatuillas de piedra y esculturas cerámicas, con frecuencia combinadas con figuras humanas o animales. Producidos entre 1650 a. C. y 550 d. C., estos objetos se han vinculado con ceremonias rituales asociadas al consumo de hongos psicoactivos. Este uso incluye especies que contienen psilocibina y psilocina, que algunos pueblos indígenas de México como los mazatecos, continúan empleando con fines religiosos y terapéuticos (Rodríguez et al., 2012).

Biorremediación (micorremediación)

Si bien la etnomicología se centra en los vínculos culturales, simbólicos y terapéuticos que distintas comunidades establecen con los hongos, estas relaciones también permiten reconocerlos como organismos de alto potencial biológico. En esa línea, el análisis puede desplazarse desde los usos tradicionales hacia aplicaciones contemporáneas basadas en sus propiedades metabólicas. Una de las áreas donde este potencial es relevante es la biorremediación, campo que aprovecha la capacidad de ciertos organismos para transformar o degradar contaminantes en ambientes afectados.

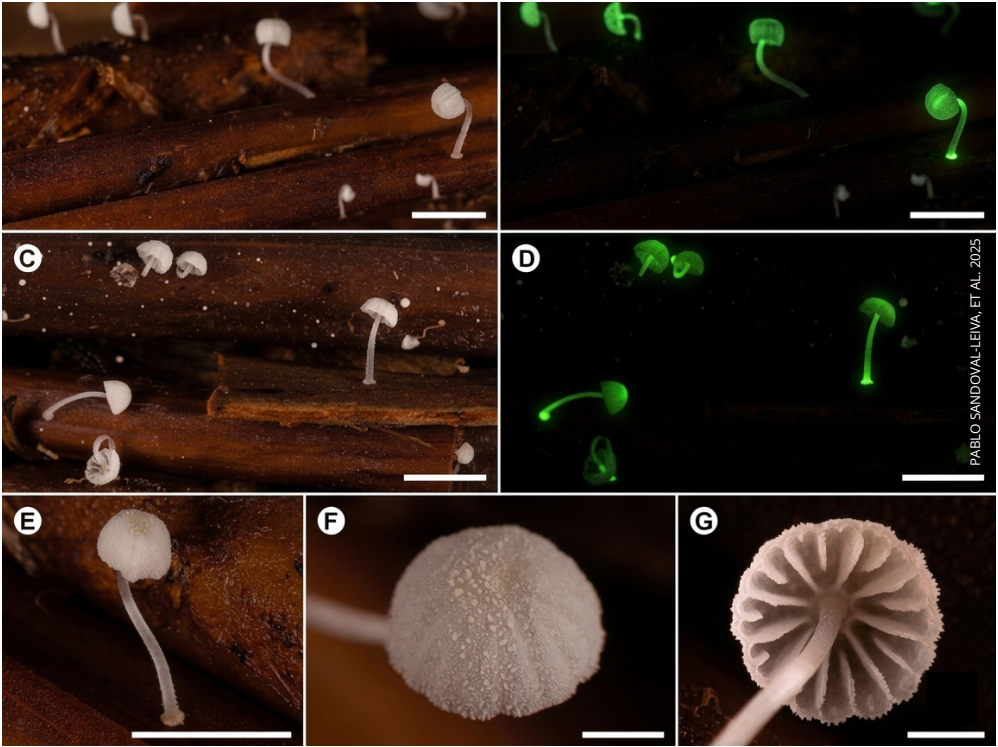
La biorremediación es una estrategia de intervención ambiental que utiliza organismos vivos -o sus procesos biológicos- para degradar, transformar o inmovilizar contaminantes en un entorno específico. Por su costo relativamente bajo y su menor impacto ambiental en comparación con métodos fisicoquímicos, se considera idóneo para tratar suelos contaminados. Los hongos ofrecen ventajas particulares: toleran condiciones ambientales extremas, tienen un crecimiento que favorece la colonización de sustratos contaminados y producen enzimas extracelulares de baja especificidad, que son capaces de activar procesos de co-metabolismo y degradación de compuestos diversos (Perdomo, 2018).

Además, están presentes en sedimentos acuáticos y en hábitats terrestres, y superan a las bacterias en su capacidad de penetrar el suelo contaminado mediante sus hifas y en la producción de enzimas extracelulares que degradan contaminantes. Son efectivos en la acumulación de metales pesados como cadmio, cobre, mercurio, plomo y zinc (Coello, J. 2011).

Estudios experimentales han reportado la capacidad de varios géneros de hongos para degradar hidrocarburos. Un estudio en Chile, realizado por Valenzuela, Solís, Martínez y Pinochet (2006), identificó a hongos de los géneros *Absidia*, *Penicillium* y *Mortierella* como degradadores de aldehídos, alquinos, anhídridos y también de alcanos saturados e insaturados, aromáticos y alquilos. Otro estudio en Venezuela, llevado a cabo por Medina, García y Paricaguán (2014), concluyó que especies de hongos del género *Aspergillus*, como *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger* y *Aspergillus terreus*, tienen la capacidad de crecer y degradar hidrocarburos totales del petróleo en un 85% (Jiménez, V. 2020).

Entre los hongos, los de pudrición blanca pertenecen a la división *Basidiomycetes* y destacan por su capacidad de despolimerizar y mineralizar compuestos como la lignina y diversos xenobióticos, lo que los convierte en actores fundamentales en el ciclo del carbono (Perdomo, 2018). Estos hongos ligninolíticos han sido estudiados debido a su capacidad para producir enzimas extracelulares de baja especificidad, lo que facilita la degradación y mineralización de distintos contaminantes, además de la lignina. Otros hongos de pudrición blanca como *Phanerochaete chrysosporium*, *Trametes versicolor* y *Pleurotus sp.*, poseen un sistema enzimático extracelular no específico, capaz de romper una amplia gama de enlaces y degradar diversos compuestos orgánicos. En *Pleurotus sp.*, por ejemplo, el complejo ligninolítico incluye lacasas, enzimas que catalizan la oxidación, polimerización, despolimerización, metilación y dimetilación de compuestos fenólicos. Estas enzimas tienen gran potencial en biorremediación, son útiles en el tratamiento de efluentes de fábricas de pulpa de papel, textiles y otros procesos industriales que contienen cloroligninas y compuestos fenólicos (Coello, J. 2011).

Al inocular una parcela de suelo contaminado con gasóleo con micelio de hongo ostra (*Pleurotus ostreatus*), se observó que, tras cuatro semanas, cerca del 95 % de varios hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) se habían transformado en



Mycena luxaustralis. Imagen tomada en Hualaihué, Reserva Vodudahue, Los Lagos, Chile.

compuestos no tóxicos. Este proceso sugiere que la comunidad microbiana presente de forma natural actúa en conjunto con los hongos para descomponer los contaminantes, hasta alcanzar su mineralización completa en CO2 y H2O.

En 2007, un carguero derramó 58 mil galones de combustible en la costa de San Francisco. Para su remediación, se utilizaron esteras tejidas con pelo humano como material absorbente del petróleo derramado. Posteriormente, estas fueron recolectadas y dispuestas en capas junto con paja y setas ostra. Los hongos facilitaron la degradación del petróleo y, tras varias semanas, el sustrato resultante alcanzó condiciones aptas para su uso en jardinería vial. Por otro lado, los hongos degradadores de madera son particularmente eficaces en la descomposición de compuestos aromáticos tóxicos presentes en el petróleo, así como de pesticidas clorados persistentes (Rodas, 2014).

Además de la polución ambiental por metales pesados y por compuestos derivados del petróleo, es importante considerar la contaminación por radionucleidos asociada a procesos históricos como las pruebas nucleares de mediados del siglo XX, así como a eventos ocurridos en 1945 (por ejemplo, la prueba Trinity en Estados Unidos y los bombardeos atómicos en Japón). Si bien existe una literatura amplia sobre la acumulación de metales pesados en hongos, la investigación sobre la relación entre radioactividad y hongos -en particular, en setas- sigue siendo un campo comparativamente menos desarrollado. La evidencia sugiere que algunas setas pueden bioacumular radionucleidos gracias al micelio, que incorpora radionucleidos desde el suelo y los transfiere al cuerpo fructífero (la seta). En menor medida, la deposición atmosférica también puede contribuir a la carga radiactiva, aunque su impacto suele considerarse más acotado debido a la vida breve de las setas.

Los radionucleidos liberados durante desastres nucleares, como el ¹³⁷Cs y el ⁹⁰Sr, se encuentran entre los más contaminantes debido a su persistencia en el ambiente y a su dispersión por precipitación radiactiva. Tras el desastre de Chernóbil, se liberaron grandes cantidades de ¹³⁷Cs, alcanzando niveles cercanos a 3,8 × 10¹⁶ Bq, según el Comité Científico de las Naciones Unidas para el Estudio de los Efectos de las Radiaciones Atómicas (Zaragozano y Moreno, 2021).

En el reactor n.º 4 de la central nuclear de Chernóbil se observó la proliferación de un organismo de coloración oscura en un ambiente radiactivo. Se trata del hongo *Cladosporium sphaerospermum*, capaz de sobrevivir en condiciones extremas. Algunos autores han propuesto que este tipo de hongo podría obtener ventajas metabólicas a partir de la radiación mediante un proceso descrito como “radiosíntesis”, análogo -en términos funcionales- a la fotosíntesis, pero basado en radiación ionizante en lugar de luz solar. Este comportamiento se ha asociado a su alto contenido de melanina, pigmento que le permitiría absorber radiación.

A partir de estas propiedades, se ha planteado que los hongos melanizados podrían explorarse para la gestión de residuos nucleares, el desmantelamiento de reactores y la mitigación de desastres. Así, podrían contribuir a disminuir la contaminación mediante la absorción de radiación o la bioacumulación de partículas radiactivas (Behera, Debnath y Mohapatra, 2025).

Medicina

Los hongos también son relevantes por su potencial en el ámbito biomédico: además de degradar compuestos mediante enzimas y rutas metabólicas, muchas especies producen metabolitos secundarios con actividad biológica. En otras palabras, el mismo enfoque que valora a los hongos como “herramientas” biotecnológicas para combatir la contaminación, puede ampliarse hacia su estudio como fuente de compuestos de interés farmacológico, lo que habilita el camino para realizar investigaciones en el campo de la medicina.

La psilocibina es un compuesto presente en numerosas especies de hongos, principalmente en el género *Psilocybe*; entre ellas, *Psilocybe cubensis* que está bien documentado en la literatura. También se han descrito alcaloides relacionados en otros géneros como el *Conocybe*, cuyos hongos pueden contener psilocibina y baeocistina (un análogo estructural). No obstante, en términos farmacológicos, la molécula que ejerce el efecto principal es la psilocina, un alcaloide indólico que se forma a partir de la psilocibina por desfosforilación, por lo que se considera su metabolito activo.

La psilocibina se clasifica entre los llamados “alucinógenos clásicos”, un grupo de compuestos cuyos efectos se explican por su acción sobre el sistema serotoninérgico, en particular mediante agonismo del receptor 5-HT2A. En términos estrictos, la psilocibina funciona como profármaco: tras su desfosforilación se convierte en psilocina, que es la molécula farmacológicamente activa. La psilocina interactúa con varios subtipos de receptores de serotonina -incluidos 5-HT2A y, en menor medida, 5-HT1A y otros-; dentro de ellos, 5-HT2A se considera el mediador central de los efectos perceptivos y cognitivos característicos. La activación de estos receptores puede producir cambios en la señalización y conectividad neuronal y, de forma indirecta, influir en sistemas de neuromodulación como el dopaminérgico. Por ello, estos compuestos han sido investigados, en contextos clínicos controlados, por su potencial para aliviar síntomas en trastornos del estado de ánimo, como la depresión y ansiedad.

Recientes ensayos clínicos han evaluado el potencial terapéutico de la psilocibina en la psicoterapia, para el tratamiento de trastornos como la depresión mayor (TDM) y la depresión resistente al tratamiento (DRT). Aunque el enfoque principal de los estudios es en TDM y DRT, algunos resultados también sugieren beneficios para los trastornos de ansiedad, donde la activación de los receptores de serotonina 5-HT2A y 5-HT1A podría promover la disminución de síntomas como la rumiación y los sentimientos de autovaloración negativa.

En comparación con tratamientos convencionales, como los antidepresivos ISRS -utilizados para la ansiedad y depresión-, la psilocibina tiene la ventaja de que sus efectos clínicos pueden manifestarse rápido y prolongarse en el tiempo tras una única dosis. Esto podría reducir la necesidad de tratamiento crónico y mejorar la adherencia terapéutica. Además, la psilocibina, al actuar mediante la vía serotoninérgica, presenta un perfil de seguridad favorable, con bajo riesgo de toxicidad y dependencia.

Los estudios con neuroimagen han revelado cambios estructurales en el cerebro tras el uso de psilocibina, asociados a una mejoría clínica significativa. Se ha observado, por ejemplo, un aumento en la neuroplasticidad y neurogénesis, así como una activación del sistema cerebral de calma y afiliación, lo que se relaciona con la mejoría en el ánimo y la reducción de comportamientos condicionados por el miedo, relevantes en el tratamiento de la ansiedad (Corral Flores, I., 2023).

En el caso de otras patologías, los hongos son una fuente significativa de compuestos con diversas actividades biológicas, entre las que destacan propiedades antioxidantes, cardioprotectoras, hipotensoras, hepatoprotectoras, antidiabéticas, antivirales, inmunomoduladoras y antitumorales. Debido a estos beneficios, el cultivo y consumo de hongos y sus compuestos bioactivos se ha incrementado de manera mundial.

Dado el impacto global del cáncer como una de las principales causas de mortalidad, la investigación se ha centrado en el desarrollo de estrategias de prevención y en el estudio de compuestos bioactivos de origen natural. En este contexto, los metabolitos y extractos derivados de hongos han sido explorados por su potencial para contribuir a la prevención del cáncer y a la modulación de procesos biológicos asociados a su desarrollo. En estudios específicos sobre el efecto anticancerígeno de los polisacáridos de *Cyttaria berteroi*, se observó que presentan un efecto citotóxico menos potente en células de leucemia y cáncer de mama, en comparación con el cáncer de colon. De las especies de *Cyttaria* estudiadas, *Cyttaria hariatii* mostró los mejores resultados en cuanto a su efecto citotóxico, especialmente en la línea celular de leucemia. Estos hallazgos coinciden con investigaciones previas de Schmeda-Hirschmann, et al. (2001), quienes evaluaron el efecto inmunomodulador de extractos hidrosolubles de cuatro especies de *Cyttaria*, destacando que solo *C. hariatii* fue capaz de modificar la respuesta inmune (Salazar-Vidal V., et al., 2020).

Hericium erinaceus, conocido como “melena de león”, es un hongo tradicionalmente empleado en la medicina asiática para tratar diversas enfermedades. Del cuerpo fructífero se han aislado compuestos con múltiples propiedades biológicas, entre ellas efectos antitumorales, hipolipemiantes, hemaglutinantes, citotóxicos, antimicrobianos y antioxidantes. Entre estos, destacan las hericenonas y las erinacinas, que han mostrado estimular la síntesis del factor de crecimiento nervioso (NGF), clave en la regeneración neuronal. A partir de estas propiedades, se ha puesto especial atención en sus efectos sobre el sistema nervioso. Los metabolitos neuroactivos de *H. erinaceus* se han asociado con procesos de neurogénesis y con la reducción de síntomas de depresión y ansiedad, así como con la modulación de procesos vinculados a enfermedades neurodegenerativas y al deterioro cognitivo relacionado con la pérdida de neuronas colinérgicas.

Asimismo, estudios recientes han explorado su posible efecto en la obesidad asociada a la menopausia, y su consumo ha mostrado influir en el comportamiento en modelos animales. En los últimos años, *H. erinaceus* ha sido investigado por su potencial terapéutico y preventivo en enfermedades neurodegenerativas como el Alzheimer, la esclerosis múltiple, la demencia vascular, la demencia frontotemporal, el Parkinson y la enfermedad de Huntington. La evidencia sugiere que este hongo podría contribuir a la regulación de la homeostasis redox y energética, lo que podría incidir en la progresión de estas patologías (Bonilla-Luna, Elías-Ramírez y Juárez-Zamora, 2023).

Otro hongo estudiado es del género *Ganoderma*. De los cuerpos fructíferos, el micelio y las esporas de la especie *Lucidum*, se han aislado compuestos triterpenoides derivados del lanosterol. Estos organismos también producen polisacáridos y proteínas bioactivas con propiedades antitumorales, inmunomoduladoras, antiinflamatorias, hipoglucemiantes, antivirales y antioxidantes, gracias a su capacidad de atrapar radicales libres. Estas propiedades los hacen útiles en la prevención y tratamiento de enfermedades como el cáncer, la hipertensión y la diabetes (Cortés-Sánchez, A., Mosqueda-Olivares, T. 2013).



Laternea pusilla. Cabo de Hornos, Magallanes, Chile.

Hongos inusuales

Además de sus aplicaciones en medicina y biotecnología, ámbitos donde se valoran por los compuestos bioactivos que producen, los hongos también destacan por la diversidad morfológica de sus cuerpos fructíferos. Esta variedad no es solo un rasgo estético: suele reflejar estrategias reproductivas, adaptaciones ecológicas y, en algunos casos, características químicas que despiertan interés científico. Desde esta perspectiva, resulta pertinente complementar los enfoques vistos, con una mirada descriptiva sobre especies cuyas estructuras son llamativas. A continuación, algunos ejemplos.

• *Ophiocordyceps unilateralis* es un hongo *Ascomycota* de la familia *Ophiocordycipitaceae* que parasita hormigas. Su micelio se desarrolla dentro de la hormiga, en un comienzo sin matarla, pero alterando su comportamiento. Cuando el hongo está listo para reproducirse, mata a la hormiga y su cuerpo fructífero emerge del exoesqueleto en la cabeza. El hongo infecta a las hormigas a través de sus esporas, que comienzan a desarrollarse en el interior del insecto. Después, el hongo controla el comportamiento de la hormiga, que abandona la colonia y trepa una planta, donde se fija a una hoja o rama, en un punto favorable para el crecimiento del hongo. Una vez que la hormiga se adhiere, muere. El hongo sigue creciendo dentro de su cuerpo y, finalmente, produce un tallo largo que sale de la cabeza de la hormiga. Este tallo libera esporas, que caen al suelo o son llevadas por el viento, para infectar a otras hormigas y, así, continuar el ciclo (Lifeder. 2024). También existen otras especies de este género, como *Ophiocordyceps caloceroides*, que parasita tarántulas, y la *Ophiocordyceps sinensis*, que parasita gusanos. En Chile, existe una especie de *Ophiocordyceps*, denominada *Ophiocordyceps polyarthra*, en donde se han encontrado ejemplares dentro de pupas de lepidópteras (mariposas), ubicadas en la región del Biobío, reconocidos por Lucas Urzúa Furci en julio de 2017 (Furci, G. 2018).

• *Mycena luxaustralis* es el primer hongo bioluminiscente descrito en Chile. Aunque la bioluminiscencia ha surgido de manera independiente en distintos linajes, en todos los casos se basa en un mismo mecanismo químico: la oxidación de la luciferina catalizada por la enzima luciferasa, proceso que genera la emisión de luz. Actualmente se conocen más de 100 especies de hongos bioluminiscentes. En el caso de *M. luxaustralis*, sus basidiomas se desarrollan exclusivamente sobre los raquis muertos de *Parableknum chilense*, un helecho endémico de los bosques templados de Chile y Argentina, ecosistema ampliamente distribuido en el sur de Sudamérica y de alta relevancia ecológica. El nombre científico de la especie combina los términos latinos *lux* (luz) y *australis* (sur), que puede traducirse como “luz del sur”. Esta denominación alude tanto a la luz emitida por sus basidiomas como a su distribución geográfica en el sur de Chile (Pablo Sandoval-Leiva et al., 2025).

• *Laternea pusilla*, conocida comúnmente como “cuernos hediondos”, es un hongo saprófito del orden *Phallales* que crece sobre cortezas cubiertas de musgo en ambientes sombríos o directamente sobre el suelo. En el sur de Chile se encuentra asociado a bosques de *Nothofagus*, especialmente en ecosistemas bien conservados. Se distingue por su forma llamativa y por el olor fétido que emite al madurar, que cumple una función ecológica clave: atraer insectos que actúan como vectores en la dispersión de esporas. Esta estrategia es característica de varios representantes del orden *Phallales*. La especie fue registrada como nueva para Chile en 2014 por Pablo Sandoval y se considera de difícil observación, ya que habita preferentemente en bosques maduros, como los del Parque Tantauco, donde las condiciones de humedad y estabilidad ecológica favorecen su desarrollo. Durante su ciclo, *L. pusilla* forma una estructura ovoide que, al fructificar, se transforma en un cuerpo que expone una gleba mucilaginosa y fétida. Esta sustancia contiene las esporas y facilita su dispersión a través de insectos atraídos por el olor (Pinzón Osorio et al., 2017).



Cyathus olla. Cuerpo fructífero maduro con peridiolos.

• *Cyathus olla* es un hongo saprófito del género *Cyathus*, de la familia *Nidulariaceae*. Sus cuerpos fructíferos se asemejan a pequeños nidos de pájaro llenos de “huevos”, que son en realidad estructuras esporíferas llamadas peridiolos. Como otros hongos de “nido de pájaro”, *C. olla* se vale del impacto del agua para desprender los peridiolos y dispersar sus esporas (Salazar-Vidal, V. et al. 2023).

CONCLUSIONES

Para responder la pregunta de investigación sobre de qué manera reino Fungi ha influido en la cultura, la medicina y el medio ambiente, y qué potenciales aplicaciones futuras podrían derivarse de estos estudios, es imperativo reconocer que los hongos son más que simples organismos descomponedores u observadores pasivos de su entorno. Son una red invisible y dinámica que es fundamental para mantener el equilibrio, la fertilidad de los suelos y la continuidad de la vida en los ecosistemas globales.

Históricamente, el impacto de la funga en el desarrollo sociocultural de la humanidad ha sido profundo, ha sido desde tiempos ancestrales como un puente simbólico, terapéutico y espiritual entre lo humano y lo divino en numerosas civilizaciones antiguas y prehispánicas. El uso de especies psicoactivas en contextos ceremoniales no solo impulsó prácticas agrícolas y funerarias, sino que, desde algunas perspectivas teóricas, pudo haber actuado como un catalizador en la propia evolución de la conciencia humana. Este valioso conocimiento etnomicológico, que aún perdura y es protegido por diversas comunidades indígenas, subraya una relación histórica que hoy cobra una urgencia y una nueva dimensión a la luz de las crisis ambientales contemporáneas.

En el ámbito medioambiental, esta relación se traduce en un horizonte biotecnológico prometedor gracias a la disciplina de la micorremediación. Los hongos, al poseer una resistencia fisiología notable frente a condiciones extremas y la extraordinaria capacidad de segregar enzimas extracelulares inespecíficas, se posicionan como las herramientas biológicas más eficaces y versátiles para la descontaminación de sustratos severamente

afectados. Su capacidad comprobada para degradar redes complejas de hidrocarburos tóxicos derivados del petróleo, absorber metales pesados, e incluso bioacumular radionucleidos peligrosos en escenarios de desastres nucleares como el de Chernóbil, demuestra que el reino Fungi ofrece una alternativa ecológica, menos invasiva y económicamente viable frente a los altos costos y la rigidez de los métodos de remediación química tradicionales.

De manera paralela, la influencia de los hongos en la medicina moderna está redefiniendo y expandiendo los paradigmas terapéuticos y farmacológicos actuales. El estudio de sus compuestos bioactivos y metabolitos secundarios ha revelado que moléculas como la psilocibina poseen una alta eficacia clínica para el tratamiento de trastornos psiquiátricos severos y refractarios, como la depresión mayor y la ansiedad extrema; que promueven la neuroplasticidad cerebral con un perfil de seguridad favorable, bajo riesgo de toxicidad y efectos terapéuticos prolongados tras unas pocas dosis. Asimismo, los estudio de hongos funcionales de uso tradicional como *Hericum erinaceus*, popularmente conocido como “melena de león”, han corroborado empíricamente sus propiedades neuroprotectoras, para demostrar su capacidad para estimular el factor de crecimiento nervioso y la regeneración neuronal. Esto ha abierto vías inéditas y llenas de esperanza para la prevención y el tratamiento de patologías neurodegenerativas devastadoras como el Alzheimer, la esclerosis múltiple y el Parkinson. Estos avances biomédicos se integran a un amplio espectro de actividades antitumorales, antioxidantes e inmunomoduladoras comprobadas en diversas especies.

Finalmente, la simple existencia de hongos que han desarrollado adaptaciones biológicas insólitas y formas inusuales -estrategias que van desde la fascinante bioluminiscencia de *Mycena luxaustralis* en los húmedos bosques del sur de Chile, hasta el sofisticado y perturbador parasitismo conductual de *Ophiocordyceps unilateralis* sobre las hormigas- evidencia que apenas hemos comenzado a rasguñar la superficie de una biodiversidad compuesta por millones de especies desconocidas y que aún esperan ser descritas.

Por lo tanto, fomentar y motivar el estudio científico riguroso, el reconocimiento cultural y la conservación activa del reino Fungi trasciende el mero deber ecológico de proteger nuestro patrimonio natural. Estudiar a los hongos representa hoy una inversión fundamental y estratégica para la supervivencia humana a largo plazo; desentrañar sus complejos misterios metabólicos y ecológicos nos puede entregar una llave maestra hacia futuras e indispensables aplicaciones biotecnológicas, que podría erigirse como pilar para mitigar y superar los grandes desafíos globales que nos depara el futuro.



Bibliografía

Behera, P., Debnath, D., & Mohapatra, C. (2025). Black fungus that eats radiation for breakfast: The science behind nature’s super survivor. *The Agriculture Magazine*, 8(4), 725–727.

Bonilla-Luna, D., Elías-Ramírez, M., & Juárez-Zamora, A. (2023). Melena de León (*Hericum Erinaceus*): El guardián neuroprotector. *RD-ICUAP*, 9(27), 55–67.

Coello, J. (2011). Aplicación del hongo *Pleurotus ostreatus* como alternativa a la biorremediación de los suelos contaminados con metales pesados [Tesis de licenciatura, Escuela Superior Politécnica del Litoral]. Repositorio ESPOL.

Corral Flores, I. (2023). *Potencial terapéutico de la psilocibina en el contexto de la psicoterapia como tratamiento antidepresivo y ansiolítico* [Tesis de grado, Universidad Católica de Valencia].

Cortés-Sánchez, A., & Mosqueda-Olivares, T. (2013). Una mirada a los organismos fúngicos: Fábricas versátiles de diversos metabolitos secundarios de interés biotecnológico. *Química Viva*, 12(2), 64–90.

Der Standard. (2011). *Noticias de la seta del horror*. <https://www.derstandard.at>

Fungi, G. (2018). *Hongos de Chile* (Vol. II).

Fundación Fungi. (2024, julio 23). *Sabiduría mapuche - Don Talí y los hongos* [Video]. YouTube.

Jiménez, V. (2020). *Evaluación de bacterias y hongos potencialmente utilizables para la biorremediación de suelos contaminados por hidrocarburos* [Tesis de pregrado, Universidad Agraria del Ecuador].

Lifeder. (2024). *Ophiocordyceps unilateralis*. <https://www.lifeder.com/ophiocordyceps-unilateralis>

Marroquín Franco, R. (2024). Interpretaciones etnomicológicas en el arte rupestre del Parque Nacional Chiribiquete, Colombia: Evidencias de la misteriosa danza relacionada con hongos enteógenos posiblemente más antigua de la historia. *Ethnoscintia*, 9(1), 1–11.

Perdomo, M. C. (2018). *Evaluación del efecto de la bioaumentación con hongos durante la degradación de borras aceitosas de la industria petrolera* [Tesis de pregrado, Pontificia Universidad Javeriana].

Pinzón Osorio, C. A., Castiblanco Zerda, A., & Pinzón Osorio, J. (2017). *Laternea pusilla* (*Phallales, Phallaceae*), una nueva especie para Colombia. *Acta Biológica Colombiana*, 22(1), 101–104.

Rendoll Cárcamo, J. (2025). *Laternea pusilla*. iNaturalist Chile. https://www.inaturalist.org/taxa/Laternea_pusilla

Rodas, C. J. (2014). Micorremediación (biorremediación con hongos): Cultivo de hongos para limpiar la tierra. *Especiación Química y Biodisponibilidad*, 26(3), 196–198.

Rodríguez, J. M., & Quirce, C. (2012). Las plantas y los hongos alucinógenos: Reflexiones preliminares sobre su rol en la evolución humana. *Reflexiones*, 91(2), 9–32.

Salazar-Vidal, V. (2016). *Manual de micología básica*. Editorial Micófilos.

Salazar-Vidal, V., et al. (2020). Características nutricionales y efecto citotóxico de polisacáridos extraídos de los dígueños *Cyttaria berteroi* y *Cyttaria hariatii* presentes en Chile. *Revista Chilena de Nutrición*, 47(5), 750–756. <https://doi.org/10.4067/S0717-75182020000500750>

Salazar-Vidal, V., et al. (2023). *Hongos de la zona central de Chile: Libro verde uso ancestral*. Editorial Micófilos.

Sandoval-Leiva, P., et al. (2025). *Mycena luxaustralis*, a new bioluminescent species in section *Sacchariferae* from southern Chile. *Plant and Fungal Systematics*, 70(1), 17–27.

The Ultimate Mushroom Guide. (2024). *Cyathus olla*. <https://www.ultimatemushroomguide.com/cyathus-olla.html>

Vicenzot Cosma, A. (2023). *Antropología de los hongos en Chile: Exploración antropológica del reino fungi en Valdivia y Caricuicui*.

Zaragozano, C., & Moreno, G. (2021). Los hongos y la radioactividad. *Boletín de la Sociedad Micológica de Madrid*, 45, 15-28.