



CATÁLOGO DE HONGOS AGARICALES DE UNIMAGDALENA

**Alejandra Barrios Yepes - Cristian Fabián Abaunza Suárez
Jorge Alberto Luna Fontalvo - María A. Negritto**

Catálogo de hongos Agaricales de Unimagdalena

**Alejandra Barrios Yepes
Cristian Fabián Abaunza Suárez
Jorge Alberto Luna Fontalvo
María A. Negritto**

Colección Ciencias Naturales
Serie: Biología

Catalogación en la publicación – Biblioteca Nacional de Colombia

Barrios Yepes, Alejandra, autora

Catálogo de hongos Agaricales de Unimagdalena / Alejandra Barrios Yepes [y otros tres]. -- Primera edición. -- Santa Marta : Editorial Unimagdalena, 2024.

1 recurso en línea : archivo de texto: PDF. -- (Colección ciencias naturales. Serie biología)

Incluye índice de especies identificadas en orden alfabético y glosario -- Incluye referencias bibliográficas.

ISBN 978-958-746-697-3 (PDF) -- 978-958-746-698-0 (ePUB)

1. Universidad del Magdalena - Aspectos ambientales - Catálogos 2. Hongos - Identificación - Santa Marta - Catálogos 3. Hongos - Clasificación - Santa Marta - Catálogos I. Abaunza Suárez, Cristian Fabián, autor II. Luna Fontalvo, Jorge, autor III. Negritto, María A., autora

CDD: 579.60986116 ed. 23

CO-BoBN- a1136440

Primera edición, marzo de 2024

2024 © Universidad del Magdalena. Derechos Reservados.

Editorial Unimagdalena

Calle 29H3 n.º 22-01

Edificio de Innovación y Emprendimiento

(57 - 605) 4381000 Ext. 1888

Santa Marta D.T.C.H. - Colombia

editorial@unimagdalena.edu.co

<https://editorial.unimagdalena.edu.co/>

Colección Ciencias Naturales, serie Biología

Rector: Pablo Vera Salazar

Vicerrector de Investigación: Jorge Enrique Elías-Caro

Diseño editorial: Luis Felipe Márquez Lora

Diagramación: Jeynner Kevin Páez Vélez

Diseño de portada: Lisa Paola Calderón Camargo

Corrección de estilo: Juan Diego Mican González

Santa Marta, Colombia, 2024

ISBN: 978-958-746-697-3 (pdf)

ISBN: 978-958-746-698-0 (epub)

DOI: <https://doi.org/10.21676/9789587466973>

Hecho en Colombia - Made in Colombia

La UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA, en su calidad de editora y titular de derechos patrimoniales de autor, y en su propósito de contribuir con la difusión y divulgación del conocimiento, la producción intelectual y la educación, dispone autorizar la reproducción impresa o digital del presente libro, de manera total o parcial, así como su distribución, difusión o comunicación pública (puesta a disposición) en medio impreso o digital de manera libre y gratuita, en tanto se mantenga la integridad del texto y se dé la correspondiente cita a sus autores y mención institucional. Queda prohibida la comercialización o venta a cualquier título de este material.



Las opiniones expresadas en esta obra son responsabilidad de los autores y no compromete al pensamiento institucional de la Universidad del Magdalena, ni genera responsabilidad frente a terceros.

Contenido

Agradecimientos	11
Prólogo	12
Glosario	14
Simbología y esquemas	18
Introducción	24
Metodología	31
Área de estudio	31
Recolección y muestreo de hongos Agaricales	31
Identificación taxonómica	33
Catálogo de macrohongos del orden Agaricales	35
Fichas taxonómicas	40
<i>Género Agaricus</i>	40
<i>Género Chlorophyllum</i>	43
<i>Género Lepiota</i>	48
<i>Género Leucoagaricus</i>	51
<i>Género Leucocoprinus</i>	62
<i>Género Podaxis</i>	69
<i>Género Marasmius</i>	71
<i>Género Volvariella</i>	74
<i>Género Pluteus</i>	78
<i>Género Psathyrella</i>	80
<i>Género Agrocybe</i>	92
<i>Género Macrocybe</i>	98
<i>Género Cystodermella</i>	100
<i>Género Panaeolus</i>	102
Discusión.....	105
Referencias	109
Índice de especies identificadas en orden alfabético.....	117
Los autores.....	118

Índice de Tablas

Tabla 1. Clasificación taxonómica de las especies de macrohongos del orden Agaricales presentes en el campus de la Universidad del Magdalena	36
Tabla 2. Especies de macrohongos Agaricales en las cinco zonas de recolección establecidas en el campus de la Universidad del Magdalena.....	37
Tabla 3. Listado de macrohongos del orden Agaricales en el campus de la Universidad del Magdalena según su uso o toxicidad	39

Índice de figuras

Figura 1. Simbología de hongos comestibles y tóxicos.....	18
Figura 2. Tipos de píleo	18
Figura 3. Borde del píleo	19
Figura 4. Superficie del píleo	19
Figura 5. Margen del píleo.....	20
Figura 6. Unión de láminas al estípite	20
Figura 7. Borde de las láminas	21
Figura 8. Espacio entre las láminas.....	21
Figura 9. Posición del estípite.....	21
Figura 10. Tipos de estípite	22
Figura 11. Superficie del estípite.....	22
Figura 12. Contenido del estípite	22
Figura 13. Tipos de anillo	23
Figura 14. Tipos de volva	23
Figura 15. Estructuras microscópicas	23
Figura 16. Estructuras de importancia taxonómica	25
Figura 17. Morfología de un basidioma agarical.....	26
Figura 18. Estructuras microscópicas de reproducción sexual de un agarical.....	27
Figura 19. Asociación ectomicorrícica entre un agarical y una planta vascular	29
Figura 20. Campus de la Universidad del Magdalena en la ciudad de Santa Marta. Se observan las zonas de recolección de los macrohongos.....	32
Figura 21. Registro fotográfico y recolección de las muestras en las distintas zonas dentro del campus de la Universidad del Magdalena	32
Figura 22. A. Observación de los caracteres de interés taxonómico en las muestras frescas de Agaricales en el Laboratorio del Grupo de Investigación MIKU; B. Esporada de un hongo Agarical, en este caso de <i>Macrocybe</i> sp.....	33
Figura 23. Basidiomas de <i>Agaricus griseorimosus</i> : A. Basidiocarpos enteros; B. Detalles del himenio y estípite. Escala: A = 2 cm; B = 2 cm	40

Figura 24. Estructuras microscópicas de <i>Agaricus griseorimosus</i> : A. Esporas; B. Queilocistidios; C. Hifas de la pileipellis. Escala: A = 10 µm; B = 20 µm; C = 20 µm.....	41
Figura 25. Basidiomas de <i>Agaricus</i> sp.1: A. Píleo en ejemplares jóvenes; B. Detalles del píleo en ejemplares maduros; C. Detalles del himenio; D. Basidiocarpos. Escala: A = 3 cm; B = 2 cm; C = 3 cm; D = 2 cm.....	42
Figura 26. Estructuras microscópicas de <i>Agaricus</i> sp.1: A. Esporas; B. Basidios. Escala A = 10 µm; B = 20 µm.....	42
Figura 27. Basidiomas de <i>Chlorophyllum hortense</i> : A. Vista apical del píleo; B. Detalles del himenio y estípite. Escala: A = 2 cm; B = 2 cm	43
Figura 28. Estructuras microscópicas de <i>Chlorophyllum hortense</i> : A. Esporas; B. Basidios; C. Queilocistidios. Escala: A = 10 µm; B = 20 µm; C = 20 µm	44
Figura 29. Basidiomas de <i>Chlorophyllum molybdites</i> : A. Basidiocarpos inmaduros con hábito gregario; B. Vista apical del píleo; C. Detalles del himenio y estípite. Escala: A = 2 cm; B = 2 cm; C = 2 cm.....	45
Figura 30. Estructuras microscópicas de <i>Chlorophyllum molybdites</i> : A. Esporas; B. Basidios; C. Queilocistidios. Escala: A = 10 µm; B = 20 µm; C = 20 µm	46
Figura 31. Basidiomas de <i>Chlorophyllum</i> sp.1: A. Basidiocarpos; B. Vista apical del píleo; C. Detalles del himenio y estípite. Escala: A = 2 cm; B = 2 cm; C = 2 cm.....	47
Figura 32. Estructuras microscópicas de <i>Chlorophyllum</i> sp.1: A = 10 µm; B = 20 µm; C = 20 µm.....	47
Figura 33. Basidiomas de <i>Lepiota</i> sp.1: A. Vista lateral del píleo; B. Detalles del himenio; C. Detalles del estípite. Escala: A = 2 cm; B = 2 cm; C = 4 cm.....	48
Figura 34. Estructuras microscópicas de <i>Lepiota</i> sp.1: A. Esporas; B. Basidios. Escala: A = 10 µm; B = 20 µm.....	49
Figura 35. Basidiomas de <i>Lepiota</i> sp.2: A. Basidiocarpos; B. Detalles del píleo; C. Detalles del estípite. Escala: A = 2 cm; B = 1 cm; C = 1 cm.....	50
Figura 36. Estructuras microscópicas de <i>Lepiota</i> sp.2: A. Esporas; B. Basidios. Escala: A = 10 µm; B = 20 µm.....	51
Figura 37. Basidiomas de <i>Leucoagaricus lilaceus</i> : A. Vista apical del píleo; B. Vista lateral del basidiocarpo; C. Detalles del himenio y estípite. Escala: A = 2 cm; B = 4 cm; C = 2 cm ...	52
Figura 38. Estructuras microscópicas de <i>Leucoagaricus lilaceus</i> : A. Esporas; B. Basidios; C. Hifas de la pileipellis. Escala: A = 10 µm; B = 20 µm; C = 20 µm	53
Figura 39. Basidiomas de <i>Leucoagaricus roseilividus</i> : A. Basidiocarpo; B. Vista apical del píleo; C. Detalles del himenio y estípite. Escala: A = 3 cm; B = 2 cm; C = 2 cm.....	54
Figura 40. Estructuras microscópicas de <i>Leucoagaricus roseilividus</i> : A. Esporas; B. Basidios; C. Queilocistidios; D. Hifas de la pileipellis. Escala: A = 10 µm; B = 20 µm; C = 20 µm; D = 20 µm	55
Figura 41. Basidiomas de <i>Leucoagaricus rubrotinctus</i> : A. Vista lateral del píleo; B. Detalles del himenio y estípite. Escala: A = 1 cm; B = 2 cm	56

Figura 42. Estructuras microscópicas de <i>Leucoagaricus rubrotinctus</i> : A. Esporas; B. Basidios; C. Queilocistidios; D. Hifas de la pileipellis. Escala: A = 10 µm; B = 20 µm; C = 20 µm; D = 20 µm	57
Figura 43. Basidiomas de <i>Leucoagaricus</i> sp.1: A. Detalles del píleo; B. Detalles del himenio y ápice del estípite; C. Base del estípite. Escala: A = 2 cm; B = 2 cm; C = 2 cm.....	58
Figura 44. Estructuras microscópicas de <i>Leucoagaricus</i> sp.1: A. Esporas; B. Basidios; C. Elementos de la pileipellis. Escala: A = 10 µm; B = 20 µm; C = 20 µm	58
Figura 45. Basidiomas de <i>Leucoagaricus</i> sp.2: A. Vista lateral del píleo; B. Detalles del himenio; C. Detalles del estípite. Escala: A = 2 cm; B = 2 cm; C = 2 cm	59
Figura 46. Estructuras microscópicas de <i>Leucoagaricus</i> sp.2: A. Esporas; B. Basidios; C. Queilocistidios. Escala: A = 10 µm; B = 20 µm; C = 20 µm	60
Figura 47. Basidiomas de <i>Leucoagaricus</i> sp.3: A. Vista apical del píleo; B. Detalles del himenio y estípite. Escala A = 2 cm; B = 4 cm	61
Figura 48. Estructuras microscópicas de <i>Leucoagaricus</i> sp.3: A. Esporas; B. Basidios. Escala: A = 10 µm; B = 20 µm	61
Figura 49. Basidiomas de <i>Leucocoprinus birnbaumii</i> : A. Basidiocarpo; B. Detalles del píleo; C. Detalles del himenio. Escala: A = 4 cm; B = 2 cm; C = 2 cm	62
Figura 50. Estructuras microscópicas de <i>Leucocoprinus birnbaumii</i> : A. Esporas; B. Basidios; C. Queilocistidios. Escala: A = 10 µm; B = 20 µm; C = 20 µm	63
Figura 51. Basidiomas de <i>Leucocoprinus cepistipes</i> : A. Vista lateral del píleo; B. Detalles del himenio; C. Detalles del estípite. Escala: A = 2 cm; B = 2 cm; C = 2 cm.....	64
Figura 52. Estructuras microscópicas de <i>Leucocoprinus cepistipes</i> : A. Esporas; B. Basidios; C. Queilocistidios. Escala: A = 10 µm; B = 10 µm; C = 20 µm	65
Figura 53. Basidiomas de <i>Leucocoprinus venezuelanus</i> : A. Escamas del píleo; B. Vista apical del píleo; C. Detalles del himenio y estípite. Escala: A = 2 cm; B = 2 cm; C = 2 cm	66
Figura 54. Estructuras microscópicas de <i>Leucocoprinus venezuelanus</i> : A. Esporas; B. Basidios; C. Queilocistidios. Escala: A = 10 µm; B = 10 µm; C = 20 µm	67
Figura 55. Basidiomas de <i>Leucocoprinus</i> sp.1: A. Vista apical del píleo; B. Detalles del himenio y estípite. Escala: A = 2 cm; B = 2 cm	68
Figura 56. Estructuras microscópicas de <i>Leucocoprinus</i> sp.1: A. Esporas; B. Basidios. Escala: A = 10 µm; B = 20 µm	69
Figura 57. Basidioma de <i>Podaxis pistillaris</i> : A. Cuerpo fructífero. Escala: A = 4 cm.....	70
Figura 58. Estructuras microscópicas de <i>Podaxis pistillaris</i> : A. Esporas. Escala: A = 10 µm	70
Figura 59. Basidiomas de <i>Marasmius haematocephalus</i> : A. Vista apical del píleo; B. Vista lateral de basidiocarpos; C. Detalles del himenio y estípite. Escala: A = 1 cm; B = 1 cm; C = 1 cm	71

Figura 60. Estructuras microscópicas de <i>Marasmius haematocephalus</i> : A. Esporas; B. Queilocistidios; C. Pleurocistidios; D. Elementos de la pileipellis. Escala: A = 10 µm; B = 20 µm; C = 20 µm; D = 20 µm.....	72
Figura 61. Basidiomas de <i>Marasmius</i> sp.1: A. Vista apical del píleo; B. Detalles del himenio y estípite. Escala: A = 1 cm; B = 2 cm	73
Figura 62. Estructuras microscópicas de <i>Marasmius</i> sp.1: A. Esporas; B. Queilocistidios; C. Pileipellis. Escala: A = 20 µm; B = 20 µm; C = 20 µm	74
Figura 63. Basidiomas de <i>Volvariella cubensis</i> : A. Vista apical del píleo; B. Vista lateral del basidiocarpo; C. Detalles del himenio y el estípite. Escala: A = 2 cm; B = 2 cm; C = 3 cm	75
Figura 64. Estructuras microscópicas de <i>Volvariella cubensis</i> : A. Esporas; B. Basidios; C. Pleurocistidios; D. Queilocistidios; E. Hifas de la pileipellis. Escala: A = 10 µm; B = 20 µm; C = 20 µm; D = 20 µm; E = 20 µm	76
Figura 65. Basidioma de <i>Volvariella</i> sp.1: A. Píleo; B. Detalles del himeneo; C. Detalles de la volva. Escala: A = 2 cm; B = 2 cm; C = 3 cm.....	77
Figura 66. Estructuras microscópicas de <i>Volvariella</i> sp.1: A. Esporas; B. Basidios; C. Pleurocistidios; D. Queilocistidio. Escala A = 10 µm; B = 20 µm; C = 20 µm; D = 20 µm	78
Figura 67. Basidiomas de <i>Pluteus petasatus</i> : A. Vista apical del píleo; B. Detalles del himenio; C. Basidiocarpos. Escala: A = 2 cm; B = 2 cm; C = 2 cm.....	79
Figura 68. Estructuras microscópicas de <i>Pluteus petasatus</i> : A. Esporas; B. Basidios; C. Pleurocistidios. Escala A = 10 µm; B = 20 µm; C = 20 µm.....	80
Figura 69. Basidiomas de <i>Psathyrella vanhermanii</i> : A. Basidiocarpos cespitados; B. Detalles del himenio y estípite; C. Detalles del píleo; D. Ejemplares con hábito gregario. Escala: A = 2 cm; B = 2 cm; C = 2 cm.....	81
Figura 70. Estructuras microscópicas de <i>Psathyrella vanhermanii</i> : A. Esporas; B. Basidios; C. Queilocistidios D. Elementos de la pileipellis. Escala: A = 10 µm; B = 20 µm; C = 20 µm; D = 20 µm	82
Figura 71. Basidiomas de <i>Psathyrella</i> sp.1: A. Vista lateral del píleo; B. Himenio y estípite; C. Basidiocarpos. Escala: A = 2 cm; B = 2 cm; C = 2 cm	83
Figura 72. Estructuras microscópicas de <i>Psathyrella</i> sp.1: A. Esporas; B. Basidios; C. Queilocistidios. Escala: A = 10 µm; B = 20 cm; C = 20 µm.....	84
Figura 73. Basidiomas de <i>Psathyrella</i> sp.2: A. Vista apical del píleo; B. Detalles del himenio y estípite. Escala: A = 2 cm; B = 2 cm	85
Figura 74. Estructuras microscópicas de <i>Psathyrella</i> sp.2: A. Esporas; B. Queilocistidios. Escala: A = 10 µm; B = 20 µm	86
Figura 75. Basidiomas de <i>Psathyrella</i> sp.3: A. Vista apical del píleo; B. Detalles del himenio y estípite. Escala: A = 2 cm; B = 2 cm	87
Figura 76. Estructuras microscópicas de <i>Psathyrella</i> sp.3: A. Esporas; B. Queilocistidios. Escala: A = 10 µm; B = 20 µm	88

Figura 77. Basidiomas de <i>Psathyrella</i> sp.4: A. Vista apical del píleo; B. Basidiocarpos; C. Detalles del himenio. Escala A = 2 cm; B = 2 cm; C = 2 cm.....	89
Figura 78. Estructuras microscópicas de <i>Psathyrella</i> sp.4: A. Esporas; B. Queilocistidios. Escala: A = 10 µm; B = 20 µm	90
Figura 79. Basidiomas de <i>Psathyrella</i> sp.5: A. Vista apical del píleo; B. Detalles del himenio y estípite. Escala: A = 2 cm; B = 2 cm	91
Figura 80. Estructuras microscópicas de <i>Psathyrella</i> sp.5: A. Esporas. Escala: A = 10 µm	92
Figura 81. Basidiomas de <i>Agrocybe pediades</i> : A. vista lateral del píleo; B. Detalles del himenio y estípite; C. Basidiocarpos. Escala: A = 1 cm; B = 1 cm; C = 2 cm	93
Figura 82. Estructuras microscópicas de <i>Agrocybe pediades</i> : A. Esporas; B. Basidios; C. Queilocistidios; D. Pleurocistidios. Escala: A = 10 µm; B = 20 µm; C = 20 µm; D = 20 µm	94
Figura 83. Basidiomas de <i>Agrocybe retigera</i> : A. Vista lateral del píleo de ejemplares maduros; B. Detalles del himenio; C. Basidiocarpos; D. Píleo en basidiocarpos jóvenes. Escala: A = 2 cm; B = 2 cm; C = 4 cm; D = 2 cm	95
Figura 84. Estructuras microscópicas de <i>Agrocybe retigera</i> : A. Esporas; B. Basidios; C. Pleurocistidios; D. Queilocistidios; E. Elementos de la pileipellis. Escala: A = 10 µm; B = 20 µm; C = 20 µm; D = 20 µm; E = 20 µm.....	96
Figura 85. Basidiomas de <i>Agrocybe</i> sp.1: A. Vista apical del píleo; B. Detalles del himenio y estípite. Escala: A = 2 cm; B = 2 cm	97
Figura 86. Estructuras microscópicas de <i>Agrocybe</i> sp.1: A. Esporas; B. Basidios; C. Queilocistidios; D. Pleurocistidios. E. Elementos de la pileipellis. Escala: A = 10 µm; B = 20 µm; C = 20 µm; D = 20 µm; E = 20 µm.....	98
Figura 87. Basidioma de <i>Macrocybe titans</i> : A. Vista lateral del basidiocarpo; B. Detalles del himenio y el estípite. Escala: A = 3 cm; B = 3 cm.....	99
Figura 88. Estructuras microscópicas de <i>Macrocybe titans</i> : A. Esporas; B. Basidios; C. Pseudocistidios. Escala: A = 10 µm; B = 20 µm; C = 20 µm.....	100
Figura 89. Basidiomas de <i>Cystodermella</i> sp.1: A. Vista apical del píleo; B. Detalles del himenio y estípite; C. Vista lateral de los basidiocarpos. Escala: A = 2 cm; B = 2 cm; C = 2 cm	101
Figura 90. Estructuras microscópicas de <i>Cystodermella</i> sp.1: A. Esporas; B. Basidios; C. Elementos de la pileipellis. Escala: A = 10 µm; B = 20 µm; C = 20 µm	102
Figura 91. Basidiomas de <i>Panaeolus sylvaticus</i> : A. Vista lateral del píleo; B. Detalles del himenio; C. Basidiocarpos. Escala: A = 1 cm; B = 1 cm; C = 2 cm.....	103
Figura 92. Estructuras microscópicas de <i>Panaeolus sylvaticus</i> : A. Esporas; B. Basidios; C. Vista apical de células piriformes. Escala: A = 10 µm; B = 20 µm; C = 20 µm	104

Agradecimientos

Los autores expresan su agradecimiento:

A la Vicerrectoría de Investigación de la Universidad del Magdalena, por la financiación del proyecto «Macrohongos, Basidiomycota, orden Agaricales presentes en el campus de la Universidad del Magdalena».

Al Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (Minciencias), por el proyecto «Fortalecimiento de las colecciones biológicas de líquenes, briófitos y macrohongos del Centro de Colecciones Biológicas de la Universidad del Magdalena (CBUMAG)», de la Convocatoria 1030-2021 para Expediciones Científicas y Colecciones Biológicas.

A los integrantes del Grupo de Investigación en Manejo y Conservación de Fauna, Flora y Ecosistemas Estratégicos Neotropicales MIKU, al «*Team Fungi*» y, en especial, a Luis Atencia y Gabriel Santos.

Al Dr. Ricardo Valenzuela Garza, del Instituto Politécnico Nacional de México, por contribuir con la identificación taxonómica de las especies.

Además, los autores agradecen a los evaluadores anónimos que proporcionaron valiosas críticas y comentarios que contribuyeron a mejorar el manuscrito.

Prólogo

El presente catálogo de hongos Agaricales del campus de la Universidad del Magdalena es un comienzo, un punto de partida, para darle a Colombia la relevancia que le corresponde como una de las doce naciones más biodiversas del mundo. Este enorme compromiso del equipo de trabajo es a largo plazo, y para asumirlo será necesario adelantar estudios sistemáticos en la región Caribe, teniendo en cuenta la diversidad de hábitats y priorizando la formación de capital humano. Al mismo tiempo, este propósito requiere contar con más taxónomos especializados y enfocados en el área de la micología y fortalecer las colecciones biológicas depositadas en el Centro de Colecciones Biológicas de la Universidad del Magdalena (CBUMAG), entre otras estrategias.

Para la realización de este catálogo se contó con el apoyo financiero de dos proyectos. El primero, titulado «Macrohongos, Basidiomycota, orden Agaricales presentes en el campus de la Universidad del Magdalena», estuvo financiado por el Fondo de la Vicerrectoría de Investigación de dicha institución (Fonciencias), dentro de la convocatoria para financiación de trabajos de grado (Resolución 763 de 2018). Este trabajo permitió recolectar y caracterizar las especies de los hongos encontradas en diferentes sitios del campus de la universidad.

Entretanto, el segundo proyecto, «Fortalecimiento de las colecciones biológicas de líquenes, briófitos y macrohongos del Centro de Colecciones Biológicas de la Universidad del Magdalena (CBUMAG)», fue financiado con la Convocatoria 1030-2021 para Expediciones Científicas y Colecciones Biológicas del Minciencias. Este permitió iniciar y consolidar la colección micológica que forma parte del CBUMAG.

Asimismo, se destaca la colaboración del Dr. Ricardo Valenzuela Garza, profesor e investigador del Instituto Politécnico Nacional de México y curador de la Colección de Hongos de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, a quien se agradece su disposición para compartir su experiencia, su conocimiento y su tiempo de manera desinteresada con este trabajo.

Este catálogo es resultado de cuatro años de labor en proyectos de investigación llevados a cabo por un entusiasta equipo de docentes, investigadores y tesistas del Programa de Biología de la Facultad de Ciencias Básicas de la Universidad del Magdalena. La pasión por conocer más acerca de los hongos, en especial de los macromicetos del orden Agaricales, se inició a partir del avistamiento de numerosos ejemplares en varias áreas del departamento, incluso en el entorno natural del propio campus universitario. Luego, la tarea fue tomando forma después de que uno de los autores, Jorge Luna Fontalvo, pasara tiempo en México y Chile entrenándose con especialistas en dicho orden; más específicamente, en la identificación taxonómica de estos macrohongos, pasantía que contó con el apoyo financiero de la institución educativa. Pronto, dos estudiantes tesistas, Alejandra Barrios y Cristian Abaunza, se sumaron al estudio realizando un detallado trabajo de tesis cuya calificación terminaría siendo laureada.

A partir de estas experiencias y sin descanso, Jorge continúa capacitándose, enfocado en los fundamentos teóricos y prácticos de los Agaricales. Esto consolidó la enseñanza de la micología en el Programa de Biología al establecer una nueva línea en el grupo de investigación en Manejo y Conservación de Fauna, Flora y Ecosistemas Estratégicos Neotropicales MIKU, conformando así el denominado «*Team Fungi*» en la Universidad del Magdalena.

Con el propósito de facilitar la identificación de los Agaricales, el catálogo incluye las descripciones de las especies, las fotografías a color de alta calidad que permiten apreciar aquellos caracteres de valor taxonómico en estos hongos y las ilustraciones de los detalles microscópicos. Adicionalmente, se señalan aquellos que son tóxicos o comestibles. De esta forma se espera propiciar un uso más accesible del catálogo para un reconocimiento de los macrohongos en las salidas de campo con estudiantes, biólogos y aficionados a la micología. Confiamos en que esta obra servirá a los profesionales en las ciencias biológicas y otras afines que se interesen por la funga del departamento del Magdalena y del Caribe colombiano.

Glosario

Agaricales: orden de macrohongos del *phylum* Basidiomycota que presentan himenóforo con láminas.

Anillo: estructura formada por los restos del velo parcial que queda adherida al estípite del basidioma.

Adnata: término para referirse a las láminas cuando se encuentran unidas al estípite.

Basidio: célula terminal de origen sexual, de la cual surgen las basidiosporas.

Basidiomycota: *phylum* del reino Fungi que agrupa a hongos que presentan estructuras de reproducción sexual llamadas basidios.

Basidiospora: espora sexual que da origen a las hifas. Varía en su morfología y tamaño.

Cariogamia: fase de la reproducción sexual de los Agaricales. Se presenta en los basidios, donde se fusionan núcleos para dar paso a células diploides.

Cespitoso: formación de grupos tupidos o racimos de cuerpos fructíferos.

Cistidio: célula estéril de tamaño y forma variables que rodea a los basidios. Se encuentra tanto en el himeneo como en otras partes del basidiocarpo.

Clado: grupo que deriva de un ancestro común con sus descendientes.

Concoloro: término utilizado para indicar que presenta el mismo color.

Concrescente: formación simultánea de racimos de basidiocarpos.

Coprófilo: preferencia de sustrato de los macrohongos que crecen sobre el estiércol de animales.

Cortícola: hongo que crece sobre la corteza de los árboles.

Cortina: restos del velo parcial, con aspecto de restos de telaraña en el himeneo y en la base del estípite.

Cuerpo fructífero: también se conoce como basidioma o basidiocarpo. Comúnmente, se le llama «seta». Es la parte del hongo que se puede observar a simple vista.

Decurrente: término para indicar que las láminas se encuentran unidas al estípite, formando un arco.

Desarrollo angiocárpico: formación del basidioma dentro del velo universal.

Desarrollo gimnocárpico: formación del basidioma sin la presencia de velo.

Desarrollo hemiangiocárpico: formación del basidioma en la que el velo queda reducido en el anillo o en el ápice del píleo, formando la cortina. Puede haber velo universal que forma la volva.

Descarga balistospórica: mecanismo de liberación activa de las basidiosporas ocasionada por la gota de Buller.

Escama: restos del velo universal en placas que quedan sobre el píleo y el estípite.

Escuámula: escama recurvada.

Esporada: conjunto de esporas desprendido del himenio maduro. Exhibe el color de las esporas mediante una impronta de las láminas sobre un papel. Es de importancia taxonómica.

Esporoma o esporóforo: equivalente al cuerpo frutífero, estructura reproductiva de los macrohongos visible al ojo humano.

Esterigma: estructura alargada del basidio que sostiene las basidiosporas.

Estípite: comúnmente, se le conoce como el pie del basidioma, el cual sostiene el píleo o sombrero del hongo.

Estriado: término que hace referencia a la ornamentación que presenta el píleo.

Fíbula: del latín *libula* («hebilla», «broche»), se refiere a la estructura hifal con forma de puente que conecta a dos células del micelio dicariótico en los macrohongos del *phylum* Basidiomycota.

Folícola: preferencia de sustrato de los macrohongos por las hojas de plantas.

Gota de Buller: formación de una pequeña gota de agua en el esterigma que, al entrar en contacto con la basidiospora, la expulsa con una aceleración superior a 25.000 g fuera del himenio.

Gregario: forma de crecimiento de los basidiomas en grupos y en grandes cantidades.

Hialino: aspecto transparente o translúcido.

Hifa: estructura filamentosa y tubular originada por las esporas. Es la unidad estructural del micelio.

Himenio: también conocido como himenóforo. Es la parte fértil del esporoma formada por láminas en el caso de los Agaricales, donde se encuentran los basidios.

Humícola: preferencia de sustrato de los macrohongos por materia orgánica de origen vegetal.

Lamélula: lámina de corta longitud que está distante del estípite.

Lámina: estructura en forma de placa vertical que se encuentra en la parte inferior del píleo y forma el himenio.

Lignícola: preferencia de sustrato de los macrohongos que se desarrollan sobre la madera o troncos en descomposición.

Macromiceto: también llamado macrohongo, es un hongo que forma estructuras visibles al ojo humano.

Margen: borde del píleo y láminas. Puede variar en la forma y en la contextura.

Micelio: grupo o conjunto de hifas que conforman un talo.

Micelio primario monocariótico: aglomeración de hifas que se da luego de la germinación de las esporas.

Micelio secundario dicariótico: unión de dos micelios primarios.

Micoparásito: hongo que vive en un organismo de otra especie (anfitrión) o sobre este y se beneficia al tomar nutrientes a expensas del otro, causando una lesión o daño.

Pellis: también conocida como cutícula, es una capa de hifas en la superficie del basidioma. La pellicula ubicada en el estípite se conoce como estípitepellicula, mientras que la del píleo se llama pileipellicula.

Píleo: sombrero del hongo, en el cual se encuentra el himeneo laminar.

Plasmogamia: fase de la reproducción sexual en los hongos en la que se da la unión de dos protoplastos. Es el proceso previo a la cariogamia.

Pleurocistidio: tipo de cistidio que se encuentra en la parte lateral de los himenóforos de algunos macrohongos.

Práticola: preferencia de sustrato de los macrohongos por los pastizales.

Protoplasto: célula desprovista de pared celular.

Queilocistidio: tipo de cistidio que se encuentra en la parte más distal del himenóforo de algunos macrohongos.

Reactivo de Melzer: reactivo iodado utilizado para observar la reacción química de las esporas, como amiloide o dextrinoide.

Saprófito: preferencia de sustrato de los macrohongos por madera y materia orgánica muerta.

Seta: parte macroscópica del hongo generalmente provista de píleo y estípite.

Simbiontes: organismos involucrados en la simbiosis que tienen una relación de estrecha convivencia de distinta especie con el fin de obtener algún beneficio de esta unión.

Somatogamia: fase de la reproducción sexual de los hongos en la que se unen hifas o células durante la plasmogamia.

Sustrato: material sobre el cual se desarrolla el hongo, siendo este el medio nutritivo en el que vive.

Talo: cuerpo del hongo. Según la funcionalidad, puede ser talo vegetativo o talo reproductivo. Las setas y los mohos presentan talos filamentosos o miceliales.

Terrícola: preferencia de sustrato de los macrohongos por el suelo.

Trama hifal: también se conoce como contexto, y es la parte interna del himenóforo conformada por un conjunto de hifas. Puede ser paralela, entrelazada, bilateral, convergente o sublateral.

Umbonado: protuberancia en el centro del píleo, también conocida como mamelonado.

Velo parcial o interno: estructura que recubre el himenio. En el píleo, el velo parcial queda reducido en un anillo o una cortina.

Velo universal: estructura que recubre todo el basidioma en su etapa inicial. Posteriormente, se rompe con el crecimiento del píleo. En algunos basidiomas, el velo universal se reduce en una volva.

Verruga: estructura en forma de copa localizada en la base del pie de algunos hongos.

Volva: estructura formada por restos del velo universal que permanece en la base de algunos hongos.

Xilófago: preferencia de sustrato de los macrohongos por madera viva.

Simbología y esquemas



No comestible



Comestible



Tóxico

Figura 1. Simbología de hongos comestibles y tóxicos



Cónico



Convexo



Plano-convexo



Plano



Umbonado



Infundibuliforme



Campanulado



Umblicado



Cóncavo

Figura 2. Tipos de píleo

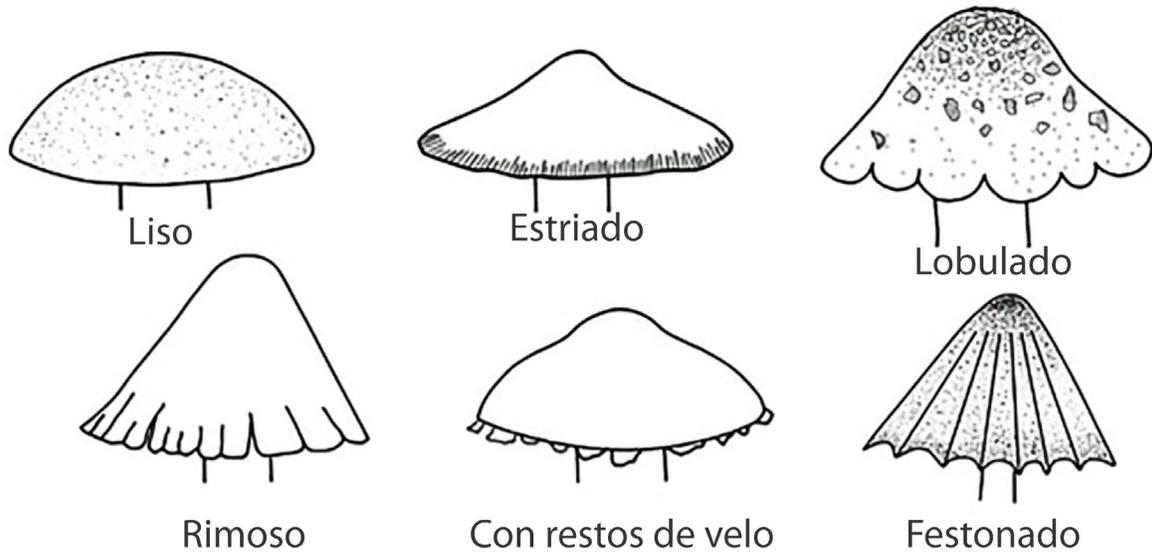


Figura 3. Borde del píleo

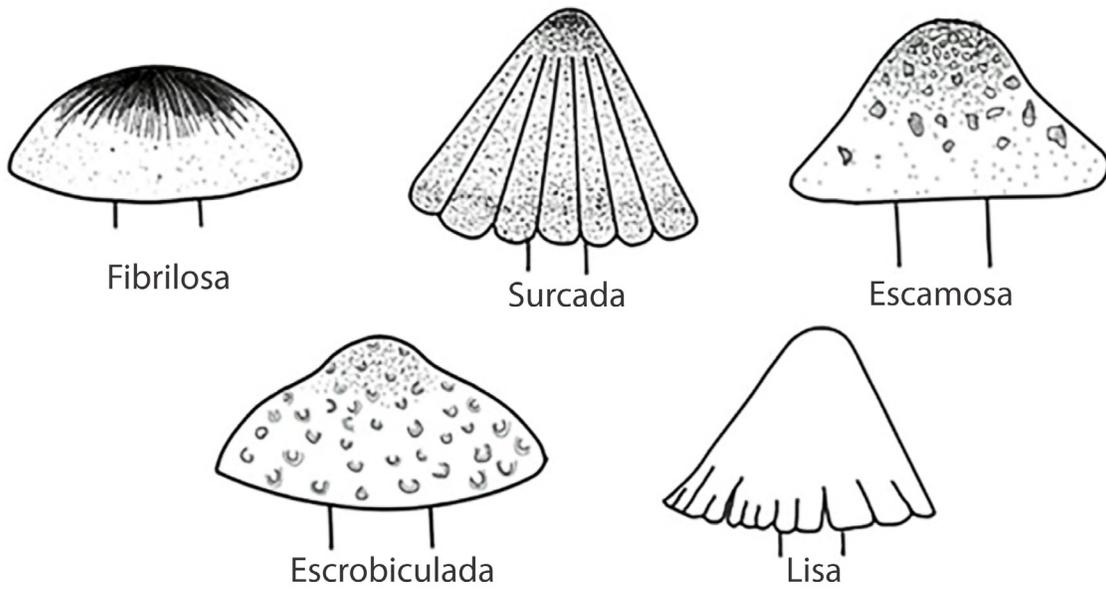


Figura 4. Superficie del píleo

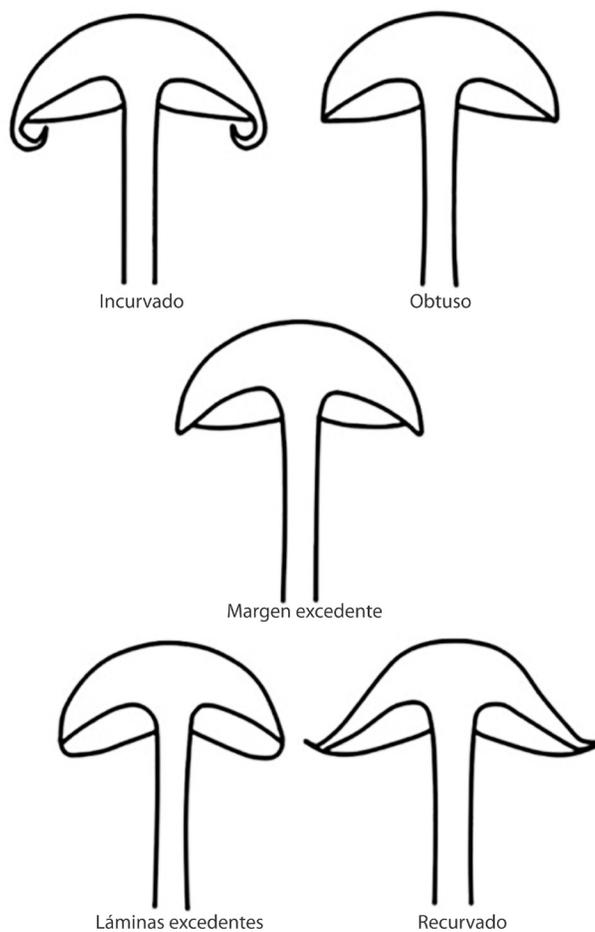


Figura 5. Margen del píleo

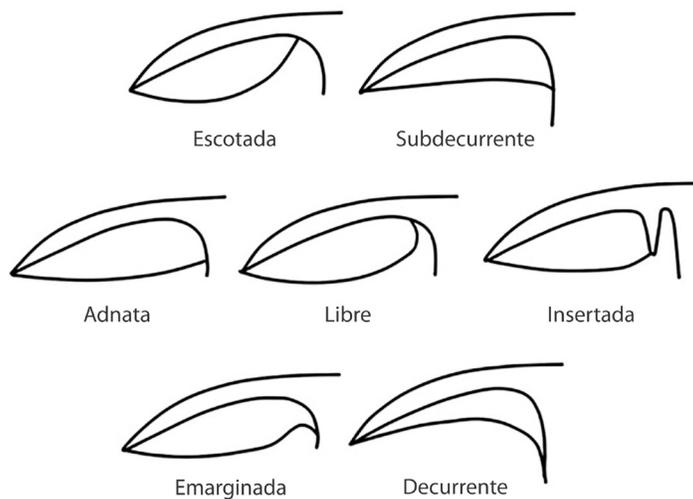


Figura 6. Unión de láminas al estípite

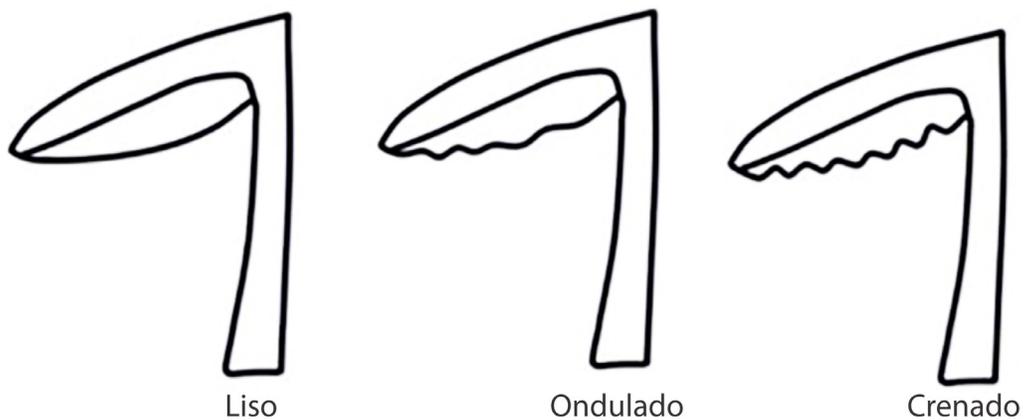


Figura 7. Borde de las láminas

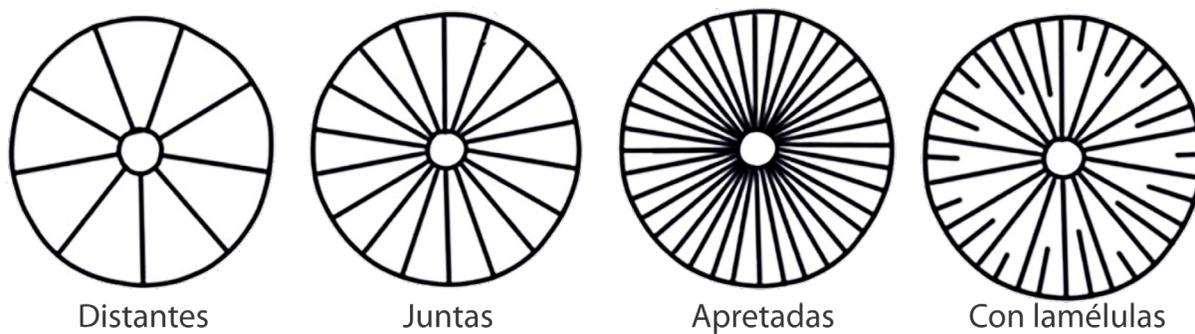


Figura 8. Espacio entre las láminas

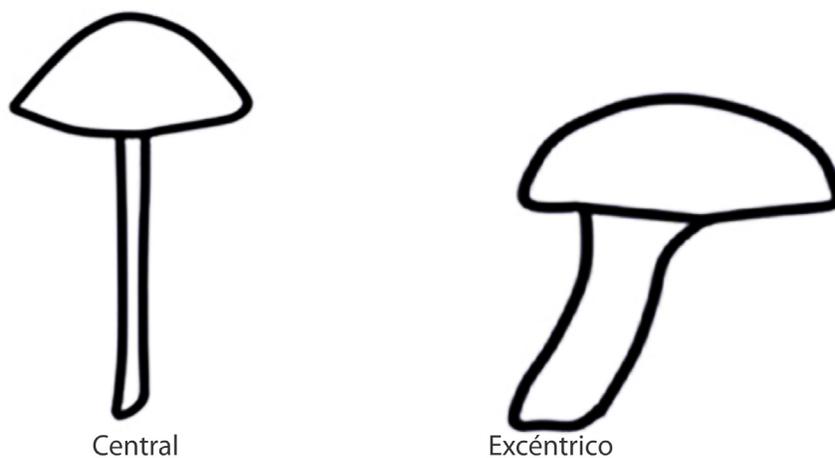


Figura 9. Posición del estípite

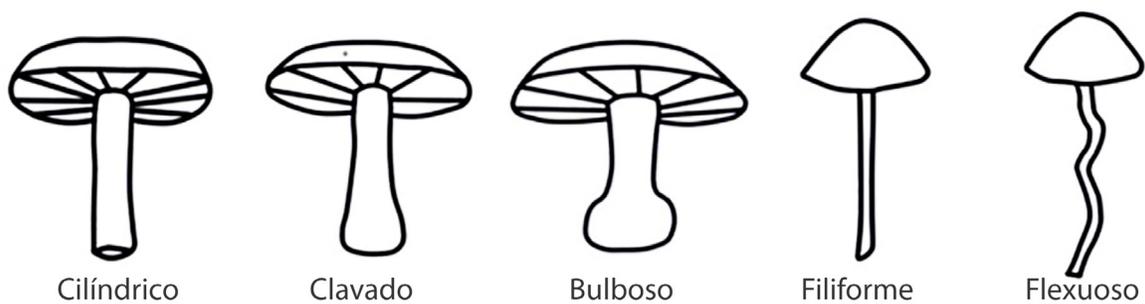


Figura 10. Tipos de estípite

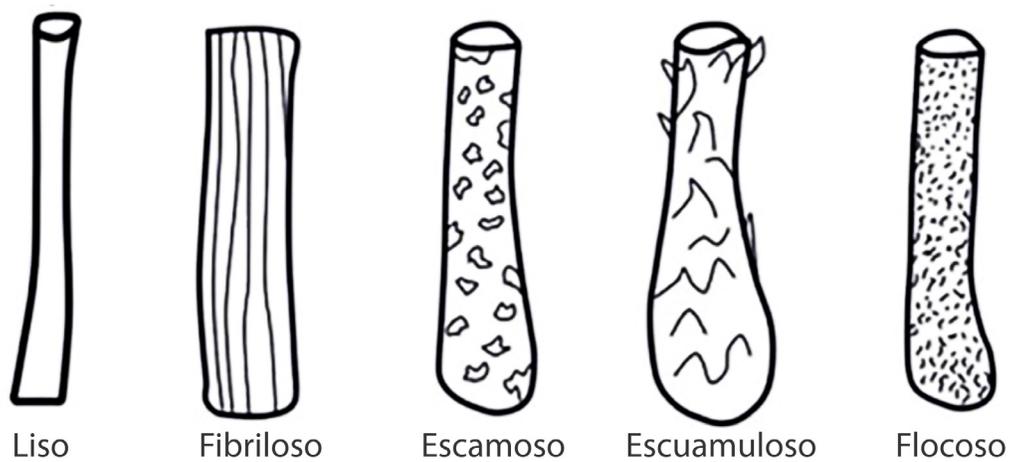


Figura 11. Superficie del estípite

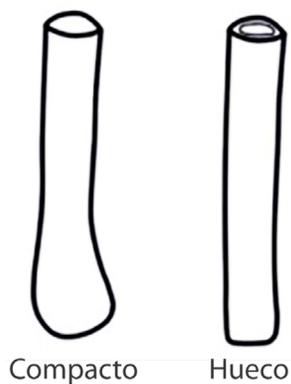


Figura 12. Contenido del estípite



Figura 13. Tipos de anillo

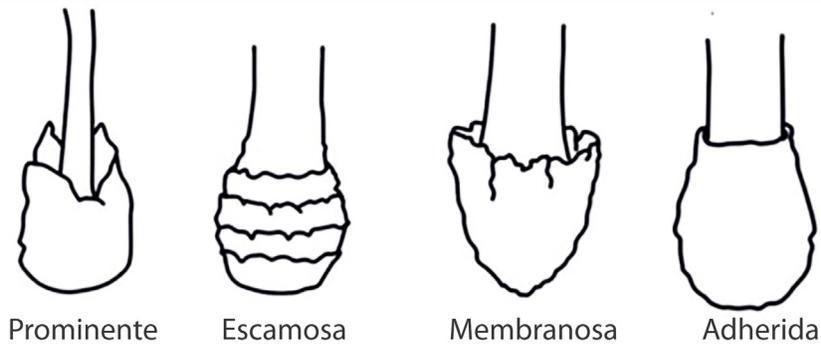


Figura 14. Tipos de volva

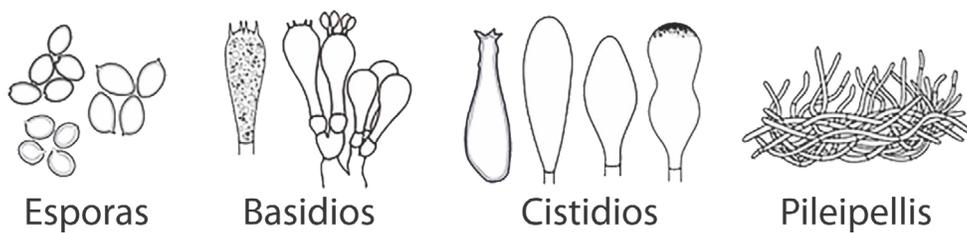
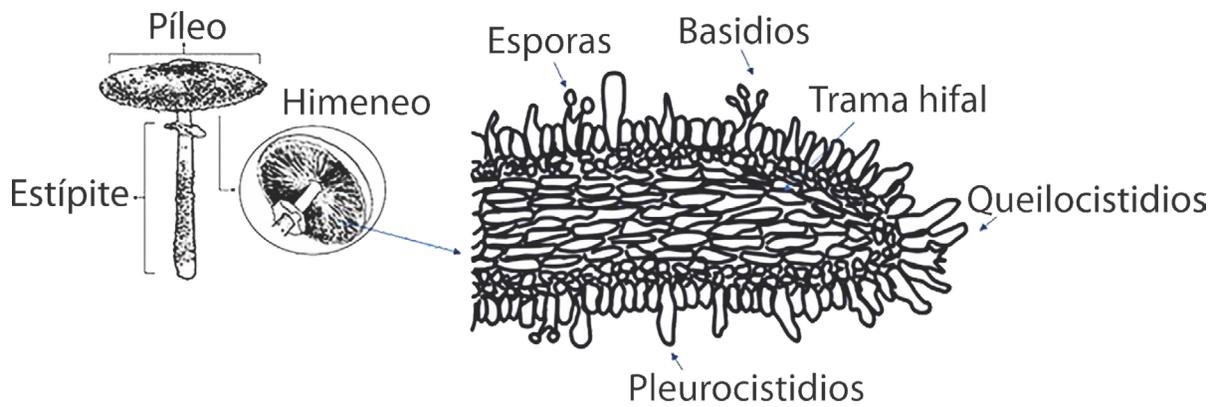


Figura 15. Estructuras microscópicas

Introducción

Los macromicetos u hongos macroscópicos son, por definición, el conjunto de hongos que forman estructuras reproductivas visibles, conocidas como cuerpos fructíferos o basidiomas, con más de 1 mm de longitud (Ceballos *et al.*, 2009; McKnight y McKnight, 1998). Son de naturaleza efímera, y proceden de un talo o pie formado por hifas primarias y secundarias, que corresponden a su ciclo sexual (Petersen y Hughes, 1999). Estas fructificaciones dependen de condiciones climáticas como las lluvias, humedad y temperatura, aparte del sustrato al que se encuentran asociados y la disponibilidad de nutrientes (Paz *et al.*, 2015; Valenzuela *et al.*, 2013). Son organismos eucariotas y heterótrofos, y presentan una amplia distribución desde climas tropicales hasta ambientes templados (Carranza *et al.*, 2018; Cepero de García *et al.*, 2012).

El *phylum* Basidiomycota abarca macromicetos que se distinguen por presentar células terminales conocidas como basidios, de las que surgen esporas sexuales llamadas basidiosporas (Hawksworth, 2001). También tienen hifas con un septo (doli-poro) y paredes con múltiples capas. La mayoría de sus ejemplares forman hifas con fíbulas (Herrera y Ulloa, 2004; Lodge *et al.*, 2004; Moreno, 2011).

Entre los grupos de organismos que conforman el *phylum* Basidiomycota se encuentra el orden Agaricales, un grupo monofilético de basidiomicetos del *subphylum* Agaricomycotina (Cepero de García *et al.*, 2012) con aproximadamente 20.000 especies que constituye el clado más grande de hongos formadores de setas (O'Brien *et al.*, 2005; Pardavé *et al.*, 2012; Taylor *et al.*, 2010). La taxonomía y la filogenia de los Agaricales han sido temas de gran controversia y complejidad debido a su variedad morfológica. No fue hasta hace un poco más de una década que los resultados del análisis multilocus de seis genes, realizado por Matheny *et al.* (2006), permitió que se reconocieran seis clados que conforman el orden: agaricoide, tricholomatoide, marasmioide, pluteoide, hygrophoroide y plicaturopsidoide.

Los Agaricales desarrollan cuerpos fructíferos o basidiocarpos en forma de paraguas, compuestos esencialmente por un píleo o sombrero, debajo de los cuales está el himenio laminar, que es la parte fértil del basidiocarpo, y un estípite conocido

como pie (Franco-Molano *et al.*, 2000; Laessoe, 2005; Largent, 1986) (Figura 16). Algunos ejemplares desarrollan estructuras ornamentales como anillos, volvas, escamas, cortinas o verrugas procedentes de los velos universales y parciales, que dependen del tipo de crecimiento del hongo y poseen valor taxonómico para su identificación (Largent, 1986; Singer, 1986) (Figura 17).

La taxonomía de los macrohongos Agaricales está determinada morfológicamente por presentar himenóforos dispuestos en láminas (Lazo, 2001; Moser, 1983; Pegler, 1983). Entre las características macroscópicas diferenciales que presenta el orden se encuentran el tamaño, la forma y la textura de cada una de las partes del píleo (borde y superficie); el espesor, el borde, el color, la disposición y la inserción de las láminas respecto al pie; la morfología, el color, el aspecto y la consistencia del pie; la presencia o la ausencia de anillo, volvas o cortina, y el color de la esporada, además de cualidades organolépticas como el sabor, el olor y la textura de la carne de la seta (Delgado *et al.*, 2005; Laessoe, 2005).

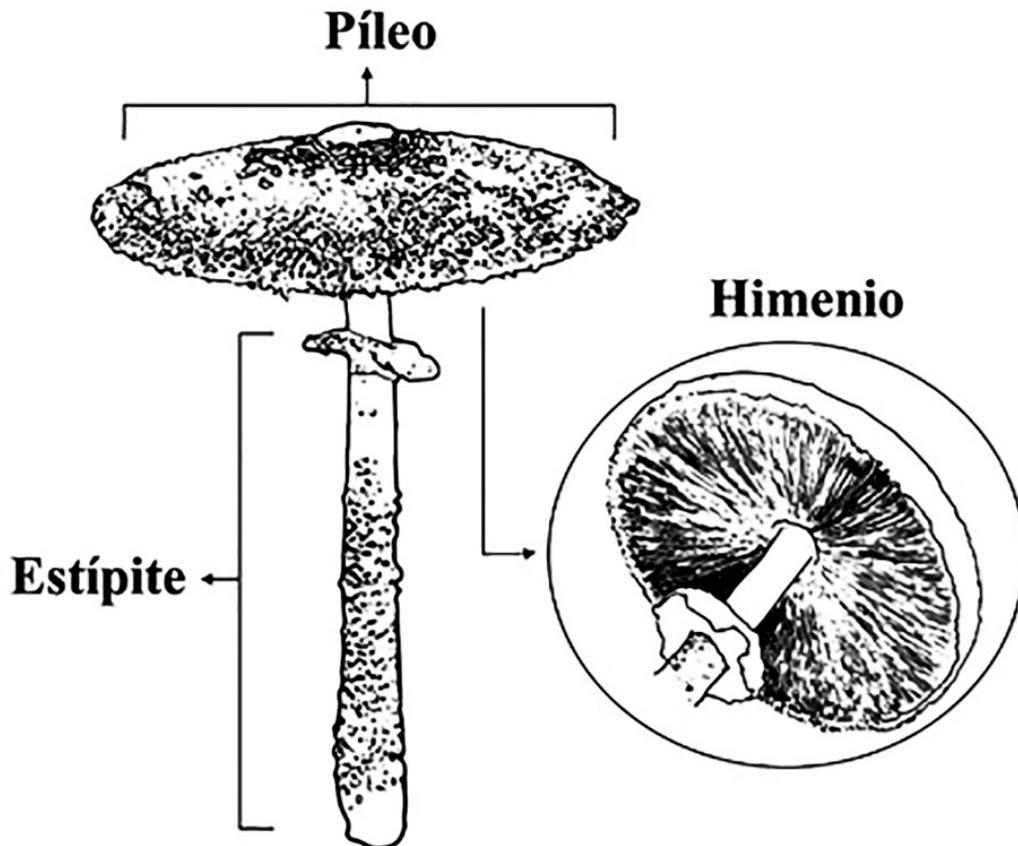


Figura 16. Estructuras de importancia taxonómica

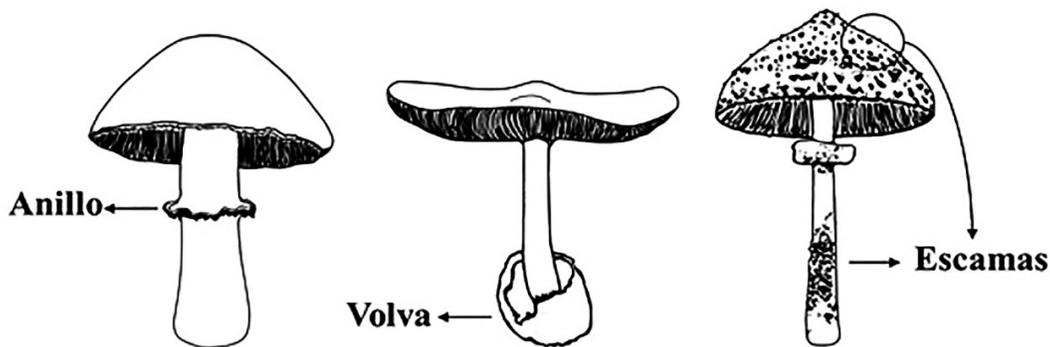


Figura 17. Morfología de un basidioma agarical

Dentro de las características microscópicas se tienen en cuenta el número de esterigmas que emergen de los basidios, puesto que cada esterigma da lugar a una basidiospora (generalmente, son cuatro —tetraspóricas, aunque también pueden encontrarse bispóricas y trispóricas); la morfología, la ornamentación y la coloración de las basidiosporas; la forma y la ubicación de los cistidios, y la disposición de las hifas en la cutícula (pileipellis), aparte de las reacciones frente a compuestos químicos como el reactivo de Melzer, hidróxido de potasio (KOH) o el rojo congo amoniacal (Coimbra *et al.*, 2013; Moreno y Manjón, 2010; Piepenbring, 2008; Singer, 1986).

Por otro lado, si se tienen en cuenta las preferencias nutricionales, estos hongos pueden clasificarse en saprófitos, xilófagos, parásitos o simbioses mutualistas (micorrizógenos). Además, según las preferencias ecológicas o sustrato al que se encuentran asociados, se denominan lignícolas, folícolas, terrícolas, corticícolas, húmicolas, coprófilos, prácticolas, etc. Finalmente, de acuerdo a la forma de agregación en la que se pueden encontrar, están los solitarios o aislados, los agrupados (gregarios) y los cespitosos o concrecentes (Delgado *et al.*, 2005; Furci, 2013).

Los Agaricales presentan varias formas de desarrollo. El angiocárpico ocurre cuando el basidioma completo se forma dentro de una especie de saco llamado velo universal, que se rompe con el crecimiento del píleo, dejando el himenio expuesto (Moore, 1998; Moser, 1983). Asimismo, existen hongos que no presentan velo universal, sino un velo parcial que cubre solo el himenio y se rompe a medida que el individuo alcanza la madurez, en cuyo caso el desarrollo es hemiangiocárpico. Por otra parte, se conoce como desarrollo gimnocárpico aquel en el que el himenio se forma desnudo o descubierto (Breitenbach y Kränzlin, 1991; Watling, 1975).

El desarrollo completo del basidiocarpo es la primicia del ciclo reproductivo. En el caso de los Agaricales, el proceso inicia cuando las esporas encuentran las condiciones favorables en el ambiente para su germinación, y luego cada una da lugar a la formación de un micelio primario monocariótico constituido por la aglomeración de

hifas (Velasco, 2012). Una vez se ha formado el micelio, la reproducción puede ser asexual, mediante la fragmentación de este conjunto de hifas, o en caso opuesto las hifas se extenderán hasta encontrarse con otro micelio primario monocariótico compatible para llevar a cabo la reproducción sexual (Kuhar *et al.*, 2013).

La reproducción sexual de este grupo de hongos se compone de tres fases. En la primera ocurre la plasmogamia, dada por la unión de protoplastos por somatogamia, en la cual se origina un grupo de células binucleadas, a partir de las cuales se forma un micelio secundario dicariótico que culmina con el desarrollo total del basidiocarpo, lo que inicia la siguiente fase: la cariogamia (Alexopoulos *et al.*, 1996; Kendrick, 2017). Esta segunda etapa ocurre en los basidios, cuyos núcleos se fusionan, convirtiéndose en células diploides. Luego, en la última fase, que corresponde a la meiosis, se reduce el número de cromosomas al estado haploide y se obtienen las esporas (Castro y Moreno, 2014).

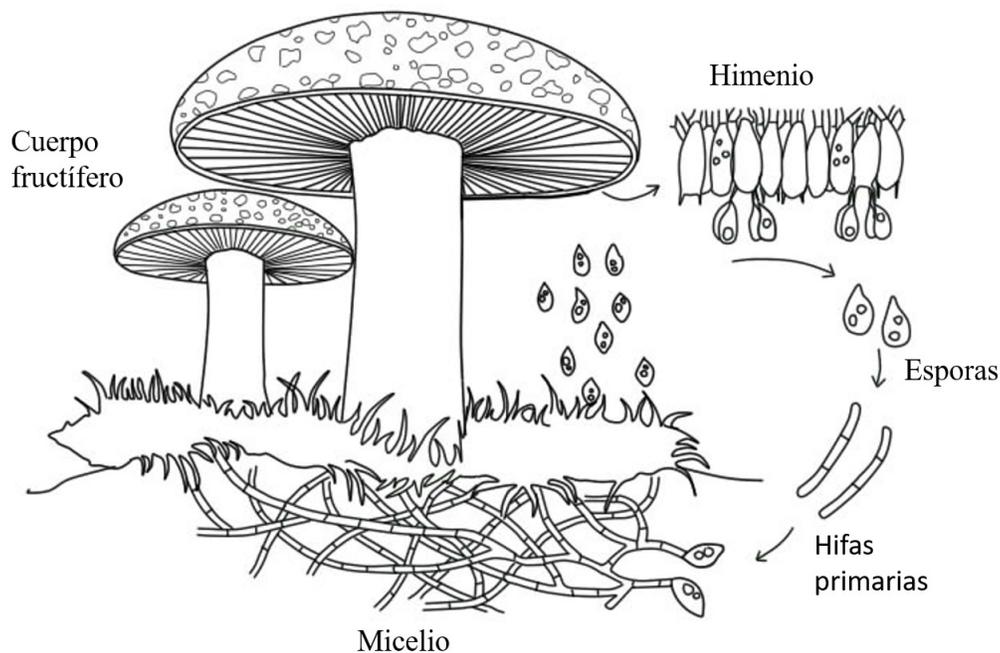


Figura 18. Estructuras microscópicas de reproducción sexual de un agarical

Finalmente, se desarrollan de dos a cuatro basidiosporas, cada una dispuesta sobre una estructura alargada del basidio llamada esterigma (Webster y Weber, 2007) (Figura 18). La liberación de las basidiosporas sucede cuando alcanzan la madurez y son disparadas a gran velocidad por medio de un mecanismo de liberación activa conocido como descarga balistospórica, ocasionado por la gota de Buller (Horton, 2017; Lakkireddy y Kües, 2017).

La gota de Buller consiste en la formación de una pequeña gota de agua en el esterigma que, al entrar en contacto con la basidiospora, la expulsa con una aceleración superior a 25.000 g fuera del himenio (Money, 1998). Este proceso permite la liberación de un gran número de esporas en las corrientes de aire, lo cual es favorable para las estrategias reproductivas y la colonización de nuevos espacios, permitiéndoles una mayor distribución geográfica (Dam, 2013; Fischer *et al.*, 2010; Lakkireddy y Kües, 2017).

Los hongos Agaricales cuentan con una amplia distribución geográfica y son de gran importancia debido a que presentan una extensa lista de características, funciones y aplicaciones que le dan gran valor investigativo y tecnológico a este conjunto de organismos. De este modo resultan provechosos para el hombre en varios campos de aplicación y bioprospección.

Por una parte, en el campo gastronómico, medicinal y farmacéutico, este orden se destaca por la contribución de gran cantidad de setas comestibles con un alto contenido proteico que no solo es aprovechado por la industria alimentaria, sino que actúa sobre infecciones y enfermedades de origen viral y bacteriano (Bolaños y Soto, 2011; Novaes *et al.*, 2011; Singer, 1986; Velázquez *et al.*, 2018). Incluso se encuentran especies de Agaricales con sustancias o compuestos psicoactivos y tóxicos, cuyo consumo es letal (Rzymiski y Klimasyk, 2018; Stamets, 1996; Vargas *et al.*, 2011). Son precisamente estas peculiaridades las que les dan gran importancia a estos hongos desde la perspectiva social puesto que hacen parte de la tradición de algunas culturas al ser considerados como agentes psicoactivos (Burrola-Aguilar *et al.*, 2012; Guzmán, 2016; Quevedo *et al.*, 2018).

Por otra parte, en el sector agronómico y forestal, los Agaricales son ampliamente estudiados por su potencial como bioinoculantes o biofertilizantes del suelo y las plantas (Jiménez *et al.*, 2013). Asimismo, en el campo ambiental son importantes por su potencial enzimático, siendo aprovechados en los procesos de biorremediación de suelos contaminados con compuestos xenobióticos (Clemmensen *et al.*, 2013; Li *et al.*, 2018; Sefidi y Etemad, 2015; Thakur, 2019). También aportan al mantenimiento, la conservación y la recuperación de ambientes protegidos y deteriorados como los bosques y plantaciones agrícolas y forestales (Van Der Heijden *et al.*, 2006).

En cuanto a su función en la naturaleza, los macromicetos Agaricales cumplen diferentes roles ecológicos: participan en la degradación de la materia orgánica, regulando a su vez el flujo de nutrientes y favoreciendo a plantas y a ciertos grupos de microorganismos (Montoya *et al.*, 2010); algunos macrohongos actúan como parásitos o agentes patógenos (Clemmensen *et al.*, 2013; Moreno y Manjón, 2010), y otros forman asociaciones simbióticas con las plantas, conocidas como «ectomicorrizas» (Camargo-Ricalde *et al.*, 2012; Harley y Smith, 1983) (Figura 19).

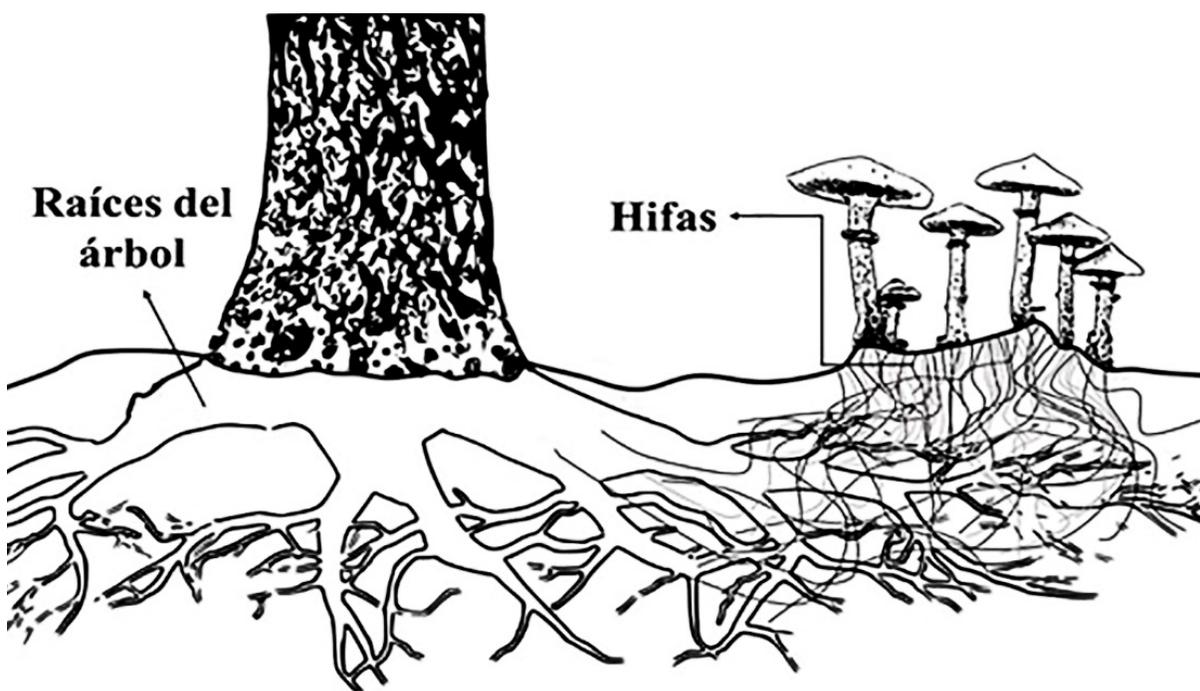


Figura 19. Asociación ectomicorrícica entre un agarical y una planta vascular

La importancia de los macromicetos Agaricales es indiscutible desde varios contextos. Sin embargo, en Colombia el estudio de estos organismos es escaso y está localizado en pocas áreas del país (Franco-Molano y Calle, 2000; Franco-Molano *et al.*, 2010). El 99 % de los registros de macrohongos se han realizado principalmente en la región andina, en ecosistemas naturales andinos, bosques húmedos y secos (Vasco-Palacios y Franco-Molano, 2013), dejando por fuera ecosistemas de gran biodiversidad que presentan condiciones ideales para el desarrollo de cuerpos fructíferos (Montanez *et al.*, 2016; Paz *et al.*, 2015).

Actualmente, en Colombia se conocen 1.353 especies de macromicetos correspondientes al *phylum* Basidiomycota (Gómez-Montoya *et al.*, 2022). De este total, 700 son del orden Agaricales, siendo el más numeroso de macrohongos para el país (Gómez-Montoya *et al.*, 2022). Por otra parte, el departamento del Magdalena solo cuenta con dos estudios realizados sobre diversidad de estos organismos en la parte occidental de la Sierra Nevada de Santa Marta, que es el área con mayor abundancia en el número de estas especies en la costa Caribe (Franco-Molano *et al.*, 2010; Vasco-Palacios y Franco-Molano, 2013). No obstante, tal como lo mencionan Gómez-Montoya *et al.* (2022), en la legislación colombiana, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (2018) no contemplan el registro de las especies de la funga, a pesar de la alta diversidad biológica de Colombia.

La información obtenida a partir de los trabajos de investigación sobre la taxonomía y la ecología de macromicetos en Colombia, sumada a las observaciones preliminares de abundantes cantidades de hongos del orden Agaricales en diferentes áreas del departamento del Magdalena, incluyendo el entorno natural del campus de la Universidad del Magdalena, motivó a los micólogos integrantes del grupo de investigación MIKU a formar el «*Team Fungi*», con el propósito de estudiar la diversidad de estos organismos en la región. De este modo fue posible formar un espacio para la investigación mediante el registro de especies y muestras que se conservan en la Colección Micológica del Centro de Colecciones Biológicas de la Universidad del Magdalena (CBUMAG) para las generaciones futuras que aspiren a realizar proyectos afines a los macrohongos.

Metodología

Área de estudio

La Universidad del Magdalena es una institución de educación superior que se ubica al noreste de Colombia, entre los $11^{\circ}13'18,31''$ de latitud norte y los $74^{\circ}11'08,80''$ de longitud oeste, en el área urbana de la ciudad de Santa Marta. Ocupa un área aproximada de 30 ha, las cuales se distribuyen en edificios de aulas de clase, oficinas por dependencias, escenarios deportivos y una granja experimental donde se encuentra una reserva de bosque seco tropical (Figura 20). Cuenta con un lago artificial, el cual cumple la función de hábitat para especies de aves, reptiles y peces. El sitio de estudio presenta un promedio anual de precipitación de 608,8 mm y consta de remanentes de vegetación nativa de bosque seco tropical.

Recolección y muestreo de hongos Agaricales

La recolección de los macrohongos se realizó mediante el método oportunista (Mueller y Bills, 2004; Mueller *et al.*, 2004). Así, se establecieron cinco zonas dentro del campus que presentaban vegetación arbórea, arbustiva, jardines con plantas ornamentales, pastizales y plantas rastreras y plantaciones agrícolas (Figura 20):

- La zona 1 correspondió al área de la Granja Experimental y el sector de la reserva de bosque seco tropical «Leda Mendoza».
- La zona 2 se ubicó en los escenarios deportivos como estadios y sector del hemiciclo.
- La zona 3 se situó en el sector del lago, la Biblioteca Germán Bula Meyer, la cafetería central y el Bloque 8.
- La zona 4 fue establecida en los jardines de la entrada de la Universidad del Magdalena y del edificio administrativo.

- La zona 5 se estableció en el corredor de los edificios Sierra Nevada, Ciénaga Grande y Mar Caribe.

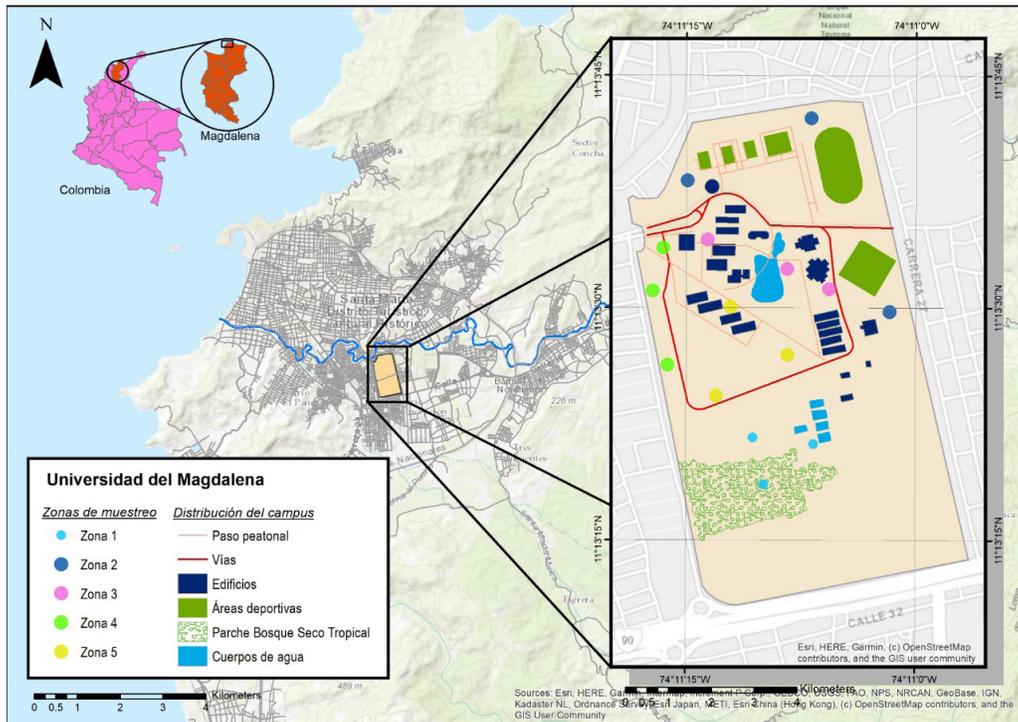


Figura 20. Campus de la Universidad del Magdalena en la ciudad de Santa Marta. Se observan las zonas de recolección de los macrohongos



Figura 21. Registro fotográfico y recolección de las muestras en las distintas zonas dentro del campus de la Universidad del Magdalena

Los muestreos se realizaron desde octubre de 2018 hasta octubre de 2019, teniendo en cuenta las temporadas de lluvias. Se recolectaron entre 2-7 basidiocarpos completos de cada ejemplar empleando una navaja. A todos los basidiomas se les tomó el registro fotográfico en su hábitat, y se detalló cada estructura de interés taxonómico.

Identificación taxonómica

La descripción de los basidiocarpos se realizó en fresco para aprovechar los caracteres de interés taxonómico que se pierden con la desecación y el transporte (Figura 21). Las características que se tuvieron en cuenta fueron las medidas de píleo y estípite, forma y ornamentación del píleo, disposición de las láminas, posición, forma y ornamentación del estípite, y estructuras ornamentales como escamas, estrías, escuámulas, verrugas, vellosidades, anillo y volva, de acuerdo con lo propuesto por Lodge *et al.* (2004). Para identificar los colores de cada parte del basidioma y de la esporada (Figura 22), se utilizó la cartilla de colores *Methuen Handbook of Colour* (Kornerup y Wanscher, 1978).

Las muestras se guardaron en recolectores plásticos con separadores y en bolsas de papel, según su consistencia, y se registraron los siguientes datos: fecha, zona, sustrato, hábito, número de recolección y recolector. Los ejemplares más robustos se emplearon para determinar la esporada (Figura 22), observando la coloración de las esporas y de las láminas con ayuda de una cartulina de colores blanco y negro. Los basidiocarpos se secaron en el laboratorio de microbiología utilizando una estufa con circulación de aire caliente entre 40-60 °C por 24 horas.

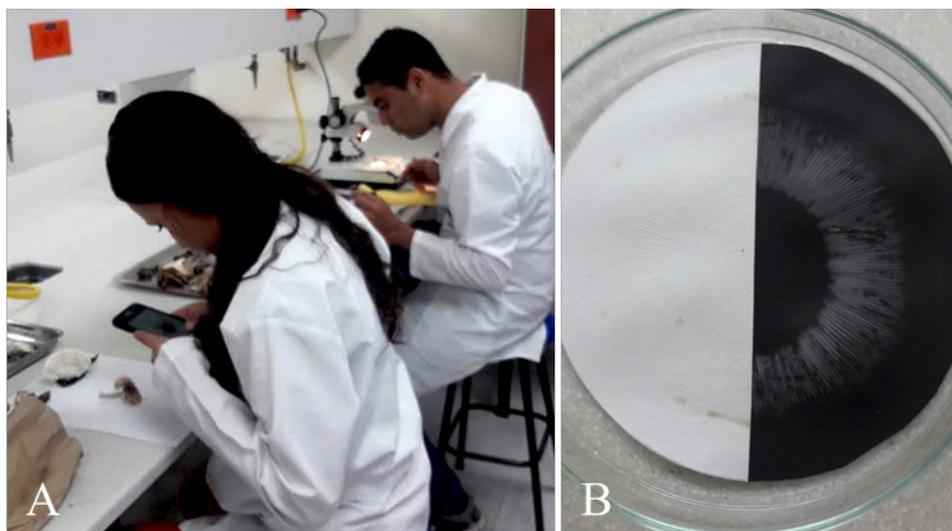


Figura 22. A. Observación de los caracteres de interés taxonómico en las muestras frescas de Agaricales en el Laboratorio del Grupo de Investigación MIKU; B. Esporada de un hongo Agarical, en este caso de *Macrocybe* sp.

El material recolectado fue revisado y analizado en el Laboratorio del Grupo de Investigación en Manejo y Conservación de Fauna, Flora y Ecosistemas Estratégicos Neotropicales (MIKU) y el Laboratorio de Calidad de Aire, en la Universidad del Magdalena, utilizando un estereoscopio Nikon y microscopio Zeiss Primo Star con cámara. Se realizaron preparaciones de láminas y cortes del píleo, y para la hidratación de estos últimos se empleó KOH al 5 %, alcohol al 70 % y agua. Para observar las estructuras microscópicas se usaron rojo congo y reactivo de Melzer. La descripción de las estructuras siguió las técnicas propuestas por Largent (1986), basándose en el tamaño, la forma y la ornamentación de las esporas; el tamaño, la forma y el número de esterigmas de los basidios; el tamaño, la forma y el tipo de cistidios, y el tamaño y el tipo de trama hifal. Las mediciones de las estructuras microscópicas se obtuvieron mediante el programa ToupView v. 3.7.

Los Agaricales se identificaron mediante claves taxonómicas especializadas de Singer (1986), Pegler (1983), Kuo (2007), Lazo (2001) y Petersen y Lasso (2012). Asimismo, para corroborar algunas de las identificaciones, se contó con la colaboración del Dr. Ricardo Valenzuela Garza, curador de la Colección de Hongos del Instituto Politécnico Nacional (IPN) de México. Para la clasificación y las sinonimias de las especies se utilizó el portal virtual *Index Fungorum*.

Una vez las muestras fueron identificadas, se elaboró una base de datos en el programa Excel producto de suscripción Microsoft Office 365 ProPlus versión 1908. En ella se consignó la siguiente información: orden, familia, género, especie, sustrato, zona y fecha de colecta, para realizar los análisis de diversidad taxonómica. Los ejemplares recolectados forman parte de la Colección Micológica y se depositaron en el Centro de Colecciones Biológicas de la Universidad del Magdalena (CBUMAG).

A partir de las especies identificadas, se elaboraron 35 fichas taxonómicas. Cada una de ellas contiene la descripción minuciosa de las características macroscópicas y menciona algunos detalles microscópicos observados durante las fases de campo y de laboratorio, resaltando aquellos diagnósticos que facilitan el reconocimiento de cada taxón. Las descripciones se acompañan con fotografías del material fresco, que muestran las características macroscópicas y las láminas con detalles específicos de los caracteres microscópicos. Todas las láminas y las tablas fueron realizadas por los autores Alejandra Barrios y Cristian Abaunza. Además, en los casos en que los materiales fueron identificados hasta nivel específico, se entregan datos sobre la distribución y el hábitat.

Catálogo de macrohongos del orden Agaricales

Durante los muestreos realizados se recolectaron un total de 35 especímenes pertenecientes al orden Agaricales, distribuidos en cinco zonas del campus de la Universidad del Magdalena. De estos se lograron identificar 18 ejemplares hasta nivel específico, y los 17 restantes, hasta nivel genérico. Puntualmente, dentro de los Agaricales se determinaron seis familias: Agaricaceae, Marasmiaceae, Pluteaceae, Psathyrellaceae, Strophariaceae y Tricholomataceae. La primera, Agaricaceae, es la más diversa, con seis géneros, diez especies y ocho morfoespecies. Con relación a los géneros, se destacan *Leucoagaricus* (Agaricaceae) y *Psathyrella* (Psathyrellaceae), con seis especies.

Las especies identificadas se listan en la Tabla 1, donde están organizadas alfabéticamente según la familia, el género y la(s) especie(s). Además, figuran las 17 morfoespecies que, si bien no fue posible asignarles un epíteto específico, se reconocen como un taxón claramente distinguible del resto. Con relación a la abundancia, los géneros *Marasmius*, *Agrocybe* y *Psathyrella* presentaron mayor número de individuos.

En cuanto a la preferencia del sustrato en el que se encontraron asociados los Agaricales del campus de la Universidad del Magdalena, la mayoría de las especies son terrícolas, que crecen sobre suelo desnudo, revestido con algún tipo de vegetación o cubierto de materia orgánica. Otro grupo fue clasificado como húmicolas por encontrarse sobre la capa de materia orgánica de origen vegetal en degradación que se acumula sobre el suelo, compuesta por hojarasca foliar, restos de madera, pequeñas ramas de árboles o material reproductivo de plantas. Un menor grupo es el de los lignícolas, hallados sobre troncos en descomposición o en madera viva, creciendo sobre árboles.

Tabla 1. Clasificación taxonómica de las especies de macrohongos del orden Agaricales presentes en el campus de la Universidad del Magdalena

Orden	Familias	Géneros	Especies
Agaricales	Agaricaceae	<i>Agaricus</i>	<i>Agaricus griseorimosus</i>
			<i>Agaricus</i> sp.1
		<i>Chlorophyllum</i>	<i>Chlorophyllum hortense</i>
			<i>Chlorophyllum molybdites</i>
			<i>Chlorophyllum</i> sp.1
		<i>Lepiota</i>	<i>Lepiota</i> sp.1
			<i>Lepiota</i> sp.2
		<i>Leucoagaricus</i>	<i>Leucoagaricus lilaceus</i>
			<i>Leucoagaricus roseilividus</i>
			<i>Leucoagaricus rubrotinctus</i>
			<i>Leucoagaricus</i> sp.1
			<i>Leucoagaricus</i> sp.2
			<i>Leucoagaricus</i> sp.3
		<i>Leucocoprinus</i>	<i>Leucocoprinus birnbaumii</i>
			<i>Leucocoprinus cepistipes</i>
			<i>Leucocoprinus venezuelanus</i>
			<i>Leucocoprinus</i> sp.1
		<i>Podaxis</i>	<i>Podaxis pistillaris</i>
		Marasmiaceae	<i>Marasmius</i>
	<i>Marasmius</i> sp.1		
	Pluteaceae	<i>Volvariella</i>	<i>Volvariella cubensis</i>
			<i>Volvariella</i> sp.1
		<i>Pluteus</i>	<i>Pluteus petasatus</i>
	Psathyrellaceae	<i>Psathyrella</i>	<i>Psathyrella vanhermanii</i>
			<i>Psathyrella</i> sp.1
			<i>Psathyrella</i> sp.2
			<i>Psathyrella</i> sp.3
			<i>Psathyrella</i> sp.4
			<i>Psathyrella</i> sp.5
Strophariaceae	<i>Agrocybe</i>	<i>Agrocybe pediades</i>	
		<i>Agrocybe retigera</i>	
		<i>Agrocybe</i> sp.1	
Tricholomataceae	<i>Macrocybe</i>	<i>Macrocybe titans</i>	
<i>Incertae sedis</i>	<i>Cystodermella</i>	<i>Cystodermella</i> sp.1	
	<i>Panaeolus</i>	<i>Panaeolus sylvaticus</i>	

Entre las cinco zonas estudiadas dentro del campus, la zona 1, que corresponde al área de la Granja Experimental y de la reserva de bosque seco tropical «Leda Mendoza», es la que presenta mayor diversidad de Agaricales, con un registro de 16 especies de macrohongos, mientras que en las restantes cuatro zonas se hallaron menos de seis especies en cada una de ellas. La zona 4, en particular, que corresponde al sector más transitado del campus de la universidad —la entrada de la institución, las áreas de parqueadero y el edificio administrativo principal— es la más baja, con apenas tres especies. Además, cabe resaltar que cada especie que se recolectó en una de las zonas no se registró en las otras (Tabla 2).

Tabla 2. Especies de macrohongos Agaricales en las cinco zonas de recolección establecidas en el campus de la Universidad del Magdalena

Espece	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5
1. <i>Agaricus griseorimosus</i>	X				
2. <i>Agaricus</i> sp.1					X
3. <i>Chlorophyllum hortense</i>		X			
4. <i>Chlorophyllum molybdites</i>					X
5. <i>Chlorophyllum</i> sp.1			X		
6. <i>Lepiota</i> sp.1	X				
7. <i>Lepiota</i> sp.2		X			
8. <i>Leucoagaricus lilaceus</i>	X				
9. <i>Leucoagaricus roseilividus</i>					X
10. <i>Leucoagaricus rubrotinctus</i>	X				
11. <i>Leucoagaricus</i> sp.1	X				
12. <i>Leucoagaricus</i> sp.2	X				
13. <i>Leucoagaricus</i> sp.3			X		
14. <i>Leucocoprinus birnbaumii</i>	X				
15. <i>Leucocoprinus cepistipes</i>	X				
16. <i>Leucocoprinus venezuelanus</i>		X			
17. <i>Leucocoprinus</i> sp.1	X				
18. <i>Podaxis pistillaris</i>					X

Especie	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5
19. <i>Marasmius haematocephalus</i>	X				
20. <i>Marasmius</i> sp.1	X				
21. <i>Volvariella cubensis</i>				X	
22. <i>Volvariella</i> sp.1			X		
23. <i>Pluteus petasatus</i>	X				
24. <i>Psathyrella vanhermanii</i>	X				
25. <i>Psathyrella</i> sp.1	X				
26. <i>Psathyrella</i> sp.2	X				
27. <i>Psathyrella</i> sp.3			X		
28. <i>Psathyrella</i> sp.4	X				
29. <i>Psathyrella</i> sp.5		X			
30. <i>Agrocybe pediades</i>					X
31. <i>Agrocybe retigera</i>				X	
32. <i>Agrocybe</i> sp.1					X
33. <i>Macrocybe titans</i>				X	
34. <i>Cystodermella</i> sp.1			X		
35. <i>Panaeolus sylvaticus</i>		X			
Total	16	5	5	3	6

Es importante y muy necesario tener en cuenta que la mayoría de los macrohongos registrados en el campus de la Universidad del Magdalena no son comestibles, y tres de hecho son tóxicos (tabla 3). Solo una especie, *Macrocybe titans* (Tricholomataceae), puede consumirse. Como su nombre lo indica, esta última se distingue porque puede alcanzar grandes dimensiones con respecto al tamaño del basidioma, de forma que el píleo puede llegar a medir 45 cm (Pegler *et al.*, 1998) y alcanzar hasta 100 cm de diámetro. Este hongo crece en suelos ricos en materia orgánica y forma colonias de 3-5 individuos. Según Calonge *et al.* (2007), tiene aroma agradable y buen sabor, lo que sugiere la posibilidad de cultivo a gran escala con vistas a la obtención de alimentos en regiones tropicales. Sin embargo, en Santa Marta no se considera este uso.

Las tres especies tóxicas —*Chlorophyllum hortense*, *Chlorophyllum molybdites* y *Leucocoprinus birnbaumii*— pertenecen a la familia Agaricaceae. Con las dos especies de *Chlorophyllum* hay que tener cuidado, debido a que su consumo provoca severas intoxicaciones, con graves trastornos digestivos como vómitos, diarrea, mareos, fotofobia, escalofríos y, en algunos casos, la muerte. Estos hongos son llamativos, pueden alcanzar gran tamaño, tienen un aroma agradable, su aspecto es similar a un champiñón gigante, y son muy frecuentes en parques y jardines. *Leucocoprinus birnbaumii*, por otra parte, es una seta tropical, de color amarillo sulfúreo brillante. Es ligeramente venenosa, por lo que no se recomienda el consumo, ya que produce molestias digestivas debido a que tiene alcaloides tóxicos que pueden provocar úlceras gástricas pépticas.

Por lo mencionado anteriormente, hay que ser precavidos y poner especial atención a las características morfológicas de las especies de *Chlorophyllum* y de *Leucocoprinus* para la correcta identificación de los cuerpos fructíferos y evitar su consumo.

Tabla 3. Listado de macrohongos del orden Agaricales en el campus de la Universidad del Magdalena según su uso o toxicidad

Agaricales comestibles, no comestibles y tóxicos		
Comestibles	No comestibles	Tóxicos
		
<i>Macrocybe titans</i>	<i>Agaricus griseorimosus</i>	<i>Chlorophyllum hortense</i>
	<i>Leucoagaricus lilaceus</i>	<i>Chlorophyllum molybdites</i>
	<i>Leucoagaricus roseilividus</i>	<i>Leucocoprinus birnbaumii</i>
	<i>Leucoagaricus rubrotinctus</i>	
	<i>Leucocoprinus cepistipes</i>	
	<i>Leucocoprinus venezuelanus</i>	
	<i>Podaxis pistillaris</i>	
	<i>Marasmius haematocephalus</i>	
	<i>Volvariella cubensis</i>	
	<i>Pluteus petasatus</i>	
	<i>Psathyrella vanhermanii</i>	
	<i>Agrocybe pediades</i>	
	<i>Agrocybe retigera</i>	
	<i>Panaeolus sylvaticus</i>	

Fichas taxonómicas

Agaricaceae

Género *Agaricus*

1. *Agaricus griseorimosus* Pegler, *Kew Bull.*, Addit. Ser. 9: 435 (1983)



Características del hábitat y sustrato. Hongo terrícola, solitario. Recolectado en la zona 1 rodeado de hojarasca, en un fragmento de bosque seco tropical, durante la temporada de lluvias, el 12 de octubre de 2018.

Material estudiado. Colombia, Magdalena, Santa Marta, Universidad del Magdalena, 11°13'18,31" N 74°11'08,80" W, JLF, CAS y ABY 005 (CBUMAG).

Descripción macroscópica. Píleo carnoso, cónico a campanulado y plano en ejemplares maduros, de 60-70 mm de diámetro y color marrón grisáceo; con superficie lisa y suave; margen decurvado a recto y borde rimoso. Láminas de color marrón chocolate oscuro, libres, apretadas, con borde liso y lamélulas. Pie blanco amarillento, de 65-70 x 5-6 mm, central, cilíndrico, fibroso y hueco; con anillo subapical, blanco, doble y peronado ascendente (algunos ejemplares presentan estípite con tormento basal). Carne de color amarillo pálido y marrón oscuro, consistente y suave (Figura 23).



Figura 23. Basidiomas de *Agaricus griseorimosus*: A. Basidiocarpos enteros; B. Detalles del himenio y estípite. Escala: A = 2 cm; B = 2 cm

Fuente: Luna-Fontalvo *et al.* (2021).

Detalles microscópicos. Basidiosporas de color marrón oscuro, de 4,04-5,46 x 2,62-3,88 μm , elipsoides y con pared gruesa. No se distingue poro germinativo. Queilocistidios hialinos y claviformes. Pileipellis compuesta por hifas hialinas, globosas y con paredes delgadas (Figura 24).

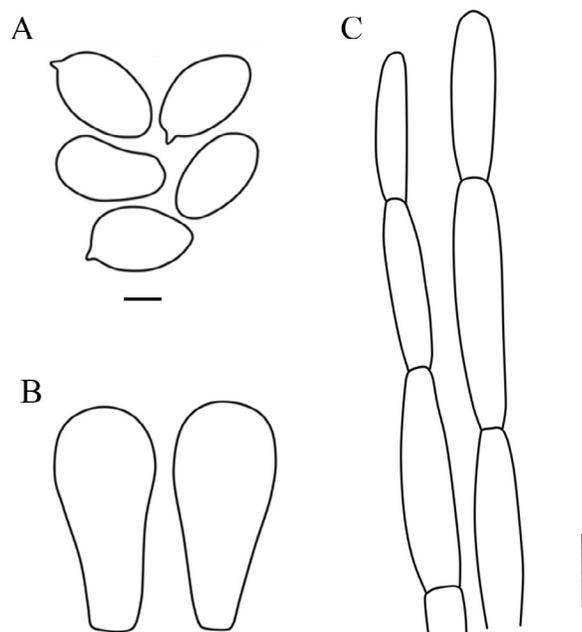


Figura 24. Estructuras microscópicas de *Agaricus griseorimosus*: A. Esporas; B. Queilocistidios; C. Hifas de la pileipellis. Escala: A = 10 μm ; B = 20 μm ; C = 20 μm
Fuente: Luna-Fontalvo *et al.* (2021).

Distribución. En Colombia, ha sido registrado en Caquetá (Sánchez, 2003) y Magdalena (Luna-Fontalvo *et al.*, 2021). También se ha hallado en isla Martinica, en las Antillas Menores (Angelini *et al.*, 2018) y en India (Farook *et al.*, 2013).

2. <i>Agaricus</i> sp.1	
-------------------------	--

Características del hábitat y sustrato. Hongo terrícola, disperso. Recolectado en la zona 5 rodeado de hojarasca, durante la época de lluvias, el 1 de octubre de 2019.

Material estudiado. Colombia, Magdalena, Santa Marta, Universidad del Magdalena, 11°13'18,31" N 74°11'08,80" W, JLF, CAS y ABY 042 (CBUMAG).

Descripción macroscópica. Píleo convexo a plano, de 20-45 mm de diámetro de color blanco rosáceo; superficie húmeda, opaca, con pequeñas escamas centrales color marrón y ligeramente estriado hacia las orillas; margen decurvado a recto y borde entero. Láminas de color rojo pastel, libres, juntas-apretadas, de borde ondulado y con lamélulas. Pie blanco grisáceo, de 40-52 x 4-7 mm, central, cilíndrico, hueco, fibroso y con apariencia sedosa; con anillo apical, concoloro con el píleo, peronado, ascendente y frágil. Carne de color blanco, blanda y delgada (Figura 25).



Figura 25. Basidiomas de *Agaricus* sp.1: A. Píleo en ejemplares jóvenes; B. Detalles del píleo en ejemplares maduros; C. Detalles del himenio; D. Basidiocarpos. Escala: A = 3 cm; B = 2 cm; C = 3 cm; D = 2 cm

Detalles microscópicos. Basidiosporas hialinas de $4,34-6,34 \times 3,1-4,29 \mu\text{m}$, elipsoides, lisas y con pared gruesa. No se distingue poro germinativo. Basidios hialinos, tetraspóricos, claviformes, con pared delgada y ápices redondeados (Figura 26).

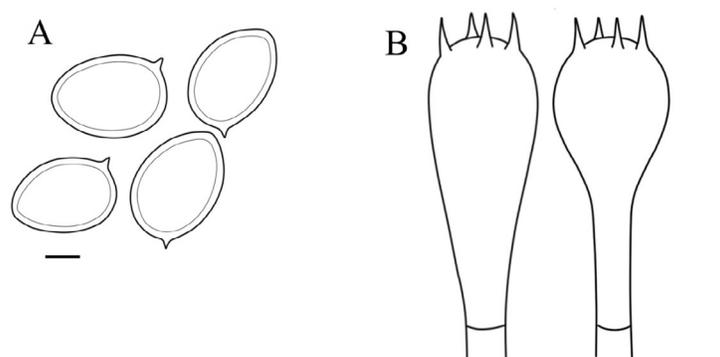


Figura 26. Estructuras microscópicas de *Agaricus* sp.1: A. Esporas; B. Basidios. Escala A = $10 \mu\text{m}$; B = $20 \mu\text{m}$

Género *Chlorophyllum*

3. *Chlorophyllum hortense* (Murrill) Vellinga, *Mycotaxon* 83: 416 (2002)



Características del hábitat y sustrato. Hongo terrícola, disperso. Recolectado en la zona 2 rodeado de gramíneas, durante la época de lluvias, el 1 de octubre de 2019.

Material estudiado. Colombia, Magdalena, Santa Marta, Universidad del Magdalena, 11°13'18,31" N 74°11'08,80" W, JLF, CAS y ABY 040 (CBUMAG).

Descripción macroscópica. Píleo carnoso, convexo a plano y ligeramente umbonado, de 50-70 mm de diámetro, blanco con escamas de color marrón óxido; con superficie seca; margen recto a decurvado y borde desgarrado. Láminas blancas, libres, apretadas, con borde liso y lamélulas. Pie blanco con manchas de color naranja claro, de 70-90 x 4-6 mm, central, hueco, cilíndrico, fibroso; con anillo subapical, concoloro con el estípite, peronado y ascendente; base ligeramente ensanchada con cordones miceliales. Carne blanca, gruesa, abundante y consistente (Figura 27).



Figura 27. Basidiomas de *Chlorophyllum hortense*: A. Vista apical del píleo; B. Detalles del himenio y estípite.

Escala: A = 2 cm; B = 2 cm

Fuente: Luna-Fontalvo *et al.* (2021).

Detalles microscópicos. Basidiosporas de color verde grisáceo, de 7,13-9,28 x 5,28-7,32 μm , anchamente elipsoidales. No se distingue poro germinativo. Basidios hialinos, claviformes, tetraspóricos y con relleno granular. Pleurocistidios ausentes. Queilocistidios con pigmentos vacuolares color amarillo verdoso, clavados (Figura 28).

Distribución. En Colombia, se encuentra en los departamentos del Magdalena (Luna-Fontalvo *et al.*, 2021), Antioquia, Boyacá y Cundinamarca (Franco-Molano *et al.*, 2010; Gómez-Montoya *et al.*, 2022). También en Estados Unidos (Pegler, 1983) y Brasil (Alves *et al.*, 2016).

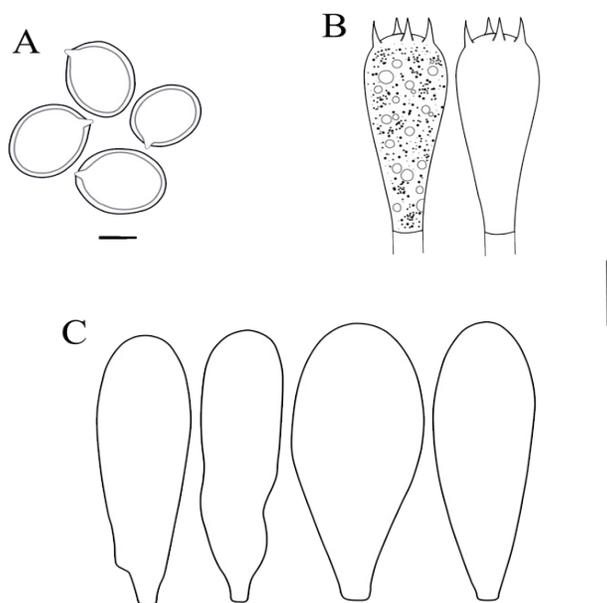


Figura 28. Estructuras microscópicas de *Chlorophyllum hortense*: A. Esporas; B. Basidios; C. Queilocistidios. Escala: A = 10 μm ; B = 20 μm ; C = 20 μm . Fuente: Luna-Fontalvo *et al.* (2021).

4. *Chlorophyllum molybdites* (G. Mey.) Masee, Bull. Misceláneos Inf. Kew: 136 (1898)



Características del hábitat y sustrato. Hongo terrícola, gregario. Recolectado en la zona 5, sobre el suelo de zonas verdes y rodeado de pastos, durante la época seca, el 20 de agosto de 2019.

Material estudiado. Colombia, Magdalena, Santa Marta, Universidad del Magdalena, 11°13'18,31" N 74°11'08,80" W, JLF, CAS y ABY 024 (CBUMAG).

Descripción macroscópica. Píleo carnoso, convexo a plano, de 80-120 mm de diámetro y de coloración gris amarillenta, con una amplia escama en el centro de color marrón coñac que se disgrega por toda la superficie; con margen decurvado y borde entero. Láminas de tonalidad verde grisácea, libres, densas, apretadas con borde liso y lamélulas. Pie de color marrón cocoa con zonas blanquecinas, de 180-200 x 10-12 mm, central, cilíndrico; con anillo doble, móvil, ascendente y concoloro con las escamas del píleo; base ligeramente ensanchada. Carne blanca, consistente, compacta y abundante (Figura 29).

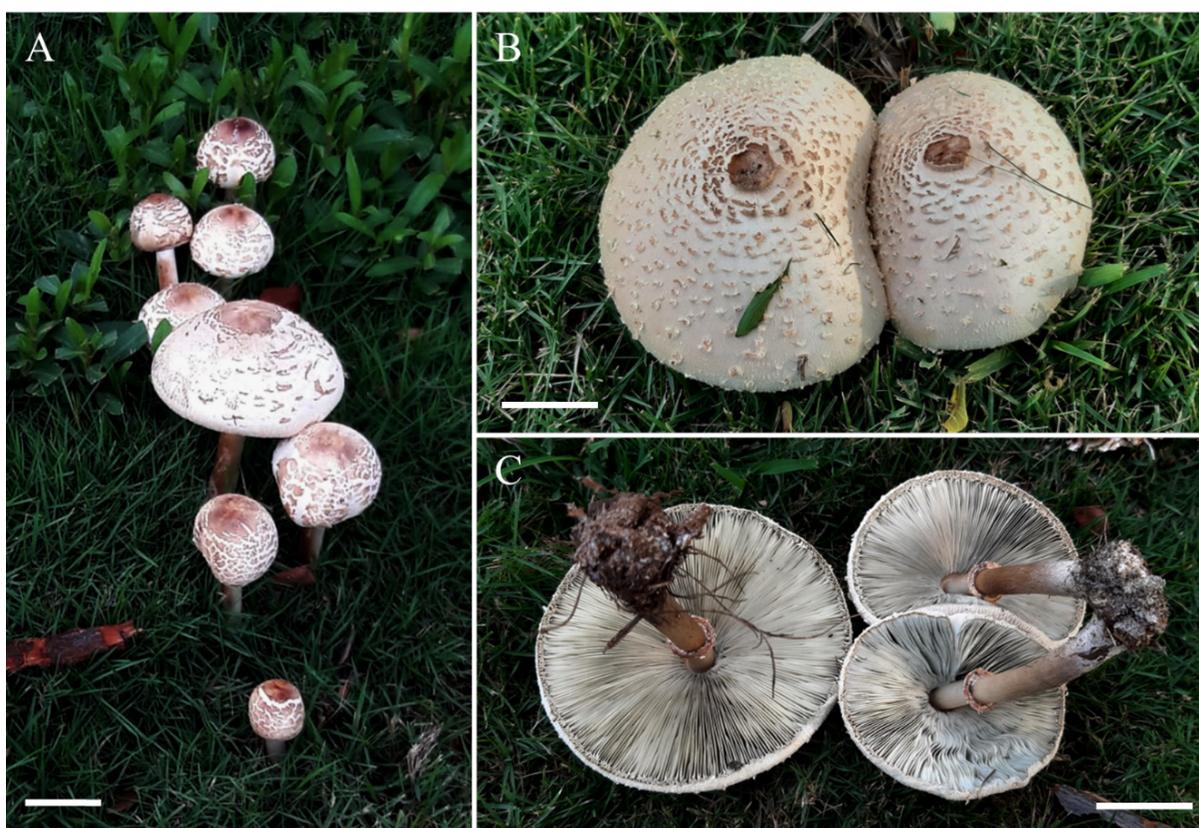


Figura 29. Basidiomas de *Chlorophyllum molybdites*: A. Basidiocarpos inmaduros con hábito gregario; B. Vista apical del píleo; C. Detalles del himenio y estípite. Escala: A = 2 cm; B = 2 cm; C = 2 cm

Detalles microscópicos. Basidiosporas de color verde oliva, de 8,52-11,24 x 5,83-8,27 μm , elipsoides, con pared gruesa y poro germinativo. Basidios hialinos, claviformes, tetraspóricos, con esterigmas (algunos exhiben relleno granular). Queilocistidios con pigmentos vacuolares marrón oliva, piriformes a claviformes (Figura 30).

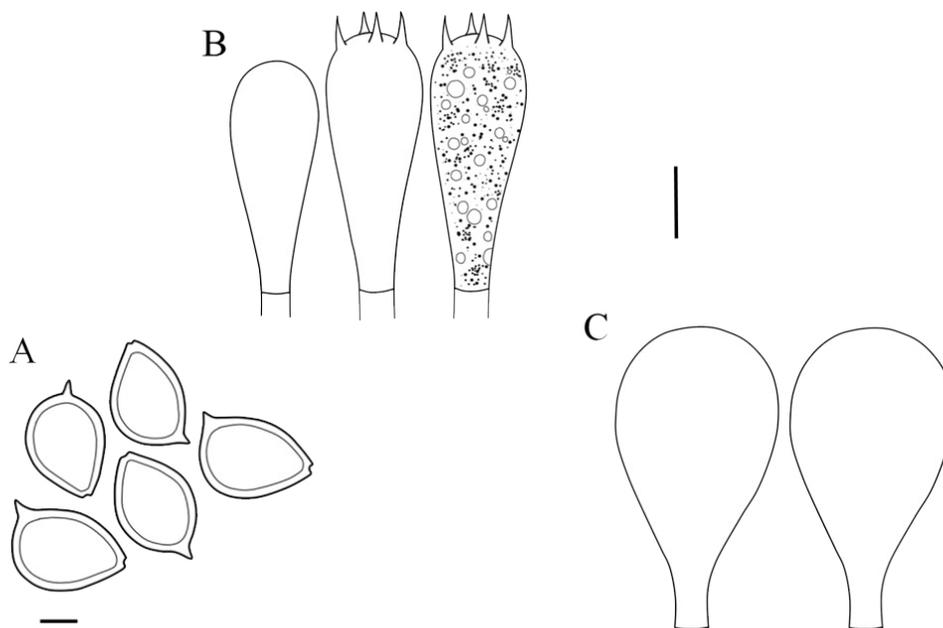


Figura 30. Estructuras microscópicas de *Chlorophyllum molybdites*: A. Esporas; B. Basidios; C. Queilocistidios. Escala: A = 10 μ m; B = 20 μ m; C = 20 μ m

Distribución. En Colombia tiene amplia distribución: está presente en los departamentos de Antioquia, Magdalena, Meta, Nariño y Valle del Cauca (Barrios y Abaunza, 2020; Gómez-Montoya *et al.*, 2022). También se encuentra en América del Norte (Estados Unidos, Canadá y México) y en el norte de América del Sur.

5. <i>Chlorophyllum</i> sp.1	
------------------------------	--

Características del hábitat y sustrato. Hongo terrícola, usualmente gregario, a veces disperso. Recolectado en la zona 3, durante la época de lluvias, el 30 de septiembre de 2019.

Material estudiado. Colombia, Magdalena, Santa Marta, Universidad del Magdalena, 11°13'18,31" N 74°11'08,80" W, JLF, CAS y ABY 037 (CBUMAG).

Descripción macroscópica. Píleo convexo a plano, umbonado y carnoso; de 80-95 mm de diámetro; blanco con escamas de color naranja parduzco; con superficie seca, margen recto y borde desgarrado. Láminas de color blanco amarillento, que se oscurecen con la madurez; libres, apretadas, con borde liso y lamélulas. Pie blanco, de 60-70 x 8-12 mm, central, hueco, clavado; con anillo subapical, concoloro con el estípite, móvil, peronado y ascendente. Carne blanca, gruesa y consistente (Figura 31).



Figura 31. Basidiomas de *Chlorophyllum* sp.1: A. Basidiocarpos; B. Vista apical del píleo; C. Detalles del himenio y estípite. Escala: A = 2 cm; B = 2 cm; C = 2 cm

Detalles microscópicos. Basidiosporas de color verde grisáceo, de 8,79-10,82 x 6,77-8,54 μm , anchamente elipsoidales. No se distingue poro germinativo. Basidios hialinos, claviformes, tetraspóricos, bispóricos, con relleno granular. Queilocistidios hialinos, claviformes a lageniformes. Pleurocistidios ausentes (Figura 32).

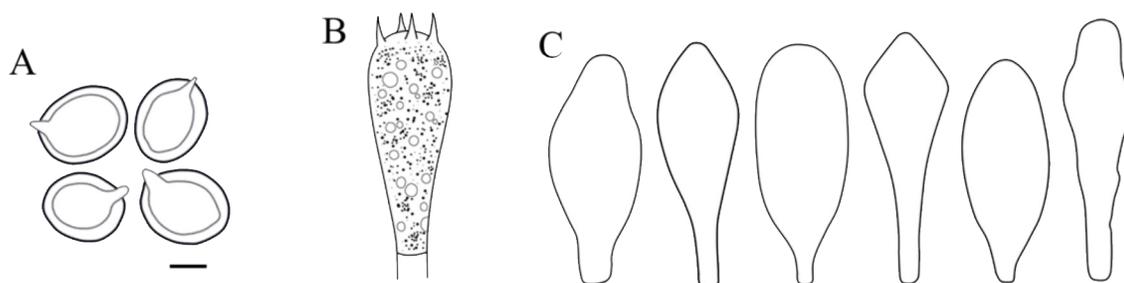


Figura 32. Estructuras microscópicas de *Chlorophyllum* sp.1: A = 10 μm ; B = 20 μm ; C = 20 μm

Género *Lepiota*

6. *Lepiota* sp.1

Características del hábitat y sustrato. Hongo terrícola, solitario. Recolectado en la zona 1, en un fragmento de bosque seco tropical, durante la época de lluvias, el 11 de octubre del 2019.

Material estudiado. Colombia, Magdalena, Santa Marta, Universidad del Magdalena, 11°13'18,31" N 74°11'08,80" W, JLF, CAS y ABY 051 (CBUMAG).

Descripción macroscópica. Píleo plano y umbonado, de 27-35 mm de diámetro; blanco con escamas en el centro, de color marrón rojizo; con superficie seca, margen recto y borde crenado. Láminas blancas, libres, apretadas y con lamélulas. Pie de color blanco amarillento, de 60-90 x 3-5 mm, central, hueco, cilíndrico, flexuoso y fibroso; con anillo subapical, membranoso, peronado ascendente y con borde crenado. Carne blanca, delgada y frágil (Figura 33).

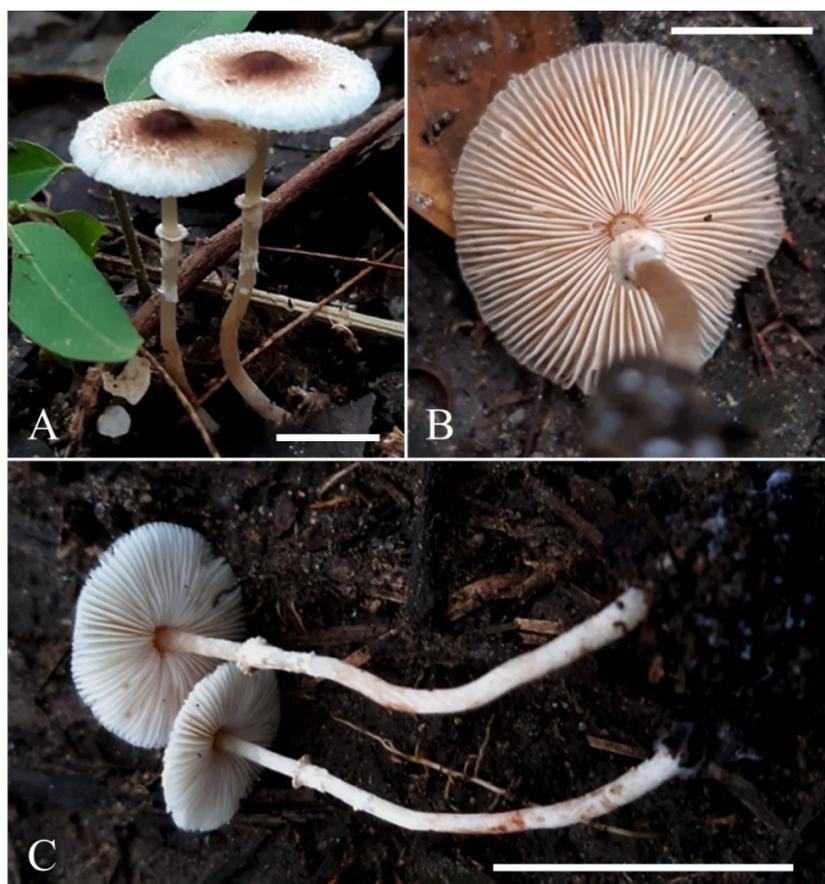


Figura 33. Basidiomas de *Lepiota* sp.1: A. Vista lateral del píleo; B. Detalles del himenio; C. Detalles del estípite. Escala: A = 2 cm; B = 2 cm; C = 4 cm

Detalles microscópicos. Basidiosporas hialinas de 5,11-6,49 x 3,18-4,54 μm , elipsoides, con pared gruesa y lisa. No se distingue poro germinativo. Basidios hialinos, clavados y tetraspóricos. Queilocistidios y pleurocistidios no observados (Figura 34).

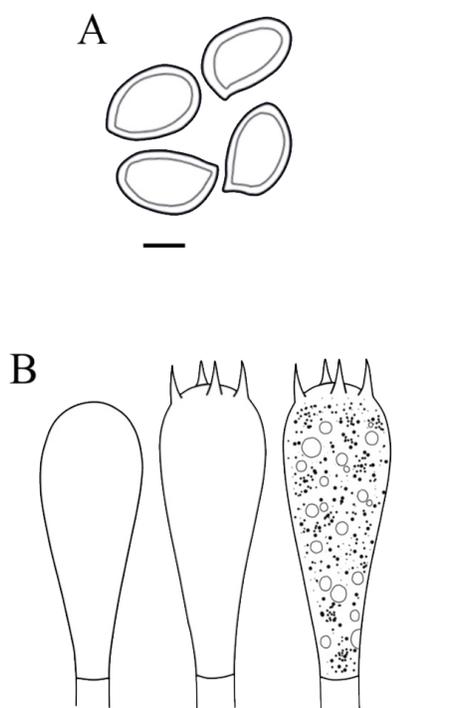


Figura 34. Estructuras microscópicas de *Lepiota* sp.1: A. Esporas; B. Basidios. Escala: A = 10 μm ; B = 20 μm

7. <i>Lepiota</i> sp.2	
------------------------	--

Características del hábitat y sustrato. Hongo terrícola, disperso, a veces cespitoso. Recolectado en la zona 2, durante la época de lluvia, el 1 de octubre de 2019.

Material estudiado. Colombia, Magdalena, Santa Marta, Universidad del Magdalena, 11°13'18,31" N 74°11'08,80" W, JLF, CAS y ABY 047 (CBUMAG).

Descripción macroscópica. Píleo pulviniforme-convexo, de 24,2-26,3 mm de diámetro y color blanco; superficie fibrilosa, con escamas color naranja pardusco y ligeramente estriada; margen incurvado-decurvado y borde entero. Láminas blancas, libres, juntas, con borde liso y lamélulas. Pie concoloro con el píleo, de 42-43,2 x 5-7 mm, central, cilíndrico, con anillo peronado, ascendente. Carne blanca, delgada y blanda (especialmente en el píleo) (Figura 35).



Figura 35. Basidiomas de *Lepiota* sp.2: A. Basidiocarpos; B. Detalles del píleo; C. Detalles del estípite. Escala: A = 2 cm; B = 1 cm; C = 1 cm

Detalles microscópicos. Basidiosporas hialinas, elipsoides, de pared gruesa y sin poro germinativo. Basidios hialinos, claviformes, con ápices globosos o redondeados, capitados (algunos exhiben contenido granular). Pleurocistidios y queilocistidios no observados (Figura 36).

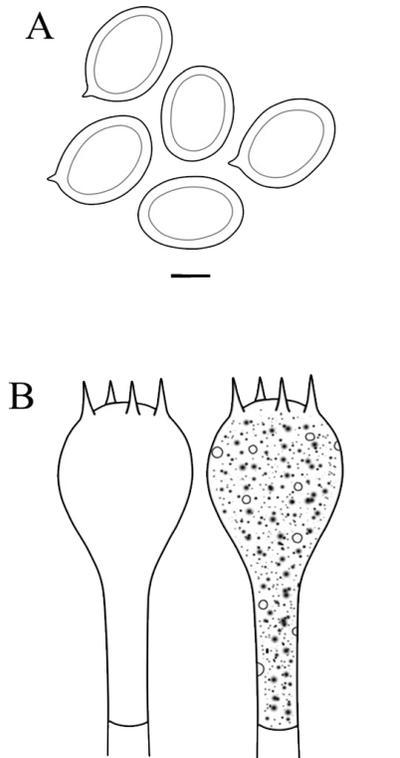


Figura 36. Estructuras microscópicas de *Lepiota* sp.2: A. Esporas; B. Basidios. Escala: A = 10 μ m; B = 20 μ m

Género *Leucoagaricus*

8. *Leucoagaricus lilaceus* Singer, in Singer & Digilio, *Lilloa* 25: 274 (1952) [1951]



Características del hábitat y sustrato. Hongo terrícola, solitario, a veces disperso. Recolectado en la zona 1, en un fragmento de bosque seco tropical, durante la época de lluvias, el 13 de octubre de 2018.

Material estudiado. Colombia, Magdalena, Santa Marta, Universidad del Magdalena, 11°13'18,31" N 74°11'08,80" W, JLF, CAS y ABY 002 (CBUMAG).

Descripción macroscópica. Píleo carnoso, convexo a plano, de 50-70 mm de diámetro y color blanco, con una amplia escama rubí grisáceo a rubí oscuro, que se disgrega por todo el sombrero; superficie seca, con margen recto, borde rimoso y a veces lobulado. Láminas blancas amarillentas, libres, apretadas, ventricosas, con borde liso y lamélulas. Pie de color blanco en el ápice y castaño claro en la base, de 50-60

x 6-8 mm, central, con anillo fugaz y ausente en basidiomas maduros; base engrosada, con un bulbo prominente y redondeado. Carne blanca y consistente (Figura 37).

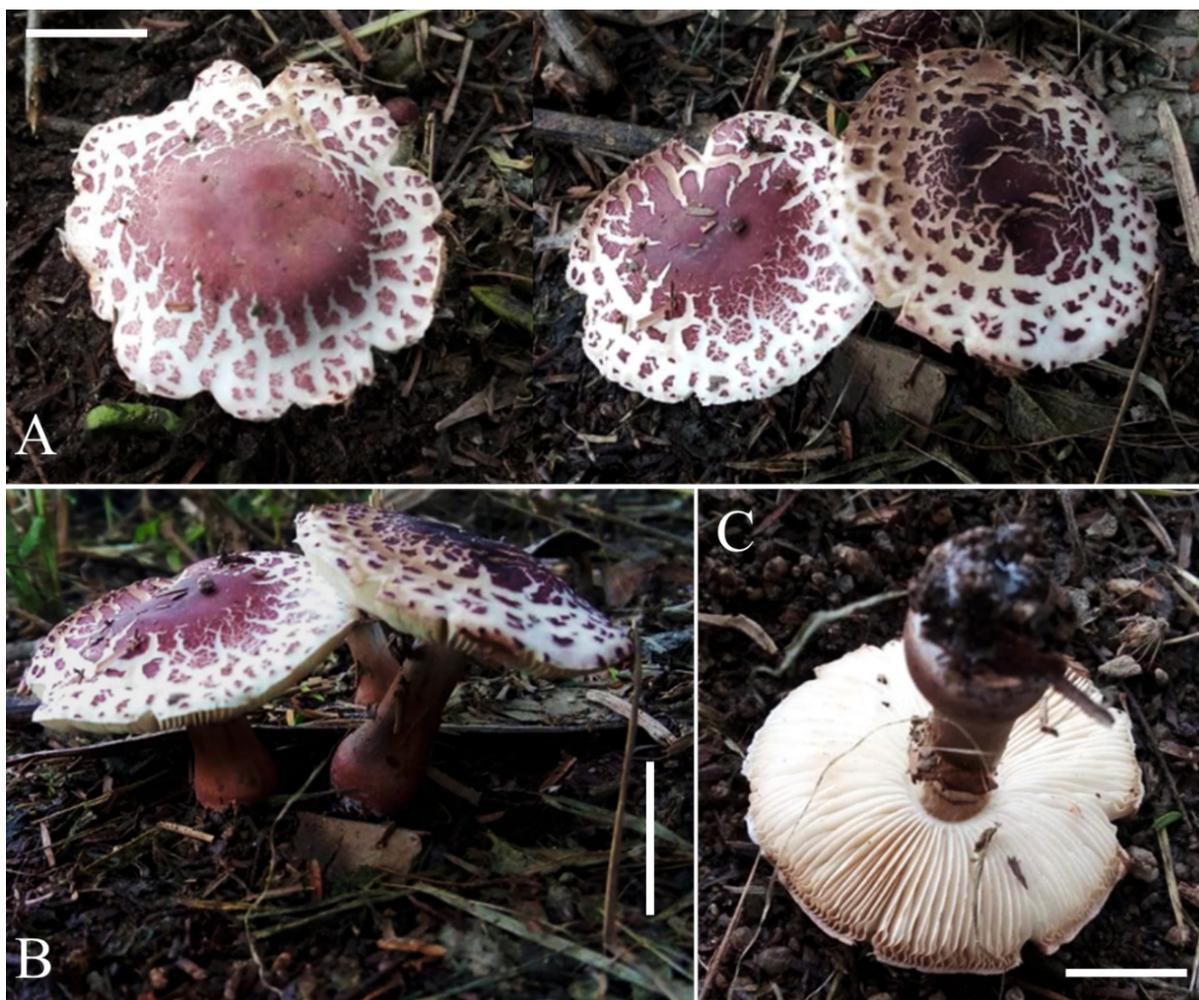


Figura 37. Basidiomas de *Leucoagaricus lilaceus*: A. Vista apical del píleo; B. Vista lateral del basidiocarpo; C. Detalles del himenio y estípite. Escala: A = 2 cm; B = 4 cm; C = 2 cm
Fuente: Luna-Fontalvo *et al.* (2021).

Detalles microscópicos. Basidiosporas hialinas, elipsoides y con pared gruesa. No se distingue poro germinativo. Basidios hialinos, claviformes, tetraspóricos. Pleurocistidios ausentes y queilocistidios no observados. Pileipellis compuesta por hifas postradas (Figura 38).

Distribución. Se registró por primera vez para Colombia por Luna-Fontalvo *et al.* (2021) en el departamento del Magdalena. Habita en Argentina (Singer y Digilio, 1951), Brasil (Ferreira y Cortez, 2012), Paraguay (Flecha-Rivas *et al.*, 2013) y México (De la Fuente *et al.*, 2018).

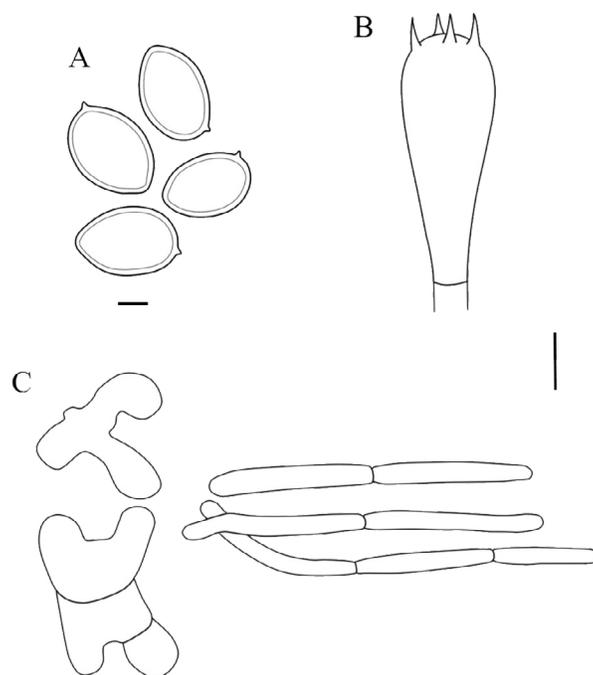


Figura 38. Estructuras microscópicas de *Leucoagaricus lilaceus*: A. Esporas; B. Basidios; C. Hifas de la pileipellis. Escala: A = 10 μ m; B = 20 μ m; C = 20 μ m
Fuente: Luna-Fontalvo *et al.* (2021).

9. *Leucoagaricus roseilividus* (Murrill) E. Ludw., *Pilzkompendium* (Eching) 3: 509 (2012)



Características del hábitat y sustrato. Hongo terrícola, solitario. Recolectado en la zona 5, rodeado de pastos, durante la época de lluvias, el 11 de octubre de 2019.

Material estudiado. Colombia, Magdalena, Santa Marta, Universidad del Magdalena, 11°13'18,31" N 74°11'08,80" W, JLF, CAS y ABY 050 (CBUMAG).

Descripción macroscópica. Píleo convexo a planoconvexo, de 42,6-63,9 mm de diámetro, blanco con escamas sobre toda la superficie de color magenta grisáceo, más oscuro hacia el centro; margen decurvado y borde entero. Láminas de color blanco anaranjado, libres, apretadas, con borde liso y lamélulas. Pie concoloro con el píleo más oscuro hacia la base, de 53,22-55,8 x 4-7 mm, central, clavado y fibriloso; con anillo súpero, de color blanco por encima y magenta grisáceo por debajo. Carne blanca y consistente (Figura 39).

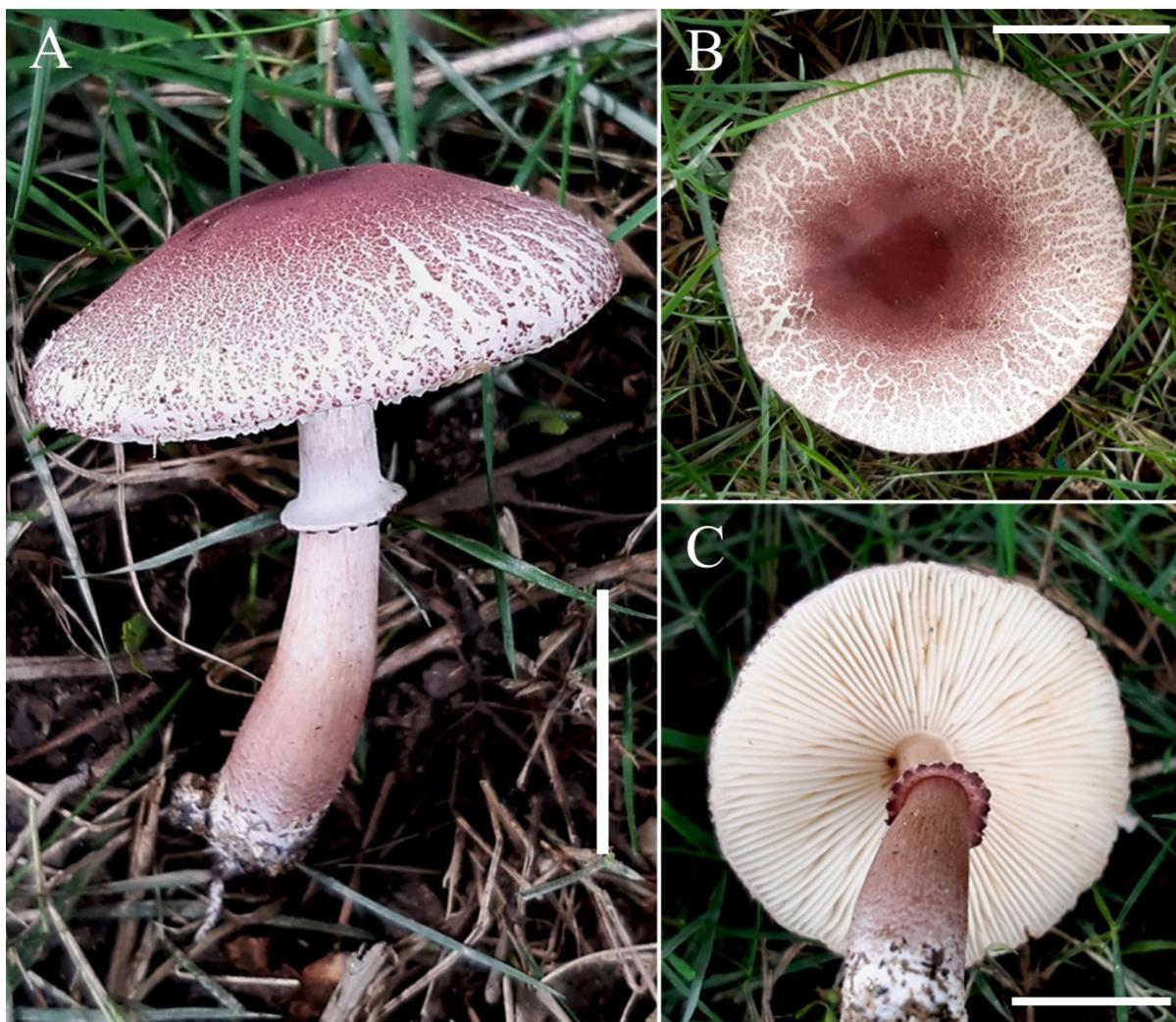


Figura 39. Basidiomas de *Leucoagaricus roseilividus*: A. Basidiocarp; B. Vista apical del píleo; C. Detalles del himenio y estípite. Escala: A = 3 cm; B = 2 cm; C = 2 cm
Fuente: Luna-Fontalvo *et al.* (2021).

Detalles microscópicos. Basidiosporas hialinas, elipsoides, con pared gruesa y poro germinativo. Basidios hialinos, claviformes, tetraspóricos, con paredes lisas y delgadas (algunos exhiben contenido granular). Queilocistidios polimórficos, claviformes, utriformes, cilíndricos ondulados, oblongos, ligeramente ventricosos, con paredes engrosadas; se muestran hialinos a amarillentos en KOH, y exhiben pigmentos vacuolares de color marrón oliva (Figura 40).

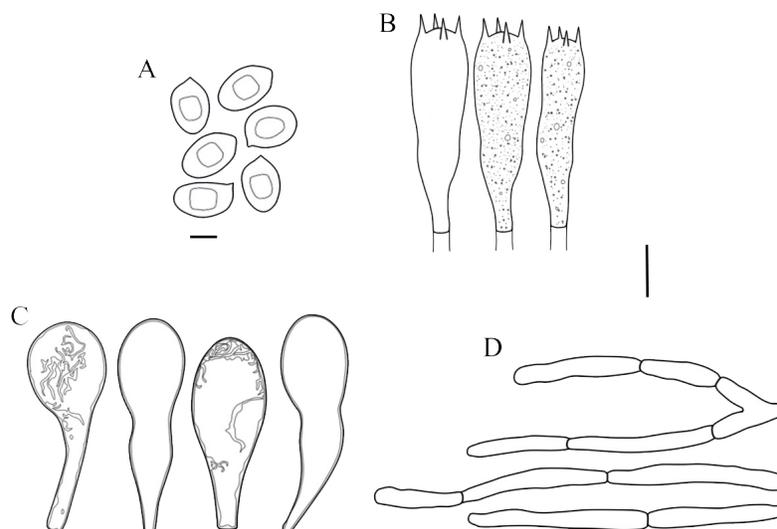


Figura 40. Estructuras microscópicas de *Leucoagaricus roseilivids*: A. Esporas; B. Basidios; C. Queilocistidios; D. Hifas de la pileipellis. Escala: A = 10 μm ; B = 20 μm ; C = 20 μm ; D = 20 μm
Fuente: Luna-Fontalvo *et al.* (2021).

Distribución. En Colombia, se ha registrado en el departamento del Magdalena (Luna-Fontalvo *et al.*, 2021). Adicionalmente, está presente en California, Estados Unidos (Vellinga, 2006), y Brasil (Cabrera, 2015).

10. *Leucoagaricus rubrotinctus* (Peck) Singer, *Sydowia* 2(1-6): 36 (1948)



Características del hábitat y sustrato. Hongo terrícola, solitario. Recolectado en la zona 1, rodeado de hojarasca, en un fragmento de bosque seco tropical, durante la época seca, el 12 de junio de 2019.

Material estudiado. Colombia, Magdalena, Santa Marta, Universidad del Magdalena, 11°13'18,31" N 74°11'08,80" W, JLF, CAS y ABY 014 (CBUMAG).

Descripción macroscópica. Píleo plano a cóncavo; de 15-20 mm de diámetro; blanco con una cubierta de diminutas escamas de color rojo, dispuestas radialmente, más oscuras en el centro que en las orillas; superficie seca y áspera; con borde entero y margen recto. Láminas blancas, libres, gruesas, apretadas y con lamé-las. Pie de 18-20 x 2-4 mm, blanco, cilíndrico, liso, central, fibroso, con anillo central y peronado ascendente; base con menudas escamas de color rojo. Carne blanca y consistente (Figura 41).

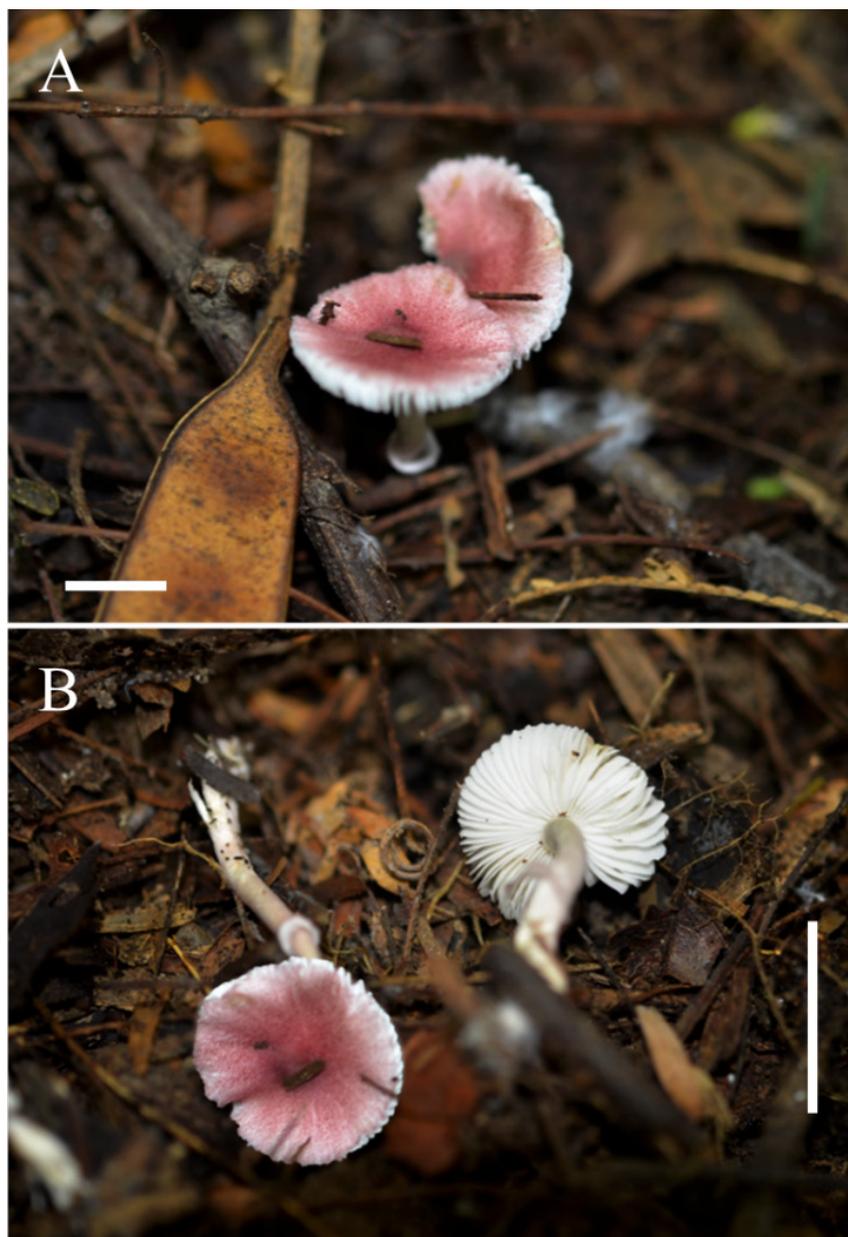


Figura 41. Basidiomas de *Leucoagaricus rubrotinctus*: A. Vista lateral del píleo; B. Detalles del himenio y estípite. Escala: A = 1 cm; B = 2 cm
Fuente: Luna-Fontalvo *et al.* (2021).

Detalles microscópicos. Basidiosporas hialinas, elipsoides y con pared gruesa. No se distingue poro germinativo. Basidios hialinos, claviformes y tetraspóricos. Queilocistidios hialinos, polimórficos, fusiformes-lageniformes, ventricosos, subcapitados. Pileipellis compuesta de hifas periclinales a hifas irregularmente ascendentes, con pigmentos vacuolares de color marrón oliva (Figura 42).

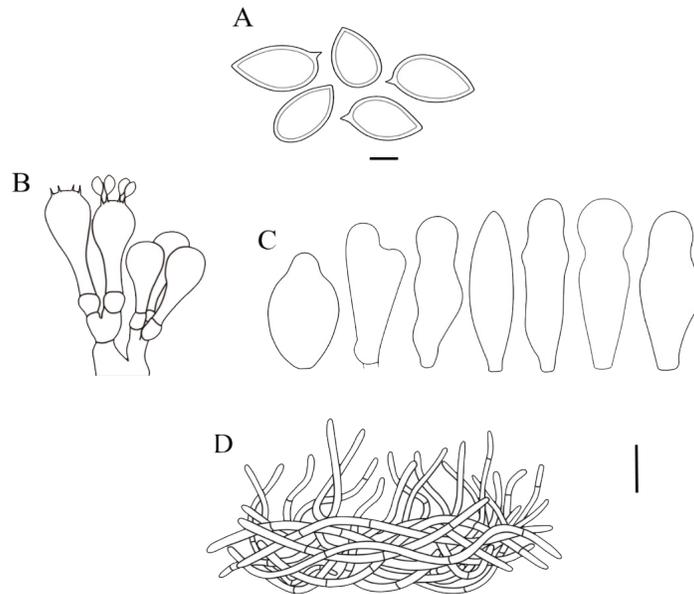


Figura 42. Estructuras microscópicas de *Leucoagaricus rubrotinctus*: A. Esporas; B. Basidios; C. Queilocistidios; D. Hifas de la pileipellis. Escala: A = 10 μm ; B = 20 μm ; C = 20 μm ; D = 20 μm
Fuente: Luna-Fontalvo *et al.* (2021).

Distribución. Se encuentra en los departamentos de Magdalena (Luna-Fontalvo *et al.*, 2021), Antioquia, Quindío (Franco-Molano *et al.*, 2010), Cauca y Tolima (Gómez-Montoya *et al.*, 2022). También está presente en Bolivia (Melgarejo-Estrada *et al.*, 2020), Brasil (Ferreira y Cortez, 2012) y México (Terríquez-Villanueva *et al.*, 2017).

11. <i>Leucoagaricus</i> sp.1	
-------------------------------	--

Características del hábitat y sustrato. Hongo terrícola, solitario, a veces disperso. Recolectado en la zona 1, rodeado de hojarasca, en un fragmento de bosque seco tropical durante la época seca, el 12 de junio de 2019.

Material estudiado. Colombia, Magdalena, Santa Marta, Universidad del Magdalena, 11°13'18,31" N 74°11'08,80" W, JLF, CAS y ABY 016 (CBUMAG).

Descripción macroscópica. Píleo convexo a plano, de 45-50 mm de diámetro; blanco amarillento, con manchas de color castaño; superficie lisa, margen recto y borde rimoso. Láminas amarillo pálido, libres, apretadas, con borde liso y lamélulas. Pie de color marrón grisáceo, con el ápice y la base más claros, de 55-60 x 4-5 mm, central, cilíndrico, liso y fibroso; con anillo subapical, móvil y delgado; base bulbosa, piriforme y rizomorfa. Carne blanca, delgada, suave, consistente, que se tiñe de rojo sangre al ser manipulada. Olor y sabor no examinados (Figura 43).



Figura 43. Basidiomas de *Leucoagaricus* sp.1: A. Detalles del píleo; B. Detalles del himenio y ápice del estípite; C. Base del estípite. Escala: A = 2 cm; B = 2 cm; C = 2 cm

Detalles microscópicos. Basidiosporas hialinas, elipsoides, de pared gruesa. No se distingue poro germinativo. Basidios hialinos, claviformes, tetraspóricos. Pleurocistidios no observados. Pileipellis compuesta de una maraña de hifas hialinas, que ascienden irregularmente y terminan en estructuras fusiformes, con ápices granulados (Figura 44).

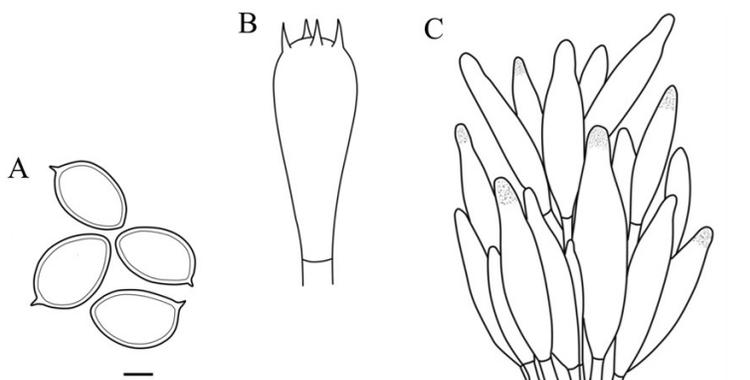


Figura 44. Estructuras microscópicas de *Leucoagaricus* sp.1: A. Esporas; B. Basidios; C. Elementos de la pileipellis. Escala: A = 10 μ m; B = 20 μ m; C = 20 μ m

12. *Leucoagaricus* sp.2

Características del hábitat y sustrato. Hongo terrícola, solitario. Recolectado en la zona 1, en un fragmento de bosque seco tropical durante la época de lluvias, el 20 de octubre de 2019.

Material estudiado. Colombia, Magdalena, Santa Marta, Universidad del Magdalena, 11°13'18,31" N 74°11'08,80" W, JLF, CAS y ABY 025 (CBUMAG).

Descripción macroscópica. Píleo convexo a plano, en algunos ejemplares umbonado, de 50-70 mm de diámetro, de color rojo apagado; superficie seca y lisa; borde entero y ligeramente enrollado hacia el interior; margen decurvado. Láminas de color blanco amarillento, libres, apretadas y con borde liso. Pie concoloro con el píleo, con la base ligeramente blanquecina, de 60-80 x 8-10 mm, con anillo intermedio, membranoso y ascendente. Carne suave, blanda y seca. Olor y sabor no examinados (Figura 45).



Figura 45. Basidiomas de *Leucoagaricus* sp.2: A. Vista lateral del píleo; B. Detalles del himenio; C. Detalles del estípite. Escala: A = 2 cm; B = 2 cm; C = 2 cm

Detalles microscópicos. Basidiosporas hialinas, elipsoides, lisas y con pared gruesa. No se distingue poro germinativo. Basidios hialinos, claviformes con ápices redondeados, tetraspóricos. Queilocistidios hialinos, de ventricosos a clavados (Figura 46).

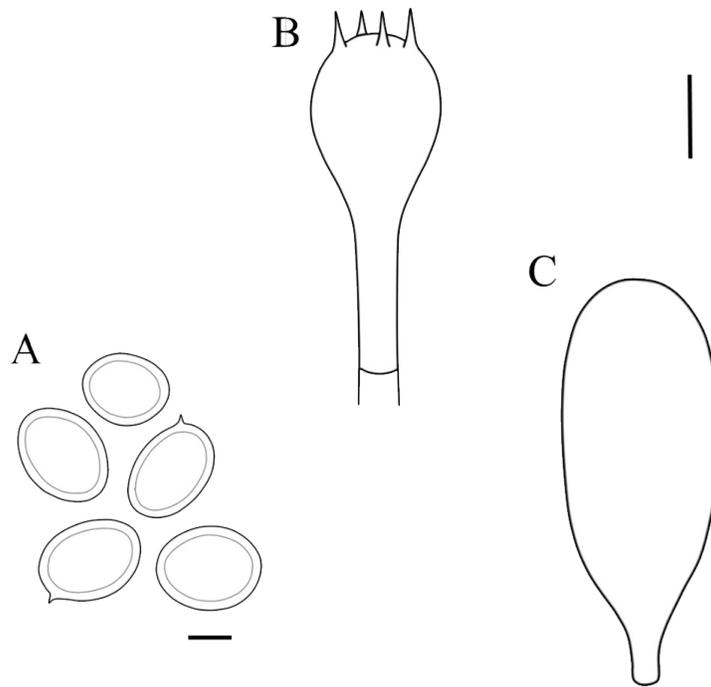


Figura 46. Estructuras microscópicas de *Leucoagaricus* sp.2: A. Esporas; B. Basidios; C. Queilocistidios. Escala: A = 10 µm; B = 20 µm; C = 20 µm

13. <i>Leucoagaricus</i> sp.3	
-------------------------------	--

Características del hábitat y sustrato. Hongo terrícola, disperso. Recolectado en la zona 3, rodeado de pastos durante la época lluviosa, el 1 de octubre de 2019.

Material estudiado. Colombia, Magdalena, Santa Marta, Universidad del Magdalena, 11°13'18,31" N 74°11'08,80" W, JLF, CAS y ABY 035 (CBUMAG).

Descripción macroscópica. Píleo levemente aplanado, de 40-45 mm de diámetro, blanco con escamas de color marrón oscuro que se dispersan en fibrillas radiales de tonalidad marrón amarillento; superficie ligeramente estriada hacia las orillas; margen levantado y borde desgarrado. Láminas blancas, libres, anchas, apretadas, con borde liso y lamélulas. Pie concoloro con el himenio, de 40-60 x 3-4 mm, central, cilíndrico, y liso; con anillo intermedio, blanco y en forma de banda; base de color gris anaranjado y ligeramente ensanchada. Carne blanca y delgada (Figura 47).



Figura 47. Basidiomas de *Leucoagaricus* sp.3: A. Vista apical del pileo; B. Detalles del himenio y estípite. Escala A = 2 cm; B = 4 cm

Detalles microscópicos. Basidiosporas hialinas, elipsoides, lisas, con pared gruesa y poro germinativo. Basidios hialinos, claviformes, tetraspóricos y con relleno granular (Figura 48).

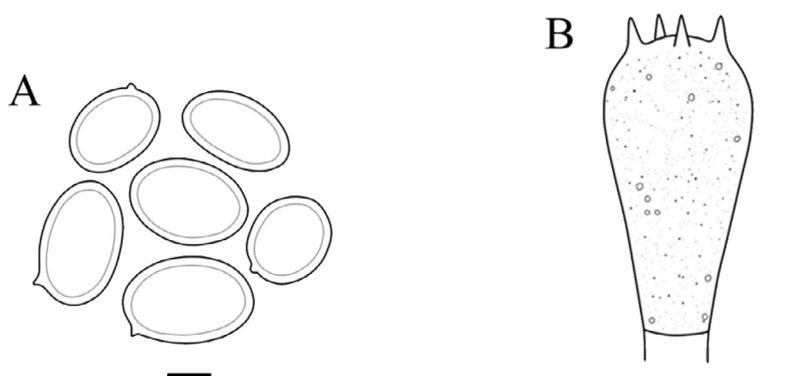


Figura 48. Estructuras microscópicas de *Leucoagaricus* sp.3: A. Esporas; B. Basidios. Escala: A = 10 μ m; B = 20 μ m

Género *Leucocoprinus*

14. *Leucocoprinus birnbaumii* (Corda) Singer, *Sydowia* 15 (1-6): 67 (1962) [1961]



Características del hábitat y sustrato. Hongo lignícola, solitario, usualmente gregario. Recolectado en la zona 1, sobre un tronco en descomposición, en un fragmento de bosque seco tropical durante la época de lluvias, el 20 de octubre de 2018.

Material estudiado. Colombia, Magdalena, Santa Marta, Universidad del Magdalena, 11°13'18,31" N 74°11'08,80" W, JLF, CAS y ABY 061 (CBUMAG).

Descripción macroscópica. Píleo campanulado a plano, cónico en ejemplares jóvenes, de 20-40 mm de diámetro; de color amarillo; superficie estriada con escamas algodonosas; margen incurvado y borde desgarrado. Láminas concoloras con el píleo y el estípite; libres, apretadas y con borde liso. Pie de 50-70 x 5-8 mm, cilíndrico, liso, sólido en ejemplares jóvenes, hueco en maduros; con anillo membranoso, peronado, ascendente y fugaz; base clavada y escamosa. Carne amarillenta, delgada y frágil (Figura 49).

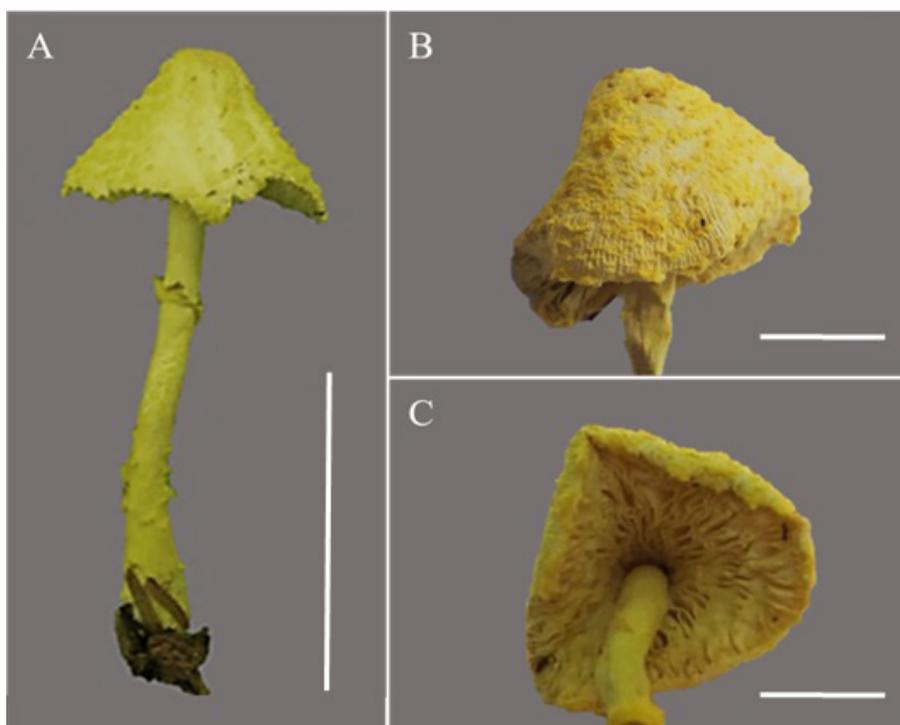


Figura 49. Basidiomas de *Leucocoprinus birnbaumii*: A. Basidiocarpio; B. Detalles del píleo; C. Detalles del himenio. Escala: A = 4 cm; B = 2 cm; C = 2 cm

Detalles microscópicos. Basidiosporas hialinas, globosas, lisas, con paredes gruesas y poro germinativo. Basidios hialinos, claviformes, bispóricos, tetraspóricos. Queilocistidios hialinos, polimórficos, fusiformes, ventricosos, cilíndricos a flexuosos. Pleurocistidios no observados (Figura 50).

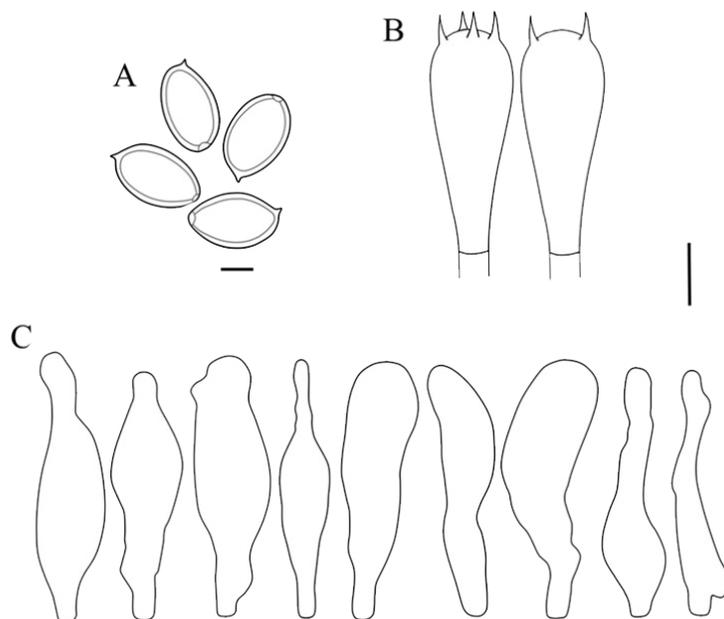


Figura 50. Estructuras microscópicas de *Leucocoprinus birnbaumii*: A. Esporas; B. Basidios; C. Queilocistidios. Escala: A = 10 μm ; B = 20 μm ; C = 20 μm

Distribución. En Colombia es común, conocido con el nombre de «hongo de maceta». Está presente en los departamentos del Amazonas, Antioquia, Cesar, Magdalena y Vichada (Gómez-Montoya *et al.*, 2022) y Caldas (Vasco-Palacios y Franco-Molano, 2013).

15. *Leucocoprinus cepistipes* (Sowerby) Pat. [como «*cepaestipes*»], *J. Bot. París* 3: 336 (1889)



Características del hábitat y sustrato. Hongo terrícola, disperso. Recolectado en la zona 1, rodeado de hojarasca, en un fragmento de bosque seco tropical, durante la época seca, el 12 de junio de 2019.

Material estudiado. Colombia, Magdalena, Santa Marta, Universidad del Magdalena, 11°13'18,31" N 74°11'08,80" W, JLF, CAS y ABY 013 (CBUMAG).

Descripción macroscópica. Píleo convexo a plano, levemente deprimido en ejemplares maduros, de 20-30 mm de diámetro; blanco, en algunos ejemplares con una escama redonda en el centro, de color amarillo maíz; superficie flocosa y estriada hacia al margen; borde entero, margen recto a levantado. Láminas blancas, libres, apretadas, con borde liso y lamélulas. Pie concoloro con el himenio, de 40-50 x 3-4 mm, flocoso; con anillo fugaz, intermedio, membranoso, peronado, ascendente y con borde crenado. Carne blanca, blanda y pegajosa (Figura 51).



Figura 51. Basidiomas de *Leucocoprinus cepistipes*: A. Vista lateral del píleo; B. Detalles del himenio; C. Detalles del estípote. Escala: A = 2 cm; B = 2 cm; C = 2 cm
Fuente: Luna-Fontalvo *et al.* (2021).

Detalles microscópicos. Basidiosporas hialinas, elipsoides, lisas, con pared gruesa y poro germinativo. Basidios hialinos, claviformes, tetraspóricos, con pared fina, carecen de pinza basal. Pleurocistidios no observados. Queilocistidios hialinos, con pared lisa y delgada, polimórficos, clavados, ventricosos, fusiformes, lageniformes y algunos rostrados (Figura 52).

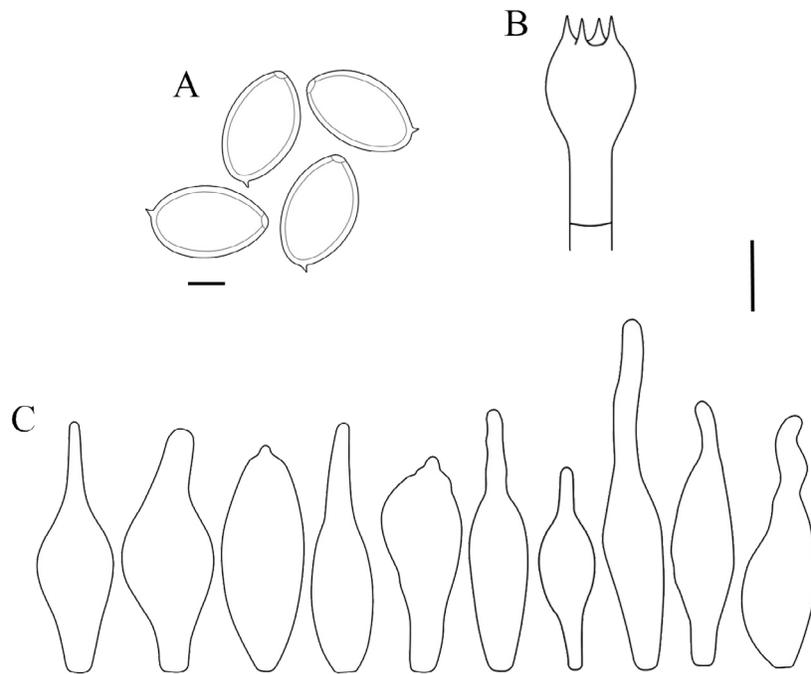


Figura 52. Estructuras microscópicas de *Leucocoprinus cepistipes*: A. Esporas; B. Basidios; C. Queilocistidios. Escala: A = 10 μ m; B = 10 μ m; C = 20 μ m. Fuente: Luna-Fontalvo *et al.* (2021).

Distribución. Se encuentra en Antioquia y Meta (Franco-Molano *et al.*, 2000, 2010; Gómez-Montoya *et al.*, 2022) y recientemente en el Caribe colombiano, en el departamento del Magdalena (Luna-Fontalvo *et al.*, 2021). Esta especie tiene distribución pantropical. En América está en México (De la Fuente *et al.*, 2018; Guzmán, 1983), las Antillas Menores, Martinica, Dominica, Antigua, Trinidad, Jamaica y las Bahamas (Pegler, 1983), Argentina y Paraguay (Campi *et al.*, 2015) y Brasil (Rother y Da Silveira, 2009).

16. *Leucocoprinus venezuelanus* Dennis, *Kew Bull.* 15 (1): 109 (1961)



Características del hábitat y sustrato. Hongo terrícola, disperso y gregario. Recolectado en la zona 2, rodeado de hojarasca, durante la época de lluvias, el 1 de octubre de 2019.

Material estudiado. Colombia, Magdalena, Santa Marta, Universidad del Magdalena, 11°13'18,31" N 74°11'08,80" W, JLF, CAS y ABY 041 (CBUMAG).

Descripción macroscópica. Píleo convexo a plano, de 40-50 mm de diámetro; blanco con escamas de color coñac, disgregadas de forma radial hacia las orillas; superficie traslúcida estriada, con margen recto, levantado en los ejemplares maduros y borde desgarrado. Láminas blancas, libres, apretadas, con borde ligeramente crenado y lamélulas. Pie concoloro con el himenio, de 52-60 x 5-6 mm, central, hueco y clavado; con anillo intermedio, blanco y con diminutas escamas de color coñac adheridas al margen. Carne blanca y delgada (Figura 53).



Figura 53. Basidiomas de *Leucocoprinus venezuelanus*: A. Escamas del píleo; B. Vista apical del píleo; C. Detalles del himenio y estípite. Escala: A = 2 cm; B = 2 cm; C = 2 cm
Fuente: Luna *et al.* (2021).

Detalles microscópicos. Basidiosporas hialinas, elipsoides y lisas. No se distingue poro germinativo. Basidios hialinos, claviformes, tetraspóricos y con relleno granular. Queilocistidios hialinos, fusiformes a claviformes. Pleurocistidios no observados (Figura 54).

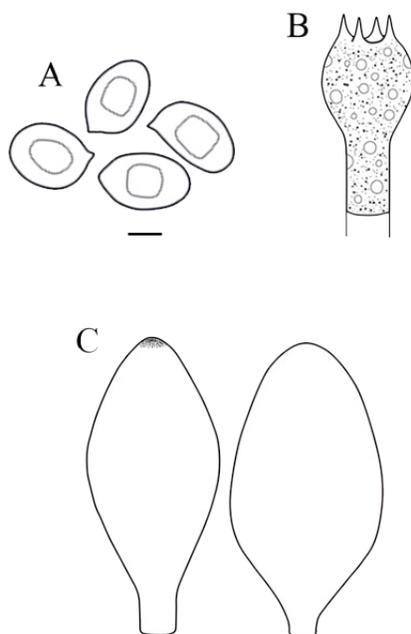


Figura 54. Estructuras microscópicas de *Leucocoprinus venezuelanus*: A. Esporas; B. Basidios; C. Queilocistidios. Escala: A = 10 μ m; B = 10 μ m; C = 20 μ m
Fuente: Luna-Fontalvo *et al.* (2021).

Distribución. Se encuentra en los departamentos del Magdalena (Luna-Fontalvo *et al.*, 2021) y Caquetá (Sánchez, 2003). También en Venezuela (Dennis, 1961), las Antillas Menores (Pegler, 1983) y Brasil (Karstedt y Stürmer, 2008).

17. <i>Leucocoprinus</i> sp.1	
-------------------------------	--

Características del hábitat y sustrato. Hongo terrícola, disperso. Recolectado en la zona 1, rodeado de hojarasca, en un fragmento de bosque seco tropical durante la época seca, el 12 de junio de 2019.

Material estudiado. Colombia, Magdalena, Santa Marta, Universidad del Magdalena, 11°13'18,31" N 74°11'08,80" W, JLF, CAS y ABY 015 (CBUMAG).

Descripción macroscópica. Píleo plano a ligeramente cóncavo, de 20-30 mm de diámetro; blanco con pequeñas escamas de color castaño, disgregadas radialmente desde el centro del disco; superficie flocosa, estriada en las orillas, borde desgarrado y margen recto. Láminas blancas, libres, con borde crenado y lamélulas. Pie concoloro con el himenio, de 45-50 x 2-3 mm, central, clavado, en algunos ejemplares con apariencia grumosa; con anillo subapical, blanco, peronado, ascendente y frágil. Carne blanca y blanda (Figura 55).

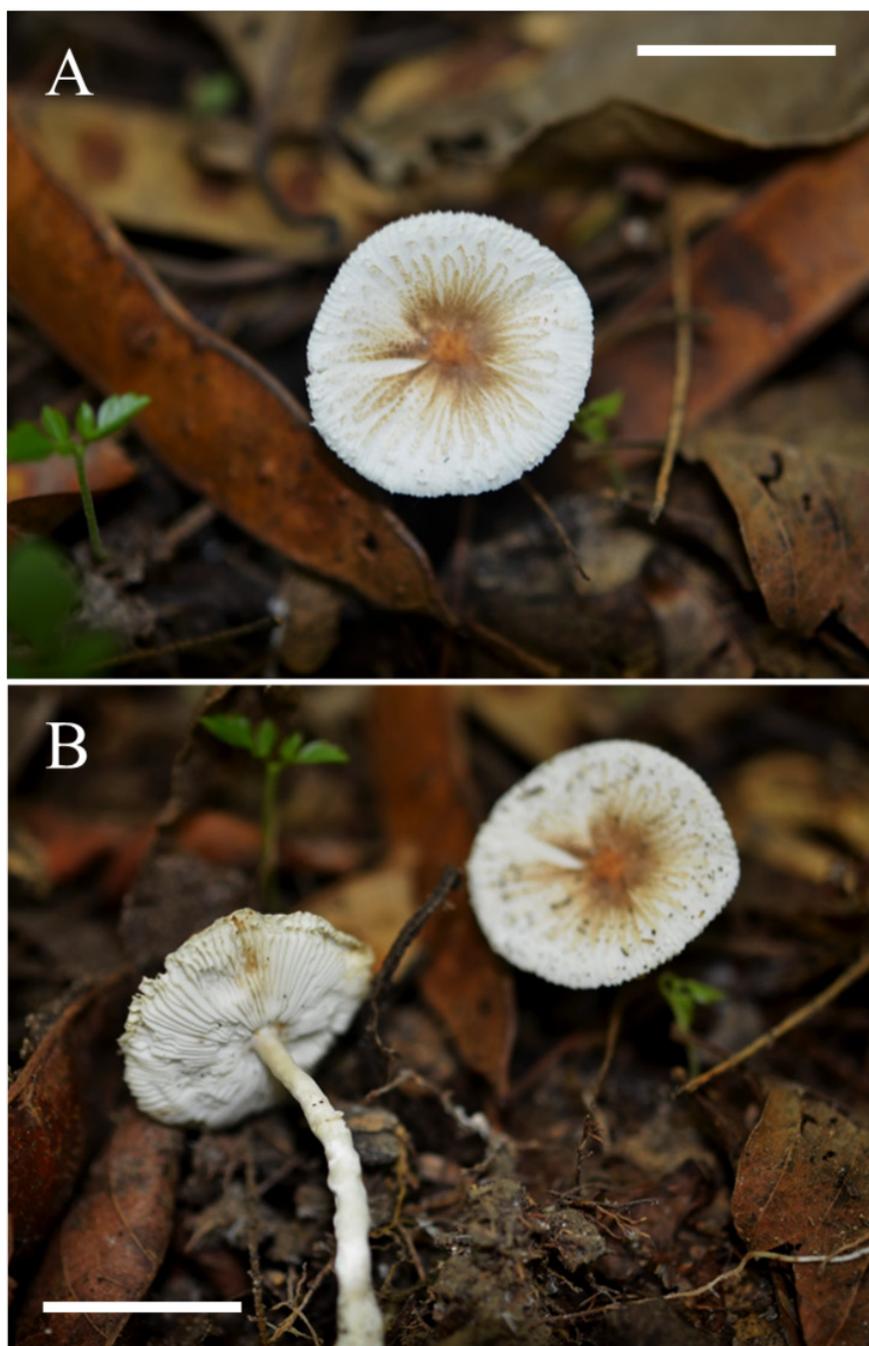


Figura 55. Basidiomas de *Leucocoprinus* sp.1: A. Vista apical del píleo; B. Detalles del himenio y estípite. Escala: A = 2 cm; B = 2 cm

Detalles microscópicos. Basidiosporas hialinas, elipsoides, lisas y con pared gruesa. No se distingue poro germinativo. Basidios hialinos, claviformes, tetraspóricos y con relleno granular (Figura 56).

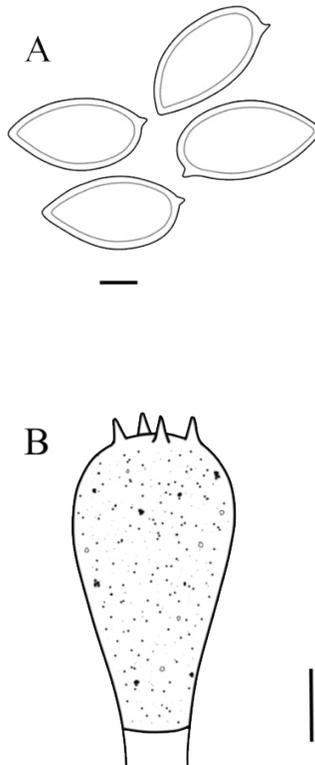


Figura 56. Estructuras microscópicas de *Leucocoprinus* sp.1: A. Esporas; B. Basidios. Escala: A = 10 μm ; B = 20 μm

Género *Podaxis*

18. *Podaxis pistillaris* (L.) Fr. [como «*Podaxon*»], *Syst. mycol.* (Lundae) 3 (1): 63 (1829)



Características del hábitat y sustrato. Hongo terrícola, solitario. Recolectado en la zona 5, durante la temporada de lluvias, el 1 de octubre de 2019.

Material estudiado. Colombia, Magdalena, Santa Marta, Universidad del Magdalena, 11°13'18,31" N 74°11'08,80" W, JLF, CAS y ABY 043 (CBUMAG).

Descripción macroscópica. Píleo elipsoide a obtusamente cónico, de 90-100 x 30-48 mm, de color blanco anaranjado con manchas marrón grisáceo; superficie seca, escamosa, quebradiza y brillante; borde del píleo adherido al estípote. Láminas ausentes; presenta tejido en polvo marrón oscuro a negro debido a las esporas. Pie marrón oscuro, de 70-100 mm x 10-13 mm, cilíndrico, fibroso, escamoso, con consistencia dura y engrosada en la parte basal (Figura 57).

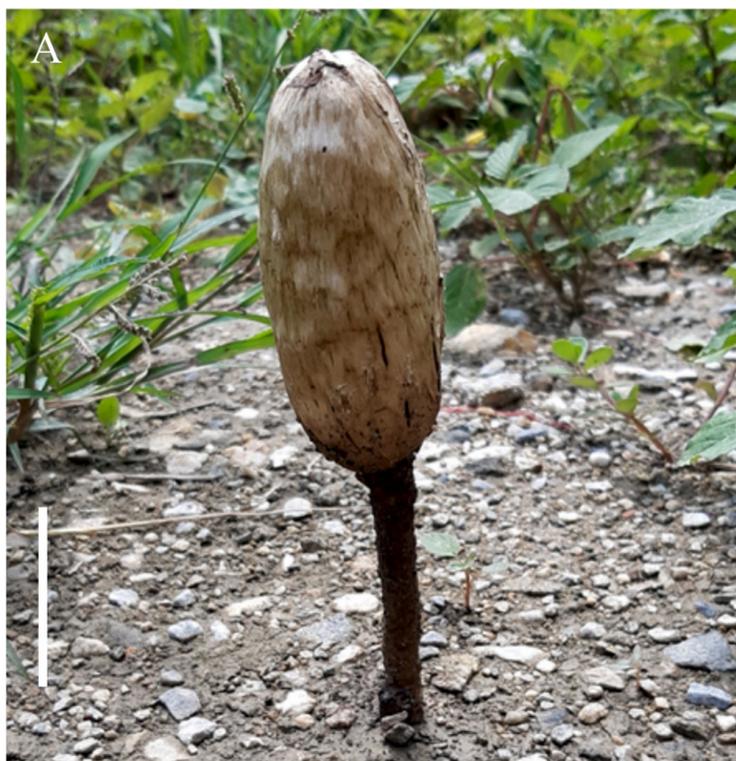


Figura 57. Basidioma de *Podaxis pistillaris*: A. Cuerpo fructífero. Escala: A = 4 cm
Fuente: Barrios y Abaunza (2020).

Detalles microscópicos. Basidiosporas marrón oscuro, subglobosas, lisas y de pared gruesa, presentan poro germinativo (Figura 58).

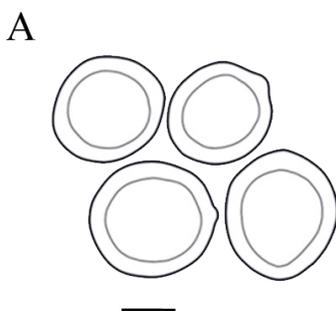


Figura 58. Estructuras microscópicas de *Podaxis pistillaris*: A. Esporas. Escala: A = 10 μ m

Distribución. Es frecuente en el Caribe colombiano. Se distribuye en los departamentos de La Guajira (Villalobos *et al.*, 2017) y Magdalena (Barrios y Abaunza, 2020). Además, en América se ha registrado en Argentina y Brasil (Wright y Albertó, 2002), y en México y Estados Unidos (Watling y Gregory, 1977).

Marasmiaceae

Género *Marasmius*

19. *Marasmius haematocephalus* (Mont.) Fr., *Epicr. syst. mycol. (Upsaliae)*: 382 (1838) [1836-1838]



Características del hábitat y sustrato. Hongo humícola, disperso o gregario. Recolectado en la zona 1, en un fragmento de bosque seco tropical, durante la temporada lluviosa, el día 11 de octubre de 2019.

Material estudiado. Colombia, Magdalena, Santa Marta, Universidad del Magdalena, 11°13'18,31" N 74°11'08,80" W, JLF, CAS y ABY 058 (CBUMAG).

Descripción macroscópica. Píleo convexo a campanulado, de 7-12 mm de diámetro, de color magenta grisáceo a lila rojizo; superficie seca, opaca, pruinosa, surcada y con una depresión central marrón rojizo; margen decurvado y borde ondulado. Láminas color blanco rosáceo, anexas y separadas. Pie marrón rojizo, con un ápice concoloro con el himenio, de 20-40 x 0,5-1 mm, central, hueco, cilíndrico y glabro. Carne muy escasa, delgada y frágil (Figura 59).



Figura 59. Basidiomas de *Marasmius haematocephalus*: A. Vista apical del píleo; B. Vista lateral de basidiocarpos; C. Detalles del himenio y estípite. Escala: A = 1 cm; B = 1 cm; C = 1 cm

Detalles microscópicos. Basidiosporas hialinas, baciliformes a clavadas y con pared delgada. Queilocistidios hialinos, cilíndricos a clavados con ápices aciculares. Pleurocistidios hialinos, clavados a fusiformes con ápices capitados a lanceolados y pared delgada. Pileipellis compuesta por elementos similares a los queilocistidios (Figura 60).

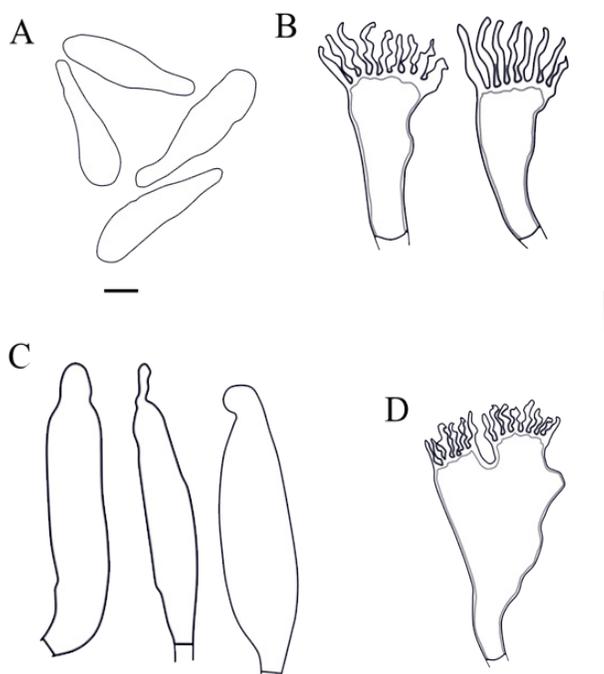


Figura 60. Estructuras microscópicas de *Marasmius haematocephalus*: A. Esporas; B. Queilocistidios; C. Pleurocistidios; D. Elementos de la pileipellis. Escala: A = 10 μm ; B = 20 μm ; C = 20 μm ; D = 20 μm

Distribución. Tiene amplia distribución. En Colombia, está presente en los departamentos del Magdalena (Barrios y Abaunza, 2020), Antioquia, Chocó, Caquetá, Sucre y Valle del Cauca (Gómez-Montoya *et al.*, 2022). En Sudamérica, se ha registrado en Brasil (Puccinelli y Capelari, 2009) y en Argentina y Paraguay (Singer, 1965).

20. <i>Marasmius</i> sp.1	
---------------------------	--

Características del hábitat y sustrato. Hongo lignícola, con hábito disperso a gregario. Recolectado en la zona 1, en un fragmento de bosque seco tropical, en época lluviosa el día 11 de octubre del 2019.

Material estudiado. Colombia, Magdalena, Santa Marta, Universidad del Magdalena, 11°13'18,31" N 74°11'08,80" W, JLF, CAS y ABY 057 (CBUMAG).

Descripción macroscópica. Píleo cónico a convexo con apariencia de sombrilla, de 7-15 mm de diámetro, de color gris anaranjado; superficie surcada y traslúcida, con depresión central color marrón; margen recto con borde ondulado. Láminas concoloras con el píleo, anexas y separadas. Pie de color marrón, que tiende a negro hacia la base y se aclara hacia el ápice, hasta tornarse concoloro con el himenio, de 20-30 x 1-2 mm, central, cilíndrico y hueco. Carne muy escasa, delgada y frágil (Figura 61).



Figura 61. Basidiomas de *Marasmius* sp.1: A. Vista apical del píleo; B. Detalles del himenio y estípite. Escala: A = 1 cm; B = 2 cm

Detalles microscópicos. Basidiosporas hialinas, baciliforme a clavadas. Queilocistidios cilíndricos a clavados con ápices aciculares. Pileipellis con las mismas formas de los queilocistidios (Figura 62).

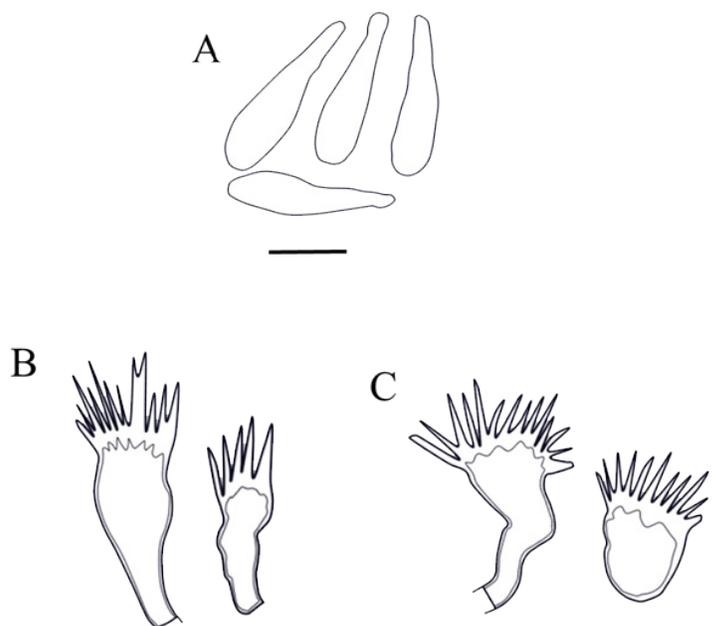


Figura 62. Estructuras microscópicas de *Marasmius* sp.1: A. Esporas; B. Queilocistidios; C. Pileipellis. Escala: A = 20 μ m; B = 20 μ m; C = 20 μ m

Pluteaceae

Género *Volvariella*

21. *Volvariella cubensis* (Murrill) Shaffer, *Mycologia* 49 (4): 564 (1957)



Características del hábitat y sustrato. Hongo terrícola, solitario. Recolectado en la zona 4, creciendo entre pastos, en época de lluvias menores, el 16 de mayo de 2019.

Material estudiado. Colombia, Magdalena, Santa Marta, Universidad del Magdalena, 11°13'18,31" N 74°11'08,80" W, JLF, CAS y ABY 009 (CBUMAG).

Descripción macroscópica. Píleo cónico-convexo, en algunos casos umbonado, de 40-50 mm de diámetro, de color gris parduzco con reflejos blanco anaranjado; superficie fibrilosa; margen decurvado y borde entero. Láminas de color rosado pálido, libres, anchas, apretadas y abundantes. Pie blanco amarillento, de 60-70 x 5-7 mm, central, cilíndrico, hueco, superficie lisa y sin anillo; presenta volva de color gris parduzco, prominente, ocreada, con descamación externa. Carne blanco-amarillenta, suave en el píleo y compacta en el estípite; olor y sabor no examinados (Figura 63).



Figura 63. Basidiomas de *Volvariella cubensis*: A. Vista apical del píleo; B. Vista lateral del basidiocarpio; C. Detalles del himenio y el estípite. Escala: A = 2 cm; B = 2 cm; C = 3 cm

Detalles microscópicos. Basidiosporas hialinas, elipsoidales, de pared gruesa y con poro germinativo. Basidios hialinos, claviformes, tetraspóricos, presentan contenido granular. Queilocistidios hialinos, polimórficos, fusiformes, lageniformes y rostrados. Pleurocistidios fusiformes-lageniformes con ápices moniliformes, hialinos. Pileipellis compuesta de hifas periclinales hialinas, septadas, sin pinza basal (Figura 64).

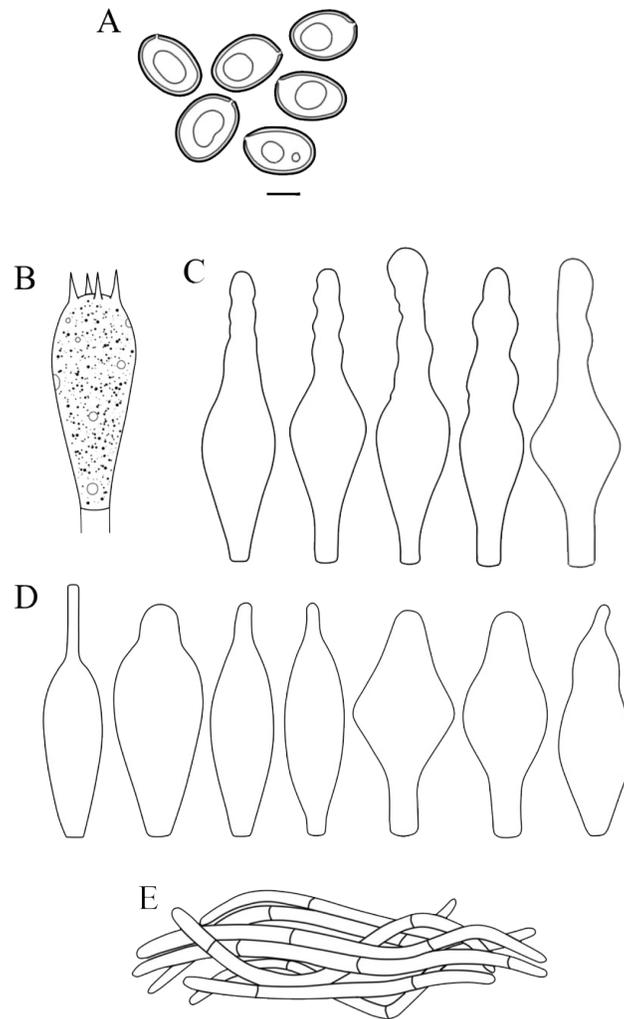


Figura 64. Estructuras microscópicas de *Volvariella cubensis*: A. Esporas; B. Basidios; C. Pleurocistidios; D. Queilocistidios; E. Hifas de la pileipellis. Escala: A = 10 μ m; B = 20 μ m; C = 20 μ m; D = 20 μ m; E = 20 μ m

Distribución. Ha sido registrada recientemente en el departamento del Magdalena (Barrios y Abaunza, 2020). Por primera vez se describió en Cuba (Murrill, 1911). También está presente en Guadalupe, las Antillas (Pegler, 1983), México (Hernández-Del Valle *et al.*, 2019) y Brasil (Wartchow, 2009).

22. <i>Volvariella</i> sp.1	
-----------------------------	--

Características del hábitat y sustrato. Hongo lignícola, con hábito de crecimiento disperso y gregario. Recolectado en la zona 3, en época seca, el 2 de julio de 2019.

Material estudiado. Colombia, Magdalena, Santa Marta, Universidad del Magdalena, 11°13'18,31" N 74°11'08,80" W, JLF, CAS y ABY 019 (CBUMAG).

Descripción macroscópica. Píleo campanulado a convexo-umbonado blanco, de 60-75 mm de diámetro, de color blanco grisáceo; superficie seca y fibrilosa; margen incurvado con borde crenado-desgarrado. Láminas naranjas pálido, libres, apretadas y con lamélulas. Pie blanco, de 70-80 x 10-12 mm, central, hueco, cilíndrico y superficie sedosa; con volva ocreada de color blanco grisáceo. Carne blanca y consistente (Figura 65).

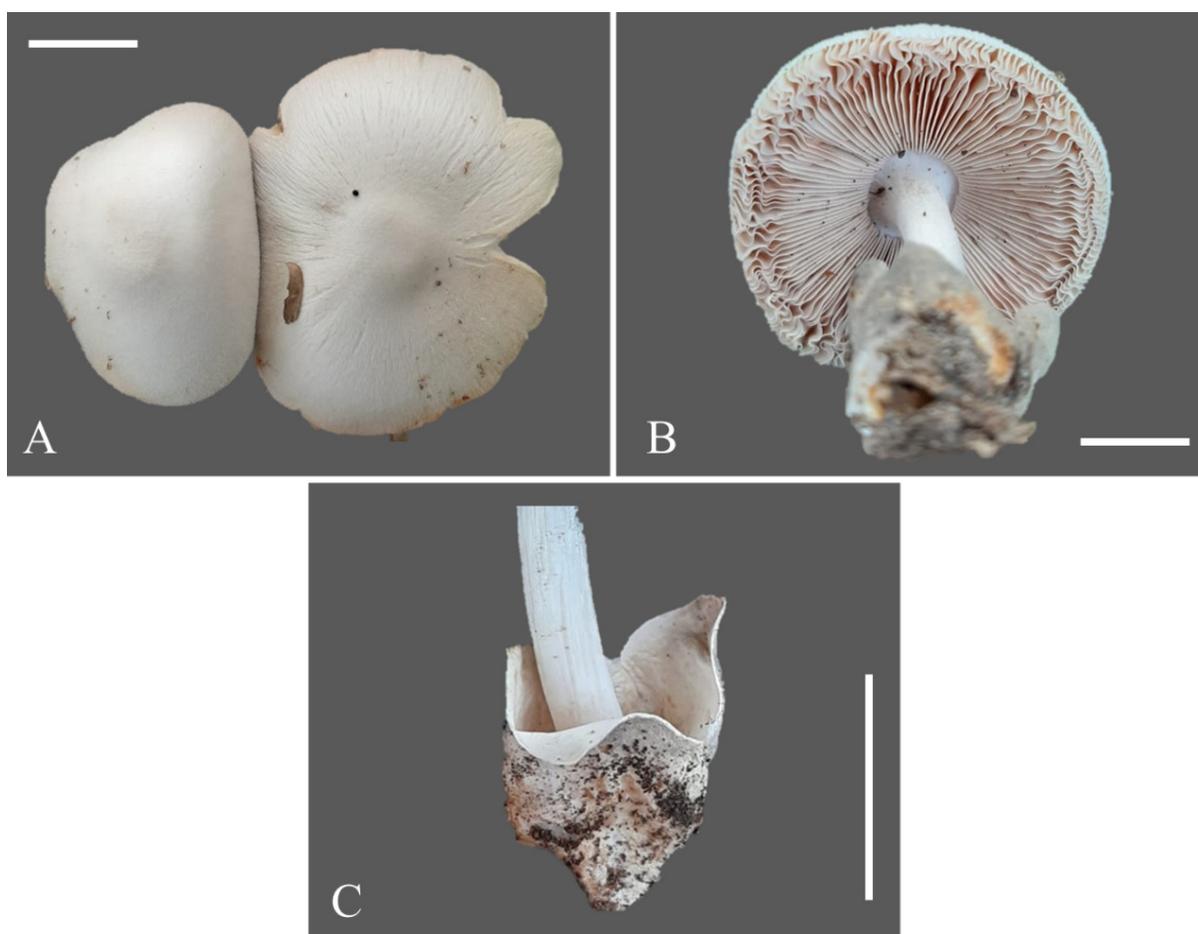


Figura 65. Basidioma de *Volvariella* sp.1: A. Píleo; B. Detalles del himeneo; C. Detalles de la volva. Escala: A = 2 cm; B = 2 cm; C = 3 cm

Detalles microscópicos. Basidiosporas hialinas, elipsoides. No se distingue poro germinativo. Basidios claviformes, tetraspóricos, exhiben contenido granular. Queilocistidios hialinos, lageniformes. Pleurocistidios hialinos, utriformes a lageniformes (Figura 66).

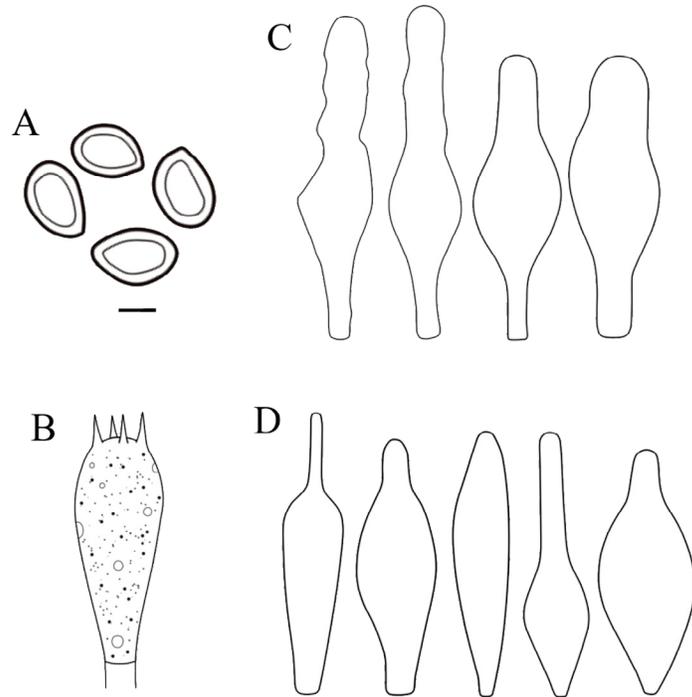


Figura 66. Estructuras microscópicas de *Volvariella* sp.1: A. Esporas; B. Basidios; C. Pleurocistidios; D. Queilocistidio. Escala A = 10 µm; B = 20 µm; C = 20 µm; D = 20 µm

Género *Pluteus*

23. *Pluteus petasatus* (Fr.) Gillet, *Hyménomycètes (Alençon)*: 395 (1876) [1878]



Características del hábitat y sustrato. Hongo lignícola, disperso. Recolectado en la zona 1, en un fragmento de bosque seco tropical, durante la temporada de lluvias, el 24 de septiembre de 2019.

Material estudiado. Colombia, Magdalena, Santa Marta, Universidad del Magdalena, 11°13'18,31" N 74°11'08,80" W, JLF, CAS y ABY 030 (CBUMAG).

Descripción macroscópica. Píleo plano y ligeramente umbonado, de 50-70 mm de diámetro, de color blanco grisáceo a naranja pálido; superficie fibrilosa, con mancha central marrón; margen recto con borde crenulado. Láminas de color naranja pálido, libres, apretadas, con borde liso y lamélulas. Pie blanco anaranjado, de 60-100 x 6-10 mm, central, cilíndrico a ligeramente clavado y fibroso. Carne color blanco anaranjado, gruesa y consistente. Esporada de color rojo pálido (Figura 67).



Figura 67. Basidiomas de *Pluteus petasatus*: A. Vista apical del píleo; B. Detalles del himenio; C. Basidiocarpos. Escala: A = 2 cm; B = 2 cm; C = 2 cm

Detalles microscópicos. Basidiosporas hialinas, elipsoidales, con pared delgada. No se distingue poro germinativo. Basidios claviformes, tetraspóricos con pared lisa y delgada. Pleurocistidios hialinos, metuloides a fusiformes y ápice con cuernos. Queilocistidios no observados (Figura 68).

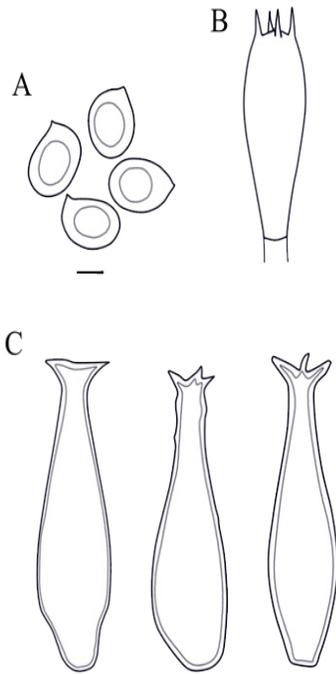


Figura 68. Estructuras microscópicas de *Pluteus petasatus*: A. Esporas; B. Basidios; C. Pleurocistidios. Escala A = 10 μ m; B = 20 μ m; C = 20 μ m

Distribución. Esta especie está presente en Colombia (Barrios y Abaunza (2020) y ha sido registrada en el departamento del Magdalena recientemente. También en México y Estados Unidos (Rodríguez y Guzmán-Davalos, 2001).

Psathyrellaceae

Género *Psathyrella*

24. *Psathyrella vanhermanii* A.H. Sm., *Mem. Bot de Nueva York. Gdn* 24: 79 (1972)



Características del hábitat y sustrato. Hongo terrícola, gregario. Recolectado en la zona 1, en un fragmento de bosque seco tropical, durante la época seca, el 12 de junio de 2019. Se encontró cerca de las raíces del orejero *Enterolobium cyclocarpum* (Fabaceae).

Material estudiado. Colombia, Magdalena, Santa Marta, Universidad del Magdalena, 11°13'18,31" N 74°11'08,80" W, JLF, CAS y ABY 011 (CBUMAG).

Descripción macroscópica. Píleo campanulado a plano, de 20-30 mm de diámetro; de color amarillo grisáceo, con una mancha marrón claro y diminutas escamas blancas en el centro del disco; con superficie seca y lisa; margen decurvado y borde rimoso. Láminas de color marrón oscuro, adheridas al estípite, apretadas, con borde liso y lamélulas. Pie blanco, de 35-45 x 4-5 mm, central, hueco, cilíndrico, flexuoso; con anillo intermedio, concoloro con el estípite, persistente, membranoso y peronado ascendente. Carne blanquecina, consistente y suave. Olor y sabor no examinados (Figura 69).



Figura 69. Basidiomas de *Psathyrella vanhermanii*: A. Basidiocarpos cespitados; B. Detalles del himenio y estípite; C. Detalles del píleo; D. Ejemplares con hábito gregario. Escala: A = 2 cm; B = 2 cm; C = 2 cm

Detalles microscópicos. Basidiosporas de color marrón amarillento, elipsoides, otras cilíndricas, lisas, truncadas y con poro germinativo. Basidios hialinos, claviformes, tetraspóricos, con ápices globosos o redondeados (en algunos se observa pinza

basal). Queilocistidios hialinos, fusiformes a lageniformes, ventricosos, globosos. Pileipellis compuesta por células globosas a piriformes con paredes delgadas (Figura 70).

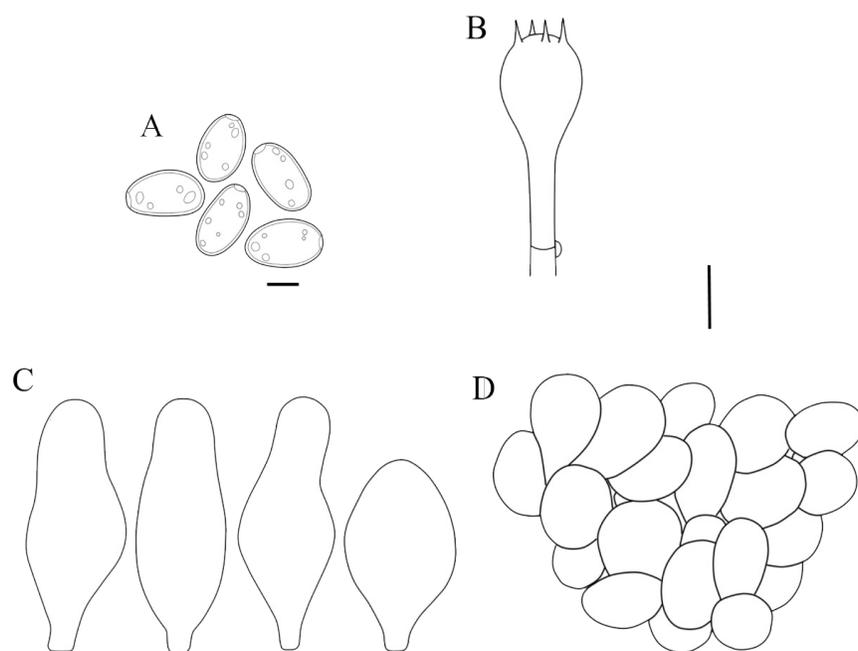


Figura 70. Estructuras microscópicas de *Psathyrella vanhermanii*: A. Esporas; B. Basidios; C. Queilocistidios D. Elementos de la pileipellis. Escala: A = 10 μm ; B = 20 μm ; C = 20 μm ; D = 20 μm

Distribución. Está presente en Colombia. Fue registrada por primera vez por Barrios y Abaunza (2020), en la llanura del Caribe, departamento del Magdalena.

25. <i>Psathyrella</i> sp.1	
-----------------------------	--

Características del hábitat y sustrato. Hongo humícola, con hábito de crecimiento disperso. Recolectado en la zona 1, en un fragmento de bosque seco tropical, durante la época seca, el 12 de junio de 2019.

Material estudiado. Colombia, Magdalena, Santa Marta, Universidad del Magdalena, 11°13'18,31" N 74°11'08,80" W, JLF, CAS y ABY 012 (CBUMAG).

Descripción macroscópica. Píleo convexo, en algunos ejemplares cuspidado o mamilado, de 20-30 mm de diámetro; de color blanco amarillento con una leve mancha amarilla en el centro; con margen decurvado y borde entero. Superficie seca, lisa en el centro y estriada en las orillas. Láminas de color naranja parduzco, agudas, adheridas al estípite, apretadas, de borde ondulado, y con lamélulas. Pie blanco y sedoso,

de 45-50 x 2-3 mm, central, filiforme, fibroso, hueco, frágil. Carne blanca, delgada, blanda y frágil (Figura 71).



Figura 71. Basidiomas de *Psathyrella* sp.1: A. Vista lateral del píleo; B. Himenio y estípite; C. Basidiocarpos. Escala: A = 2 cm; B = 2 cm; C = 2 cm

Detalles microscópicos. Basidiosporas hialinas, oblongas, truncadas, con poro germinativo y contenido celular granuloso. Basidios hialinos, claviformes, tetraspóricos, con relleno granular. Queilocistidios hialinos, polimórficos, fusiformes a lageniformes, ventricosos (Figura 72).

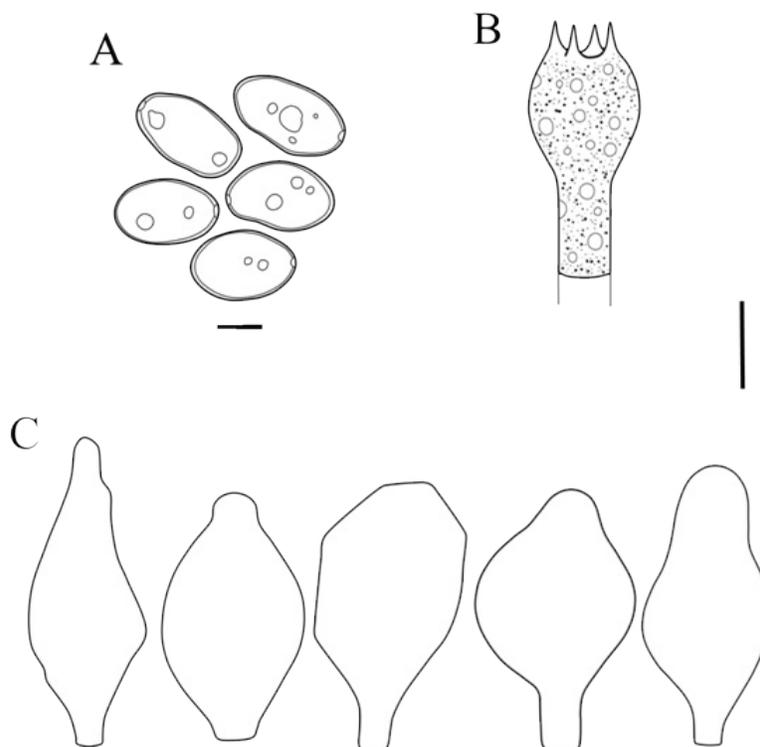


Figura 72. Estructuras microscópicas de *Psathyrella* sp.1: A. Esporas; B. Basidios; C. Queilocistidios. Escala: A = 10 μ m; B = 20 μ m; C = 20 μ m

26. *Psathyrella* sp.2

Características del hábitat y sustrato. Hongo húmico, gregario. Recolectado en la zona 1, en un fragmento de bosque seco tropical, durante la época seca, el 20 de agosto de 2019.

Material estudiado. Colombia, Magdalena, Santa Marta, Universidad del Magdalena, 11°13'18,31" N 74°11'08,80" W, JLF, CAS Y ABY 023 (CBUMAG).

Descripción macroscópica. Píleo cónico a plano, de 30-40 mm de diámetro; de color naranja grisáceo, con una mancha amarillo rojizo en el centro del disco; superficie seca y delicadamente estriada; borde entero (a veces lacerado) y margen recto. Pie blanco y sedoso, de 60-80 x 2-3 mm; central, delgado, hueco, fibroso, frágil. Láminas de color champaña, adheridas al estípote, distantes, con borde ligeramente ondulado y lamélulas. Carne delgada, blanda y frágil (Figura 73).

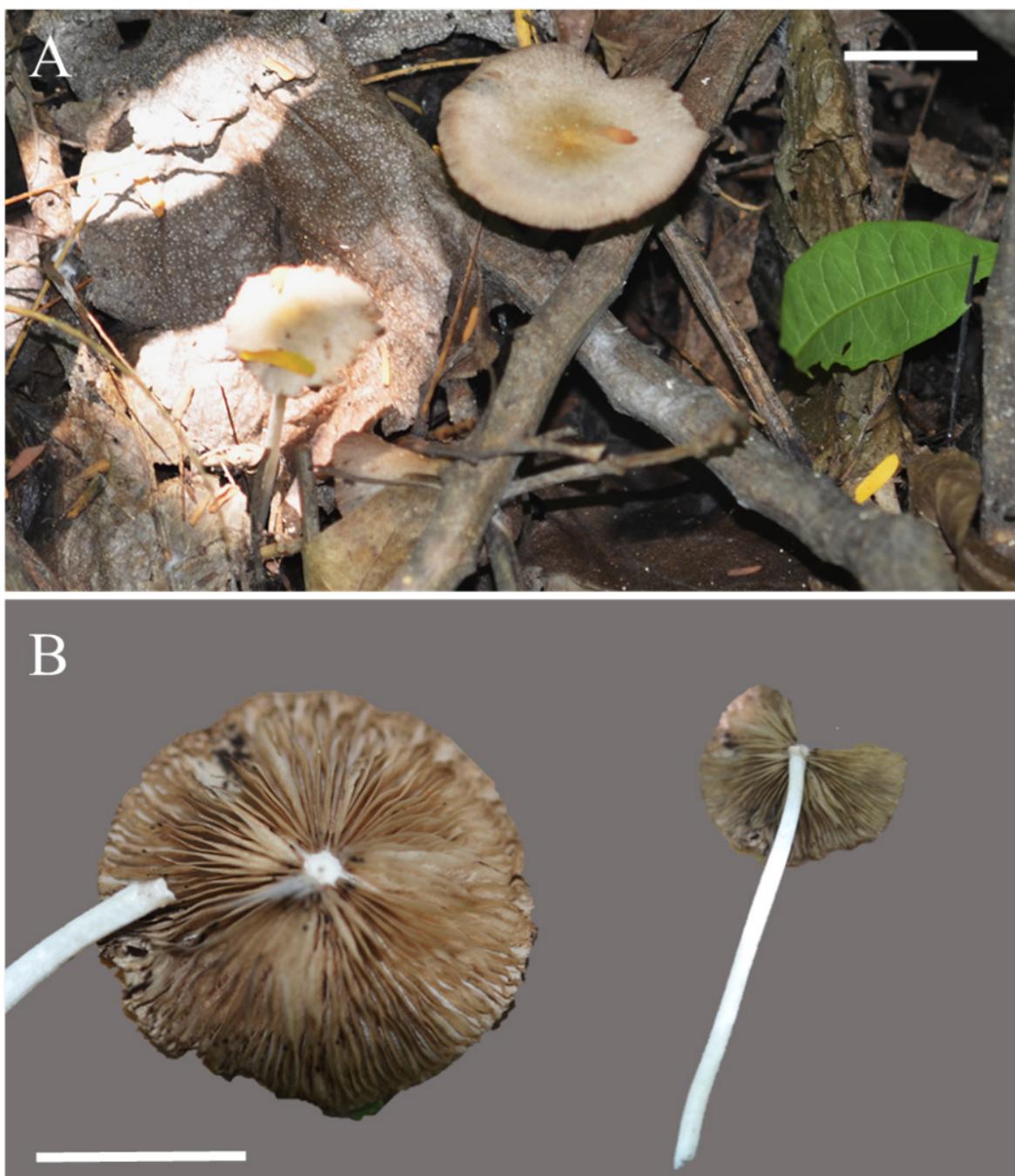


Figura 73. Basidiomas de *Psathyrella* sp.2: A. Vista apical del píleo; B. Detalles del himenio y estípite. Escala: A = 2 cm; B = 2 cm

Detalles microscópicos. Basidiosporas de color marrón oscuro, oblongas, truncadas y con pared gruesa y poro germinativo. Queilocistidios hialinos, fusiformes a cilíndricos, ventricosos a clavados. Basidios y pleurocistidios no observados (Figura 74).

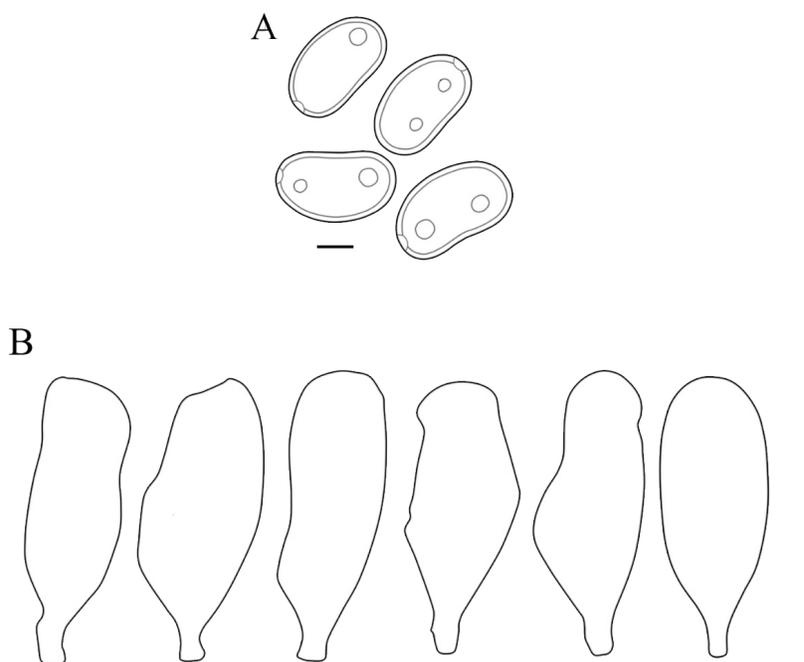


Figura 74. Estructuras microscópicas de *Psathyrella* sp.2: A. Esporas; B. Queilocistidios. Escala: A = 10 μ m; B = 20 μ m

<p>27. <i>Psathyrella</i> sp.3</p>	
------------------------------------	--

Características del hábitat y sustrato. Hongo terrícola, gregario. Recolectado en la zona 3, creciendo entre hojarasca y rodeando las raíces de una fabácea, *E. cyclocarpum*, durante la época de lluvias, el 24 de septiembre de 2019.

Material estudiado. Colombia, Magdalena, Santa Marta, Universidad del Magdalena, 11°13'18,31" N 74°11'08,80" W, JLF, CAS y ABY 033 (CBUMAG).

Descripción macroscópica. Píleo plano, de 30-40 mm de diámetro; de color gris cenizo, con el centro amarillo pastel, rodeado de pequeñas manchas de color marrón grisáceo oscuro; con margen recto y borde rimoso. Láminas de color marrón chocolate, con algunas zonas blanquecinas, y en algunos ejemplares con los extremos teñidos de un tono grisáceo similar al del píleo; densas, apretadas, adheridas al estípite, adnatas, con borde liso a ligeramente ondulado y lamélulas. Pie blanco, de 50-70 x 2-3 mm, central, cilíndrico; con anillo fugaz, intermedio, concoloro con el estípite, peronado y ascendente. Carne delgada, blanda y frágil (especialmente en el píleo) (Figura 75).



Figura 75. Basidiomas de *Psathyrella* sp.3: A. Vista apical del píleo; B. Detalles del himenio y estípite. Escala: A = 2 cm; B = 2 cm

Detalles microscópicos. Basidiosporas de color marrón oscuro, elipsoides, truncadas, con pared gruesa y poro germinativo. Queilocistidios hialinos, claviformes, ventricosos a clavados, fusiformes, piriformes, globosos. Basidios y pleurocistidios no observados (Figura 76).

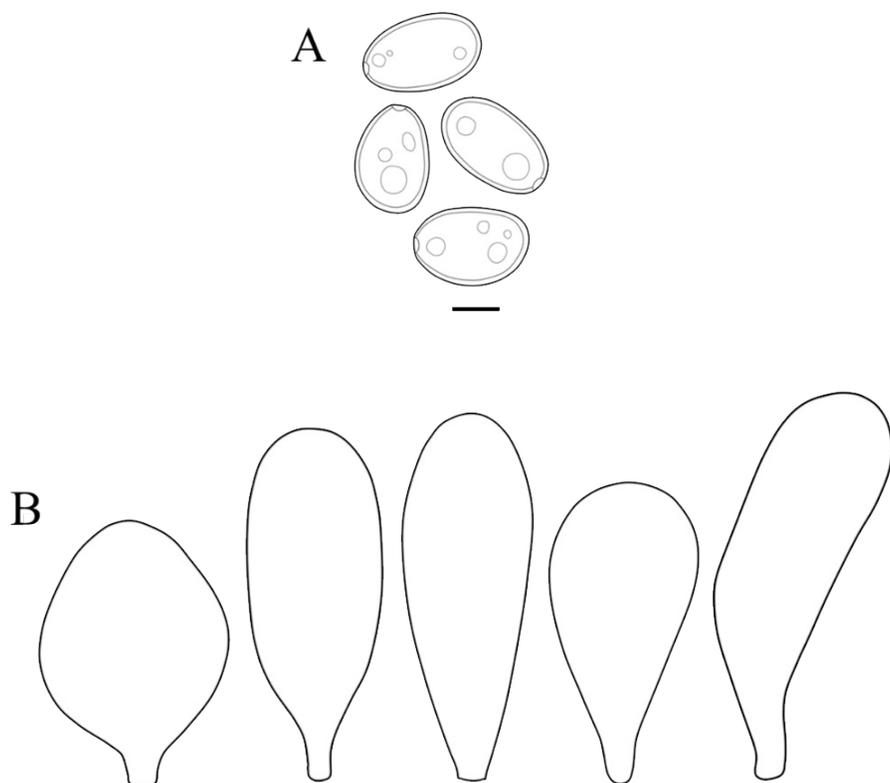


Figura 76. Estructuras microscópicas de *Psathyrella* sp.3: A. Esporas; B. Queilocistidios. Escala: A = 10 μ m; B = 20 μ m

28. <i>Psathyrella</i> sp.4	
-----------------------------	--

Características del hábitat y sustrato. Hongo humícola, con hábito gregario. Recolectado en la zona 1, en un fragmento de bosque seco tropical, durante la época de lluvias, el día 24 de septiembre de 2019.

Material estudiado. Colombia, Magdalena, Santa Marta, Universidad del Magdalena, 11°13'18,31" N 74°11'08,80" W, JLF, CAS y ABY 027 (CBUMAG).

Descripción macroscópica. Píleo plano y umbonado, de 30-40 mm de diámetro; de color blanco amarillento, con una mancha amarilla albaricoque en el centro del disco; superficie lisa en el centro y estriada hacia el borde; margen levantado y borde crenulado-desgarrado. Láminas de color naranja blanquecino, subadheridas al estípite, apretadas y con borde ondulado. Pie blanco y sedoso, de 70-95 x 4-6 mm, central, hueco, cilíndrico, flexuoso, fibroso. Carne blanca amarillenta, delgada y frágil (Figura 77).



Figura 77. Basidiomas de *Psathyrella* sp.4: A. Vista apical del píleo; B. Basidiocarpos; C. Detalles del himenio. Escala A = 2 cm; B = 2 cm; C = 2 cm

Detalles microscópicos. Basidiosporas de color castaño, oblongas, truncadas y con poro germinativo. Queilocistidios hialinos, cilíndricos, utriformes a lageniformes. Basidios y pleurocistidios no observados (Figura 78).

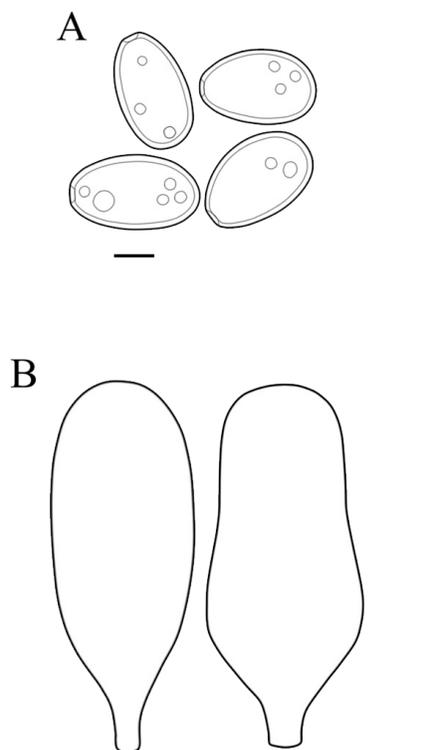


Figura 78. Estructuras microscópicas de *Psathyrella* sp.4: A. Esporas; B. Queilocistidios. Escala: A = 10 μ m; B = 20 μ m

29. <i>Psathyrella</i> sp.5	
-----------------------------	--

Características del hábitat y sustrato. Hongo terrícola, con hábito gregario. Recolectado en la zona 2, creciendo entre pastos, durante la época lluviosa, el 1 de octubre de 2019.

Material estudiado. Colombia, Magdalena, Santa Marta, Universidad del Magdalena, 11°13'18,31" N 74°11'08,80" W, JLF, CAS y ABY 048 (CBUMAG).

Descripción macroscópica. Píleo cuspidado y umbonado, de 23-25,5 mm de diámetro; color gris anaranjado; superficie estriada y seca; margen incurvado y borde rimoso. Láminas de color naranja grisáceo a marrón oscuro en ejemplares maduros, adheridas, apretadas, con borde levemente ondulado y lamélulas. Pie blanco a blanco grisáceo, de 62-64,2 x 2-3 mm, central, cilíndrico, delgado y fibroso; superficie sedosa. Carne delgada, blanda y frágil (Figura 79).



Figura 79. Basidiomas de *Psathyrella* sp.5: A. Vista apical del píleo; B. Detalles del himenio y estípite. Escala: A = 2 cm; B = 2 cm

Detalles microscópicos. Basidiosporas de color marrón, oblongas, con pared ligeramente engrosada y con poro germinativo (Figura 80).

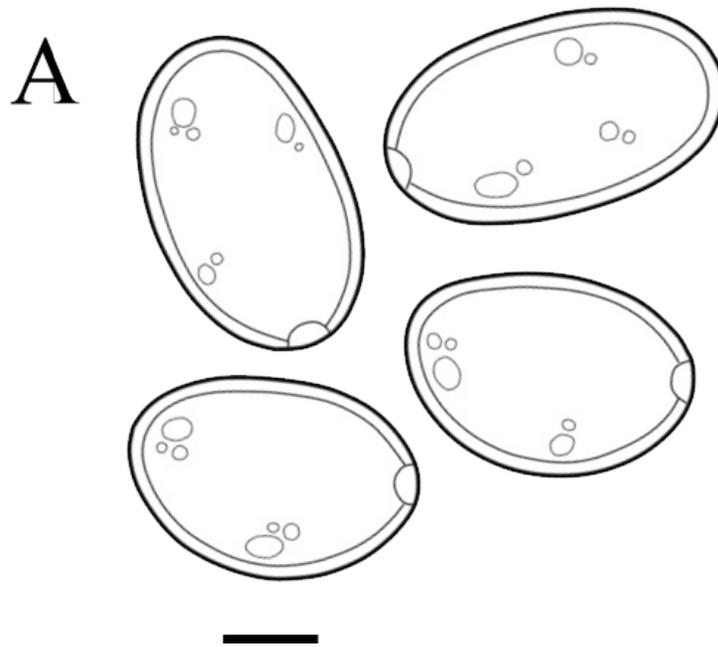


Figura 80. Estructuras microscópicas de *Psathyrella* sp.5: A. Esporas. Escala: A = 10 μ m

Strophariaceae

Género *Agrocybe*

Agrocybe pediades (Fr.) Fayod, *Annlis Sci. Nat., Bot., Sér. 7* 9: 358 (1889)



Características del hábitat y sustrato. Hongo terrícola, con hábito de crecimiento disperso. Recolectado en la zona 5, rodeado de pastos, durante la época de lluvias, el 24 de septiembre de 2019.

Material estudiado. Colombia, Magdalena, Santa Marta, Universidad del Magdalena, 11°13'18,31" N 74°11'08,80" W, JLF, CAS y ABY 039 (CBUMAG).

Descripción macroscópica. Píleo plano a ligeramente convexo, de 18-30 mm de diámetro; de color naranja persa que se torna más oscuro hacia el centro; con superficie seca y lisa; borde entero con vestigios blanquecinos del velo parcial y margen recto. Láminas de color amarillo parduzco, adheridas al estípite, agudas, distantes, con borde ondulado y lamélulas. Pie concoloro con el himenio y la carne, de 75-80 x 3-5 mm, central, cilíndrico, flexuoso, fibroso y escamoso; base con cordones miceliales. Carne escasa, delgada y consistente (Figura 81).



Figura 81. Basidiomas de *Agrocybe pediades*: A. vista lateral del púleo; B. Detalles del himenio y estúpite; C. Basidiocarpos. Escala: A = 1 cm; B = 1 cm; C = 2 cm
Fuente: Barrios y Abaunza (2020).

Detalles microscópicos. Basidiosporas de color marrón amarillento, elipsoides, truncadas, con pared gruesa, contenido granular y poro germinativo. Basidios hialinos, claviformes, tetraspóricos, con pared delgada (algunos exhiben contenido granular). Queilocistidios hialinos, fusiformes, subcapitados a capitados. Pleurocistidios hialinos, lageniformes a utrifformes (Figura 82).

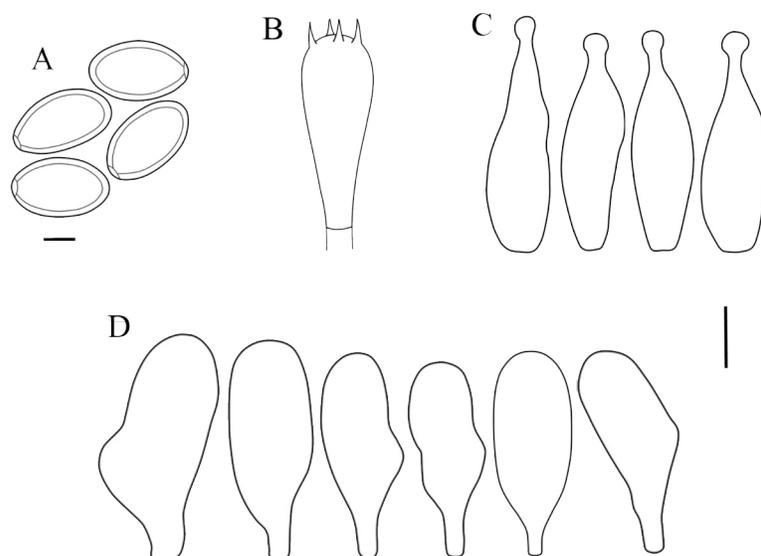


Figura 82. Estructuras microscópicas de *Agrocybe pediades*: A. Esporas; B. Basidios; C. Queilocistidios; D. Pleurocistidios. Escala: A = 10 μ m; B = 20 μ m; C = 20 μ m; D = 20 μ m
Fuente: Barrios y Abaunza (2020).

Distribución. Se encuentra en los departamentos de Cundinamarca (Gómez-Montoya *et al.*, 2022) y Magdalena (Barrios y Abaunza, 2020).

30. *Agrocybe retigera* (Speg.) Singer, *Lilloa* 22: 493 (1951) [1949]



Características del hábitat y sustrato. Hongo terrícola, disperso. Recolectado en la zona 4, creciendo entre pastos durante la época de lluvias, el 16 de octubre de 2019.

Material estudiado. Colombia, Magdalena, Santa Marta, Universidad del Magdalena, 11°13'18,31" N 74°11'08,80" W, JLF, JLF, CAS y ABY 055 (CBUMAG).

Descripción macroscópica. Píleo cónico-convexo, semiesférico o planoconvexo y umbonado, de 20-40 mm de diámetro; color blanco grisáceo a amarillo claro; superficie ligeramente viscosa, rugosa y escrobiculada, en los basidiomas jóvenes; margen recto a levantado con borde finamente crenado. Láminas primero de color gris anaranjado, para luego tornarse marrón tabaco, subadheridas-sinuadas, membranosas en ejemplares maduros. Pie de color gris pastel, de 50-90 x 3-6 mm, central, cilíndrico, fibriloso, hueco y sin restos de velo; base ligeramente bulbosa. Carne blanca, consistente, escasa y suave (Figura 83).



Figura 83. Basidiomas de *Agrocybe retigera*: A. Vista lateral del píleo de ejemplares maduros; B. Detalles del himenio; C. Basidiocarpos; D. Píleo en basidiocarpos jóvenes. Escala: A = 2 cm; B = 2 cm; C = 4 cm; D = 2 cm

Detalles microscópicos. Basidiosporas de color marrón amarillento en KOH, oblongas, con pared gruesa y poro germinativo. Basidios hialinos, claviformes, tetraspóricos y con relleno granular. Pleurocistidios polimórficos, fusiformes a lageniformes, ventricosos, globosos. Queilocistidios polimórficos, fusiformes a lageniformes, ventricosos a clavados. Pileipellis compuesta por células piriformes (Figura 84).

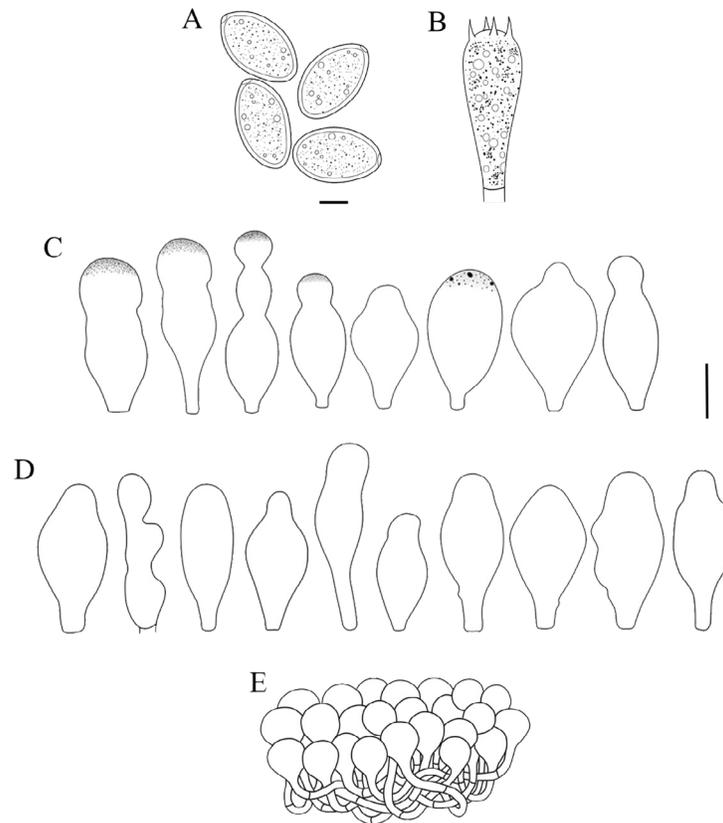


Figura 84. Estructuras microscópicas de *Agrocybe retigera*: A. Esporas; B. Basidios; C. Pleurocistidios; D. Queilocistidios; E. Elementos de la pileipellis. Escala: A = 10 μ m; B = 20 μ m; C = 20 μ m; D = 20 μ m; E = 20 μ m

Distribución. Ha sido registrada recientemente para Colombia por Barrios y Abaunza (2020), en el departamento del Magdalena. Además, se encuentra en Argentina (Singer y Digilio, 1951), Venezuela (Delgado y Urdaneta, 2002), Hawái (Desjardin *et al.*, 2003) y México (Guzmán, 2003).

31. <i>Agrocybe</i> sp.1	
--------------------------	--

Características del hábitat y sustrato. Hongo terrícola, disperso. Recolectado en la zona 5, creciendo entre el césped, durante la época de lluvias, el 24 de septiembre de 2019.

Material estudiado. Colombia, Magdalena, Santa Marta, Universidad del Magdalena, 11°13'18,31" N 74°11'08,80" W, JLF, CAS y ABY 031 (CBUMAG).

Descripción macroscópica. Píleo convexo, de 20-40 mm de diámetro; color blanco anaranjado; superficie rugosa, con pequeñas escamas marrón en los extremos; margen decurvado y borde levemente desgarrado. Láminas marrón tabaco, adheridas

y con borde ondulado. Pie blanco anaranjado, de 50-80 x 2-5 mm, central, cilíndrico, hueco y fibroso; superficie cubierta con fibrillas delgadas y sin restos de velo. Carne blanca, suave y frágil (Figura 85).



Figura 85. Basidiomas de *Agrocybe* sp.1: A. Vista apical del píleo; B. Detalles del himenio y estípite. Escala: A = 2 cm; B = 2 cm

Detalles microscópicos. Basidiosporas de color marrón amarillento, oblongas, con pared gruesa y poro germinativo. Basidios hialinos, claviformes, tetraspóricos y con contenido granular. Queilocistidios hialinos, fusiformes a lageniformes. Pleurocistidios lageniformes, ventricosos. Pileipellis compuesta por células piriformes (Figura 86).

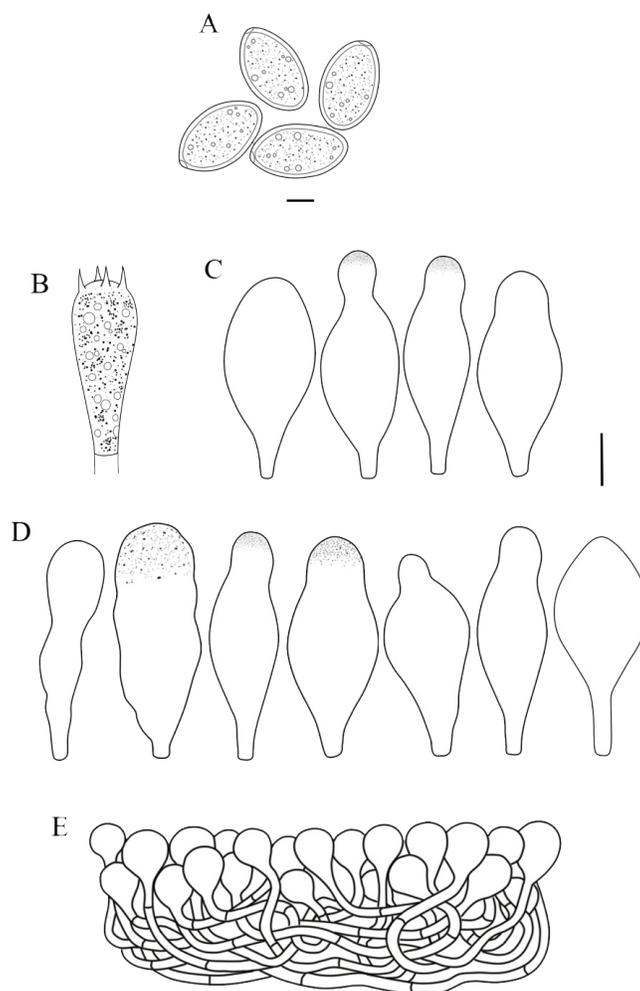


Figura 86. Estructuras microscópicas de *Agrocybe* sp.1: A. Esporas; B. Basidios; C. Queilocistidios; D. Pleurocistidios. E. Elementos de la pileipellis. Escala: A = 10 μ m; B = 20 μ m; C = 20 μ m; D = 20 μ m; E = 20 μ m

Tricholomataceae

Género *Macrocybe*

32. *Macrocybe titans* (H. E. Bigelow & Kimbr.) Pegler, Lodge & Nakasone,
Mycologia 90 (3): 500 (1998)



Características del hábitat y sustrato. Hongo terrícola, con hábito de crecimiento disperso y gregario. Recolectado en la zona 4, rodeado de gramíneas, durante la época de lluvias, el 1 de octubre de 2019.

Material estudiado. Colombia, Magdalena, Santa Marta, Universidad del Magdalena, 11°13'18,31" N 74°11'08,80" W, JLF, CAS y ABY 052 (CBUMAG).

Descripción macroscópica. Píleo convexo cuando joven, de 80-100 mm de diámetro; color gris amarillento, con mancha central marrón amarillento; superficie seca, lisa y opaca; margen enrollado y borde entero. Láminas color blanco grisáceo, sinuadas, apretadas y con lamélulas. Pie concoloro con el píleo, de 70-110 x 20-38 mm, central a excéntrico, esponjoso y cilíndrico a clavado, con superficie escuamulosa. Carne blanca y gruesa (Figura 87).



Figura 87. Basidioma de *Macrocybe titans*: A. Vista lateral del basidiocarp; B. Detalles del himenio y el estípite. Escala: A = 3 cm; B = 3 cm
Fuente: Luna-Fontalvo *et al.* (2023).

Detalles microscópicos. Basidiosporas hialinas, subglobosas a ampliamente elipsoidales, con pared lisa y delgada. No se distingue poro germinativo. Basidios hialinos, tetraspóricos, claviformes a cilíndricos. Pseudocistidios fusiformes a filiformes, con ápices algo delgados o finos (Figura 88).

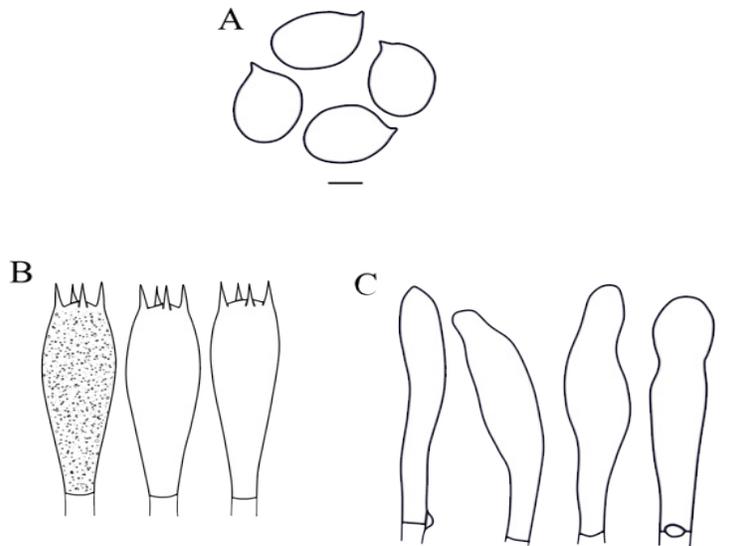


Figura 88. Estructuras microscópicas de *Macrocybe titans*: A. Esporas; B. Basidios; C. Pseudocistidios. Escala: A = 10 μm ; B = 20 μm ; C = 20 μm
Fuente: Barrios y Abaunza (2020).

Distribución. Está presente en los departamentos del Magdalena (Barrios y Abaunza, 2020), Antioquia y Santander (Corrales y López-Quintero, 2005; Gómez-Montoya *et al.*, 2022; Vasco-Palacios y Franco-Molano, 2013). Se encuentra también en Estados Unidos (Bigelow y Kimbrough, 1980), México (Singer, 1990) Costa Rica, Venezuela, Ecuador, Martinica, Puerto Rico, Trinidad (Calonge *et al.*, 2007; Pegler *et al.*, 1998), Brasil (Battistin y Picciola, 2015) y Argentina (Ramírez *et al.*, 2022). Cabe destacar que, de las siete especies que tiene el género, solo dos (*Macrocybe titans* y *Macrocybe praegrans* [Berk.] Pegler & Lodge) están presentes en América (Ramírez *et al.*, 2022).

Insertae sedis

Género *Cystodermella*

33. *Cystodermella* sp.1



Características del hábitat y sustrato. Hongo terrícola, gregario, recolectado en la zona 3, cerca de las raíces de una fabácea, durante la época de lluvias, el 1 de octubre de 2019.

Material estudiado. Colombia, Magdalena, Santa Marta, Universidad del Magdalena, 11°13'18,31" N 74°11'08,80" W, JLF, CAS y ABY 060 (CBUMAG).

Descripción macroscópica. Píleo convexo cóncavo, deprimido en ejemplares maduros, de 15-30 mm de diámetro; color naranja parduzco, más oscuro hacia el centro del disco; con superficie lisa y seca, margen decurvado, levantado en ejemplares maduros y borde levemente ondulado. Láminas blancas, libres, subdecurrentes, apretadas, de borde levemente ondulado y con lamélulas. Pie de 35-38,4 x 3-5 mm, central y cilíndrico, de color blanco con vestigios del velo universal semejantes en tonalidad al píleo, que rodean la mitad inferior sin alcanzar el ápice. Carne blanca, compacta y seca (Figura 89).

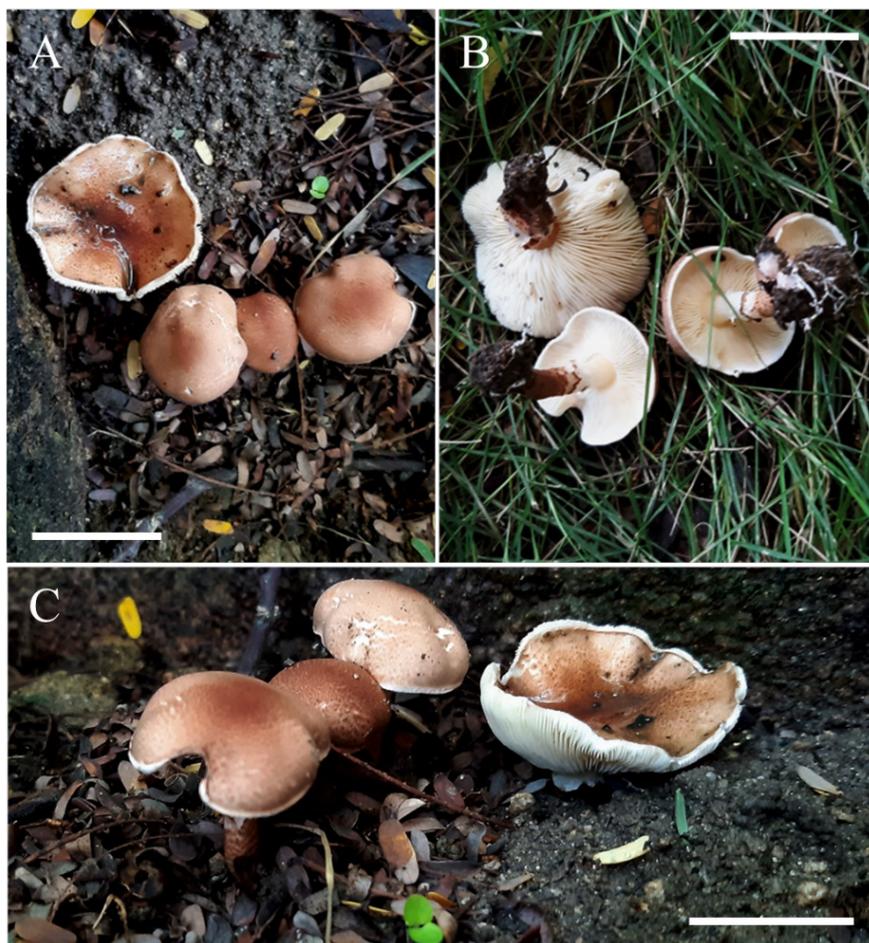


Figura 89. Basidiomas de *Cystodermella* sp.1: A. Vista apical del píleo; B. Detalles del himenio y estípite; C. Vista lateral de los basidiocarpos. Escala: A = 2 cm; B = 2 cm; C = 2 cm

Detalles microscópicos. Basidiosporas hialinas, globosas y con pared gruesa y lisa. Basidios hialinos, claviformes y tetraspóricos. Queilocistidios ausentes. Pileipellis compuesta de hifas con terminaciones claviformes, hialinos, claviformes, algunos con ápices globosos (Figura 90).

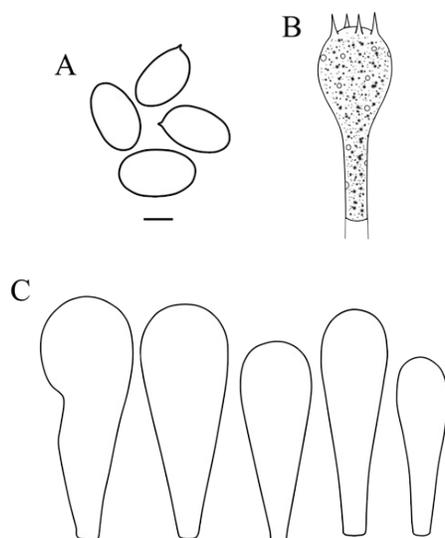


Figura 90. Estructuras microscópicas de *Cystodermella* sp.1: A. Esporas; B. Basidios; C. Elementos de la pileipellis. Escala: A = 10 μ m; B = 20 μ m; C = 20 μ m

Género *Panaeolus*

34. *Panaeolus sylvaticus* Silva-Filho & Cortez, en Silva-Filho, Seger & Cortez, *Edinb. J. Bot.* 76 (2): 303 (2019)



Características del hábitat y sustrato. Hongo terrícola, disperso. Recolectado en la zona 2, rodeado de abundante hojarasca, durante la época lluviosa, el 1 de octubre de 2019.

Material estudiado. Colombia, Magdalena, Santa Marta, Universidad del Magdalena, 11°13'18,31" N 74°11'08,80" W, JLF, CAS y ABY 046 (CBUMAG).

Descripción macroscópica. Píleo cónico-campanulado, de 12-13,4 mm de diámetro; color gris oliva (3F2), con una mancha central de color naranja parduzco; superficie lisa; margen decurvado y borde estriado. Láminas de color gris oliva, adnatas, juntas, con borde liso y lamélulas. Pie de color marrón claro que se torna marrón parduzco hacia la base, de 37,4-40,2 x 2-3 mm, central, cilíndrico y con superficie fibrilosa. Carne escasa y delgada (Figura 91).



Figura 91. Basidiomas de *Panaeolus sylvaticus*: A. Vista lateral del píleo; B. Detalles del himenio; C. Basidiocarpos. Escala: A = 1 cm; B = 1 cm; C = 2 cm

Detalles microscópicos. Basidiosporas de color marrón claro a marrón oscuro, elipsoides, lisas, con pared delgada, truncadas y con poro germinativo. Basidios hialinos, claviformes a cilíndricos, con pared fina, tetraspóricos y algunas veces bispóricos. Pileipellis compuesta de células isodiaméricas, piriformes, hialinas y con pared delgada (Figura 92).

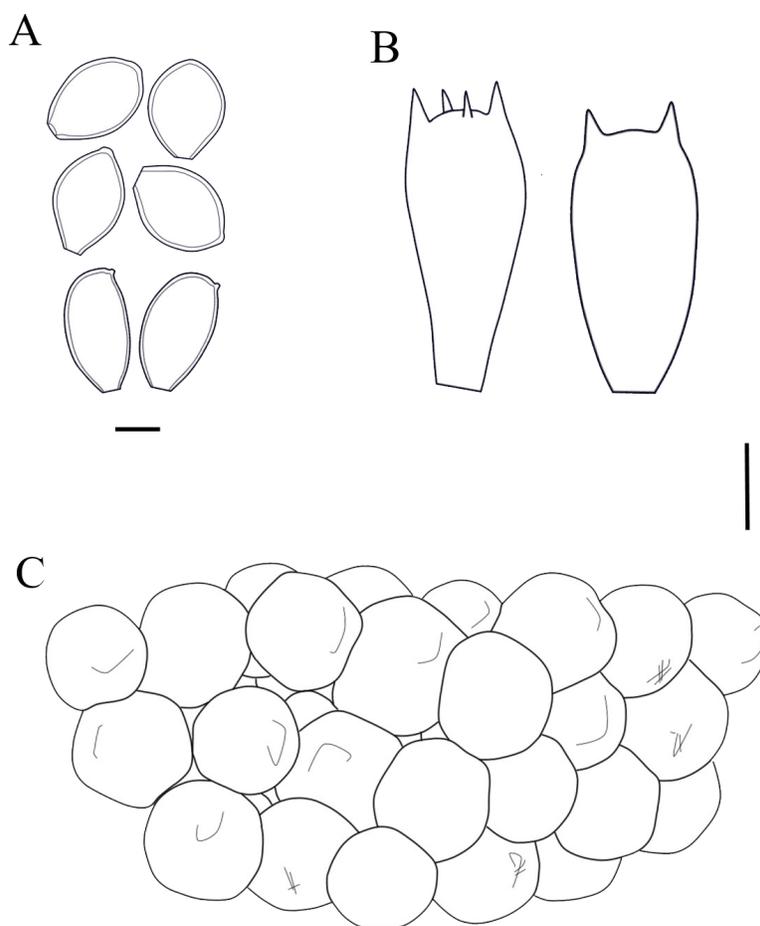


Figura 92. Estructuras microscópicas de *Panaeolus sylvaticus*: A. Esporas; B. Basidios; C. Vista apical de células piriformes. Escala: A = 10 μm ; B = 20 μm ; C = 20 μm

Distribución. Se registró por primera vez para Colombia por Barrios y Abaunza (2020). Esta especie fue descrita recientemente por Silva-Filho *et al.* (2019) a partir de material recolectado en Paraná, Brasil.

Discusión

Los resultados de esta investigación evidencian dos puntos clave para considerar: por un lado, como lo plantean autores como Gómez-Montoya *et al.* (2022), la funga colombiana es una de las más ricas en Sudamérica debido a la historia geológica y la topografía del país, además de las condiciones climáticas, una amplia gama de tipos de vegetación y la alta biodiversidad. Por otro lado, es claro y ampliamente conocido que la importancia de los macrohongos es indiscutible en todos los ecosistemas y aún sigue existiendo un conocimiento básico sobre la diversidad taxonómica, las generalidades biológicas y los patrones de distribución de estos organismos a nivel mundial (Andrew *et al.*, 2019) y en Colombia (Gómez-Montoya *et al.*, 2022).

Colombia alberga una gran riqueza y diversidad de hongos. Hasta el momento, la mayoría de los estudios se han concentrado en la región andina, especialmente en los departamentos de Antioquia, Valle del Cauca y Cundinamarca. En consecuencia, los ecosistemas mejor muestreados son los bosques de robles, los bosques mixtos, los bosques de tierras bajas y la selva amazónica (Gómez-Montoya *et al.*, 2022). Por otro lado, los inventarios para los departamentos de la región Caribe, como Atlántico, Cesar, Casanare, Guainía y el Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina aún quedan pendientes (Gómez-Montoya *et al.*, 2022).

Entre la literatura nacional, recientemente se ha publicado un listado de especies que refleja la exhaustiva búsqueda de información sobre la diversidad del *phylum* Basidiomycota, que en total agrupa 24 órdenes, 96 familias, 418 géneros y 1.353 especies en el país. El orden Agaricales, en particular, registra aproximadamente unas 700 especies, un poco más de la mitad de las que contiene el *phylum*, representada mayormente por la familia Marasmiaceae, que congrega a 110 especies: el mayor número dentro de Agaricales registrados para el país según Gómez-Montoya *et al.* (2022).

Si se revisa detenidamente lo que se conoce sobre los macrohongos en las distintas regiones biogeográficas de Colombia, tal como se mencionó anteriormente, los departamentos que conforman la región andina son los mejor representados (Gómez-Montoya *et al.*, 2022; Vasco-Palacios y Franco-Molano, 2013). Sin embargo, res-

pecto a la región Caribe el panorama es totalmente distinto. Así pues, debido al bajo número de registros de macrohongos en este territorio, se evidencia la necesidad de llevar a cabo más exploraciones en la zona, enfocándose especialmente en los departamentos de Córdoba, que hasta el momento solo registra cuatro especies; La Guajira, con tres; Atlántico, con dos; Sucre, con ocho; Bolívar, con diez, y Cesar, con 41. En este contexto sobresale el departamento del Magdalena, con 212 especies de macrohongos identificadas por Gómez-Montoya *et al.* (2022), entre las cuales se cuentan 32 especies de Agaricales (Vasco-Palacios y Franco-Molano, 2013).

A los trabajos anteriores mencionados se adicionan los publicados recientemente por Luna-Fontalvo *et al.* (2021, 2023) en las tierras bajas de la vertiente noroccidental de la Sierra Nevada de Santa Marta. Según Franco-Molano *et al.* (2010), Vasco-Palacios y Franco Molano (2013) y Gómez *et al.* (2022), esta es la zona más abundante con relación al número de especies de macrohongos en la costa Caribe, donde se registran 15 nuevos registros para el Magdalena, entre ellos siete nuevos para Colombia, lo que aumenta el número de Agaricales del departamento a 47 y de la región Caribe a 227.

La falta de exploración en el Caribe responde a razones de diversa índole. Dos de ellas son el poco interés en el grupo taxonómico y la carencia de financiamiento para realizar las exploraciones y recolectar material biológico, a lo que se suma la falta de micólogos y taxónomos especialistas en la identificación de los hongos para generar datos confiables. De igual forma contribuye el difícil acceso a determinadas zonas o territorios, ya sea por la geografía o por temas de seguridad, además de la escasa disponibilidad o la inexistencia de colecciones micológicas en la región. Se requiere, por lo tanto, prestar especial atención a los inventarios, debido a que en las tierras bajas (0-1.000 m s. n. m.) de los departamentos que conforman la región Caribe predomina el bosque seco tropical, del que ya se sabe que es uno de los ecosistemas más degradados, perturbados o altamente amenazados (Pizano y García, 2014).

Con el trabajo aquí desarrollado se describen y registran fotográficamente las especies de macrohongos recolectadas y se enriquece la colección micológica en el CBUMAG. De cualquier modo, es necesario continuar con la exploración y la formación de micólogos para fortalecer esta línea de investigación. Asimismo, se resalta, en relación con estos trabajos, que varios ejemplares se registraron como nuevas citas para la región e incluso para Colombia (Luna-Fontalvo *et al.*, 2021, 2023) y además fueron recolectados en un área de reducida superficie, lo que pone en evidencia las estimaciones sobre la alta diversidad de macrohongos que aún falta por identificar en la región Caribe.

Específicamente, en el campus de la Universidad del Magdalena, la familia de macrohongos más diversa es Agaricaceae, con 18 especies. Las 17 especies halladas restantes están repartidas entre Marasmiaceae, Pluteaceae, Psathyrellaceae, Stro-

phariaceae y Tricholomataceae, y dos de ellas —*Cystodermella* sp.1 y *Panaeolus sylvaticus*— se declararon en posición incierta. En este sentido, cabe destacar que entre las 18 especies de Agaricaceae identificadas dentro del campus se contaron siete nuevos registros para el Caribe colombiano, publicados por Luna-Fontalvo *et al.* (2021). Además, dos de ellas —*Leucoagaricus lilaceus* y *Leucoagaricus roseilividus*— fueron novedades para Colombia. Por lo tanto, a las 45 especies de Agaricales registradas para el país por Gómez-Montoya *et al.* (2022) se suman las dos especies mencionadas, quedando 47 en territorio colombiano.

Aunque la familia Marasmiaceae es la más numerosa del orden Agaricales para Colombia, con más de 110 especies según Gómez-Montoya *et al.* (2022), en el campus se identificó hasta nivel específico a *Marasmius haematocephalus* y la morfoespecie *Marasmius* sp.1. Recientemente, Oliveira *et al.* (2022) publicaron un trabajo donde en principio señalan a la primera como una especie de distribución pantropical que en realidad se trataría de un complejo de especies que contendría a especies crípticas. Ahora bien, sobre la base del análisis molecular, los autores indican que *M. haematocephalus*, en sentido estricto, es mayormente neotropical y que está relacionada cercanamente con especies de África tropical y de la región indomalaya, lo que lleva a reconocer nuevas especies dentro del complejo de *M. haematocephalus* (Oliveira *et al.*, 2022). En esa medida, el material perteneciente a *Marasmius* recolectado dentro del campus fue identificado, en efecto, como *M. haematocephalus* toda vez que las características morfológicas microscópicas y macroscópicas concuerdan con lo que proponen Oliveira *et al.* (2022); sin embargo, queda pendiente por identificar a nivel específico a *Marasmius* sp.1, el cual muestra características distintivas de *M. haematocephalus*.

Otro aspecto relevante y que necesita revisión es el género *Psathyrella*, el más numeroso en el campus con seis especies, de las cuales solo una se pudo identificar hasta nivel específico (*Psathyrella vanhermanii*). Por lo tanto, quedan pendientes de identificación cinco morfoespecies con diferencias claras y definidas suficientes como para tratarlas como taxones distintos de *Psathyrella*. Este género cuenta con cinco especies en Colombia, pero el material recolectado en el campus universitario no coincide con ninguna de las especies citadas para Colombia por Gómez-Montoya *et al.* (2022).

Con relación a la distribución de las especies registradas en este trabajo, es difícil determinarlas o realizar comparaciones debido a la falta de exploración y de información en el país. Sin embargo, varias especies están ampliamente distribuidas en América. Tal es el caso de *Podaxis pistillaris*, que se distribuye desde Estados Unidos y México hasta Brasil y Argentina, creciendo en bosques secos o estacionales, principalmente en épocas lluviosas. Asimismo, *Leucoagaricus lilaceus* se encuentra desde México hasta Argentina, Brasil y Paraguay, y *Leucoagaricus rubrotinctus*, en los bosques secos como

los del Atlántico, en Brasil o en México. Otros grupos que se observan con frecuencia en los jardines son *Chlorophyllum*, que crece entre la grama, o *Leucocoprinus cepistipes*, que se propaga fácilmente en materas. Por supuesto, es preciso anotar que una de las limitantes para la exploración y recolección en estos ecosistemas de bosques secos son las lluvias, pues los macrohongos no están a la vista en cualquier época del año, sino que es necesario que comiencen las precipitaciones para su recolección.

Este catálogo representa una aproximación al conocimiento sobre la diversidad de Agaricales en el campus de la Universidad del Magdalena, en la ciudad de Santa Marta. Al respecto, es relevante mencionar que este trabajo no solo contribuye con un listado de especies, sino que también aporta descripciones detalladas, fotografías y dibujos que evidencian los caracteres de cada una de ellas, lo que permitirá el reconocimiento de los macrohongos del orden mencionado. No obstante, además de los hallazgos enumerados en este trabajo, queda pendiente una gran tarea de exploración y clasificación, lo que deja abierta la propuesta para que otros estudiantes y profesionales se sumen a esta iniciativa para continuar y completar esta investigación.

Referencias

- Alexopoulos, C. J., Mims, C. W. y Blackwell, M. (1996). *Introductory Mycology*. John Wiley and Sons.
- Alves, R. P., Menezes, G. C. A., Oliveira, E. D., Victoria, F. C., Pereira, A. B. y Albuquerque, M. P. (2016). *Chlorophyllum* Masee e *Macrolepiota* Singer (Agaricaceae) em área do bioma Pampa, Rio Grande do Sul, Brasil. *Neotropical Biology and Conservation*, 11(3), 141-152.
- Andrew, C., Diez, J., James, T. Y. y Kauserud, H. (2019). *Fungarium specimens: a largely untapped source in global change biology and beyond*. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 374(1763), 20170392.
- Angelini, C., Ortiz-Santana, B., Mata, G., Billette, C., Rojo, C., Chen, J. y Callac, P. (2018). The genus *Agaricus* in the Caribbean. Nine new taxa mostly based on collections from the Dominican Republic. *Phytotaxa*, 345(3), 219-271.
- Barrios, A. y Abaunza, C. (2020). Macrohongos del orden Agaricales (Basidiomycota) presentes en el campus de la Universidad del Magdalena [Tesis de pregrado, Programa de Biología, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad del Magdalena].
- Battistin, E. y Picciola, P. (2015). Two particular taxa from Brazil: *Macrocybe titans* and *Marasmius leoninus*. *Rivista Micologica Romana. Bollettino dell'Associazione Micologica ed Ecologica Romana*, 96(3), 31-38.
- Bigelow, H. E. y Kimbrough, J. W. (1980). *Tricholoma titans*, a new species from Florida. *Mycotaxon*, 11(2), 425-429.
- Bolaños, A. C. y Soto, E. (2011). Macrohongos comestibles y medicinales comunes en la vegetación de la Universidad del Valle, Colombia. *Revista de Ciencias*, 15, 31-38.
- Breitenbach, J. y Kränzlin, F. (1991). *Fungi of Switzerland. Volumen 4: Agarics*. Verlag Mykologia.
- Burrola-Aguilar, C., Montiel, O., Garibay-Orijel, R. y Zizumbo-Villarreal, L. (2012). Conocimiento tradicional y aprovechamiento de los hongos comestibles silvestres en la región de Amanalco, Estado de México. *Revista Mexicana de Micología*, 35, 1-16.

- Cabrera, C. H. (2015). *Leucoagaricus* (Agaricaceae) na região sul do Brasil [Disertación de maestría, Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, Brasil].
- Calonge, F. D., Mata, M. y Umaña, L. (2007). *Macrocybe titans*, un hongo espectacular presente en Costa Rica, América Central. *Bulletin Fédération Associations Mycologiques Méditerranéennes*, 32, 21-24.
- Camargo-Ricalde, S., Montaña, N., De la Rosa-Mera, C. y Montaña, S. (2012). Micorrizas: una gran unión debajo del suelo. *Revista Digital Universitaria*, 13(7), 1-18.
- Campi, M. G., De Madignac, B. R., Flecha, A. M. I. y Niveiro, N. (2015). El género *Leucocoprinus* Pat. (Agaricaceae-Agaricomycetes) en el norte de Argentina y Paraguay. *Iheringia Serie Botanica*, 70(2), 309-320.
- Carranza-V, J., Distéfano-G, J., Walter-Marín, M. y Mata-H, M. (2018). Estudio comparativo de los macrohongos presentes en troncos de roble en dos bosques montanos neotropicales de Costa Rica. *Polibotánica*, 45, 35-56.
- Castro, F. J. y Moreno, A. (2014). *Recolección de hongos silvestres*. Thomson Paraninfo S. A.
- Ceballos, G., List, R., Garduño, G., López-Cano, R., Muñozcano-Quintanar, M., Collado, E. y San-Román, J. (2009). *La diversidad biológica del Estado de México*. Gobierno del Estado de México-Secretaría de Medio Ambiente.
- Cepero de García, M. C., Restrepo, S., Franco-Molano, A. E., Cárdenas, M. y Vargas, N. (2012). *Biología de hongos*. Ediciones Uniandes.
- Clemmensen, K., Bahr, A., Ovaskainen, O., Dahlberg, A., Ekblad, A., Wallander, H., Stenlid, J., Finlay, R., Wardle, D. y Lindahl, B. (2013). Roots and associated fungi drive long-term carbon sequestration in boreal forest. *Science*, 339 (6127), 1615-1618.
- Coimbra, V., Gibertoni, T. y Wartchow, F. (2013). *Megacollybia rimosa* (Agaricales), a new species from Brazil. *Mycoscience*, 54(3), 206-209.
- Corrales, A. y López-Quintero, C. (2005). *Macrocybe titans* (Bigelow and Kimbr.) Pegler, Lodge y Nakasone, un registro nuevo para Colombia. Comunicación corta. *Actuallidades Biológicas*, 27(82), 93-97.
- Dam, N. (2013). Spores do travel. *Mycologia*, 105(6), 1618-1622.
- De la Fuente, J. I., Hernández-Del Valle, J. F., Aguirre-Acosta, C. E. y García-Jiménez, J. (2018). First record of *Leucoagaricus lilaceus* (Agaricales: Agaricomycetes) from Mexico. *Studies in Fungi*, 3(1), 187-191.
- Delgado, A. E. y Urdaneta, L. M. (2002). Hongos Basidiomycota, orden Agaricales, en cinco municipios del estado Zulia, Venezuela. *Revista de la Facultad de Agronomía (LUZ)*, Caracas, 19, 56-70.
- Delgado, A., Villegas, M. y Cifuentes, J. (2005). *Glosario ilustrado de los caracteres macroscópicos en Basidiomycetes con himenio laminar*. Prensas de Ciencia Universidad Nacional Autónoma de México UNAM.

- Dennis, R. W. G. (1961). *Fungi venezuelani*: IV. Agaricales. *Kew Bulletin*, 15(1), 67-156. <https://doi.org/10.2307/4115784>
- Desjardin, D. E., Hemmes, D. y Wong, G. J. (2003). *Agaricales of the Hawaiian Islands*.
- Farook, V. A., Khan, S. S. y Manimohan, P. (2013). A checklist of agarics (gilled mushrooms) of Kerala State, India. *Mycosphere*, 4(1), 97-131. <https://doi.org/10.5943/mycosphere/4/1/6>
- Ferreira, A. J. y Cortez, V. G. (2012). Lepiotoid Agaricaceae (Basidiomycota) from São Camilo State Park, Paraná State, Brazil. *Mycosphere*, 3(6), 962-976.
- Fischer, M. W., Stolze-Rybczynski, J. L., Cui, Y. y Money, N. P. (2010). How far and how fast can mushroom spores fly? Physical limits on ballistospore size and discharge distance in the Basidiomycota. *Fungal Biology*, 114(8), 669-675.
- Flecha-Rivas, A. M., De Madrignac, B., Campi, M. y Ortellado, A. (2013). Nuevo registro de *Leucoagaricus lilaceus* Singer (Agaricomycetes – Agaricaceae) para Paraguay. *Reportes Científicos de la FACEN*, 4, 11-14.
- Franco-Molano, A. y Calle, E. (2000). Hongos Agaricales y Boletales de Colombia. *Biota Colombiana*, 1(1), 25-43.
- Franco-Molano, A., Aldana-Gómez, R. y Halling, R. E. (2000). *Setas de Colombia (Agaricales, Boletales y otros hongos)*. Universidad de Antioquia.
- Franco-Molano, A., Corrales, A. y Vasco-Palacios, A. (2010). Macrohongos de Colombia II. Listado de especies de los órdenes Agaricales, Boletales, Cantharellales y Russulales (Agaricomycetes, Basidiomycota). *Actualidades Biológicas*, 32(92), 89-114.
- Furci, G. (2013). *Guía de Campo: Hongos de Chile. Volumen 2*. Fundación Fungi.
- Gómez-Montoya, N., Ríos-Sarmiento, C., Zora-Vergara, B., Benjumea-Aristizábal, C., Santa-Santa, D. J., Zuluaga-Moreno, M. y Franco-Molano, A. E. (2022). Diversidad de macrohongos (Basidiomycota) de Colombia: Listado de especies. *Actualidades Biológicas*, 44(116), 1-94.
- Guzmán, G. (1983) Los hongos de la península de Yucatán II. Nuevas exploraciones y adiciones micológicas. *Biotica*, 8, 71-87.
- Guzmán, G. (2003). *Los hongos de El Edén, Quintana Roo: introducción al microbiota tropical de México*. Instituto de Ecología; Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
- Guzmán, G. (2016). Las relaciones de los hongos sagrados con el hombre a través del tiempo. *Anales de Antropología*, 50(1), 134-147.
- Harley, J. y Smith, S. (1983). *Mycorrhizal Symbiosis*. Academic Press Inc.
- Hawksworth, D. L. (2001). Mushrooms: the extent of the unexplored potential. *International Journal of Medicinal Mushrooms*, 3(4), 333-3340.

- Hernández-Del Valle, J. F., De la Fuente, J. I. y García-Jiménez, J. (2019). First record of *Volvariella cubensis* (Murrill) Shaffer (Agaricales, Basidiomycota) from Mexico. *Check List*, 15(5), 985-989.
- Herrera, T. y Ulloa, M. (2004). *El reino de los hongos: micología básica y aplicada*. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Horton, T. R. (2017). Spore dispersal in ectomycorrhizal fungi and regional scales. En L. Tedersoo (Ed.), *Biogeography of Mycorrhizal Symbiosis. Ecological studies, analysis and synthesis* (pp. 61-78). Springer International Publishing.
- Jiménez, M., Pérez-Moreno, J., Almaraz-Suárez, J. y Torres-Aquino, M. (2013). Hongos silvestres con potencial nutricional, medicinal y biotecnológico comercializados en Valles Centrales, Oaxaca. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 4(2), 199-213.
- Karstedt, F. y Stürmer, S. (2008). Agaricales em áreas de Floresta Ombrófila Densa e plantações de Pinus no Estado de Santa Catarina, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, 22(4), 1036-1043.
- Kendrick, B. (2017). *The fifth kingdom*. Hackett Publishing.
- Kornerup, A. y Wanscher, J. (1978). *Methuen handbook of colour*. Eyre Methuen Ltd.
- Kuhar, J. F., Castiglia, V. C. y Papinutti, V. L. (2013). Reino Fungi: morfologías y estructuras de los hongos. *Revista Boletín Biológica*, 28, 13-18.
- Kuo, M. (2007). *The gilled mushrooms («Agaricales»)*. <http://www.mushroomexpert.com/agaricales.html>
- Laessle, T. (2005). *Hongos. Manual de identificación*. Ediciones Omega S. A.
- Lakkireddy, K. y Kües, U. (2017). Bulk isolation of basidiospores from wild mushrooms by electrostatic attraction with low risk of microbial contaminations. *AMB Express*, 7(28), 1-22.
- Largent, D. L. (1986). *How to identify mushrooms to genus. (I) Macroscopic features; (II; III) Field identification of genera and microscopic features*. Mad River Press.
- Lazo, W. (2001). *Hongos de Chile. Atlas micológico*. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias.
- Li, H., Guo, J., Karunarathna, S., Ye, L., Xu, J., Hyde, K. y Mortimer, P. (2018). Native forests have a higher diversity of macrofungi than comparable plantation forests in the Greater Mekong Subregion. *Forests*, 9(402), 1-14.
- Lodge, D. J., Ammirati, J. F., O'Dell, T., Mueller, G. M., Huhndorf, S. M., Wang, C. J., Stokland, J., Schmit, J., Ryvarden, L., Leacock, P., Mata, M., Umaña, L., Wu, Q. F. y Cze-derpiltz, D. (2004). Terrestrial and Lignicolous Macrofungi. En G. Mueller, G. Bills y M. S. Foster (Eds.), *Biodiversity or fungi: inventory and monitoring methods* (pp. 127-158). Elsevier Academic Press.

- Luna-Fontalvo, J. A., Barrios, A., Abaunza, C., Ramírez-Roncallo, K. J. y Negritto, M. A. (2021). New records of Agaricaceae (Agaricales, Basidiomycota) from Colombia. *Check List*, 17(5), 1383-1393.
- Luna-Fontalvo, J. A., Abaunza, C., Barrios, A., Ramírez-Roncallo, K., Guerrero, R. y Negritto, M. A. (2023). New records of agaricoid macrofungi (Agaricales, Basidiomycota) from Colombian Caribbean Region. *Check List*, 19(3), 371-379.
- Matheny, P. B., Curtis, J. M., Hofstetter, V., Aime, M. C., Moncalvo, J. M., Ge, Z. W., Yang, Z. L., Slot, J. C., Ammirati, J. F., Baroni, T. J., Bougher, N. L., Hughes, K. W., Lodge, J. D., Kerrigan, R. W., Seidl, M. T., Aanen, D. K., DeNitis, M., Daniele, G. M., Desjardin, D. E. y Hibbett, D. S. (2006). Major clades of Agaricales: a multilocus phylogenetic overview. *Mycologia*, 98(6), 982-995.
- McKnight, K. H. y McKnight, V. B. (1998). *A field guide to mushrooms: North America (Peterson Field Guide)*. Houghton Mifflin Company.
- Melgarejo-Estrada, E., Rocabado, D., Suárez, M. E., Maillard, O. y Lechner, B. E. (2020). Checklist of Bolivian Agaricales. 2: species with white or pale spore prints. *Mycotaxon*, 135(1), 1-29.
- Money, N. P. (1998). More g's than the Space Shuttle: ballistospore discharge. *Mycologia*, 90(4), 547-558.
- Montanez, D., Noordeloos, M., Rodríguez, O., Vargas, O. y Guzmán-Davalos, L. (2016). Notes on the genus *Entoloma* (Basidiomycota, Agaricales) in two volcanic areas of Jalisco, Mexico. *Phytotaxa*, 277(3), 211-236.
- Montoya, S., Gallego, J., Sucerquia, A., Peláez, B., Betancourt, O. y Arias, D. (2010). Macromicetos observados en bosques del Departamento de Caldas: su influencia en el equilibrio y la conservación de la biodiversidad. *Centro de Museos de Historia Natural*, 14(2), 57-73.
- Moore, D. (1998). *Fungal morphogenesis*. Cambridge University Press.
- Moreno, M. (2011). Macromicetos en zona rural de Villavicencio. *Orinoquia*, 14(2), 125-132.
- Moreno, G. y Manjón, J. (2010). *Guía de Hongos de la Península Ibérica*. Ediciones Omega.
- Moser, M. (1983). *Keys to Agarics and Boleti: Polyporales, Boletales, Agaricales, Russulales*. Roger Phillips.
- Mueller, G. y Bills, G. (2004). Introduction. En G. Mueller, G. Bills y M. Foster (Eds.), *Biodiversity of fungi: inventory and monitoring methods* (pp. 1-5). Elsevier Academic Press.
- Mueller, G., Schmit, J., Huhnmdorf, S., Ryvardeen, L., O'Dell, T. E., Lodge, D., Leacock, P., Mata, M., Umaña, L., Wu, Q. y Czederpiltz, D. (2004). Recommended protocols for sampling macrofungi. Biodiversity of Fungi. Inventory and monitoring methods. En G. Mueller, G. Bills y M. Foster (Eds.), *Biodiversity of fungi: inventory and monitoring methods* (pp. 168-171). Elsevier Academic Press.

- Murrill, W. A. (1911). The Agaricaceae of tropical North America, V. *Mycologia*, 3, 271-282.
- Novaes, M., Valadares, F., Reis, M. C., Gonçalves, D. R. y Menezes, M. C. (2011). The effects of dietary supplementation with Agaricales mushrooms and other medicinal fungi on breast cancer: Evidence-based medicine. *Clinics*, 66(12), 2133-2139.
- O'Brien, H. E., Parrent, J. L., Jackson, J. A., Moncalvo, J. M. y Vilgalys, R. (2005). Fungal community analysis by large-scale sequencing of environmental samples. *Applied and Environmental Microbiology*, 71(9), 5544-5550.
- Oliveira, J. J. S., Capelari, M. y Margaritescu, S. (2022). Disentangling cryptic species in the *Marasmius haematocephalus* (Mont.) Fr. and *M. siccus* (Schwein.) Fr. species complexes (Agaricales, Basidiomycota). *Cryptogamie, Mycology*, 43(5), 91-137.
- Pardavé, L., Flores, L., Franco, V. y Castañeda, R. (2012). Los Agaricales del estado de Aguascalientes. *Investigación y Ciencia de la Universidad Autónoma de Aguascalientes*, 54, 3-11.
- Paz, C. P., Gallon, M., Putzke, J. y Ganade, G. (2015). Changes in macrofungal communities following forest conversion into tree plantations in southern Brazil. *Biotropica*, 47(5), 616-625.
- Pegler, D. N. (1983). *Agaric flora of the Lesser Antilles*. Her Majesty's Stationery Office.
- Pegler, D. N., Lodge, D. J. y Nakasone, K. K. (1998). The pantropical genus *Macrocybe* gen. nov. *Mycologia*, 90(3), 494-504.
- Petersen, R. H. y Hughes, K. W. (1999). Especies y especiación en hongos: el desarrollo de un concepto de especie plantea dificultades. *Bioscience*, 49(6), 440-452.
- Petersen, J. y Lasso, T. (2012). Mycokey. <http://www.mycokey.com/>
- Piepenbring, M. (2008). Reportes nuevos de Agaricales para Panamá. *Acta Biológica Panamensis*, 1, 22-38.
- Pizano, C. y García, H. (2014). *El Bosque Seco Tropical en Colombia*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH).
- Puccinelli, C. y Capelari, M. (2009). *Marasmius* (Basidiomycota – Marasmiaceae) do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, Sao Pablo, SP. Brasil: *Seção sicci. Hoehnea*, 36(4), 637-655.
- Quevedo, H., Maury, G., Savón, R. y Cos, P. (2018). Evaluación de la actividad inmunomoduladora de bioproductos obtenidos de la seta comestible-medicinal *Pleurotus ostreatus*. *Anales de la Academia de Ciencias de Cuba*, 8(1), 1-10.
- Ramírez, N., Niveiro, N., Michlig, A. y Popoff, F. (2022). First record of *Macrocybe titans* (Tricholomataceae, Basidiomycota) in Argentina. *Check List*, 13(4), 153-158.
- Rodríguez, O. y Guzmán-Dávalos, L. (2001). Clave dicotómica de las especies del género *Pluteus* Fr. (Pluteaceae) conocidas de la región de Nueva Galicia y algunas áreas aledañas, México. *Acta Botánica Mexicana*, 57, 23-36.

- Rother, M. S. y Da Silveira, R. M. B. (2009) *Leucocoprinus* Pat. (Agaricaceae, Basidiomycota) no Parque Estadual de Itapuã, Viamão, RS, Brasil. *Acta Botanica Brasiliense*, 23(3), 720-728.
- Rzymiski, P. y Klimaszuk, P. (2018). Is the Yellow Knight Mushroom Edible or Not? A Systematic Review and Critical Viewpoints on the Toxicity of *Tricholoma equestre*. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 17(5), 1309-1324.
- Sánchez, I. M. (2003). *Composición de hongos Agaricales en dos bosques de la cuenca de Puerto Abeja, Parque Nacional Natural Chiribiquete, Caquetá* [Disertación de grado, Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia].
- Sefidi, K. y Etemad, V. (2015). Dead wood characteristics influencing macrofungi species abundance and diversity in Caspian natural beech (*Fagus orientalis* Lipsky) forests. *Forest Systems*, 24(2), 1-9.
- Silva-Filho, A. G. S., Seger, C. y Cortez, V. G. (2019). *Panaeolus* (Agaricales) from Western Paraná state, South Brazil, with a description of a new species, *Panaeolus sylvaticus*. *Edinburgh Journal of Botany*, 76(2), 297-309.
- Singer, R. (1965). Monographic studies in South American Basidiomycetes, especially those of the east slope of the Andes and Brazil 2. The genus *Marasmius* in South America. *Sydowia*, 18, 106-358.
- Singer, R. (1986). *The Agaricales in modern taxonomy*. Koeltz Scientific Books.
- Singer, R. (1990). Agaricales new for Mexico or Central America. *Anales del Instituto de Biología, Serie Botánica*, 60(1), 27-36
- Singer, R. y Digilio, A. P. L. (1951). Pródromo de la Flora Agaricina Argentina. *Lilloa*, 25, 5-461.
- Stamets, P. (1996). *Psilocybin mushrooms of the world: an Identification Guide*. Ten Speed Press.
- Taylor, D., Herriott, I., Stone, K., McFarland, J., Booth, M. y Leigh, M. (2010). Structure and resilience of fungal communities in Alaskan boreal forest soils. *Canadian Journal of Forest Research*, (40), 1288-1301.
- Terríquez-Villanueva, A. K., Herrera-Fonseca, M. J. y Rodríguez-Alcántar, O. (2017). Contribución al conocimiento de la micobiota del cerro Punta Grande, Mezcala, municipio de Poncitlán, Jalisco, México. *Revista Mexicana de Micología*, 45, 53-66.
- Thakur, M. (2019). Mushrooms as a Biological Tool in Mycoremediation of Polluted Soils. En T. Jindal (Ed.), *Emerging Issues in Ecology and Environmental Science* (pp. 27-42). Springer Nature Switzerland AG.
- Valenzuela, E., Barría, D., Martínez, O., Godoy, R. y Oyarzún, C. (2013). Influencia de la fertilización nitrogenada sobre la abundancia y diversidad de basidiocarpos Agaricales en un bosque templado de *Nothofagus obliqua*. *Bosque (Valdivia)*, 34(1), 63-70.

- Van Der Heijden, M., Streitwolf, R., Riedl, R., Siegrist, S., Neudecker, A., Ineichen, K., Boller, T., Wiemken, A. y Sanders, I. (2006). The mycorrhizal contribution to plant productivity, plant nutrition and soil structure in experimental grassland. *New Phytologist*, 172(4), 739-752.
- Vargas, N., Bernal, A., Sarria, V., Franco-Molano, A. y Restrepo, S. (2011). Amatoxin and phallotoxin composition in species of the genus *Amanita* in Colombia: a taxonomic perspective. *Toxicon*, 58(7), 583-590.
- Vasco-Palacios, A. y Franco-Molano, A. (2013). Diversity of Colombian macrofungi (Ascomycota-Basidiomycota). *Mycotaxon*, 121(1), 100-158.
- Velasco, J. R. C. (2012). Basidiomycetes: esporas y ecología. *Yesca Revista de Micología*, 24, 17-21.
- Vellinga, E. C. (2006). Lepiotaceous fungi from California, USA – 3. Pink and lilac species in *Leucoagaricus* sect. *Piloselli*. *Mycotaxon*, 98, 213-224.
- Velázquez, A., Medel, R., Mata, G. y Espinosa, A. E. (2018). *Agaricus subrufescens* en México: un recurso forestal no maderable, comestible, medicinal y potencialmente cultivable. *Madera y Bosques*, 24(2), 1-13.
- Villalobos, S., Mengual, M. y Henao-Mejía, L. G. (2017). Uso de los Hongos, *Podaxis pistillaris*, *Inonotus rickii* y *Phellorinia herculeana* (Basidiomycetes), por la Etnia Wayuu en la Alta Guajira Colombiana. *Revista Etnobiología*, 15(1), 64-73.
- Wartchow, F. (2009). *Volvariella cubensis*: a rare neotropical agaric new to South America. *Mycotaxon*, 107, 181-187.
- Watling, R. (1975). Studies in fruit-body development in the Bolbitiaceae and the implications of such work. *Nova Hedwigia Beihefte*, 51, 319-346.
- Watling, R. y Gregory, N. M. (1977). Larger fungi from Turkey, Iran and neighboring countries. *Karstenia*, 17, 70-82.
- Webster, J. y Weber, R. (2007). *Introduction to fungi*. Cambridge University Press.
- Wright, J. y Albertó, E. (2002). *Guía de los hongos de la región Pampeana. I. Hongos con laminillas*. L.O.L.A. (Literature of Latin America).

Índice de especies identificadas en orden alfabético

<i>Agaricus griseorimosus</i>	40
<i>Agaricus sp.1</i>	41
<i>Agrocybe pediades</i>	92
<i>Agrocybe retigera</i>	94
<i>Agrocybe sp.1</i>	96
<i>Chlorophyllum hortense</i>	43
<i>Chlorophyllum molybdites</i>	44
<i>Chlorophyllum sp.1</i>	46
<i>Cystodermella sp.1</i>	100
<i>Lepiota sp.1</i>	48
<i>Lepiota sp.2</i>	49
<i>Leucoagaricus lilaceus</i>	51
<i>Leucoagaricus roseilividus</i>	53
<i>Leucoagaricus rubrotinctus</i>	55
<i>Leucoagaricus sp.1</i>	57
<i>Leucoagaricus sp.2</i>	59
<i>Leucoagaricus sp.3</i>	60
<i>Leucocoprinus birnbaumii</i>	62
<i>Leucocoprinus cepistipes</i>	63
<i>Leucocoprinus sp.1</i>	67
<i>Leucocoprinus venezuelanus</i>	65
<i>Macrocybe titans</i>	98
<i>Marasmius haematocephalus</i>	71
<i>Marasmius sp.1</i>	72
<i>Panaeolus sylvaticus</i>	102
<i>Pluteus petasatus</i>	78
<i>Podaxis pistillaris</i>	69
<i>Psathyrella sp.1</i>	82
<i>Psathyrella sp.2</i>	84
<i>Psathyrella sp.3</i>	86
<i>Psathyrella sp.4</i>	88
<i>Psathyrella sp.5</i>	90
<i>Psathyrella vanhermanii</i>	80
<i>Volvariella cubensis</i>	74
<i>Volvariella sp.1</i>	76

Los autores

Alejandra Barrios Yepes

Bióloga, egresada de la Universidad del Magdalena, miembro fundador e integrante del *Team Fungi*, apasionada por la micología. Cuenta con experiencia en la taxonomía de hongos Agaricales y gestión de proyectos para el desarrollo del turismo científico. Promotora del micoturismo en el departamento del Magdalena.

Cristian Abaunza

Biólogo, egresado de la Universidad del Magdalena, Santa Marta, Colombia. Integrante del *Team Fungi*. Cuenta con experiencia en identificación de hongos Agaricales y caracterización de especies vegetales con potenciales agroforestales.

Jorge Alberto Luna Fontalvo

Biólogo, magister en Ciencias, mención Microbiología, y candidato a doctor en Ciencias Agrarias de la Universidad Austral de Chile. Profesor Asociado e investigador de la Facultad de Ciencias Básicas de la Universidad del Magdalena. Desde el 2010 se desempeña como docente universitario de Microbiología y Micología. Sus estudios se enfocan en macromicetos Agaricales, hongos endófitos de especies vegetales de interés agronómico y biodegradación de residuos agroforestales y su aplicación ambiental.

María A. Negritto

Bióloga, doctora en Ciencias Biológicas. Profesora Titular de la Facultad de Ciencias Básicas de la Universidad del Magdalena y miembro integrante del grupo de investigación MIKU. Desde hace 30 años es docente universitaria de Taxonomía, Morfología y Diversidad vegetal. Actualmente, se dedica a desarrollar estudios sobre la biodiversidad de grupos taxonómicos poco conocidos y a las colecciones biológicas en la región Caribe.