



Fundación
Miguel Lillo
Tucumán
Argentina

doi

Hongos tóxicos y letales en espacios urbanos y recreativos de la provincia de Jujuy, Noroeste de Argentina: *Amanita phalloides* (Amanitaceae, Basidiomycota), *Chlorophyllum molybdites* y *Agaricus xanthodermus* (Agaricaceae, Basidiomycota)

Toxic and lethal fungi in urban and recreational areas of Jujuy province, northwestern Argentina: *Amanita phalloides* (Amanitaceae, Basidiomycota), *Chlorophyllum molybdites* and *Agaricus xanthodermus* (Agaricaceae, Basidiomycota)

Caldano, Sol A. ; Marcos Vaira ; María L. Hernández Caffot* 

Grupo de Investigación en Diversidad, Ecología y Conservación (GIDEC), Instituto de Ecorregiones Andinas (INECOA), Universidad Nacional de Jujuy (UNJu), Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Canónigo Gorriti 237, (4600) San Salvador de Jujuy, Jujuy, Argentina.

* Autor correspondiente: <mlhernandezcaffot@gmail.com>

Resumen

En la provincia de Jujuy, en el departamento Capital, se registraron basidiomas de la especie mortal *Amanita phalloides* y de las especies tóxicas *Chlorophyllum molybdites* y *Agaricus xanthodermus*. En este trabajo se presentan imágenes representativas y distintivas de sus basidiomas, se describen los caracteres diagnósticos de las tres especies y se detallan sus principales compuestos tóxicos junto con los toxíndromes asociados.

► Ref. bibliográfica: Caldano, S. A.; Vaira, M.; Hernández Caffot, M. L. 2025. Hongos tóxicos y letales en espacios urbanos y recreativos de la provincia de Jujuy, Noroeste de Argentina: *Amanita phalloides* (Amanitaceae, Basidiomycota), *Chlorophyllum molybdites* y *Agaricus xanthodermus* (Agaricaceae, Basidiomycota). *Lilloa* 62 (2): 763-781. doi: <https://doi.org/10.30550/j.lil/2157>

► Recibido: 31 de marzo 2025 – Aceptado: 1 de octubre 2025 – Publicado: 13 de noviembre 2025.

► URL de la revista: <http://lilloa.lillo.org.ar>



OPEN ACCESS

► Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución – No Comercial – Sin Obra Derivada 4.0 Internacional.

El objetivo de este estudio es contribuir a la prevención de posibles intoxicaciones y concientizar a la población local sobre la presencia de estas especies en la región.

Palabras clave: Amatoxinas; micetismo; envenenamiento por hongos; toxíndromes.

Abstract

In the province of Jujuy, within its capital department, basidiomes of the deadly poisonous species *Amanita phalloides* and the toxic species *Chlorophyllum molybdites* and *Agaricus xanthodermus* were recorded. This work presents representative and distinctive images of their basidiomes, describes the diagnostic characteristics of each of the species, and details their main toxic compounds along with the associated toxidromes. The objective of this study is to contribute to the preventing potential poisonings and raise awareness among the local population on the presence of these species in the region.

Keywords: Amatoxins; mycetisms; mushroom poisoning; toxindromes.

INTRODUCCIÓN

Los hongos como producto alimenticio aportan nutrientes e incorporan sabores y aromas diferentes a las comidas. Sus basidiomas poseen entre un 20 % y un 50 % de proteína, porcentajes más altos que los de algunos vegetales (Kalač, 2016). La incorporación de hongos en la dieta cotidiana ha llevado a la producción de cultivos caseros de hongos o a la recolección de hongos silvestres comestibles. Es en ésta última actividad en la que ocurre el micetismo, definido como la intoxicación por el consumo de hongos (Pomilio et al., 2018; Ramírez-Terrazo et al., 2023). En términos generales, los micetismos se clasifican según el período de latencia (aparición del toxíndrome o síntomas de intoxicación) el cual puede ser *temprano*: inferior a seis horas, por lo general tardan de 30 minutos a tres o cuatro horas en aparecer los síntomas y corresponde a *intoxicaciones leves*; o *tardío*: excede las seis horas y los síntomas se manifiestan entre las nueve y quince horas posteriores al consumo del hongo y corresponde a *intoxicaciones graves* (Castillo Godoy et al., 2019; Graeme, 2014; Ramírez-Terrazo et al., 2023). Conforme avanza el estudio de los micetismos, los períodos de latencia de los toxíndromes pueden ser más específicos según las especies y se han descrito desde nueve síndromes considerando el tiempo del período de latencia y los síntomas en sí (Bresinsky, 1990), a veintitrés síndromes considerando el período de latencia, el tipo de compuesto tóxico del hongo y el síndrome (toxíndrome) que provocan (Pomilio et al., 2018, 2019). Si bien los toxíndromes están asociados a especies puntuales, los síntomas son poco

específicos o muy generalistas como para diagnosticar un toxíndrome sin registro de la especie fúngica ingerida. En este sentido, conocer el período de latencia del toxíndrome contribuye al conocimiento de la gravedad de la intoxicación y brinda herramientas para dar inicio a un tratamiento más adecuado.

Para la Argentina, se ha determinado la presencia de numerosas especies de hongos tóxicos y mortales en diferentes ambientes y regiones (Albertó *et al.*, 2002; Carrillo, 2003; Domínguez y Hernández Caffot, 2010; Domínguez *et al.*, 2021; Hunziker, 1983; Lechner, 2021; Lechner y Albertó, 2008; Merlassino, 2014; Romano *et al.*, 2013; Wright, 1975). Documentar el hallazgo de estas especies es de vital importancia para fomentar el cuidado y la prevención durante la recolección de hongos silvestres. Hasta el momento no se han realizado registros de hongos mortales o tóxicos para la provincia de Jujuy. Los objetivos de este trabajo son contribuir con datos de distribución de las especies de interés micológico, médico y sanitario en la provincia de Jujuy, y brindar información relevante sobre los posibles toxíndromes desarrollados por el consumo de las especies locales venenosas, información fundamental para lograr la administración de un tratamiento médico adecuado.

MATERIALES Y MÉTODOS

Durante las estaciones de primavera, verano y otoño de los años 2021 a 2025, se llevaron a cabo muestreos micológicos en diversos barrios de la ciudad de San Salvador de Jujuy y localidades cercanas. Los muestreos fueron aleatorios con el objetivo de registrar la diversidad de hongos presentes en entornos urbanos. Como resultado, se detectaron y documentaron especies tóxicas y potencialmente peligrosas desde el punto de vista médico y sanitario.

Los ejemplares recolectados fueron desecados mediante lámpara de calor y posteriormente conservados durante 72 horas en congelación (-18 °C). Las características macroscópicas fueron evaluadas utilizando una lupa esteroscópica (Arcano ST30-L). Los caracteres microscópicos se analizaron a partir de cortes a mano alzada montados en portaobjetos con reactivo de Melzer, e hidróxido de potasio al 3 % (KOH) y floxina, y fueron observados al microscopio óptico (Leica DM500). La identificación de las especies se realizó mediante el uso de bibliografía especializada y claves dicotómicas pertinentes (Albertó *et al.*, 2002; Domínguez *et al.*, 2021; Largent y Baroni, 1988; Moser, 1983). La determinación cromática de los basidiomas siguió los estándares de la carta de colores de Munsell (Munsell Soil Color Charts, 1994). La nomenclatura utilizada ha sido revisada conforme a la aceptada actualmente en las bases de datos taxonómicas Index Fungorum (www.indexfungorum.org) y MycoBank (www.mycobank.org). Las colecciones se encuentran depositadas en el Herbario de la Universidad Nacional de Jujuy (JUA) y están disponibles para su consulta.

RESULTADOS

A partir del análisis de los caracteres morfológicos macroscópicos y microscópicos de basidiomas recolectados en zonas urbanas y de recreación, se identificaron tres especies de hongos venenosos: 1) mortal: *Amanita phalloides* (Fr.) Link; y 2) tóxicas: *Agaricus xanthodermus* Genev., y *Chlorophyllum molybdites* (G. Mey.) Massee. Con la información que se detalla en las descripciones presentadas a continuación, se diseñó un algoritmo diagnóstico orientado a la identificación y clasificación de los distintos síndromes de intoxicación y a las especies de hongos que los provocan (Fig. 1).

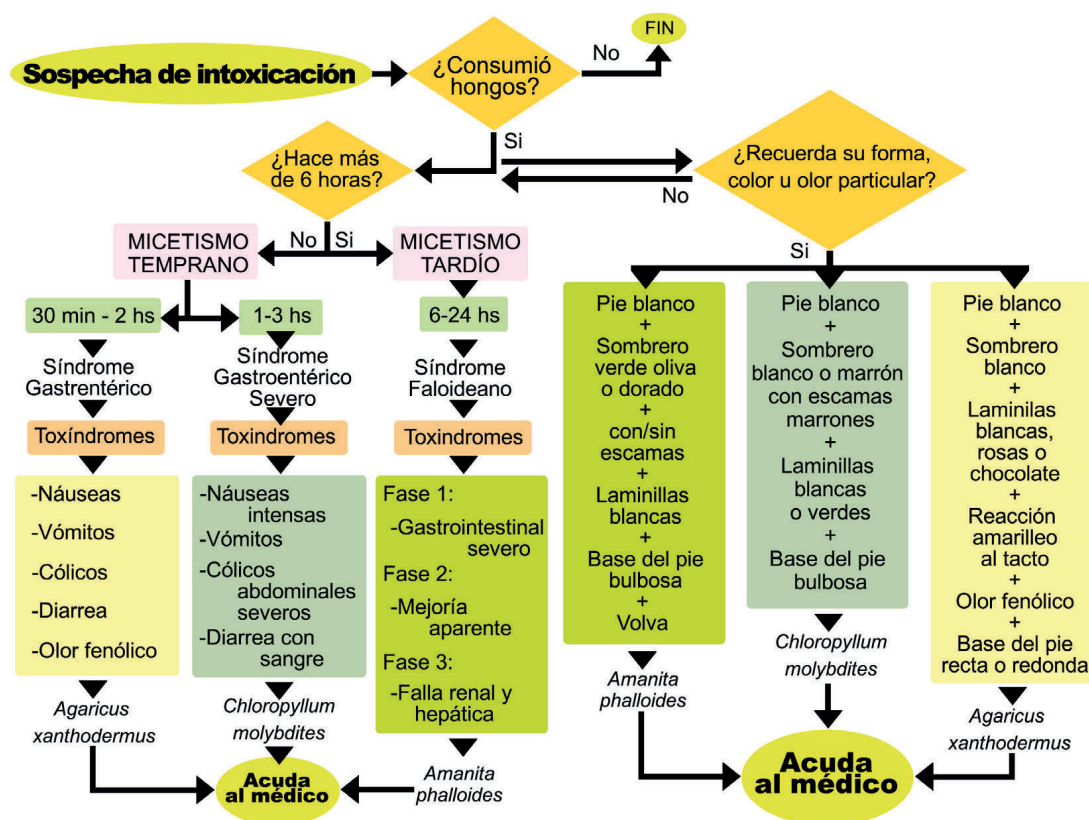


Fig. 1. Algoritmo diagnóstico para la identificación de intoxicaciones causadas por basidiomas de hongos tóxicos y letales de *A. phalloides*, *A. xanthodermus* y *C. molybdites*.

Fig. 1. Diagnostic algorithm for the identification of poisonings caused by basidiomata of toxic and lethal mushrooms belonging to *Amanita phalloides*, *Agaricus xanthodermus*, and *Chlorophyllum molybdites* species.

Amanita phalloides (Fr.) Link,
Handbuch der Pilzkunde 3: 272 (1833). Fig. 2.
≡ *Agaricus phalloides* Fr., Systema Mycologicum 1: 13 (1821).

La especie pertenece a la familia Amanitaceae, dentro del orden Agaricales. Se distingue por la producción de basidiomas de gran tamaño, que suelen presentarse en forma aislada o gregaria, es decir en grupos (Fig. 2A–D).

Basidiomas de 10–20 cm de altura, con píleo de 5–15 cm de diámetro. El píleo exhibe una tonalidad predominante verde oliva (5Y: olive-yellow 6/8), con matices amarillo-dorados (10YR: yellow 7/8, brownish yellow 6/8) (Fig. 2A–D) y suele presentar restos de velo universal en forma de escamas dispersas sobre su superficie, aunque en algunos casos se observa liso, sin las escamas. Las laminillas son libres (no adheridas al estípite), de color blanco (10-YR: 8/1), al igual que el estípite, que se caracteriza por la presencia de un anillo persistente y una base bulbosa prominente, envuelta por una volva blanca bien desarrollada (10-YR: 8/1) (Fig. 2C–D). La esporada es de color blanco (10-YR: 8/1).

Las esporas son hialinas, de forma elipsoide a subglobosa, de $10\text{--}12 \times 7\text{--}9 \mu\text{m}$, y presentan una pared lisa de hasta $1 \mu\text{m}$ de espesor y un apículo conspicuo de hasta $1 \mu\text{m}$ de longitud. Al microscopio, se genera un efecto óptico de refringencia, dando la apariencia de tener doble pared u ornamentos. Presentan una reacción amiloide positiva al aplicarse el reactivo de Melzer, adquiriendo una coloración azul oscura por la interacción con el yodo, lo que confirma la presencia de almidones fúngicos (Fig. 2E–F).

Toxinas.— *Amanita phalloides* posee tres tipos principales de toxinas peptídicas que actúan en conjunto: **Amatoxinas:** octapéptidos dicíclicos que actúan inhibiendo la ARN polimerasa II, esencial para la transcripción del ADN y la síntesis de ARN mensajero (ARNm). Son las principales responsables de la insuficiencia hepática y de la alta mortalidad asociada a la especie. **Falotoxinas:** heptapeptidos dicíclicos, estabilizan la actina-F (filamentosa) en las células. La estabilización de los filamentos de actina-F impide su despolimerización alterando así la dinámica normal del citoesqueleto de la célula. Es responsable del inicio tardío (> 10 horas) de vómitos y diarrea (Castillo Godoy *et al.*, 2019; Faulstich *et al.*, 1983; Wong y Ng, 2006).

Toxíndrome.— Induce síntomas gastrointestinales graves como dolor abdominal, náuseas intensas, vómitos y diarrea profusa, dolor abdominal. Seguido por un período leve de aparente reminiscencia con mejoría de función sistémica y sintomatología ausente que finaliza con un cuadro de insuficiencia hepática y renal (Fig. 1) que pueden conducir a la muerte (Pomilio *et al.*, 2018; Talamoni *et al.*, 2006; Zuker-Herman *et al.*, 2021). Ye y Liu (2018) realizaron una revisión de posibles tratamientos médicos para evitar la absorción de toxinas, su eliminación ante toxinas absorbidas y posibles antídotos. Este toxíndrome es conocido como síndrome tóxico



Fig. 2. *Amanita phalloides*. A) Basidioma senescente y deshidratado. B) Basidiomas en suelo en distintos estadios de desarrollo. C) Basidiomas inmaduros colectados mostrando volva y coloración del píleo. D) Basidiomas en distintos estadios de desarrollo, mostrando volva, estípite, anillo y variaciones en la coloración del píleo. E) Esporas con reacción amiloide positiva en Reactivo de Melzer. F) Esporas hialinas en hidróxido de potasio al 3 % (KOH). Barras de escala: A-D = 1,5 cm; E-F = 6 μ m.

Fig. 2. *Amanita phalloides*. A) Senescent and dehydrated basidioma. B) Basidiomata on the ground at different developmental stages. C) Immature basidiomata collected showing volva and pileus coloration. D) Basidiomata at different developmental stages, showing volva, stipe, annulus, and variations in pileus coloration. E) Spores with positive amyloid reaction to Melzer's reagent. F) Hyaline spores in 3% potassium hydroxide (KOH). Scale bars: A-D = 1.5 cm; E-F = 6 μ m.

faloideano o ciclo peptídico/hepatotóxico y se clasifica dentro de los micetismos tardíos (Pomilio *et al.*, 2018).

Material estudiado.— ARGENTINA. Jujuy, Dpto. Doctor Manuel Belgrano. Lozano, 24° 05' 21.52" S, 65° 24' 03.13" O; 1494 m snm, 18-IV-2023, M.S. Gastón & M.L. Hernández Caffot, *MLHC 3449* (JUA); Lozano, 24° 05' 21.52" S, 65° 24' 03.13" O; 1494 m snm, 25-V-2025, M.L. Hernández Caffot, *MLHC 3450* (JUA); Lozano, 24° 05' 21.52" S, 65° 24' 03.13" O; 1494 m snm, 25-V-2025, M.L. Hernández Caffot, *MLHC 3451* (JUA).

Hábitat y ecología.— *Amanita phalloides* es una especie ectomicorrícica. Se desarrolla en ambientes urbanos y periurbanos con presencia de árboles exóticos implantados. En la provincia de Jujuy, ha sido registrada en la localidad de Lozano, en un área de recreación con ejemplares de *Pinus* L., *Eucalyptus* L'Hér. y *Quercus* L. La producción de basidiomas se produce durante el comienzo de otoño. En esta localidad también se ha observado en simpatria con otros hongos ectomicorrícicos como *Boletus* L. Bull., lo que indica una comunidad fúngica asociada a vegetación implantada.

Comentarios.— Es conocida con el nombre popular de “hongo de la muerte” u “hongo verde” y es una especie altamente venenosa para mamíferos (Moor-Smith *et al.*, 2019; Vetter, 2023; Ye y Liu, 2018). Se ha demostrado que la concentración de toxinas en diferentes partes del basidioma no es equitativa, siendo mayor en la volva y en el píleo (Enjalbert *et al.*, 1993). La concentración de toxinas puede variar, también, en función al estado de madurez del basidioma. Así es como basidiomas recolectados en diferentes sitios poseen concentraciones diferentes de toxinas debido a que la concentración y distribución de amatoxinas y falotoxinas varía en función a condiciones climático-ambientales (Enjalbert *et al.*, 1993; Kaya *et al.*, 2015).

Amanita phalloides es una especie ectomicorrícica, exótica y originaria de Europa, actualmente distribuida en forma cosmopolita (Fries, 1821; Pringle y Vellinga, 2006; Pringle *et al.*, 2009; Wolfe *et al.*, 2010). Su expansión global se ha visto favorecida por su asociación simbiótica con plantas vasculares ornamentales o de interés forestal (Dunstan *et al.*, 1998). Aunque presenta múltiples plantas hospedadoras, no se comporta como una especie generalista, ya que su especificidad micorrícica está geográficamente estructurada (Wolfe y Pringle, 2012). Si bien a nivel local no existen especies crípticas con las cuales se pueda confundir a *A. phalloides*, sí es importante destacar y alertar a la población del crecimiento y producción de basidiomas de *A. phalloides* junto con los de *B. edulis*, una especie comestible, reconocida y de valor comercial. *Amanita phalloides* es responsable de la mayoría de las muertes por envenenamiento con hongos a nivel mundial (Ye y Liu, 2018), debido a la presencia de amatoxinas termoestables que afectan el hígado y los riñones.

Agaricus xanthodermus Genev.,
Bull. Soc. bot. Fr. 23: 28 (1876). Fig. 3.

La especie pertenece a la familia Agaricaceae, orden Agaricales, sección *Xanthodermatei* Singer. Se reconoce por la producción de basidiomas de tamaño mediano a pequeño, que generalmente se desarrollan aislados o en grupos laxos.

Basidiomas de 4–10 cm de altura, con píleo de 3–8 cm de diámetro. El píleo presenta una coloración que varía entre blanco y crema (2.5Y: White 8/1, pale yellow 8/2), con la superficie lisa o finamente escamosa, que puede amarillear al tacto o al lesionarse, en especial en el margen (2.5Y: yellow 8/8) (Fig. 3A-C). Esta reacción cromática se acentúa con el tiempo y constituye un rasgo diagnóstico clave del grupo. Las laminillas suelen tener diferentes tonos debido al proceso de maduración de las esporas: inicialmente son blancas (2.5Y: White 8/1), seguido por una coloración rosada (5YR: pink 7/4) (Fig. 3A-B) y finalmente se tornan marrón oscuro a chocolate (5YR: dark reddish Brown 3/3) con la maduración de las esporas. El estípite es blanco (2.5Y: White 8/1), cilíndrico, con un anillo superior persistente del mismo color, y presenta una base ligeramente bulbosa, sin volva (Fig. 3A-B). Una característica distintiva es el fuerte olor fenólico o a tinta que emana al manipular ejemplares frescos, perceptible especialmente en la base del estípite. La esporada es de color marrón oscuro a chocolate (5YR: dark reddish brown 3/3).

Las esporas son elipsoides a subelipsoides, de $5-6,5 \times 3,5-4 \mu\text{m}$, marrón oscuro (5YR: dark reddish brown 3/3), con pared lisa y extremos redondeados, con apículo inconspicuo (Fig. 3D).

Toxinas.— Posee fenol y azocompuestos. El fenol (*p*-quinol o 4,4'-dihidroxibifenilo), que se encuentra en pequeñas cantidades (0.1% de peso fresco), es el causante de la alta toxicidad del hongo y del toxíndrome inmediato (Gill y Strauch, 1984).

Toxíndrome.— El mecanismo de acción de los compuestos mencionados aún se desconoce, sin embargo, el fenol es el compuesto más reactivo y nocivo para el organismo humano (Gill y Strauch, 1984). Las toxinas inducen síntomas gastrointestinales generales: dolor estomacal, náuseas, vómitos y diarrea; y en menor medida dolores de cabeza, sudoración y mareos (Fig. 1) (López Sánchez et al., 2016; Pomilio et al., 2019). La sintomatología desarrollada por consumo de *A. xanthodermus* se clasifica dentro de los toxíndromes gastrointestinales tempranos ya que su período de latencia es menor a 6 horas post-ingesta (30 minutos a 3 horas) y son producidos por el fenol y los azocompuestos (Pomilio et al., 2019).



Fig. 3. *Agaricus xanthodermus*. A-C) Basidiomas en la naturaleza. A) Basidioma mostrando ruptura del velo himenial y, al fondo, laminillas inmaduras de tono rosado. B) Mismos basidiomas en una etapa más avanzada de maduración, mostrando restos del velo himenial, laminillas de tonalidad rosa oscura, esporas en etapa intermedia de madurez y manchas amarillas por contacto. C) Basidiomas inmaduro (izquierda) y maduro (derecha) mostrando manchas amarillas intensas en ambas etapas del ciclo. D) Esporas maduras. Barras de escala: A-C = 2 cm; F = 6 μ m.

Fig. 3. *Agaricus xanthodermus*. A-C) Basidiomata in the wild. A) Basidioma showing hymenial veil rupture and, in the background, immature gills with a pinkish tone. B) The same basidiomata at a more advanced maturity stage, showing remnants of the hymenial veil, dark pink gills, spores at an intermediate maturity stage, and yellow stains caused by contact. C) Immature basidioma (left) and mature basidioma (right) showing intense yellow stains at both stages of the life cycle. D) Mature spores. Scale bars: A-C = 2 cm; F = 6 μ m.

Material estudiado.— ARGENTINA. Jujuy, Dpto. Doctor Manuel Belgrano. San Salvador de Jujuy. Barrio Los Perales, 24° 10' 06.21" S, 65° 19' 26.87" O; 1309 m snm, 10-II-2024, M.L. Hernandez Caffot, *MLHC 3447* (JUA); Barrio Ciudad de Nieva 24° 14' 43.7" S, 65° 06' 48.49" O; 1028 m snm, 15-III-2025, M.L. Hernandez Caffot, *MLHC 3448* (JUA); Barrio Centro 24° 14' 43.7" S, 65° 06' 48.49" O; 1028 m snm, 12-IV-2025, M.L. Hernández Caffot (registro fotográfico); Parque San Martín 24° 10' 56.4" S, 65° 18' 52.7" O; 1298 m snm, 10-IV-2025, M.L. Hernández Caffot (registro fotográfico); Ciudad Cultural 24° 11' 03.5" S, 65° 19' 56.2" O; 1344 m snm, 5-II-2025, A.E. Abraham (registro fotográfico); Parque Lineal Xibi-Xibi, 24° 11' 22" S, 65° 17' 50" O; 1256 m snm, 21-III-2023, M.L. Hernández Caffot (registro fotográfico).

Hábitat y ecología.— *Agaricus xanthodermus* es una especie saprótrofa. Se encuentra en prados o jardines con suelos ricos en materia orgánica. En Jujuy, es frecuente en el área capitalina de San Salvador y zonas circundantes. Sus basidiomas aparecen principalmente durante el verano y el otoño, especialmente después de lluvias abundantes.

Comentarios.— Se le conoce con el nombre popular de “yellow stainer” o “manchador amarillo”, debido al color amarillo intenso que desarrolla cuando se lastima su carne al manipularlo (Fig. 3B-C) o al agregarle KOH al 5% (Kerrigan *et al.*, 2005). El compuesto responsable de la coloración es un precursor incoloro del 4,4'-dihidroxiazobenceno que al quedar expuesto al oxígeno atmosférico se oxida mediante una rápida reacción enzimática y produce el azobenceno (Gill y Strauch, 1984; López Sánchez *et al.*, 2016).

Agaricus xanthodermus es una especie saprótrofa, distribuida en regiones templadas de todo el mundo, frecuente en parques, jardines y céspedes. Sus basidiomas son similares a los de especies comestibles del mismo género, como *A. campestris* L. y *A. bisporus* (J.E. Lange) Imbach, todos con sombrero blanco, laminillas que viran del blanco al rosa y luego al marrón chocolate al madurar. Sin embargo, *A. xanthodermus* puede identificarse por su distintiva reacción de amarilleo al contacto, especialmente en la base del pie, y su intenso olor fenólico, similar al del yodo o tinta. Además, suele crecer formando “círculos de hadas”, donde los basidiomas se disponen en arcos o anillos, a menudo estimulando el crecimiento de la vegetación circundante (Du *et al.*, 2024). Esta especie es tóxica y su consumo provoca trastornos gastrointestinales severos, aunque no fatales, especialmente en personas sensibles o mal identificadores de especies comestibles.

Chlorophyllum molybdites (G. Mey.) Masee,

Mycotaxon 55: 467 (1898). Fig. 4.

≡ *Agaricus molybdites* G. Mey., Systema Mycologicum 1: 13 (1818).

La especie pertenece a la familia Agaricaceae, orden Agaricales. Se caracteriza por la producción de basidiomas grandes y robustos, y laminillas verdes (Fig. 4A-B) que pueden encontrarse aislados o formando grupos.

Basidiomas de 10–15 cm de altura, con píleo de 8–10 cm de diámetro. El píleo presenta una coloración blanca a crema (1 FOR GLEY: white 8/N; light greenish gray 8/1-10Y) a marrón (HUE 2.5Y: light brownish gray 6/2) en ejemplares maduros, con la superficie cubierta por escamas gruesas de color marrón (7.5YR: brown 4/3 – 4/4), distribuidas de forma irregular (Fig. 4C-E, G-H). Estas escamas se originan por la ruptura del velo universal durante el desarrollo del basidioma. Las laminillas son inicialmente blancas (1 FOR GLEY: white 8/N), pero adquieren un tono verdoso a verdoso-grisáceo (1 FOR GLEY: grayish green 5/2-5G) a medida que las esporas maduran (Fig. 4A-C), lo que constituye un rasgo diagnóstico distintivo de la especie. El estípite es cilíndrico, de color blanquecino (1 FOR GLEY: white 8/N), con un anillo amplio, móvil y persistente ubicado en la porción superior, próximo a las laminillas (remanente del velo himenial). La base del estípite es bulbosa, y con frecuencia presenta una coloración marrón hacia el extremo basal (7.5YR: brown 4/2 – dark brown 3/3). La esporada es de color verde olivo a verde cemento (1 FOR GLEY: dark grayish green 2.5/2-5G – grayish green 4/2-5G), una característica diagnóstica única dentro del grupo, responsable de la tonalidad verdosa de las laminillas en ejemplares maduros (Fig. 4A-C).

Las esporas son elipsoides a subovoides, de $11-12 \times 6-9 \mu\text{m}$, con simetría regular, pared lisa de hasta $1 \mu\text{m}$ de espesor, un apículo conspicuo de hasta $1 \mu\text{m}$ de longitud y un poro germinativo truncado bien definido (Fig. 4I).

Toxinas.— Posee una proteína tóxica que es un monómero llamado molibdofilisina (Yamada *et al.*, 2012) resistente a altas temperaturas con actividad proteolítica que forma parte de toxinas proteicas de alto peso molecular, además detectaron alcaloides (Ohta *et al.*, 1998) y esteroides citotóxicos (Yoshikawa *et al.*, 2001). La toxicidad no suele ser letal, pero los síntomas pueden ser extremadamente debilitantes y requieren atención médica para evitar deshidratación y otros problemas secundarios.

Toxíndrome.— Se caracteriza por náuseas y vómitos, sudoración, producción de diarrea que inicialmente es acuosa puede o no ser amarillenta y evoluciona a diarrea con presencia de sangre, con cólicos abdominales severos (Fig. 1) (Blayney *et al.*, 1980). No se conocen antídotos específicos, y el tratamiento es principalmente de apoyo, enfocándose en la rehidratación y el manejo de los síntomas (Blayney *et al.*, 1980). Su toxíndrome se clasifica como micetismo temprano dentro de los toxíndromes gastrointestinales o resinoides (Pomilio *et al.*, 2019).



Fig. 4. *Chlorophyllum molybdites*. A-B) Laminillas en diferentes tonalidades de verde. C) Laminillas blanquecinas en ejemplares inmaduros. D-F) Basidiomas en distintos estadios de madurez mostrando la formación de escamas (Picture: A. E. Abraham). G) Basidiomas creciendo agrupados en un cantero, Barrio Ciudad de Nieva. H) Basidiomas maduros con píleo de color marrón (Picture: A. E. Abraham). I) Esporas maduras. Barras de escala: D, H = 5 cm, G = 3 cm, I = 6 μ m.

Fig. 4. *Chlorophyllum molybdites*. A-B) Gills in different shades of green. C) Whitish gills in immature specimens. D-F) Basidiomata at different maturity stages showing scale formation (Photo: A. E. Abraham). G) Basidiomata growing in clusters in a flowerbed in Barrio Ciudad de Nieva. H) Mature basidiomata with brown pileus (Photo: A. E. Abraham). I) Mature spores. Scale bars: D, H = 5 cm, G = 3 cm, I = 6 μ m.

Material estudiado.— ARGENTINA. Prov. Jujuy. Dpto. Doctor Manuel Belgrano, San Salvador de Jujuy. Barrio Los Perales, 24° 10' 05" S, 65° 19' 27" O; 1309 m snm, 3-II-2024, M.L. Hernández Caffot, *MLHC 3431* (JUA); Barrio Los Perales, 24° 10' 11.5" S, 65° 19' 28.6" O; 1301 m snm, 9-IV-2025, M.S. Akmentins & M.L. Hernández Caffot, *MLHC 3436* (JUA); Barrio Los Perales, 24° 10' 10.8" S, 65° 19' 12.0" O; 1309 m snm, 9-IV-2025, M.S. Akmentins & M.L. Hernández Caffot, *MLHC 3437* (JUA); Barrio Los Perales, 24° 10' 13" S, 65° 19' 35" O; 1296 m snm, 9-IV-2025, M.L. Hernández Caffot, *MLHC 3444* (JUA); Barrio Los Perales, 24° 10' 05" S, 65° 19' 17" O; 1315 m snm, 21-II-2018, M.L. Hernández Caffot, *MLHC 3445* (JUA); Barrio Marcelino Vargas, 24° 10' 10" S, 65° 20' 13" O; 1305 m snm, 10-II-2021, M.L. Hernández Caffot, *MLHC 3432* (JUA); Barrio Marcelino Vargas, 24° 10' 06" S, 65° 20' 18" O; 1307 m snm, 21-II-2018, M.L. Hernández Caffot, *MLHC 3446* (JUA); Barrio Huaicos, Rectorado Universidad Nacional de Jujuy, 24° 10' 45.8" S, 65° 19' 29.8" O; 1312 m snm, 18-V-2025, M.L. Hernández Caffot, *MLHC 3434* (JUA); Barrio Huaicos, Rectorado Universidad Nacional de Jujuy, 24° 10' 44" S, 65° 19' 37" O; 1312 m snm, 18-V-2025, M.L. Hernández Caffot, *MLHC 3442* (JUA); Barrio Alto Comedero, 24° 14' 28.5" S, 65° 15' 07.2" O; 1315 m snm, 9-IV-2025, M.L. Hernández Caffot, *MLHC 3440* (JUA); Parque Lineal Xibi-Xibi, 24° 11' 22" S, 65° 17' 52" O; 1257 m snm, 21-III-2024, F. Quiroga & M.L. Hernández Caffot, *MLHC 3433* (JUA); Barrio Ciudad de Nieva, 24° 10' 59.0" S, 65° 19' 21.3" O; 1320 m snm, 9-IV-2025, M.L. Hernández Caffot, *MLHC 3439* (JUA); Barrio Alto Padilla, Predio Ciudad Cultural, 24° 10' 57.7" S, 65° 19' 44.1" O; 1320 m snm, 16-II-2025, A.E. Abraham, *MLHC 3441* (JUA). Dpto. Doctor Manuel Belgrano. Lozano, 24° 05' 19" S, 65° 24' 07" O; 1500 m snm, 15-II-2025, A.E. Abraham, *MLHC 3438* (JUA); Lozano, 24° 05' 16" S, 65° 24' 03.1" O; 1496 m snm, 15-II-2025, A.E. Abraham, *MLHC 3443* (JUA). Dpto. Ledesma, Ledesma. 23° 45' 33.26" S, 64° 51' 10.81" O; 635 m snm, 18-V-2025, M.S. Akmentins & M.L. Hernández Caffot, *MLHC 3435* (JUA).

Hábitat y ecología.— *Chlorophyllum molybdites* es una especie saprótrofa. Se desarrolla en ambientes urbanos, en zonas parquizadas. En Jujuy, ha sido observada en espacios verdes como parques, plazas, jardines y a los costados de rutas (Fig. 4D-G). Sus basidiomas se pueden observar durante el verano y el otoño, especialmente después de lluvias abundantes.

Comentarios.— Conocido como “falso parasol”, “parasol verde” (Espinoza y Smith, 2019), *C. molybdites* es un hongo tóxico cuya ingesta, en general, no conduce a un desenlace fatal sin embargo posee numerosos compuestos tóxicos en sus basidiomas que aún se encuentran en estudio.

Chlorophyllum molybdites es una especie cosmopolita, ampliamente distribuida en regiones cálidas y templadas (Espinoza y Smith, 2019). Crece en parques, céspedes y bordes de caminos, solitarios o formando a menudo grupos o círculos de hadas. En Argentina, representa la principal causa de intoxicaciones fúngicas en zonas urbanas, especialmente en Buenos Aires (Pomilio et al., 2019; Romano et al., 2013). Sus basidiomas grandes y blancos con escamas pardas pueden confundirse con especies comestibles como *Macrolepiota* Singer o con *Agaricus*, o incluso con especies alucinógenas del género *Psilocybe* (Fr.) P. Kumm., lo que incrementa su peligrosidad para recolectores inexpertos. La ingestión provoca un cuadro gastrointestinal agudo, con náuseas, vómitos, diarrea intensa y deshidratación. La literatura reporta un caso fatal en un niño de 2 años con convulsiones (Blayney et al., 1980), y un caso grave en una niña de 6 años con shock hipovolémico que requirió intubación y asistencia mecánica respiratoria (Stenklyft y Lynn Augenstein, 1990).

DISCUSIÓN

Se reporta por primera vez la presencia de tres especies de hongos productores de basidiomas tóxicos o potencialmente mortales en el departamento Capital de la provincia de Jujuy: *Amanita phalloides*, *Agaricus xanthodermus* y *Chlorophyllum molybdites*. Estas especies presentan diferentes niveles de toxicidad para humanos y animales domésticos, y su identificación resulta crítica para la prevención de intoxicaciones.

Aunque el consumo de hongos silvestres no forma parte de la dieta tradicional local, durante actividades de divulgación micológica y talleres en reservas urbanas y facultades de Jujuy, se han registrado prácticas de recolección, venta y consumo a partir de testimonios de actores sociales. En algunos casos, se detecta cierto conocimiento sobre los caracteres diagnósticos básicos de las especies recolectadas; sin embargo, en otros casos se percibió desconocimiento de los criterios taxonómicos necesarios para diferenciar especies comestibles de aquellas que resultan tóxicas o letales (Hernández Caffot, com. pers.).

Es importante señalar que el consumo de hongos silvestres sin una adecuada identificación taxonómica representa un riesgo significativo para la salud. La comestibilidad o toxicidad de una especie no puede determinarse únicamente por su morfología externa o el aspecto general del basidioma (Domínguez et al., 2021; Wright y Albertó, 2002). No existen reglas empíricas universales para distinguir especies comestibles de venenosas; cada taxón presenta un conjunto específico de caracteres diagnósticos, y solo algunos permiten establecer con certeza su identidad y toxicidad potencial (Bresinsky, 1990).

En este sentido, *A. xanthodermus* se reconoce por su reacción de amarilleo al tacto y un olor fenólico penetrante, conjunto diagnóstico que permite identificarla como una especie tóxica de distribución local. En contraste, dentro del mismo género, las especies comestibles de la sección *Arvenses* (Konrad & Maubl.) Konrad & Maubl. se caracterizan por una decoloración amarilla al tacto, un olor dulce, anisado o a almendras, y la presencia de un anillo doble bien desarrollado en el estípite, y han sido registradas en numerosas regiones como por ejemplo en China (Cao *et al.*, 2021). En situaciones de posible coexistencia simpátrica, la correcta identificación entre *A. xanthodermus* y especies comestibles de sección *Arvenses* depende de estos caracteres diferenciales clave, especialmente el tipo de olor y la estructura del anillo, dado que ambas presentan amarilleo al tacto.

La correcta identificación taxonómica de los basidiomas silvestres resulta crucial para la prevención de cuadros tóxicos, tanto leves como potencialmente mortales. En casos de sospecha de micetismo, la atención médica temprana es un factor determinante en el éxito del tratamiento. La posibilidad de reconocer la especie causante del toxíndrome, mediante la conservación de ejemplares ingeridos o información precisa sobre el sitio de recolección, facilita la toma de decisiones clínicas apropiadas y el manejo terapéutico oportuno (Pomilio *et al.*, 2018; Ramírez-Terrazo *et al.*, 2023).

En este contexto, el presente trabajo constituye un aporte significativo al conocimiento sobre la diversidad de hongos letales y tóxicos en el área urbana del noroeste argentino, aportando datos inéditos que sientan las bases para el desarrollo de estrategias integradas de educación, prevención y manejo sanitario. La difusión de información científica rigurosa y el fortalecimiento de redes de colaboración entre micólogos, profesionales de la salud, educadores y comunidades locales son acciones clave para minimizar el riesgo de intoxicaciones, favorecer una mayor concientización social y promover una relación más segura, informada y respetuosa con la biodiversidad fúngica regional.

AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo contó con el apoyo parcial de proyecto PICT 2021-I-IN-VI-00616. Queremos agradecer la Dra. M. S. Gastón por su colaboración y asesoramiento técnico durante el muestreo de *A. phalloides* y al Dr. M. S. Akmentins por los datos de registros urbanos de *C. molybdites*. Agradecemos a la sociedad de San Salvador de Jujuy por su interés, consultas y envío de fotos de las especies aquí tratadas. Un especial agradecimiento a Álvaro Enrique Abraham † por su interés en los hongos locales y en éste trabajo en particular, por el hallazgo de especímenes y el aporte de fotografías de basidiomas registrados en los diferentes barrios de la capital y de la localidad de Lozano.

CONFLICTOS DE INTERÉS

Ninguno de los autores presenta conflicto de intereses.

BIBLIOGRAFÍA

- Albertó, E., Pire, G. y Franco, M. G. (2002). Presencia del hongo tóxico *Amanita gemmata* (Agaricales, Basidiomycetes) en la costa bonaerense. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 37 (1-2): 13-17.
- Blayney, D., Rosenkranz, E. y Zettner, A. (1980). Mushroom poisoning from *Chlorophyllum molybdites*. *Western Journal of Medicine* 132 (1): 74.
- Bresinsky, A. (1990). A colour atlas of poisonous fungi: a handbook for pharmacists, doctors, and biologists. Wolfe Publishing Ltd. CRC Press. Wurzburg. ISBN 0723415765.
- Cao, B., He, M. Q., Ling, Z. L., Zhang, M. Z., Wei, S. L. y Zhao, R. L. (2021). A revision of *Agaricus* section *Arvenses* with nine new species from China. *Mycologia* 113 (1): 191-211.
- Carrillo, L. (2003). Los hongos de los alimentos y forrajes. Universidad Nacional de Salta. Salta. pp. 119-125. ISBN 987-9381-19-X.
- Castillo Godoy, N. D., Durán López, C. A. y Matamoros, M. (2019). Micetismo: Reporte de dos casos fatales y revisión bibliográfica. *Revista de Ciencias Forenses de Honduras* 5 (2): 25-34. <https://doi.org/10.5377/rcfh.v5i2.8918>
- Domínguez, L. S. y Hernández Caffot, M. L. (2010). Hongos venenosos de Córdoba. Infografía. Ministerio de Ciencia y Tecnología del Gobierno de la Provincia de Córdoba.
- Domínguez, L. S., Daniele, G. M., Crespo, E. M., Gómez-Montoya, N., Moyano, A. J., Nouhra, E., Robledo, G. y Urcelay, C. (2021). Hongos del Centro de Argentina. Guía ilustrada de las especies más comunes, venenosas y comestibles. Ecoval Eds. Córdoba.
- Du, J., He, C., Wang, F., Ling, N. y Jiang, S. (2024). Habitat-specific changes of plant and soil microbial community composition in response to fairy ring fungus *Agaricus xanthodermus* on the Qinghai-Tibet Plateau. *Soil Ecology Letters* 6 (3): 230214. <https://doi.org/10.1007/s42832-023-0214-2>
- Dunstan, W. A., Dell, B. y Malajczuk, N. (1998). The diversity of ectomycorrhizal fungi associated with introduced *Pinus* spp. in the southern hemisphere, with particular reference to Western Australia. *Mycorrhiza* 8: 71-79. <https://doi.org/10.1007/s005720050215>
- Enjalbert, F., Gallion, C., Jehl, F. y Monteil, H. (1993). Toxin content, phalloxin and amatoxin composition of *Amanita phalloides* tissues. *Toxicon* 31 (6): 803-807. [https://doi.org/10.1016/0041-0101\(93\)90386-W](https://doi.org/10.1016/0041-0101(93)90386-W)
- Espinoza, L., y Smith, M. E. (2019). The Green Spore Poison Parasol Mushroom, *Chlorophyllum molybdites*. *Plant Pathology Department, UF/IFAS Extension* PP324.

- Faulstich, H., Bühring, H. J. y Seitz, J. (1983). Physical properties and function of phallolysin. *Biochemistry* 22 (19): 4574-4580. <https://doi.org/10.1021/bi00288a035>
- Fries, E. M. (1821). *Systema Mycologicum I. Gryphiswaldiae*: Ernesti Mauriti.
- Gill, M. y Strauch, R. J. (1984). Constituents of *Agaricus xanthodermus* Genev.: The first naturally endogenous azo compound and toxic phenolic metabolites. *Verlag der Zeitschrift für Naturforschung* 39: 1027-1029. <https://doi.org/10.1515/znc-1984-11-1203>
- Graeme, K. A. (2014). Mycetism: a review of the recent literature. *Journal of Medical Toxicology* 10: 173-189.
- Hunziker, A. T. (1983). *Amanita phalloides* en las Sierras de Córdoba. *Kurtziana* 16: 157-160.
- Kalač, P. (2016). Edible mushrooms: chemical composition and nutritional value. Academic Press. Elsevier. *České Budějovice*. ISBN 978-0-12-804455-1.
- Kaya, E., Karahan, S., Bayram, R., Yaykasli, K. O., Colakoglu, S. y Saritas, A. (2015). Amatoxin and phallotoxin concentration in *Amanita phalloides* spores and tissues. *Toxicology and industrial Health* 31 (12): 1172-1177. <https://doi.org/10.1177/0748233713491809>
- Kerrigan, R. W., Callac, P., Guinberteau, J., Challen, M. P. y Parra, L. A. (2005). *Agaricus* section Xanthodermatei: a phylogenetic reconstruction with commentary on taxa. *Mycologia* 97 (6): 1292-1315. <https://doi.org/10.3852/mycologia.97.6.1292>
- Largent, D. y Baroni, T. J. (1988). How to identify mushrooms to genus VI: Modern genera. Mad River Press, Eureka.
- Lechner, B. E. (2021). Hongos de la Argentina, comestibles vs. Tóxicos. Hongos con laminillas y boletáceas del Partido de Pinamar. Ed. Mibo. Buenos Aires.
- Lechner, B. E. y Albertó, E. (2008). Especies tóxicas de Agaricales halladas en la Argentina: nueva cita de *Amanita pantherina* y reevaluación de la comestibilidad de *Tricholoma equestre*. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 43 (3-4): 227-235.
- López Sánchez, H., Ayala Sánchez, N., Rodríguez Alcantar, O., Portillo López, A., Íñiguez Martínez, A. y Soria Mercado, I. (2016). Actividad citotóxica de extractos de hongos silvestres de Ensenada, Baja California, México. *Revista Mexicana de Micología* 43: 37-42.
- Merlassino, J. L. (2014). Micotoxinas. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata. Balcarce, Argentina.
- Moor-Smith, M., Li, R. y Ahmad, O. (2019). The world's most poisonous mushroom, *Amanita phalloides*, is growing in BC. *British Columbia Medical Journal* 61 (1): 20-24.
- Moser, M. M. (1983). Keys to agarics and boleti. London: Roger Phillips.
- Munsell Soil Color Charts. (1994). Macbeth Division of Kollmorgen Instrument Corporation. New Windsor, New York.

- Ohta, T., Inoue, H., Kusano, G. y Oshima, Y. (1998). Lepiotins A and B, new alkaloids from the mushrooms, *Macrolepiota neomastoidea* and *Chlorophyllum molybdites*. *Heterocycles* 2 (47): 883-891. [https://doi.org/10.3987/COM-97-S\(N\)98](https://doi.org/10.3987/COM-97-S(N)98)
- Pomilio, A. B., Battista, S. M. y Alonso, A. (2018). Micetismos: Parte 1: Síndromes con período de latencia tardía. *Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana* 52 (4): 459-487.
- Pomilio, A. B., Battista, S. M. y Alonso, Á. (2019). Micetismos: Parte 3: Síndromes tempranos gastrointestinales. *Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana* 53 (2): 217-244.
- Pringle, A. y Vellinga, E. C. (2006). Last chance to know? Using literature to explore the biogeography and invasion biology of the death cap mushroom *Amanita phalloides* (Vaill. Ex fr. : Fr.) link. *Biological Invasions* 8: 1131-1144. <https://doi.org/10.1007/s10530-005-3804-2>
- Pringle, A., Adams, R. I., Cross, H. B. y Bruns, T. D. (2009). The ectomycorrhizal fungus *Amanita phalloides* was introduced and is expanding its range on the west coast of North America. *Molecular Ecology* 18: 817-833. <https://doi.org/10.1111/j.1365-294X.2008.04030.x>
- Ramírez-Terrazo, A., Garibay-Orijel, R., Reyes-Chilpa, R., Casas, A., y Méndez-Espinoza, C. (2023). Alternatives for mushroom poisoning timely care in Mexico and Central America. *Gaceta médica de México* 159 (4): 309-321.
- Romano, G. M., Iannone, L., Novas, M. V., Carmarán, C., Romero, A. I., Lopez, S. E. y Lechner, B. E. (2013). Hongos tóxicos en la ciudad de Buenos Aires y alrededores. *Medicina (Buenos Aires)* 73 (5): 406-410.
- Stenklyft, P. H. y Lynn Augenstein, W. (1990). *Chlorophyllum molybdites*-severe mushroom poisoning in a child. *Journal of Toxicology: Clinical Toxicology* 28 (2): 159-168. <https://doi.org/10.3109/15563659008993488>
- Talamoni, M., Cabrerizo, S., Cari, C., Diaz, M., Ortiz de Rozas, M. y Sager, I. (2006). Intoxicación por *Amanita phalloides*, diagnóstico y tratamiento. *Archivos Argentinos de Pediatría* 104 (4): 372-374.
- Vetter, J. (2023). Amanitins: the most poisonous molecules of the fungal world. *Molecules* 28 (15): 5932. <https://doi.org/10.3390/molecules28155932>
- Wolfe, B. E. y Pringle, A. (2012). Geographically structured host specificity is caused by the range expansions and host shifts of a symbiotic fungus. *The ISME journal* 6 (4): 745-755. <https://doi.org/10.1038/ismej.2011.155>
- Wolfe, B. E., Richard, F., Cross, H. B. y Pringle, A. (2010). Distribution and abundance of the introduced ectomycorrhizal fungus *Amanita phalloides* in North America. *New Phytologist* 185: 803-816. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8137.2009.03097.x>
- Wong, J. H. y Ng, T. B. (2006). Toxins from basidiomycete fungi (mushroom): amatoxins, phallotoxins, and virotoxins. En: Handbook of biologically active peptides. pp. 131-135. Academic Press. Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-012369442-3/50023-4>

- Wright, J. E. (1975). Hongos tóxicos en la Argentina. *Boletín de la Sociedad Argentina de Horicultura* 182: 118-121.
- Wright, J. E. y Albertó, E. (2002). Guía de hongos de la Región Pampeana I. Hongos con lamillas. Buenos Aires, Argentina. LOLA. 279 p.
- Yamada, M., Tokumitsu, N., Saikawa, Y., Nakata, M., Asano, J., Miyairi, K., Okuno, T., Konno, K. y Hashimoto, K. (2012). Molybdophyllysin, a toxic metalloendopeptidase from the tropical toadstool, *Chlorophyllum molybdites*. *Bioorganic & Medicinal Chemistry* 20 (22): 6583-6588. <https://doi.org/10.1016/j.bmc.2012.09.036>
- Yoshikawa, K., Ikuta, M., Arihara, S., Matsumura, E. y Katayama, S. (2001). Two new steroidal derivatives from the fruit body of *Chlorophyllum molybdites*. *Chemical and Pharmaceutical Bulletin* 49 (8): 1030-1032. <https://doi.org/10.1248/cpb.49.1030>
- Ye, Y. y Liu, Z. (2018). Management of *Amanita phalloides* poisoning: A literature review and update. *Journal of Critical Care* 46: 17-22. <https://doi.org/10.1016/j.jcrc.2018.03.028>
- Zuker-Herman, R., Tong, R. y Wong, A. (2021). Intravenous rifampicin use in the management of amanita phalloides toxicity. *Clinical Toxicology* 59 (9): 843-845. <https://doi.org/10.1080/15563650.2021.1887492>