

Reporte de un caso de micetismo en brote por consumo de *Chlorophyllum brunneum*, provocado por confusión con *Macrolepiota procera* en Lugo (España). Estudio, conclusiones y soluciones

Autores: Jose Castro¹, Julián Alonso^{1,2}, Josep Piqueras^{3,4}

¹ Sociedad Micológica Lucus

² Departamento de Producción Vegetal y Proyectos de Ingeniería
Escuela Politécnica Superior. (Campus de Lugo-USC)

³ SocmueTox (Grupo de Toxicología Clínica de la Sociedad
Catalana de Medicina de Urgencias y Emergencias)

⁴ Área de Praxis, Servicio de Responsabilidad Profesional
Colegio de Médicos de Barcelona, Barcelona, España

jose.cogomelos@gmail.com

RESUMEN

En este artículo se aportan datos referentes a un caso de intoxicación de varios miembros de una familia en Lugo (España) por consumo de la seta tóxica *Chlorophyllum brunneum*, confundida con *Macrolepiota procera*. Se estudia la especie implicada a nivel macroscópico, microscópico y molecular. También se analizan las causas y se proponen soluciones para contribuir a evitar este tipo de micetismos.

Palabras clave: Micetismo, intoxicación, *Macrolepiota*, *Chlorophyllum*, Lugo.

ABSTRACT

This paper provides data referring to a case of poisoning of several members of a family in Lugo (Spain) by consumption of the toxic mushroom *Chlorophyllum brunneum*, confused with *Macrolepiota procera*. The species involved is studied at the macroscopic, microscopic and molecular level. The causes are also analyzed and solutions are proposed to help prevent this type of mycetism.

Keywords: Mycetism, poisoning, *Macrolepiota*, *Chlorophyllum*, Lugo.

INTRODUCCIÓN

La provincia de Lugo es, históricamente, un territorio eminentemente micófono. Sin embargo, existe una especie de hongo, *Macrolepiota procera*, que se ha destinado tradicionalmente al consumo, al igual que en muchas otras zonas. La existencia de otras especies similares, en ocasiones tóxicas, ha producido constantes

confusiones, como en el caso que se trata en este trabajo.

La Sociedad Micológica Lucus, como asociación micológica, viene realizando desde hace veinte años, un intenso trabajo de divulgación en micología, con diversos objetivos, siendo uno de ellos el evitar posibles intoxicaciones en la población,

para lo cual se realizan multitud de actividades como cursos de distintos niveles, conferencias, talleres, publicaciones, etc. En el transcurso de dichas actividades, hemos constatado que muchos ciudadanos inexpertos recogen para consumo ejemplares de diversas especies comestibles pertenecientes al género *Macrolepiota* Singer, principalmente *Macrolepiota procera*, *M. mastoidea* y *M. excoriata*, las cuales consideran por error la misma especie y a las que, en general, llaman vulgarmente en su conjunto “macrolepiotas” o “lepiotas”. Esta última denominación popular resulta especialmente peligrosa por generar confusión nomenclatural con el género *Lepiota*, en el que existen diversas especies potencialmente mortales. Generalmente, estas personas toman como único carácter diferenciador con especies tóxicas,

"La formación en micología de los ciudadanos que recogen setas silvestres para consumo es escasa e inadecuada en general"

el hecho de tener un diámetro de sombrero “grande”, carácter que, entre otros, resulta correcto para separarlas, precisamente, de esas especies tóxicas del género *Lepiota*. El error clave que provoca este tipo de confusiones, sin embargo, radica en la creencia generalizada de que simplemente comprobando el diámetro grande del sombrero ya se excluyen todas las especies tóxicas y por supuesto, en absoluto es así. Las especies tóxicas que componen actualmente el género *Chlorophyllum* Masee y que hasta hace no muchos años se mantenían en el género *Macrolepiota* Singer, en general, resultan de existencia totalmente desconocida para las personas que habitualmente recogen este tipo de setas para consumo y en realidad presentan, para un profano, suficientes semejanzas como para ser confundidas con especies comestibles del género *Macrolepiota* y este es el constante error que lleva a las intoxicaciones como la que se describe en el presente estudio. Se trata de intoxicaciones que en su mayoría derivan en un síndrome gastrointestinal que, aunque resulta ser la presen-

tación más frecuente de intoxicación por setas (GISPERT, 2019; PIQUERAS-CARRASCO, 2014), no suele desembocar en episodios graves. No obstante, existen evidencias que indican que en determinadas circunstancias todavía no suficientemente estudiadas, estas intoxicaciones incluso podrían resultar potencialmente mortales (GRAVITO HENRIQUES *et al.*, 2020).

Desde que en la Sociedade Micológica Lucus se tuvo conocimiento de la intoxicación que en este artículo se relata, se hizo un seguimiento constante del caso y se documentó convenientemente con la colaboración permanente de las personas intoxicadas para presentar este estudio, aportando datos y claves para poder contribuir a evitar este tipo de intoxicaciones.

MATERIAL Y MÉTODOS

Toma de datos del micetismo: Todos los datos correspondientes a la intoxicación referida en este trabajo se tomaron directamente de las propias personas intoxicadas mediante diversas entrevistas y un seguimiento del caso en toda su evolución.

Análisis clínicos: Las analíticas clínicas realizadas a uno de los pacientes y aportadas en este estudio se realizaron en dos laboratorios: Laboratorio Biomig-NSOG (Lugo); nº registros sanitarios C-27-000300 y C-27-001132; fecha analítica: 20-10-2020 y Centro Médico El Carmen (Ourense); nº registro sanitario: C-32-000117; fecha analítica: 29-10-2020.

Estudio de la especie fúngica implicada en la intoxicación: Los datos macroscópicos y ecológicos de los ejemplares estudiados corresponden a una recolección posterior en el mismo lugar exacto a la que provocó la intoxicación y las imágenes macro de los mismos se tomaron *in situ* y en el caso de éstas últimas, se realizaron con una cámara réflex digital Nikon D5300, provista de objetivo Nikkor AF-S Micro 60mm f/2.8G ED. Imágenes complementarias de la primera recolección fueron aportadas por las personas implicadas en la intoxicación. Las coordenadas de su posición y altitud se registraron utilizando el visor Iberpix v.5.0 © Instituto Geográfico Nacional.

El estudio microscópico se realizó sobre material seco utilizando para el mismo agua y rojo congo amoniacal. Dicho estudio se efectuó con un microscopio óptico trinocular Nikon Eclipse 80i con objetivos de 4x, 10x, 40x y 100x. Las fotografías de las estructuras microscópicas más relevantes se realizaron mediante una cámara Nikon DS-Fi1 acoplada al trinocular del microscopio y controlador de cámara Nikon DS-U2. Las mediciones de las distintas estructuras microscópicas se realizaron mediante el software Piximètre v.5.10. Las mediciones esporales se realizaron en agua.

A la finalización del estudio macroscópico, los ejemplares recogidos como muestras se secaron mediante deshidratador eléctrico a 40 °C y después se codificaron y etiquetaron para su conservación como *exsiccata* en los herbarios privados JCAS y JAD.

Análisis del pH del suelo: Se recogió una muestra del suelo sobre el que se desarrollaban los ejemplares estudiados para lo que se retiraron las piedras y diversos restos vegetales y se tomó un volumen fijo de tierra correspondiente a los 10 cm superficiales. El pH de la muestra se analizó con un peachímetro portátil digital Adwa AD-11 con compensación automática de temperatura, empleando el procedimiento indicado por GUITIÁN & CARBALLAS (1976).

Comprobación de amatoxinas: Para la comprobación de la posible existencia de amatoxinas en los ejemplares estudiados se realizó el denominado Test de Wieland: En una zona de papel de periódico sin impresión se dibujaron dos círculos de unos 2 cm de diámetro, uno de ellos para la muestra y otro de control. Una muestra de material fresco procedente del púleo de uno de los ejemplares de *Chlorophyllum brunneum* estudiados se sometió a un proceso de compresión para obtener una gota que se depositó dentro de uno de los círculos, dejándola secar por completo. Se echó una gota de solución de HCl 10N en el círculo que contenía la muestra y también en el círculo de control, dejándolas secar y observando e interpretando el color resultante en ambos círculos.

Extracción de ADN, amplificación y secuenciación:

El ADN total se extrajo a partir de muestras secas empleando una modificación del protocolo de MURRAY & THOMPSON (1980). Una porción de las muestras se homogeneizó con ayuda de un micro-pistilo en 600 µL de *buffer* CTAB (CTAB 2%, NaCl 1.4 M, EDTA pH 8.0 20 mM, Tris-HCl pH 8.0 100 mM). La mezcla se incubó durante 30 min a 65 °C. Se añadió un volumen equivalente de cloroformo: isoamilalcohol (24:1) y se mezcló con la muestra hasta su emulsión. Tras centrifugar la mezcla durante 10 min a 10000 g, el ADN en el sobrenadante se precipitó con un volumen de isopropanol. Tras 15 min de centrifugación a la misma velocidad, el *pellet* se lavó en etanol 70% frío, centrifugado de nuevo 2 min y secado. Finalmente, se resuspendió en 100-300 µL de ddH₂O. La amplificación por PCR se efectuó con los *primers* ITS1F e ITS4 (WHITE *et al.*, 1990; GARDES & BRUNS, 1993) para la región ITS, y los *primers* LROR y LR5 (VILGALYS & HESTER, 1990; CUBETA *et al.*, 1991), para la región 28S rDNA. El programa de amplificación consistió en un *hot start* a 95 °C durante 5 min, seguido de 35 ciclos de 45, 30 y 45 s a 94 °C, 54 °C y 72 °C, respectivamente, con una fase final de elongación a 72 °C durante 10 min. Los resultados se chequearon en un gel de agarosa al 1%, y las reacciones positivas se purificaron y secuenciaron con el *primer* ITS4. Las secuencias obtenidas se compararon con los cromatogramas originales para detectar y corregir posibles errores de lectura. Estos procesos fueron realizados en el laboratorio especializado ALVALAB (Oviedo, España).

Búsqueda, edición y alineamiento de secuencias:

Para la búsqueda y comparación de la secuencia de ADN obtenida de la muestra secuenciada en la base de datos GENBANK (2021), se utilizó la herramienta bioinformática BLAST (ALTSCHUL *et al.*, 1990). Para la edición de las secuencias se utilizó MEGAX (KUMAR *et al.*, 2018) y el alineamiento de las mismas se efectuó con el programa de alineamiento de múltiples secuencias ClustalW (LARKIN *et al.*, 2007).

DESCRIPCIÓN DEL MICETISMO

El lunes 19 de octubre de 2020 en una localidad de ámbito rural de la provincia de Lugo, un varón



Figura 1: Ejemplares de *Chlorophyllum brunneum* recogidos y cortado el pie para consumo inmediato. Fotografía realizada por las propias personas intoxicadas antes del consumo

de 49 años de edad (varón 2), con experiencia recogiendo y comiendo durante años ejemplares de especies comestibles indeterminadas del género *Macrolepiota*, recogió en una pila de compost un considerable número de setas que identificó como pertenecientes a la especie *Macrolepiota procera*, con la intención de destinarlas al consumo, para lo que *in situ* a todas ellas les cortó el pie entre el anillo y el bulbo.

Se reparten las setas recogidas entre dos familias:

Familia 1: compuesta por un varón de 45 años de edad (varón 1) y una mujer de 34 años (mujer 1).

Familia 2: compuesta por un varón de 49 años de edad (varón 2-identificador), una mujer de 43 años (mujer 2) y un niño varón de 6 años de edad (niño).

La familia 1 prepara las setas al horno y la familia 2 a la plancha y las ingieren en mayor o menor medida todos los miembros de ambas familias el mismo día de la recolección, a las 21:30 horas. Cabe señalar que en dicha ingesta no se mezclaron setas de distintas especies.

Salvo la mujer 1, cuyo caso concreto se explica a continuación, en los procesos de recolección, limpieza, cocinado y consumo de las setas, el resto de personas implicadas no observaron nada que les hiciera sospechar que no se trataba de ejemplares de *Macrolepiota procera* como pensaban, incluido el varón 2 que las había identificado. Tampoco observaron un sabor distinto.

La mujer 1 fue la única que tuvo una actitud y comportamiento distinto del resto. Ella si tuvo dudas de si se trataba de *Macrolepiota procera* por diversos motivos, que se detallan a continuación:

Una vez que las manipulaba ya en la cocina le parecieron distintas, pero el hecho de no poder comprobar el pie ni el anillo de los ejemplares por haber sido cortados en el campo y la pérdida de buena parte de las escamas del sombrero por acción de la lluvia, hizo que no pudiera comprobar todos estos detalles y decidió en ese momento fiarse de la identificación realizada por el varón 2. Incluso midió el diámetro del sombrero, comprobando que todos ellos superaban los 15 cm., lo cual le tranquilizó porque tanto ella misma como otra de las personas implicadas en la intoxicación, habían participado en un curso de iniciación de la

SMLucus hacía dos o tres años en el que sacaron en conclusión que “no había especies de *Macrolepiota* tóxicas, que únicamente podía haber problema de intoxicación con especies del género *Lepiota* (más pequeñas)”; todo ello a pesar de que en dichos cursos se hace especial hincapié en la posible confusión con especies tóxicas de *Chlorophyllum*, explicando además pormenorizadamente las características de identificación de cada una de las especies y sus diferencias morfológicas.

La duda se mantuvo también al cocinarlas pues en ese momento (y solo en ese) se percató de que la carne se volvía color “rosado clarito”.

En el momento de la propia ingesta la mujer 1 si notó un sabor distinto al habitual, desagradable, que le causó sensación de asco, lo cual provocó que tras comer un pequeño sombrero interrumpiera su consumo, siendo el varón 1 el que finalmente comió el resto.

Al cabo de unas cuatro horas comienzan a notar los primeros síntomas, siendo los que seguidamente se detallan:

El varón 1, que comió la mayor cantidad de setas, fue el que presentó los síntomas de gastroenteritis aguda más intensos y duraderos (náuseas, vómitos violentos, diarrea y dolor abdominal).

La mujer 1, que había ingerido una pequeña cantidad, la menor de todas las personas intoxicadas, tuvo como posible síntoma únicamente un ardor de estómago, seguramente inespecífico.

El varón 2 presentó únicamente una gastritis leve mientras que la mujer 2 presentó un cuadro de náuseas y vómitos violentos, con dolor abdominal y el niño resultó asintomático, a pesar de haber ingerido aproximadamente la misma cantidad que la mujer 2.

Ambas familias se pusieron en contacto y se dieron cuenta de que, salvo el niño, todos presentaban diversos síntomas por lo que los atribuyeron indubitablemente al consumo de las setas. Decidieron buscar información en internet y llegaron a la conclusión de que lo que habían ingerido eran setas de una especie a la que ellos mismos denominaron *Macrolepiota venenata*.

Con el paso de las horas los síntomas fueron remitiendo, excepto en el varón 1, en el que persistía el dolor en epigastrio. Por este motivo decidieron al día siguiente, 20 de octubre de 2020, acudir a un hospital privado. Mientras esperaban a ser atendidos buscaron en internet el teléfono de la Sociedad Micológica Lucus y decidieron llamar solicitando información sobre la especie que sospechaban haber ingerido. Se les atendió telefónicamente desde la SMLucus y se les solicitaron diversos da-

TABLA 1: INTOXICACIÓN POR *Chlorophyllum brunneum*

Especie confundida: <i>Macrolepiota procera</i>		Día y hora ingesta: 19/10/2020; 21:30 h. 1 ^{os} síntomas: a las 4 h.			
		EDAD	PREPARACIÓN	CANTIDAD CONSUMIDA	SINTOMATOLOGÍA
FAMILIA 1	Varón 1	45	Al horno	■■■■■	Náuseas, vómitos violentos, dolor abdominal y diarreas
	Mujer 1	34	Al horno	■	Ardor de estómago
FAMILIA 2	Varón 2	49	A la plancha	■■■	Ardor de estómago
	Mujer 2	43	A la plancha	■■■	Náuseas, vómitos violentos y dolor abdominal
	Niño	6	A la plancha	■■■	Asintomático



Figura 2: Ejemplares de *Chlorophyllum brunneum* implicados en el micetismo. Fotografía realizada *in situ* por las propias personas intoxicadas.

tos clave para poder identificar la especie. Indicaron en ese momento que poseían alguna foto de los ejemplares que habían ingerido, realizada antes de ser cocinados y las enviaron por el servicio de mensajería whatsapp. En dichas fotos se observaron varios ejemplares de setas, todos ellos cortados por el pie entre el anillo y el bulbo (Figura 1), lo cual dificultaba la identificación. Sin embargo, el resto de características visibles, junto con los datos aportados, resultaban compatibles con una especie perteneciente al género *Chlorophyllum*, muy probablemente *C. brunneum*, especie tóxica de conocida presencia en la zona y así se les indicó, al tiempo que también se les informó de que generalmente la especie ingerida provoca cuadros de intoxicación gastrointestinal que no suelen derivar en intoxicaciones muy graves, todo al objeto de que pudieran trasladar inmediatamente esta información clave al médico que les atendiera. También se les proporcionó un teléfono de contacto y se les instó a proporcionárselo al médico

para que éste pudiera ponerse en contacto con la SMLucus para confirmar la identificación o consultar cualquier aspecto técnico en micología que pudiera necesitar.

El médico que les atendió fue informado de la identificación previa de la especie ingerida, que anotó en el curso clínico y tras ver al paciente y solicitarle una analítica para comprobar las funciones renal y hepática, le prescribió una dieta blanda, con ingesta abundante de líquidos durante los dos o tres días siguientes y procedió a darle el alta.

Aquel mismo día, martes 20 de octubre, por la tarde, las personas intoxicadas remitieron a la Sociedade Micológica Lucus nuevas imágenes de ejemplares del mismo grupo de los que ingirieron y sacadas *in situ* (Figura 2), esta vez extraídos totalmente, donde se puede apreciar no solo el anillo, sino también el bulbo marginado típico de *Chlorophyllum brunneum* y así se les trasladó.

TABLA 2: ANALÍTICAS VARÓN 1 (45 AÑOS) INTOXICADO

Especie causante de la intoxicación: *Chlorophyllum brunneum*

PARÁMETRO	UNIDADES	VALOR 20-10-2020	VALOR 29-10-2020	VALORES DE REFERENCIA
Leucocitos	x10 ³ /mm ³	13,90	6,06	4,00 — 10,50
Neutrófilos	%	90,70	50,30	30,00 — 70,00
Neutrófilos abs.	x10 ³ /mm ³	12,63	3,05	1,50 — 6,60
Linfocitos	%	4,40	36,30	20,00 — 50,00
Linfocitos abs.	x10 ³ /mm ³	0,62	2,20	1,00 — 4,80
Glucosa	mg/dL	119,00	98,00	65,00 — 110,00
Urea	mg/dL	56,00	33,00	< 50,00
Creatinina	mg/dL	1,40	1,20	< 1,30
Ácido Úrico	mg/dL	7,90	6,30	2,40 — 5,70
ALT (GPT)	UIL	36,00	No analizada	< 33
Bilirrubina total	mg/dL	1,70	No analizada	< 1,20
Bilirrubina directa	mg/dL	0,40	No analizada	< 0,30

El miércoles 21 se recibieron los resultados de los análisis realizados al varón 1, que mostraron discretas alteraciones tanto del hemograma como de la bioquímica en sangre. Destacaba una leucocitosis con neutrofilia y una discreta linfopenia, así como mínimas alteraciones de los parámetros de función hepática y renal (Transaminasa GPT, bilirrubina, urea, úrico y creatinina) que, aunque podrían traducir un estado de deshidratación motivado por los vómitos y las diarreas, no dejan de ser significativos. Afortunadamente en un análisis posterior, el miércoles 29 de octubre, los parámetros previamente alterados se habían normalizado (Tabla 2).

Estos parámetros analíticos, que podrían indicar una discreta afectación renal y hepática, junto con el hecho de que el dolor epigástrico (estomacal) persistiese incluso unos días más allá del segundo análisis sugieren que la intoxicación por esta

seta podría ir en algún caso más allá de una simple gastroenteritis, como parece haber ocurrido en un episodio ocurrido en Portugal en noviembre de 2012 con el desenlace de la muerte de una mujer por una disfunción hepática aguda, inicialmente atribuido al consumo de *Amanita phalloides* confundida con *Macrolepiota procera*, pero que tras las indagaciones e información obtenida a través del conyugue de dicha mujer por investigadores portugueses, éstos llegaron a la conclusión de que fue realmente provocado por la ingestión y confusión de *Macrolepiota venenata/Chlorophyllum brunneum* con *M. procera* (GRAVITO-HENRIQUES *et al*, 2020). El episodio que se describe en el presente artículo, junto a otros casos de intoxicación producidos por *Chlorophyllum* spp. en los que se constató sintomatología muscarínica e incluso un cuadro de pancreatitis, indican que la toxicidad de este grupo de setas merecería una futura revisión.

ESTUDIO DE LOS EJEMPLARES DE LA ESPECIE IMPLICADA

Caracteres macroscópicos: Píleo entre 10 y 20 cm, al principio ovoide, después convexo y al final plano convexo. *Pileipellis* seca, mate, con el fondo beige claro, provista de gruesas escamas concéntricas que forman parte del contexto, de color pardo oscuro, con una placa central grande y lisa, en forma de estrella irregular en algunos ejemplares, margen excedente y floccoso, mamelón ausente. **Himenóforo** de láminas libres, numerosas, anchas, apretadas, con lamélulas, color crema pero que al rozamiento se vuelven de color rosado. **Estípite** cilíndrico, grueso, liso, fibroso, fistuloso, de entre 8 y 12 cm de longitud y entre 1,5 a 2,3 cm de diámetro, de color pardo claro sobre el anillo y un poco más oscuro por debajo. Posee un anillo membranoso, simple, blanco con el borde de color pardo oscuro. Remata en un ancho bulbo marginado. **Contexto** fibroso, blanquecino en el píleo. Al corte oxida a un color anaranjado/ferruginoso, volviéndose de color pardo al cabo de unos minutos.

Caracteres organolépticos: Olor y sabor poco relevantes, suaves, fúngicos.

Caracteres microscópicos: **Esporas** elipsoidales, truncadas, dextrinoides, de medidas (9,1) 9,5 - 11 (11,2) × (6,3) 6,4 - 7,3 (7,4) μm; Q = (1,4) 1,45 - 1,5. **Queilocistidios** abundantes, claviformes, de paredes finas, fibulados en la base, de medidas (29,7) 31,9 - 36,3 (42,5) × (9,4) 10,6 - 11,4 (15,2) μm; Q = 2,8 - 3,2 (3,5). **Pleurocistidios** no observados.

Estudio molecular: La secuencia de ADN generada de la región ITS, de 641 pares de bases, se comparó con las siguientes secuencias depositadas en Genbank: AY083206, MW020203, MF955166, MG742014, MG742013, OL333556, OL333557, OL333558. De dicha comparación se obtuvo un 100% de compatibilidad entre las distintas secuencias, correspondiendo todas ellas a la especie *Chlorophyllum brunneum*.

MATERIAL ESTUDIADO

ESPAÑA: Galicia, provincia de Lugo, ayuntamiento de Lugo, parroquia de Santo Estevo de Camoira,

Reserva de la Biosfera Terras do Miño. Altitud: 470 m s.n.m. Un pequeño grupo de ejemplares sobre materia orgánica en descomposición compuesta principalmente de hierba cortada y hojas. Bajo *Prunus domestica* subsp. *italica* (Borkh.) Gams. 4/VI/2021. Leg. Jose Castro, Julián Alonso et Alfonso Vázquez, det. Jose Castro et Julián Alonso, códigos de herbario: JCAS0163001000204, dupdo. JAD21060401. Código de secuencia en Genbank: OL333550

Otras secuencias estudiadas: Australia (Victoria): AY083206, España (Madrid): MW020203, Canadá (Peticton): MF955166, Italia: MG742014, Italia: MG742013, Portugal (Guarda): OL333557, Portugal (Castelo Branco): OL333556, Portugal (Castelo Branco): OL333558.

Claves generales de identificación macroscópica de *Macrolepiota procera* y *Chlorophyllum brunneum*

Toda persona que pretenda recoger *Macrolepiota procera* para su consumo, debiera estar perfectamente informada sobre sus características de identificación, así como ser consciente de la existencia de especies tóxicas como *Chlorophyllum brunneum* con las que se puede confundir y sufrir una intoxicación como la que se relata en el presente trabajo.

***Macrolepiota procera* (Scop.) Singer, Pap. Mich. Acad. Sci. 32: 141 (1948) [1946]**

Nombres populares en castellano: apagador, cucurril, pamperol, matacandil, matacandelas, galamperna, paloma, maneta, gallipierno, fongueta, cococha, roquil, cucumiello, cogomiello, cucarril, cachiporra, parasol, gamperna, cogomella, pampinela.

Nombres populares en gallego: zarrota, cerrote, choupin, chaupín, chouparro, choumelo, cogordo, mouxo, patamela, chacote, paraugas.

Nombres populares en catalán: apagalluns, cogomella, coloma, patinello, pampinella.

Nombres populares en euskera: lanperna, galamperna jangarri, aparnekia.



Macrolepiota procera. Fotografía: Julián Alonso.

Descripción macroscópica:

Píleo: al principio oval, más tarde cónico convexo y plano extendido en la madurez. De tamaño entre 15 y 30 cm de diámetro o incluso más. De color blanco sucio o beige de fondo y provisto de escamas radiales, más numerosas y juntas en el centro, fácilmente separables, de color marrón grisáceo y con un mamelón central concolor a las escamas o un poco más oscuro. *Pileipellis* separable, seca. Margen festoneado, roto y fibroso.

Himenóforo: compuesto por láminas libres, de color blanco crema, con lamélulas, anchas, numerosas, apretadas, con aristas flocosas, aserradas. Las láminas oscurecen ligeramente con la maduración.

Estípite: cilíndrico, recto, hueco, fibroso, muy largo, de entre 15 y 40 cm de longitud y de 1 a 1,5 cm de diámetro, de base bulbosa. Desde el anillo has-

ta prácticamente la base, característicamente dibujado en zigzag de color marrón grisáceo, liso del anillo hasta el ápice y de color crema. Posee anillo alto, doble, libre, en su parte superior algodonoso y de color blanco y en la parte inferior membranoso y de color marrón, característicamente movable a lo largo del pie.

Contexto: delgado y blanquecino en el sombrero. En el pie es también blanquecino pero fibroso y tenaz. Color siempre inmutable.

Ecología: especie muy frecuente, saprotrófica, que fructifica en casi todos los hábitats: claros de bosques, prados o bordes de caminos. De crecimiento gregario, a veces en grupos numerosos pero, salvo raras excepciones, no unidas por el pie.

Características organolépticas: olor y sabor suave, agradable, a avellanas.



Chlorophyllum brunneum. Fotografía: Jose Castro.

Comestibilidad: especie comestible, aprovechándose solamente el sombrero pues la carne del pie resulta demasiado fibrosa y tenaz.

Observaciones: se confunde habitualmente con otras especies comestibles del género *Macrolepiota* como *M. excoriata* (de talla media, *pileipellis* desgarrada en forma de estrella central, pie sin dibujo en zigzag). *M. mastoidea* (más pequeña, sombrero hasta 14 cm, característico mamelón central, prominente, marrón oscuro y puntiagudo) y con especies del género *Chlorophyllum* Masee, detalladas a continuación.

***Chlorophyllum brunneum* (Farl. & Burt) Vellinga, Mycotaxon 83: 416 (2002)**

Descripción macroscópica:

Píleo: entre 7 y 20 cm, al principio ovoide, después convexo y al final plano convexo. *Pileipellis* seca, de fondo blanquecino o beige con tonos rosados, provista de gruesas escamas concéntricas, planas, de color pardo oscuro, con una gran escama cen-

tral plana, sin mamelón, lisa y muy frecuentemente en forma de estrella irregular, margen excedente. No es posible separar las escamas pues forman parte de la carne del propio sombrero.

Himenóforo: formado por láminas libres, de color crema, con lamélulas, anchas, numerosas, apretadas, que se tornan de color rosado al rozamiento.

Estípite: cilíndrico, grueso, liso, fibroso, hueco, de entre 6 y 15 cm de longitud y entre 1 a 2,5 cm de diámetro, de color pardo claro sobre el anillo y pardo más oscuro por debajo. Provisto de anillo simple, membranoso, blanco con el borde pardo oscuro por debajo, bien adherido, apenas movable a lo largo del pie como en *M. procera*. Remata en un ancho bulbo marginado.

Contexto: abundante y blanquecino en el sombrero, fibroso y tenaz. Al corte toma un color anaranjado/ferruginoso que se vuelve pardo al cabo de unos minutos, característica que la separa también de *M. procera*.

Ecología: especie poco frecuente, saprotrófica, que fructifica en otoño, preferentemente en terrenos con exceso de materia orgánica como pilas de compost, estiércol, etc. De crecimiento generalmente cespitoso, frecuentemente con varios ejemplares unidos por el pie.

Características organolépticas: olor suave, fúngico y sabor agradable.

Comestibilidad: especie tóxica, que provoca principalmente trastornos gastrointestinales de diversa intensidad, aunque, a falta de estudios concluyentes, podría incluso en determinadas circunstancias, ser potencialmente mortal (GRAVITO-HENRIQUES *et al.*, 2020).

Observaciones: se puede confundir con otras especies del género *Chlorophyllum* Masee como *C. rhacodes* (anillo doble, pie bulboso pero no marginado, escamas color gris, comestibilidad dudosa), *C. olivieri* (anillo doble, pie bulboso pero no marginado, sombrero con tonos oscuros y oliváceos en la madurez, escamas poco contrastadas con el fondo, comestible), *C. molybdites* (anillo doble movable, pie bulboso no marginado, sombrero muy claro, láminas verdosas en la madurez, esporada verdosa, tóxica). Los recolectores profanos también las pueden confundir con las especies del género *Macrolepiota* Singer descritas anteriormente.

CONCLUSIONES

Las personas que recogen la especie comestible *Macrolepiota procera* para consumo, generalmente realizan una identificación basada en el aspecto general y en la supuesta experiencia de años de recolección, pero en realidad desconocen las claves de identificación propias de esta especie y además de ello, los caracteres de identificación y la misma existencia de las especies tóxicas de *Chlorophyllum*. Es por ello que las confusiones con otras especies comestibles del género *Macrolepiota* resultan habituales y constantes por la abundancia de éstas, no teniendo mayor incidencia que la distinta calidad gastronómica de cada una de ellas. Sin embargo, cuando la confusión es con

alguna especie tóxica del género *Chlorophyllum* desemboca en una intoxicación de diversa gravedad, generalmente de carácter gastrointestinal y leve pero existen a nuestro juicio, tras los estudios manifestados en este trabajo y coincidiendo con la opinión de otros autores, suficientes evidencias como para pensar que incluso pudieran resultar potencialmente mortales (GRAVITO HENRIQUES *et al.*, 2020) en determinadas circunstancias que todavía deben ser estudiadas en profundidad.

Cabe destacar en concreto, que la comparación de la secuencia correspondiente a los ejemplares implicados en la intoxicación gastrointestinal de carácter leve aquí relatada Genbank: OL333550 y la muestra de ejemplares que han producido una intoxicación grave con resultado de muerte Genbank: OL333557 ha dado como resultado que ambas muestras pertenecen a la misma especie: *Chlorophyllum brunneum*, por lo que sería importante y necesario realizar estudios complementarios para poder dilucidar el motivo y las circunstancias en las que esta especie provoca intoxicaciones de intensidad y gravedad tan diversas.

Además, debe tomarse en consideración la existencia de taxones controvertidos próximos como *Macrolepiota venetata* Bon, combinada y válidamente publicada en *Chlorophyllum* por MALETTI (2016) como *Chlorophyllum venenatum* (Bon) Maletti, como se explica en PARRA *et al.* (2017), y cuya diferencia con *C. brunneum* sería fundamentalmente la ausencia de fíbulas. Sin embargo, algunos estudios, ante la falta de material definido como tipo y los resultados de los estudios realizados sobre recolecciones asignadas a esta especie, consideraron que sería sinónimo de *C. brunneum* (VELLINGA, 2006; KIBBY & HENRICI, 2008), aunque este aspecto aún no está plenamente dilucidado (GE *et al.*, 2018; ZOLLER *et al.*, 2021).

Durante todo el proceso de la intoxicación que en este trabajo se expone, la SMLucus ha estado constantemente en contacto con las personas intoxicadas, informando, recabando datos y sobre todo interesándose por la salud de las mismas. Así mismo, éstas se han mostrado en todo momento agradeci-

das y colaboradoras en la aportación de datos e información, lo que ha permitido que el proceso haya podido ser suficientemente documentado.

Una vez finalizado todo el proceso de intoxicación y recobrada la salud por parte de todas las personas intoxicadas, se le propuso a éstas la elaboración del presente artículo, teniendo en cuenta que este tipo de errores de identificación resulta relativamente frecuente y recurrente y con el objeto de que pudiera difundirse adecuadamente para poder contribuir así a evitar potenciales intoxicaciones de este tipo en el futuro. Las personas intoxicadas mostraron su conformidad y colaboración en todo momento, siendo conscientes de la importancia de estudiar y difundir su experiencia.

Habiéndoseles solicitado su opinión a modo de conclusión, manifiestan que reconocen haber cometido un grave error fiándose de quién no tenía la experiencia ni el conocimiento que se le suponía y que resulta sencillo cometer un error de identificación que pueda tener consecuencias fatales, sin embargo en ningún momento del proceso temieron por su vida, ni siquiera por la del niño. Una vez admitido, comprendido y asumido el error, no rechazan la posibilidad de seguir consumiendo setas y la decisión que toman, pocos días después de la intoxicación, es iniciar una adecuada formación en micología, por lo que días después asisten presencialmente al Curso de Micología que la Sociedade Micolóxica Lucus imparte en cinco jornadas teóricas y una práctica en la ciudad de Lugo y no descartan hacerse socios para poder continuar formándose.

Todo el proceso generado por esta intoxicación no hace sino reafirmar la visión, experiencia y estrategias que desde la SMLucus ya se tenían en consideración en este tema y que, en líneas generales, pueden considerarse extensibles a otras asociaciones micológicas y que resultan ser, a modo de conclusiones, las siguientes:

1. La formación en micología de los ciudadanos que recogen setas silvestres para consumo es escasa e inadecuada en general, por lo que el

riesgo de intoxicación derivado es real, elevado e infravalorado.

2. Los consumidores de setas silvestres acostumbran a intentar adquirir una formación rápida y sencilla para asegurar el consumo, lo cual generalmente no es posible y aumenta el riesgo de intoxicación por cuanto ellos están convencidos de estar formados y capacitados para una correcta identificación, cuando en absoluto es así.
3. Existe un desmedido y creciente interés en el consumo de setas silvestres lo que se traduce en una peligrosa confluencia de factores: necesidad de identificaciones inmediatas, identificaciones arriesgadas, exceso de confianza, escasa o nula formación. Todos estos factores aumentan el riesgo de intoxicación.
4. Cuando se produce una intoxicación, la intervención de la asociación micológica más próxima a la localidad en que se produce resulta clave, pues si bien el tratamiento debe establecerse, en todo caso, desde el primer momento por un médico, resulta de suma importancia procurar una rápida y correcta identificación de las especies implicadas.
5. Los servicios y profesionales sanitarios deben apoyarse en asociaciones micológicas próximas y de prestigio, por su capacidad técnica para realizar una correcta identificación de las especies responsables y por su experiencia y conocimiento de la micobiota de la zona. En ningún caso debiera considerarse la posibilidad de intentar una identificación basándose en datos o fotos recabados indiscriminadamente de internet o de otras fuentes de dudosa fiabilidad.

Una vez reconocidas las anteriores conclusiones, resulta de suma importancia establecer acciones para que, en base a éstas, se tienda a evitar o disminuir las intoxicaciones por setas, por lo que se proponen las siguientes:

1. Promover entre la ciudadanía una formación micológica completa, rigurosa y de calidad fomentada preferentemente desde las administraciones públicas y las asociaciones micológicas.

2. En dicha formación, incidir especialmente en los siguientes aspectos:

- Explicación pormenorizada de los caracteres de identificación propios de las especies de la zona, por ser precisamente éstas las potenciales causantes de intoxicaciones.
- Intentar evitar que los ciudadanos tiendan a buscar supuestas reglas simples de identificación o a buscar atajos o informaciones poco fiables en la red que puedan generar confusiones y derivar en intoxicaciones.
- Incidir especialmente en la correcta identificación de aquellas especies que generan un mayor número de casos de intoxicaciones en la zona y sus posibles confusiones con especies similares.

3. Asegurar la existencia en los centros sanitarios de protocolos de actuación ante micetismos y que éstos estén actualizados cada año y supervisados por expertos de alguna asociación micológica, u otras instituciones o centros con formación especializada en micología, en su parte técnica de identificación.

4. Que cada asociación micológica seleccione de entre sus miembros, para los casos de micetismos, un experto en micología que esté suficientemente capacitado para realizar una identificación rápida y precisa en caso de que se le solicite por parte de ciudadanos, centros o profesionales sanitarios.

5. Promover cauces de contacto y comunicación bidireccional entre los centros sanitarios y las asociaciones micológicas de forma que, por una parte, los profesionales sanitarios puedan contactar de forma rápida y efectiva con la asociación micológica de la zona para poder lograr una identificación rápida y fiable de las especies que han provocado la intoxicación y por otra parte que desde los centros sanitarios se proporcionen periódicamente a las asociaciones micológicas datos relativos a los micetismos tratados con el objeto de que las acciones formativas sean más certeras y efectivas, adecuándose en cada momento al número de intoxicaciones y a las especies implicadas en cada una de ellas.

AGRADECIMIENTOS:

Agradecemos a las personas que han sufrido esta intoxicación su total colaboración con los autores desde el primer momento, aportando datos y documentos y comprendiendo la importancia de documentar y divulgar su experiencia para así contribuir al mejor conocimiento de este tipo de intoxicaciones con la finalidad de poder evitarlas.

A D. José Luis Gravito Henriques por su importante colaboración aportando, además de su experiencia en el tema, diversas secuencias de ADN de ejemplares que provocaron intoxicaciones en Portugal.

Los autores también deseamos agradecer a Dña. Marisa Castro Cerceda (Universidad de Vigo) su colaboración y sus valiosas aportaciones para la elaboración de este artículo.

BIBLIOGRAFÍA

ALTSCHUL, S.F.; GISH, W.; MILLER, W.; MYERS, E.W.; LIPMAN, D.J. 1990. "Basic local alignment search tool." *J. Mol. Biol.* 215:403-410.

CUBETA, M.A.; ECHANDI, E.; ABERNETHY, T.; VILGALYS, R. 1991. Characterization of anastomosis groups of binucleate Rhizoctonia species using restriction analysis of an amplified ribosomal RNA gene. *Phytopathology* 81, pp. 1395–1400.

GARDES, M.; BRUNS, T.D. 1993. ITS primers with enhanced specificity for Basidiomycetes—application to the identification of mycorrhizae and rusts. *Molecular Ecology* 2, pp. 113–118.

GE, Z.W.; JACOBS, A.; VELLINGA, E.C.; SYSOUPHANTHONG, P.; VAN DER WALT, R.; LAVORATO, C.; NA, Y.F.; YANG, Z.L. 2018. A multi-gene phylogeny of *Chlorophyllum* (Agaricaceae, Basidiomycota): new species, new combination and infrageneric classification. *MycKeys* 32: 65-90.

GENBANK [sitio web]. 2021. NIH genetic sequence database. [Última consulta: 16-07-2021]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/genbank/>

GISPERT, M. A.; ESCODA, O.; PIQUERAS, J.; NOGUÉ, S.; GALICIA, M.; SUPERVÍA, A. 2019. Micetismos. Envenenamiento por setas. Grupo de trabajo de toxicología. Societat Catalana de Medicina d'Urgències i Emergències (SoCMUETox). Disponible en línea en: <http://redantidotos.org/wp-content/uploads/2019/11/MICETISMOS-SoCMUETox.pdf>

- GRAVITO HENRIQUES, J. L.; DOS SANTOS HENRIQUES, M. A.; DOS SANTOS HENRIQUES, C. A. 2020. Nem sempre há horas de sorte. *Macrolepiota venenata/Chlorophyllum brunneum* Incógnito e dissimulado, o principal responsável pelas intoxicações de outono. Direção Regional de Agricultura e Pescas do Centro [en línea] [consulta: 27-2-2021]. Disponible en: <https://www.drprac.gov.pt/base/documentos/mvenenatafinal2020.pdf>
- GUITIÁN, F.; CARBALLAS, M.T. 1976. *Técnicas de análisis de suelos*. Santiago de Compostela: ed. Pico Sacro. ISSN: 84-85170-09-1
- KIBBY, G.; HENRICI, A. 2008. Notes of british *Chlorophyllum* species. *Field Mycology* 12(3): 89-93. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.fldmyc.2011.06.005>.
- KUMAR, S.; STECHER, G.; LI, M.; KNYAZ, C.; TAMURA, K. 2018. MEGA X: Molecular Evolutionary Genetics Analysis across computing platforms. *Molecular Biology and Evolution* 35:1547-1549
- LARKIN, M.A.; BLACKSHIELDS, G.; BROWN, N.P.; CHENNA, R.; MCGETTIGAN, P.A.; MCWILLIAM, H.; VALENTIN, F.; WAL-LACE, I.M.; WILM, A.; LOPEZ, R.; THOMPSON, J.D.; GIBSON, T.J.; HIGGINS, D.G. 2007. Clustal W and Clustal X version 2.0. *Bioinformatics*, 23, 2947-2948.
- MALETTI, M. 2016. Due *Macrolepiota* spostate nel Genere *Chlorophyllum*. *Micologia nelle Marche*, X(2): 11-15.
- MURRAY, M.G.; THOMPSON, W.F. 1980. Rapid isolation of high molecular weight plant DNA. *Nucleic Acids Research* 8(19), pp. 4321-4325.
- PARRA, L.A.; PIQUERAS-CARRASCO, J.; SANTOS-LUQUE, R. 2017. Primera intoxicación por *Chlorophyllum molybdites* en España. Cuadro clínico de las personas afectadas y estudio taxonómico y filogenético de los ejemplares recolectados. *Boletín Micológico de FAMCAL* 12: 109-124.
- PIQUERAS-CARRASCO, J. 2014. Intoxicaciones por setas, una actualización. *Rev Esp Med Legal*, 40(1):19-29.
- VELLINGA, E.C. 2006. *Chlorophyllum* in Great Britain. *Field Mycology* 7(4): 136-140. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/S1468-1641\(10\)60580-4](https://doi.org/10.1016/S1468-1641(10)60580-4)
- VILGALYS, R.; HESTER, M. 1990. Rapid genetic identification and mapping of enzymatically amplified ribosomal DNA from several *Cryptococcus* species. *Journal of Bacteriology* 172, pp. 4238-4246.
- WHITE, T.J.; BRUNS, T.D.; LEE, S.; TAYLOR, J.W. 1990. Amplification and direct sequencing of fungal ribosomal RNA genes for phylogenetics. In: Innis MA, Gelfand DH, Sninsky J, White TJ (eds) PCR protocols: a guide to methods and applications. Academic, San Diego.
- ZOLLER, B.; HERZIG, E.; GROSS, A. 2021. Drei rötende Riesenschirmlinge. Unterscheidungsmerkmale und aktuelle Nomenklatur in der Gattung *Chlorophyllum*. *Schweizerische Zeitschrift für Pilzkunde* 1/2021:12-20.