



¿Buenos o malos en el mundo de los hongos?

HÉCTOR MONTAÑO

Víctor Macuil Tlachino, Abel Arce Ortiz y Zandy Evelyn Olivo-Vidal

Resumen: Perceptibles a simple vista o solo con microscopio; ostentando colores y formas diversas, u ocultándose bajo tierra o dentro de otros organismos; beneficiando a las plantas al vivir en sus raíces o parasitando insectos, entre tantas otras características, la diversidad que presentan los hongos es sorprendente e insospechada. Los seres humanos los hemos aprovechado como alimento, como ayudantes en el control de plagas o por sus beneficios potenciales para la salud, sin olvidar que muchas especies contienen sustancias tóxicas y son muy dañinas. Más allá de si los hongos son "buenos" o "malos", es importante conocerlos y preservarlos.

Palabras clave: hongos comestibles, hongos entomopatógenos, compuestos bioactivos, diversidad fúngica.

Maayat'aan (maya): U yutsil ba'alo'ob wáaj u k'aasil ba'alo'ob ichil kuuxumo'ob

Kóom ts'íibil meyaj: Uts k cha'antik yéetel k ich wáaj chéen yéetel microscopio; ku jak'tiko'ob u boonilo'ob yéetel jeje-láas bix u wíinkil, wáaj ku ta'akikuba'ob tu yáanal lu'um wáaj ichil u jeel kuxa'an ba'alo'ob; tu'ux ku yáantik páak'alo'ob tumen ku kuxtalo'ob ich u mootso'ob wáaj ku tsentikubaj yéetel tumen ku t'uchtal yóok'ol u jeel yik'elo'ob, séen ya'ab bixo'ob, le jejeláas ba'alo'ob ku táasik le kuuxumo'obo' jach jak'a'an óolil yéetel ma' jach k'ajóola'ani'. Wíiniko'one' kek k'a'ana'ankuntik tumen kek jantik, bey xan ti'al k ch'ejsik plaga'ob wáaj tumen ku ma'alobkuntik k toj óolal, ba'ale' ma'atáan k tu'ubsik ya'abach ch'í'ibalo'obe' yaan ba'al ti'ob ku kíinsaj yéetel jach ku loobil. Ma' wa jach k'a'abet k ilik wa "utsil ba'alo'ob" wáaj "k'aasil ba'alo'ob" le kuuxumo'obo', ba'ax k'a'ana'ane' k k'ajóoltiko'ob yéetel k nanáantiko'ob ma' u ch'eejelo'ob.

Áantaj t'aano'ob: kuuxumo'ob ku janta'al, kuuxumo'ob ku kíinsajo'ob, xak'a'an bioactivo'ob, jejeláas kuuxumo'ob.

Bats'i k'op (tsotsil): ¿Me lek me chopolik ti xch'ielik chikinte'etike?

Smelolal vun albil ta jbel cha'bel k'op: Oy stak' ilel ta stuk no'ox jsatik me ja' no'ox stak' ilel ta jun sk'elubil ch'uch'ulchonetik; jelel tosol yelanil sbon xchi'uk ep ta tos yelanil stalelalik, oy ta snak' sbaik ta yut banamil xchi'uk oy ta snak' sbaik ta stojolal yantik bik'tal chonetik; ja' te ta stak' syaxal vomol a'maletik k'alal ta xch'iik ta yisimtak xchi'uk oy jech te ta xvok'an yu'un bik'tal chonetik, jech ep ta tos ti yelaniltake, ti k'u x-elan ep ta tos sts'unubal ti chikinte'etike yan sba o ta ilel xchi'uk mu'yuk bu tabilik ta na'el. Ti jch'ieletike te o no'ox slajesojik talel ta ve'el, tunesbil talel ta spoxtael xchamel ts'unub ovoolil xchi'uk ta sventa spoxtael chameletik, xchi'uk jech k'ucha'al xtok ti oy ep ta chop ti mu stak'ik lajesel ta sko'j oy yik'al xmilvanike. Yu'un mu tal o uk sna'el me lekik o me chopolik ti chikinte'etike, tsots sk'oplal xich' ojtiki-nel xchi'uk xich' tuk'ulanel ti sts'unubaltake.

Jbel cha'bel k'opetik tunesbil ta vun: Slajesel ta ti'el chikinte', chikinte' entomopatógenos, k'usi stak' spoxta, epal tos sts'unubalil.

¿Quién no ha pensado que los hongos son plantas? Es una confusión que tiene sus motivos: son variados en formas y colores, y se esparcen por esporas, las células reproductivas de los hongos que tienen una función parecida a las semillas de las plantas. Sin embargo, a diferencia de estas, los hongos no producen su alimento y requieren de otros organismos para vivir, tal como los animales. Es extraordinaria la diversidad de tipos, formas y lugares donde crecen y proliferan, y se les ha clasificado en su propio reino, que es completamente distinto al de las plantas o al de los animales. Los hongos son organismos esenciales en el ecosistema, pues son los principales recicladores de carbono, y muchas de sus especies han demostrado tener cualidades benéficas para la salud humana.

¿Dónde se encuentran los hongos?

Es común imaginarlos brotando del suelo húmedo como un tallo (estípide) con sombrero (pileo), un conjunto al que se le conoce como "cuerpo fructífero", aunque esta no es su única manera de habitar en la naturaleza. Cual si fueran corales, paraguas o seres con otras formas, muchos hongos

crecen en la madera en descomposición de diferentes especies de árboles; algunos más, llamados hipogeos, habitan en el subsuelo, como las trufas, muy cotizadas en la industria gastronómica.

También hay hongos que crecen dentro de otro ser vivo, como el *Ustilago maydis*, que se forma dentro de los granos de maíz dando origen al huitlacoche, o los hongos micorrízicos en las raíces de las plantas, a las que ayuda a absorber nutrientes, como *Rhizophagus irregularis*. A los que crecen en el interior de los animales se les llama

entomopatógenos, y un buen ejemplo es *Cordyceps*, capaz de ingresar al sistema nervioso de los insectos, desarrollarse dentro de ellos y brotar de sus cuerpos como si fuera una criatura rompiendo el cascarón.¹

Entonces, los podemos encontrar casi en cualquier parte, incluso en nuestra cocina! La capa verde, naranja, morada o negra que crece en la comida cuando pasa mucho tiempo sin consumirse es en rea-

¹ Véase "Cordyceps más allá de la ficción" en *Ecofronteras* 80, <https://revistas.ecosur.mx/ecofronteras/index.php/eco/article/view/2124>



Cordyceps sp.

VICTOR MACULLI

lidad un hongo llamado moho, una variedad microscópica que no desarrolla cuerpo fructífero, sino que prospera como hifas (micelio) ramificadas, de donde surgen las conidias, unas estructuras para la reproducción, parecidas a las esporas de los hongos macroscópicos.

Es por esta gran variedad y formas sorprendentes de crecimiento de los hongos que aún no se ha logrado identificar a todos, ni a todos los compuestos que producen, de los cuales algunos pueden ser tóxicos; esto último ha propiciado que se les perciba como perjudiciales, a pesar de que varios se emplean en la medicina tradicional y de que con el avance de la ciencia, se han identificado sus propiedades benéficas para la salud humana.

Efectos benéficos en la salud

Como sabemos, el pan, la cerveza y algunos quesos, se elaboran utilizando hongos microscópicos. En cuanto a México, existen registros que documentan el uso de



Ganoderma sp.

los hongos como alimento desde tiempos inmemoriales, y también en ceremonias. Siempre se han reconocido y diferenciado las especies comestibles y benéficas de las tóxicas. Este conocimiento ha pasado de generación en generación y actualmente son los pueblos indígenas y rurales quienes lo resguardan y ponen en práctica, de

modo los hongos conservan su papel de alternativa medicinal y como alimento.

Entre las especies macroscópicas más estudiadas tenemos las de los géneros *Pleurotus* (*P. djamor*, *P. eryngii*, *P. ostreatus*, y *P. cornucopiae*), *Lentinula* (*L. edodes*, *L. boryana*), *Agaricus* (*A. bisporus*), *Ganoderma* (*G. Lucidum*), *Ustilago* (*U. maydis*) y *Schizophyllum* (*Schizophyllum commune*), entre otros. La mayoría son comestibles y a veces representan una alternativa importante de azúcares, proteínas, vitaminas, minerales y compuestos bioactivos, es decir, que sus funciones pueden promover la salud.

Una vertiente en el estudio de los hongos consiste en identificar y caracterizar los compuestos que producen, y conocer su efecto en pruebas de laboratorio contra enfermedades específicas. De esta manera los científicos van construyendo una descripción de los potenciales efectos benéficos. En la tabla adjunta (cuadro 1) se resume contra qué enfermedades se han probado sus compuestos bioactivos.

Cuadro 1. Potencial de los compuestos bioactivos de los hongos

Nombre del hongo	Compuestos con actividad biológica	Potencial efecto en la salud
Comestibles		
Champiñones (<i>Agaricus bisporus</i>)	Betaglucanos, ergosterol, vitamina D, flavonoides, lectinas y ácidos grasos.	Reducen los niveles de triglicéridos y colesterol malo (LDL) en sangre; ayudan a disminuir la inflamación del tracto digestivo (colon irritable); actúan como agente reductor de células cancerígenas.
Setas (<i>Pleurotus ostreatus</i>)	Ácidos fenólicos, flavonoides, taninos, estilbenos, vitaminas (B1, B2, B12, C, E, D y K) y minerales (potasio, hierro, cobre, zinc y manganeso), además de fibra dietética (polisacáridos y quitina)	Actúan como agente protector del hígado; regulan la presión arterial y los niveles de glucosa y triglicéridos en sangre; refuerzan el sistema inmunológico; ayudan a reparar el sistema digestivo (úlceras gástricas), así como a eliminar células cancerígenas (células de cáncer de colon).
No comestibles		
Hongo de oruga (<i>Cordyceps militaris</i>)	Cordicepina, ácido cordicéptico, ergosterol y beta-sitosterol	Brindan protección al sistema nervioso central (cerebro); presentan propiedades antialérgicas y antioxidantes; refuerzan el sistema inmunológico y disminuyen la propagación de células cancerígenas; sirven como expectorante en el sistema respiratorio.
Cola de pavo (<i>Trametes versicolor</i>)	Esculetina, ácidos hidroxibenzoicos, como el sirínico, vainílico, gentísico y el protocatéquico	Disminuyen células tumorales (especialmente de cáncer de mama); refuerzan el sistema inmunológico y son poderosos antioxidantes.
Velo de novia (<i>Dictyophora indusiata</i>)	Epicatequina, galato de epigalocatequina, ácidos gálico, cafeico, rosmarínico e hialurónico; minerales (potasio, hierro, magnesio, cobre y zinc) y aminoácidos (ácido aspártico y glutámico, alanina y treonina)	Actúan como agente antiinflamatorio en diversas enfermedades crónicas como artritis reumatoide y la osteoartritis; ayudan en la reparación de la piel, hidratándola y manteniendo su elasticidad; son antioxidantes y ayudan a proteger el sistema inmunológico.

No obstante, hay que recordar que las enfermedades son producidas por múltiples factores, como la exposición a contaminantes, la insuficiente actividad física, la mala calidad de los alimentos que se consumen o la predisposición por cuestiones hereditarias; por ello, se necesita más información para asegurar que estos compuestos podrían ayudar a prevenir los padecimientos citados.

Efectos negativos para la salud

El desconocimiento de especies tóxicas en la colecta de hongos silvestres conlleva un potencial riesgo, sobre todo para las personas que nada saben acerca de las variedades existentes. Los hongos tóxicos y alucinógenos macroscópicos más reconocidos son los del género *Amanita* como, por ejemplo, *A. Muscaria*; y los del género *Psilocybe*, como *P. cubensis*. Sus compuestos producen un efecto directo sobre el sistema nervioso central, como la inhibición del dolor, la modificación del estado anímico y la alteración de la percepción espacial, lo que pone en riesgo la salud de quien los haya ingerido.

Pero los hongos macroscópicos no son los únicos con la capacidad de generar sustancias tóxicas: los mohos producen micotoxinas. En diversos estudios se han evaluado las implicaciones de la exposición a estas toxinas, y se ha descubierto que los síntomas pueden ir desde náusea, vómito, dolor abdominal o fiebre, hasta síntomas graves, como problemas respiratorios, dia-



Amanita muscaria.

rea con sangrado, disminución de la frecuencia cardíaca e insuficiencia hepática. Las micotoxinas representan un problema para la salud debido a que el moho crece en casi cualquier alimento: frutos secos, semillas, granos como el maíz, verduras y frutas frescas, o incluso la comida en el refrigerador.

Podemos seguir algunas recomendaciones para evitar estos compuestos tóxicos producidos por los hongos, como evitar dañar los alimentos al trasladarlos para que no se contaminen; mantenerlos libres de moscas, mosquitos u hormigas, que son potenciales transportadores de esporas fúngicas; revisar frutos secos, pastas, cereales, y en el caso de que estén parcialmente infectados de hongos, desecharlos del todo y no solo la parte podrida; almacenar los

alimentos adecuadamente, protegiéndolos en un espacio fresco y seco, sin dejar pasar demasiado tiempo para consumirlos.

Conclusión

Debido a sus condiciones geográficas, México alberga una gran diversidad de flora, fauna y de hongos silvestres. Hasta hace 10 años se estimaba que en México existían 200 mil especies de hongos macro y micromicetos (macro y microscópicos), de las cuales se conocían menos del 5%. Tan solo en el sur del país se estima que deben existir 49 mil especies. En la zona central se desarrolla bastante investigación para el aprovechamiento de residuos agroindustriales como sustrato para el cultivo de hongos comestibles, y en el norte hay mucho interés por el uso de hongos micorrízicos como promotores de crecimiento para cultivos.

Las especies comestibles son una alternativa para satisfacer las necesidades básicas de la nutrición, en tanto que las no comestibles son una fuente de compuesto bioactivos para el tratamiento de algunas enfermedades, sin olvidar que hay hongos dañinos para el ser humano. Aunque parece existir un debate en torno a si estos organismos son buenos o malos, lo cierto es que la verdadera batalla está en preservar y conocer su diversidad, antes de que se pierdan a causa del crecimiento poblacional que demanda recursos naturales y que atenta contra los ecosistemas donde los hongos habitan. 🍄

Bibliografía

- López-Sánchez, C. O. (2022). *México, tierra de hongos*. Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas. <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/727530/Libro-Mexico-tierra-de-hongos-INPI.pdf>
- Ruan-Soto, F. (2018). Intoxicaciones por consumo de hongos silvestres entre los tsotsiles de Chamula, Chiapas, México. *Sociedad y Ambiente*, (17), 7-31. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-65762018000200007&script=sci_arttext
- Ruan-Soto, F., Cifuentes, J., Pérez-Ramírez, L., Ordaz-Velázquez, M., y Caballero, J. (2021). Hongos macroscópicos de interés cultural en los Altos de Chiapas y la selva Lacandona, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 92. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1870-34532021000100701&script=sci_arttext

Victor Macuil Thachino es estudiante de doctorado en El Colegio de la Frontera Sur, Unidad Villahermosa (Villahermosa, Tabasco, México) | victor.macuil@posgrado.ecosur.mx | <https://orcid.org/0009-0003-7104-8837>
 Abel Arce Ortiz es estudiante de doctorado en El Colegio de la Frontera Sur, Unidad Villahermosa (Villahermosa, Tabasco, México) | abel.arce@posgrado.ecosur.mx | <https://orcid.org/0000-0002-9711-6039>
 Zendy Evelyn Olivo-Vidal es Técnica Académica en El Colegio de la Frontera Sur, Unidad Villahermosa (Villahermosa, Tabasco, México) | ozendy@ecosur.mx | <https://orcid.org/0000-0001-6242-7964>