

CONSIDERACIONES QUIMIOTAXONOMICAS PARA EL ESTUDIO DE ALGUNAS
ESPECIES DEL GENERO DERMOCYBE (CORTINARIACEAE) EN MEXICO *

por Elizabeth Sánchez Macías, **
Evangelina Pérez Silva y **
Cristina Pérez Amador ***

CHEMOTAXONOMIC CONSIDERATIONS TO STUDY SOME SPECIES OF THE
GENUS DERMOCYBE (CORTINARIACEAE) IN MEXICO

SUMMARY

The genus Dermocybe is limited from genus Cortinarius *sensu lato*, considering antraquinonic pigments extracted from fresh and herborized material deposited at MEXU, ENCB and FCME Herbaria. Some ecological and distribution data and a key of the considered species are also included. Chromatographic analysis (TLC) of alcoholic extracts is made to identify five species of section SANGUINEI: D. semisanguinea (Fr.) Wünsche, D. phoenicea Bull.:Fr., D. sanguinea (Wulf.:Fr.) Wünsche, D. cinnabarina (Fr.) Wünsche and D. anthracina (Fr.) Ricken; and one of section DERMOCYBE: D. cinnamomea (L.:Fr.) Wünsche.

RESUMEN

Se presenta la delimitación del género Dermocybe del género Cortinarius *sensu lato*, con base en la presencia de pigmentos antraquinónicos en material procedente de los herbarios MEXU, ENCB y FCME. Se consideran algunos datos ecológicos y la distribución y una clave de las especies estudiadas. El análisis cromatográfico (CPF) de extractos alcohólicos se utilizó para la caracterización de pigmentos y se identificaron cinco especies de la sección SANGUINEI: D. semisanguinea (Fr.) Wünsche, D. phoenicea Bull.:Fr., D. sanguinea (Wulf.:Fr.) Wünsche, D. cinnabarina (Fr.) Wünsche y D. anthracina (Fr.) Ricken y una de la sección DERMOCYBE: D. cinnamomea (L.:Fr.) Wünsche.

INTRODUCCION

La posición taxonómica de Dermocybe ha sido discutida por diversos micólogos modernos, considerándolo indistintamente como género por Moser (1972), Singer (1986), como subgénero por Henry (1939), Keller y Ammirati (1983), Nocolak (1979), Kühner (1980) y Håland (1983) o como una sección por Ammirati y Smith (1969). Recientemente para una mejor comprensión del género se le ha conferido valor taxonómico a la presencia de pigmentos. Algunos autores dan cierta importancia evolutiva a los pigmentos y consideran como más evolucionadas a las especies que contienen pigmentos altamente oxidados, como la dermocybina o dermorubina que a las especies que contienen pigmentos con menor grado de oxidación como la endocrocina o emodina y aquellas especies que presentan flavomanina son consideradas como más primitivas, ya que el grado de oxidación de éste dímero es menor que el de cualquiera de los otros monómeros antraquinónicos presentes especies del género (Gabriel, 1960; Moser, 1972; Steglisch y Lösel, 1972; Keller y Ammirati, 1983).

* Modificaciones al trabajo presentado por el primer autor para obtener el título de Biólogo, en Fac. Ciencias, UNAM, México D.F.

** Lab. Micología, Instituto de Biología, UNAM, Ap. postal 70-233 México D.F. 04510

*** Lab. de Química, Fac. Ciencias, UNAM, México D.F. 04510

Debido a que en México las especies de este género estaban incluidas dentro del género *Cortinari* *sensu lato*, en las listas florísticas para algunos Estados del país, uno de los objetivos de este trabajo es el de precisar y dar a conocer las especies de *Dermocybe* en la micobiota mexicana, con base en las observaciones de los pigmentos en material fresco y de herbario (MEXU, ENCB, FCME).

En cuanto a la importancia de este género Thoen (1970) demostró que *D. sanguinea* y *D. cinnabarina* son micorrízicas, basando su investigación en sus observaciones en patrones pigmentarios y Castillo et al. (1979) y Frutis y Guzmán (1983) registraron dichas especies como micorrízicas en sus estudios florísticos en México.

Por otra parte, las especies de este género deben considerarse como sospechosas de ocasionar micetismo gastrointestinal por su contenido de antraquinonas, sustancias consideradas como laxantes (Merck Index, 1975).

MATERIALES Y MÉTODOS

Para la obtención de los ejemplares frescos de hongos se realizaron diversas salidas al campo durante 2 años a los Estados de Puebla, Hidalgo, Michoacán y México. Además se revisaron 55 ejemplares colectados en diversas localidades del país, que se encuentran depositados en los herbarios del Instituto de Biología de la UNAM (MEXU), de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del IPN (ENCB) y de la Facultad de Ciencias de la UNAM (FCME). La mayoría de las recolecciones estudiadas provienen del centro del país (Tabla 1) y de áreas cercanas al D.F. Para la designación de los colores del basidiocarpo se recurrió al código de colores de Methuen (Kornerup y Wanscher, 1978) y el de Cailleux.

Para la observación de las estructuras microscópicas se hicieron cortes a navaja de píleo, láminas y estípite; cuando hubo necesidad de rehidratar, estos cortes fueron colocados en una solución de KOH 2.5% o agua amoniacal 2%; para mayor claridad de las estructuras se utilizó solución de Melzer, lactofenol y diversos colorantes como el rojo congo amoniacal 1%. Se realizaron medidas de las esporas, basidios y esterigmas, además se observó la forma, color y disposición de los pigmentos y se tomaron fotografías de los basidiocarpos directamente en su hábitat.

En todos los casos, los pigmentos se observaron con KOH 2.5% en cortes de diversas partes del basidiocarpo y posteriormente para su caracterización se recurrió al análisis cromatográfico en placa fina (CPF). La extracción se llevó a cabo de dos formas, a saber: 1) de material herborizado y 2) directamente de material fresco. Cada muestra se mezcló con 8 ml de etanol, calentando a 50°C durante 15 minutos, sin llegar a ebullición, para luego someterlas a centrifugación durante 30 segundos. Posteriormente, el sobrenadante se evaporó a sequedad con ayuda de un rotavapor y estos residuos fueron diluidos en 1 ml de etanol. Se siguió el método de Høiland (1983) aplicando alcuotas de 20 µl de los extractos en placas de 20 x 20 cm de gel de sílice Merk 60F254, las cuales fueron desarrolladas en formiato de etilo-ácido fórmico-tolueno (50:15:35) saturado con agua destilada. En el cromatograma se observó la posición y el color de los pigmentos bajo luz visible y bajo luz ultravioleta (UV) de onda larga, con ayuda de una lámpara de luz mineral modelo UVGL-25. Dichos pigmentos en los cromatogramas (CPF) fueron identificados con las siguientes sustancias de referencia o estándares proporcionados por el Dr. Klaus Høiland de la Universidad de Oslo, a saber: 5 monómeros antraquinónicos ácidos: (a) endocrocina, (b) dermoluteína, (c) dermorrubina, (d) cinaluteína, (e) cinarubina y 5 monómeros antraquinónicos neutros (f) emodina, (g) fisión (parietina), (h) dermoglaucina, (i) dermocybina, (f) falacinol. *Tricholoma flavovirens* fue utilizada como fuente de éter dimetilico 6-6' de la flavomanina (k) (Høiland, 1983).

CLASIFICACION DEL GENERO

Moser (1972) dividió el género en 2 subgéneros: *Icteria* que incluye especies europeas aún no consideradas para México; *Dermocybe* que incluye especies con píleo no o poco higrófilo y con láminas y estípite amarillo verdoso o rojos. Presenta endocrocina, dermoluteína, dermocybina, y cinarrubina, estos combinados entre sí. Este subgénero lo dividí en 3 secciones: *DERMOCYBE* con basidiocarpos con láminas y pigmentos amarillos, granular y/o disuelto en o entre las hifas, cuyo cromatograma reveló la presencia de éter dimetilico 6-6' de la flavomanina en alta intensidad; *SANGUINEI* cuyos basidiocarpos tienen láminas rojas, con pigmento granular de color rojo o carmín, interhifal o disuelto en citoplasma cuyo cromatograma presenta dermocybina en alta intensidad, cinarrubina, dermorrubina y dermoluteína además de otros pigmentos; esta es la sección que se encuentra mejor representada en la micobiota mexicana. La tercera sección, *MALICORIE*, aún no se conoce de México.

CLAVE DE LAS SECCIONES Y ESPECIES ESTUDIADAS

- 1a Basidiocarpos pequeños, morenos, con láminas amarillas, amarillo pardo o mostaza; contexto de píleo y estípite vira lentamente a color moreno en presencia de KOH 2.5%. Pigmento de color amarillo granular y/o disuelto entre las hifas. Flavomanina en alta intensidad, dermocybina, dermoluteína, dermorrubina y fisión (parietina) presentes.....sección *DERMOCYBE*.....2
- 1b Basidiocarpos pequeños a medianos, con láminas de color rojo, moreno rojizo o carmín; contexto de píleo y estípite vira rápidamente a rojo violáceo, moreno rojizo, púrpura o carmín en presencia de KOH 2.5%. Pigmentos granulares de color naranja, moreno rojizo, carmín o púrpura incrustados y/o interhifales. Con dermocybina, dermoluteína, dermorrubina y cinarrubina; flavomanina ausente o en muy baja intensidad.....sección *SANGUINEI*.....3
- 2a Láminas amarillas, morenas o de color mostaza, contexto amarillo ligeramente verdoso, pigmento amarillo granular interhifal en epicutis y trama laminar, esporas (6-)7.2-9(-10.5) x 4.5-5(-6) µm.....*D. cinnabomea*
- 2b Láminas de color azafraán o rojo; píleo con tintes rojos.....4
- 3a Láminas rojas; restos de cortina de color rojo o carmín.....5
- 3b Láminas de color azafraán con o sin restos de cortina color rojo, ladrillo o naranja.....6
- 4a Basidiocarpos totalmente rojos, basidios claviformes y constreñidos en la parte superior, esporas ovoides de color moreno rojizo, verrucosas, (6)7.5-9 x 3-4.5(-6) µm.....*D. sanguinea*
- 4b Basidiocarpos de color rojo bermellón o carmín, con pigmentos granulares interhifales y/o disueltos en citoplasma.....6
- 5a Basidiocarpos de color rojo bermellón, liso, queilocistidios presentes esporas (6)7.5-9 x 4.5-6 µm, cinarrubina presente.....*D. cinnabarina*
- 5b Basidiocarpos color carmín pardusco, esporas 6-7.5 x 3-4.5 µm, queilocistidios ausentes y solo presenta ácidos antraquinónicos.....*D. anthracina*

- 6a Píleo con o sin tonos rojizos, estípite con tomento de color naranja en la base, pigmento moreno rojizo granular interhifal, esporas (6)7.5-9 x (3-)4.5-6 μ m.....D. semisanguinea
- 6b Píleo de color moreno, siempre umbonado, estípite con tomento de color rosa en la base, sin pigmento interhifal o incrustado, esporas 9-10.5 x 4.5-6 μ m.....D. phoenicea

DESCRIPCIÓN DE LAS ESPECIES ESTUDIADAS

Dermocybe cinnamomea (L.:Fr.) Wünsche

Figs. 1 y 2

Píleo 17-30 mm de diámetro, color moreno leonado a moreno rojizo (P37, R40, P55) con el centro de color más oscuro, no higrófono, convexo o plano-convexo, ocasionalmente umbonado, fibriloso a ligeramente escamoso hacia el borde en su fase adulta, borde entero a ligeramente ondulado. Láminas de color naranja pardusco (R40), canela (P59), con manchas moreno rojizas, libres o adnexas, de 4-6 mm de ancho, poco separadas, con margen liso. Estípite de 39-70 x 2-7 mm, amarillo (L80), amarillo pardusco (L77), moreno pálido (M71), de color moreno rojizo en la parte media por la esporada, cilíndrico, algo ensanchado en la base, fibroso. Cortina aracnoide fugaz. Esporas elípticas, ovoides de (6-)7.2-9(-10.5) x 4.5-5(-6) μ m, finamente verrucosas, de color moreno amarillento. Basidios 21-45 x 4.5-7.5 μ m claviformes, hialinos o color ámbar, con granulaciones de color moreno rojizo incrustados, tetrasporados, esterigmas de 3-4.5 μ m, pigmento granular interhifal de color amarillo. Contexto 3-6 mm de grosor, amarillo, ligeramente verdoso y olor fúngico.

Reacciones químicas

Píleo, láminas y estípite en presencia de KOH viran a moreno rojizo, en contexto a color moreno. El basidiocarpo en presencia de H₂SO₄ se mancha de amarillo. En ejemplares herborizados las reacciones son iguales pero de tonos más parduscos.

Hábitat y distribución

Basidiocarpos con crecimiento solitario, gregario o cespitoso en bosques mixtos de coníferas y encinos, en altitudes de 1,800 a 3,200 m. Se conoce para los estados de Guerrero, Hidalgo, México, Oaxaca, Puebla y Veracruz (Tabla 1).

Material estudiado

CHIHUAHUA: Descenso divisadero Barranca del Cobre, Pérez Silva y Hernández (MEXU 12497); Piedra Volada, Pérez Silva y Hernández (MEXU 12690). DURANGO: Km 95 Durango-Mazatlán, Pérez Silva (MEXU 18712). GUERRERO: Los Morros, Mpio. de Chichihualco, Cruz Ortega (FCME 11618). HIDALGO: Km 115 México-Tampico vía corta, Pérez Silva y Sánchez (MEXU 20115). MEXICO: Valle del Silencio, Pérez Silva (MEXU 9612); La Marqueza-Tenango, Hernández y Tellez (MEXU 11758); Parque Nacional Zoquiapan, Sánchez y Aguirre (MEXU 17658); Km 34 Ixtlahuaca-Sn Mateo Nopala, Mpio. Jiquipilco, Pérez Silva y Sánchez (MEXU 17665). OAXACA: Llano de las Flores, Pérez Silva y Sánchez (MEXU 10555). VERACRUZ: Cruz Blanca, López 378 (ENCB).

Discusión

Esta especie es fácilmente reconocida por el color avellana o moreno rojizo del píleo y láminas y por sus esporas verrucosas. En la literatura consultada se encuentra descrita como Cortinarius cinnamomeus (Bresadola, 1930; Henry, 1939; Lange et al., 1969; Kühner y Romagnesi, 1953; Ammirati y Smith, 1969; Håland, 1983), sin embargo, Moser (1972, 1974a) la consideró dentro de Dermocybe por la naturaleza química de los pigmentos

que contiene, correlacionada con otras características del basidiocarpo que han sido un importante apoyo en la separación de las especies del género.

En el patrón pigmentario (Tabla 2) obtenido para esta especie, se observaron monómeros altamente oxidados identificados como dermococina (Rf 0.71), dermorubina (Rf 0.64) y dermoluteína (Rf 0.65); monómeros menos oxidados identificados como fisión (Rf 0.95) y flavomanina (Rf 0.86), en alta intensidad; estos pigmentos mostraron tonos parduscos, con lo que se distingue fácilmente de los patrones pigmentarios de las especies pertenecientes a la sección SANGUINEI.

La especie en discusión es de amplia distribución, tanto en Europa (Moser, 1974a) como en África (Dickinson y Lucas, 1983) y E.U.A. (Ammirati y Smith, 1969); en México ha sido considerada como Cortinarius cinnamomeus para Puebla (Martínez Alfaro et al., 1983) y en esta ocasión se amplía su distribución a los estados de Chihuahua, Durango, Hidalgo, Guerrero, México, Morelos, Oaxaca y Veracruz (Tabla 1).

Algunos autores la consideran como comestible (Dickinson y Lucas, 1983) pero en México no se tienen datos al respecto.

Dermocybe semisanguinea (Fr.) Wünsche

Fig. 3

Píleo de 15-33 mm de diámetro, de color moreno ocráceo pálido (P45), moreno amarillento (P47), moreno (R45) y ligeramente más oscuro hacia el centro, no higrófono, convexo a plano-convexo, umbonado, fibriloso, margen incurvado entero. Láminas de color rojo ladrillo (P39) en ejemplares frescos y de color canela o naranja pardusco en ejemplares secos, libres o adnexas, de 4-6 mm de ancho. Estípite de 20-80 x 3-8 mm, color naranja ocráceo (L77), más claro hacia la base (K85), con tomento de color naranja en la base, cilíndrico, fibroso, carnoso. Cortina aracnoide cuyos restos forman un anillo en el estípite. Esporas de (6)7.5-9 x (3-)4.5-6 μ m, elípticas, finamente verrucosas, de color ámbar. Basidios de 18-27 x 4.5-7 μ m, claviformes, hialinos o con pigmento color naranja pardusco disuelto en el citoplasma y con pigmento granular incrustado de color moreno, tetrasporados. Queilocistidios de 19-27 x 4.5-7.5 μ m, hialinos. Epicutis de píleo constituido por hifas entretrejidas de color ámbar y moreno, pigmentos interhifales amarillos. Trama himenoforal regular con pigmento moreno rojizo disuelto en citoplasma. Contexto blanquecino. Ligero olor a rábano.

Reacciones químicas

Con KOH en el epicutis del píleo vira a moreno rojizo oscuro; en estípite y láminas a rojo; en trama laminar a naranja.

Hábitat y distribución

Basidiocarpos con crecimiento solitario o gregario, hemicólicas en bosque de coníferas y encinos, en altitudes de 1,800 a 3,200 m. Se conoce para los estados de Hidalgo, México y Oaxaca (Tabla 1).

Material estudiado

CHIHUAHUA: Cabóachi, Mpio. Guachochic, Pérez Silva (MEXU 16383). HIDALGO: Las Ventanas Parque Nacional El Chico, Frutis 210 (ENCB); 2 Km al N de Nopalillo Mpio. Epazoyucan, Frutis 155 (ENCB); El Chico, Ejido de Sn. Miguel, Hirata 446 (ENCB); Presa Arroyo Zarco, Pérez Silva (MEXU 11059); Piedra Blanca, 4 Km antes de Zacualtipán, Pérez Ramírez (FCME 324). MEXICO: Llano Grande, Pérez Silva (MEXU 6350); Lagunas de Zempoala, Gutierrez (MEXU 12360). MORELOS: 2 Km adelante de las Lagunas de Zempoala, Guzmán 12258 (ENCB). OAXACA: 5 Km antes de Llano de las Flores (carretera Oaxaca-Tuxtepec), Pérez Silva (MEXU 10566). QUERETARO: Parque San Joaquín, Valen

zuela 4239 (ENCB).

Discusión

Esta especie se reconoce por el color del píleo, láminas y estípite con tomento naranja o amarillento en la base. El material revisado concuerda con Moser (1974b) y Høiland (1983). Existe cierta discrepancia en cuanto al contenido de pigmentos de esta especie. Ambos autores registraron la presencia o ausencia de emodina y el cromatograma (CPF) de los ejemplares mexicanos (Tabla 2) reveló ausencia de ésta, pero presencia de dermatina (Rf 0.64), glicósido de dermatoglucina (Rf 0.34), flavomanina (Rf 0.85) en baja intensidad y 2 productos no identificados, uno de Rf 0.27 y otro de Rf 0.57, visibles únicamente bajo luz UV que se presenta también en las otras especies, de la sección SANGUINEI, estudiadas para México. El patrón de pigmentos obtenido para esta especie es similar al de las especies europeas (Noculak, 1979; Moser, 1968, 1974b; Høiland, 1983) y de E.U.A. (Keller y Ammirati, 1983). Una especie cercana es *D. phoenicea*, la cual se diferencia por la presencia de la flavomanina y del glicósido de dermatoglucina (Tabla 2). Trappe (1962) citó a *D. semisanguinea* como especie micorrizica, en tanto que Mikkola (según Høiland, 1983) demostró que este hongo se comporta como saprobio al degradar hojarasca, pero no es capaz de romper la molécula de la lignina. En México la especie ha sido citada como *Cortinarius semisanguineus* y micorrizica en el Estado de Hidalgo (Frutis y Guzmán, 1983) en bosques de coníferas. Dickinson y Lucas (1983) citaron esta especie como comestible mediocre, pero Konrad y Maublanc (1924-1937) la consideraron como especie tóxica por la relación que guarda con *C. orellanus*. En México Guzmán (1979) la consideró como una especie tóxica al igual que Pérez-Silva et al. (1970).

La especie en discusión es de amplia distribución en Europa (Moser, 1974b; Gabriel, 1960; Noculak, 1979; Høiland, 1983); en E.U.A. (Keller y Ammirati, 1983) y Jamaica (Moser, 1968); en México se ha citado para los Estados de Hidalgo (Frutis y Guzmán, 1983) México (Pérez-Silva et al., 1970) y Oaxaca (Aguilera et al., 1970), en esta ocasión se amplía su distribución a los Estados de Chihuahua, Morelos y Querétaro (Tabla 1).

Dermocybe phoenicea Bull.:Mre.

Fig. 4

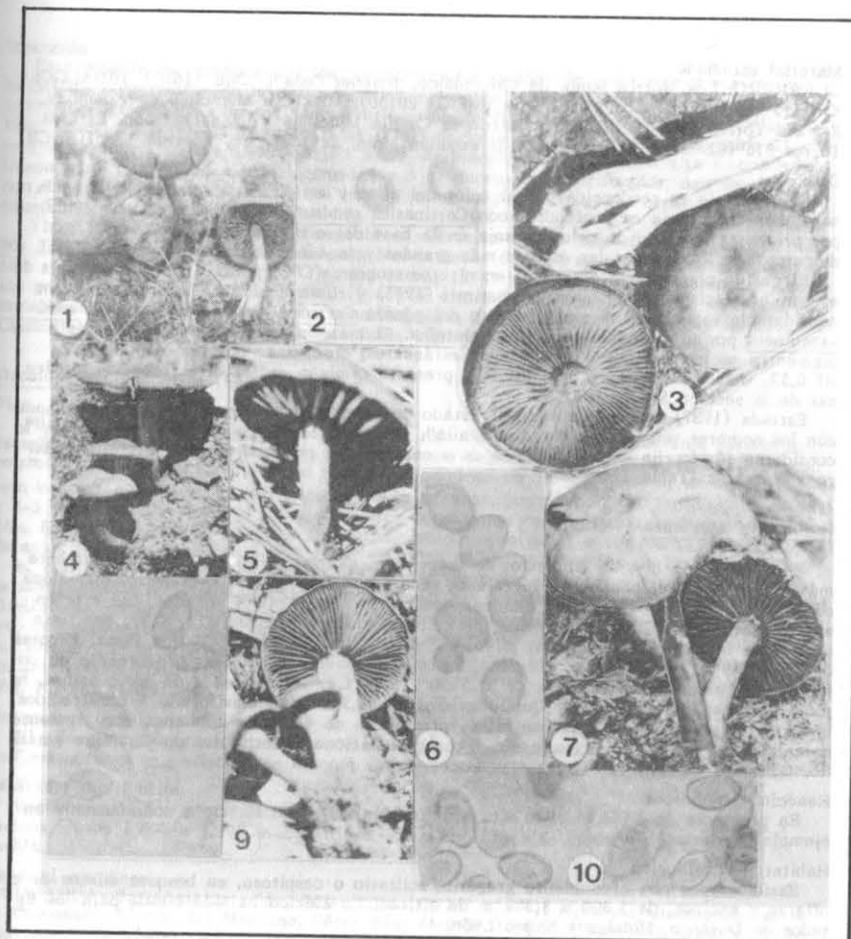
Píleo de 15-50 mm de diámetro, de color rojo (10A8) cuando joven hasta moreno rojizo (9E8) o moreno leonado al madurar, margen amarillento, plano-convexo, umbonado, radialmente fibriloso, afelpado. Láminas de 2mm de ancho, de color azafrán, adnadas, margen entero. Estípite de 10-75 mm x 2-8 mm, de color amarillo ocráceo (L79) hasta amarillo blanquecino (K85), cilíndrico, estriado, con restos de cortina de color rojizo a lo largo del estípite, con tomento rosa pálido en la base. Esporas de 9-10.5 x 4.5-6.0 µm, de color moreno amarillento, elípticas, finamente verrucosas. Basidios de 18-30 x 4.5-6.0 µm, hialinos o con pigmento naranja-rojizo o pardusco disuelto en el citoplasma, claviformes, tetrasporados, esterigmas hasta de 7 µm. Queilocistidios de 29-31.5 x 6 µm hialinos o de color rosa pálido, claviformes. Epicutis con hifas entretrejidas de 4 µm de diámetro. Trama himenoforal con hifas hialinas, con pigmento naranja disuelto en citoplasma. Contexto de color rosado a naranja-ocráceo. Olor fúngico.

Reacciones químicas

Píleo y estípite en presencia de KOH vira a rojo púrpura; con H₂SO₄ vira a amarillo pardusco. La reacción se presenta igual en ejemplares frescos y secos.

Hábitat y distribución

Basidiocarpos con crecimiento solitario o gregario en bosque mixto de coníferas y encinos, bajo *Alnus* spp., desde 1,800 a 3,200 m de altitud.



PIES DE FIGURA

Figs. 1-10.- 1-2: *Dermocybe cinnamomea*, 1: basidiocarpos, 2: esporas, x 1500. 3: *D. semisanguinea*, basidiocarpos. 4: *D. phoenicea*, basidiocarpo. 5-6: *D. sanguinea*, 5: basidiocarpo, 6: esporas, x 1700. 7-8: *D. cinnabarina*, 7: basidiocarpos, 8: esporas, x 1600. 9-10: *D. anthracina*, 9: basidiocarpos. 10: esporas, x 2000.

Material estudiado

GUERRERO: Los Morros Mpio. de Chichihualco, Jiménez Peña (FCME 11630). HIDALGO: Km 115 México-Tampico, Pérez Silva (MEXU 20130). MEXICO: Municipio de Acambay, Estrada Torres 1541 (ENEP IZT.); Barrio la Capilla Mpio. de Villa del Carbón, Estrada Torres 816 (ENEP IZT) VERACRUZ: El esquilon Mpio. de Jilotepec, Ventura 13581 (ENCB)

Discusión

Esta especie es reconocida por el color del pñeo y estípote con tomento rosa en la base. Con frecuencia es confundida con *Cortinarius semisanguineus* de la que se distingue por presentar tomento de color naranja en la base del estípote, y la reacción del basidiocarpo con KOH y por las esporas más grandes y la ausencia de pigmento interhifal.

El patrón pigmentario observado en el cromatograma (CPF) para *D. phoenicea* (Tabla 2) es similar al citado por Keller y Ammirati (1983) y Høiland (1983). Este último autor considera la especie en discusión dentro del género *Cortinarius* y la separa de *C. semisanguineus* por la dermorrubina y dermoluteína. El material estudiado tiene además 6 pigmentos no identificados, por falta de estándares, observando que uno de ellos de Rf 0.57, visible únicamente bajo luz UV, presente también en las otras especies mexicanas de la sección SANGUINEI.

Estrada (1987) hace ver que en el Estado de México el hongo en discusión se conoce con los nombres vulgares de "hongo de aile", "hongo zimarrón" u "hongo montaraz" y lo considera tóxico. En esta ocasión se da a conocer por primera vez en Guerrero, Hidalgo y Veracruz (Tabla 1).

Dermocybe sanguinea (Wulf. : Fr.) Wünsche

Figs. 5 y 6

Pñeo de 15-45 mm de diámetro, de color rojo, moreno rojizo (S17), ocasionalmente más oscuro hacia el centro, no higrófono, semigloboso, campanulado-convexo, mamelonado, fibriloso, margen incurvado. Láminas concoloras con el pñeo, adnadas, con margen entero. Estípote de 20-25 x 1-2 mm, de color amarillo pardusco (R13, S17), con tinte rojo hacia la base o concoloro al pñeo, cilíndrico, fibroso, hueco. Cortina fugaz. Esporas de (6-)7.5-9 x 3-4.5(-6) μ m, elípticas, ovoides, finamente verrucosas o punteadas de color naranja amarillento. Basidios de 21.5-30 x 9.7-11.2 μ m hialinos o de color ámbar, naranja pardusco, naranja rojizo. Queilocistidios 27-32.3 x 6 μ m, claviformes a constreñidos en la parte superior. Epicutis con hifas entretrejidas de 4 μ m de diámetro, con pigmento naranja rojizo disuelto en citoplasma y con granulaciones interhifales de pigmento amarillo. Contexto color rojo. Fíbulas abundantes.

Reacciones químicas

En presencia de KOH el pñeo vira a color vino en y con H₂SO₄ a color naranja en ejemplares frescos y secos.

Hábitat y distribución

Basidiocarpos con crecimiento gregario, solitario o cespitoso, en bosques mixtos de coníferas y encinos, de 1,800 a 3,200 m de altitud. En México ha sido citada para los Estados de Durango, Hidalgo y Nuevo León.

Material estudiado

CHIHUAHUA: Descenso barranca del Cobre, Pérez Silva (MEXU 12495). MEXICO: 10 Km al W de Río Frío, López González 49 (ENCB); Lagunas de Zempoala, Herrera (MEXU 6007); Pérez Silva (MEXU 16224). MORELOS: 5 Km al W de Tepoztlán, Guzmán 4114 (ENCB); 4 Km al E de Cuatepec, Hernández (MEXU 16870). OAXACA: Llano las Flores, Pérez Silva (MEXU 10535). PUEBLA: Puente Colorado Mpio. Teziutlán, Ventura 2194a (ENCB).

Discusión

Esta especie se reconoce por los basidiocarpos pequeños de color rojo y por los queilocistidios constreñidos en la parte superior y esporas grandes (Moser, 1974b y Høiland, 1983). La presencia de los pigmentos varía según la bibliografía (Moser, 1974; Høiland, 1983; Noculak, 1979). El cromatograma (CPF) de los ejemplares mexicanos (Tabla 2) revela la presencia de dermorrubina (Rf 0.65), dermocoybina (Rf 0.72) en alta intensidad, flavomanina (Rf 0.87) en baja intensidad y 3 productos no identificados, uno de ellos con Rf 0.57 visible únicamente bajo luz UV también presente en las otras especies aquí estudiadas para la sección SANGUINEI.

Thoen (1970) demostró que la especie en discusión forma micorriza con *Quercus rubra* L. y en México ha sido citada para Nuevo León (Castillo et al., 1969), Hidalgo (Varela y Cifuentes, 1979), Durango (Quintos et al., 1984) y de los bosques de pinos y abetos por Guzmán (1979) y Díaz et al. (1980). También citaron como especie tóxica causante de micetismo gastrointestinal. En esta ocasión se amplía su distribución para los Estados de Chihuahua, Morelos, Oaxaca y Puebla (Tabla 1).

Dermocybe cinnabarina (Fr.) Wünsche

Figs. 7 y 8

Pñeo de 13-35 mm de diámetro, de color rojo bermellón (N17) a naranja carmín o escarlata, plano a plano convexo y algo umbonado cuando joven después plano, liso o con pequeñas escamas hacia el margen incurvado. Láminas de 4 mm de ancho, de color rojo o rojo bermellón, concoloras con pñeo, libres o adnadas, poco separadas. Estípote de 20-40 x 4-5 mm, concoloro con el pñeo, cilíndrico, con restos de cortina aracnoide rojo bermellón. Esporas (6)7.5-9 x 4.5-6 μ m, elípticas, ovoides, punteadas a finamente verrucosas, de color moreno caoba con 1 ó 2 gotas de grasa al centro. Basidios de 22-30 x 6-7.5-9 μ m, claviformes, hialinos de color ámbar y con pigmento vacuolar o granular de color carmín, gutulados, tetrasporados, esterigas de 4.5 μ m. Queilocistidios 22-30.5 x 6-7.5 μ m claviformes, de igual color que los basidios. Epicutis formado de hifas de 4 μ m de diámetro, con pigmento de color carmín disuelto en citoplasma, con hipodermo bien diferenciado, formado de hifas globosas e igualmente pigmentadas. Trama himenoforal con pigmentos interhifales granulares de color rojo carmín y amarillo. Contexto rojo o rojo bermellón. Fíbulas abundantes.

Reacciones químicas

El pñeo, láminas y estípote con KOH viran inmediatamente a rojo púrpura. Las mismas estructuras en presencia de alcohol absoluto viran a moreno amarillento.

Hábitat y distribución

Basidiocarpos con crecimiento gregario o cespitoso, en bosque mixto de coníferas y encinos, desde 1,800 a 3,200 m de altitud. En México ha sido citada para el estado de Puebla.

Material estudiado

CHIHUAHUA: Barrancas estación, Pérez Silva (MEXU 12474), Mpio. de Guachochic, al W de Caborachi, Rincón del Manzano, Pérez Silva (MEXU 16461). HIDALGO: 4 Km al E de Cuatepec, Hernández (MEXU 16870); Adelante de Presa Arroyo Zarco, Pérez Silva (MEXU 11286). MICHOACAN: Km 103 Zitácuaro-Morelia, Pérez Silva y Sánchez (MEXU 17668). PUEBLA: Km 5.5 Apulco-Atzacan Mpio. Zacapoaxtla, Pérez Silva (MEXU 16577; 16641); Km 23 Zaragoza-Cuetzalan, Pérez Silva (MEXU 16659); Tlalixtliapa a 25 Km al N de Zacatlán, Mpio. de Zacatlán, Ramírez 524 (ENCB). VERACRUZ: El esquilon Mpio. de Jilotepec, Ventura 13581 (ENCB).

Discusión

Los estudios de Steglich y Reininger (1972) acerca de los pigmentos presentes caracterizan tanto a la especie como a la estirpe CINNABARINUS. El cromatograma (CPF) de esta especie reveló la presencia de 11 manchas (Tabla 2) que al comparar los estándares revelaron la presencia de: emodina (Rf 0.79), dermocybina (Rf 0.71), cinarrubina (Rf 0.68), dermorrubina (Rf 0.63), flavomanina (Rf 0.85) en baja intensidad y 6 productos no identificados, uno de ellos con Rf 0.56 visible únicamente bajo luz UV y que se encuentra presente en las demás especies mexicanas de la sección SANGUINEI, los demás productos con Rf menor de 0.40. El patrón de pigmentos estudiado es muy similar al registrado para los materiales europeos (Moser, 1974b y Håland, 1983); sin embargo, la dermocybina, observada en alta intensidad para los ejemplares de México, no había sido registrada.

Trappe (1962) y Thoen (1970) demostraron que forma micorriza con fagáceas. Moser (1972, 1974b) citó esta especie con amplia distribución en Europa y Håland (1983) como poco frecuente en Noruega y Finlandia. En México Martínez Alfaro et al. (1983) la citaron para la sierra Norte de Puebla como *Cortinarius cinnabarinus* y en esta ocasión se amplía su distribución además para los Estados de Chihuahua, Hidalgo, México, Michoacán y Veracruz (Tabla 1).

Dermocybe anthracina (Fr.) Ricken

Figs. 9 y 10

Pileo de 15-36 mm de diámetro de color rosado (11F7) cuando fresco, moreno ocráceo cuando seco, convexo, plano-convexo, umbonado, no higrófono, fibriloso, de margen incurvado. Láminas, libres o adnadas, 3 mm de ancho, de color rojo carmín cuando fresco y concoloras con pileo cuando seco. Estípite de 25-60 x 4-8 mm, con restos de cortina aracnoide de color carmín, con tomento concolora en la base. Esporas de 6-7.5 x 3-4.5 µm, de color amarillo rojizo, elípticas, punteadas, gutuladas. Basidios 21-27 x 4-6 µm, claviformes, hialinos, con pigmento de color ámbar y/o carmín disuelto en cito plasma, gutulados, tetrasporados. Sin queilocistidios. Epicutis formado por hifas de 6 µm de diámetro, de color ámbar y carmín, con pigmento carmín granular interhifal y/o incrustado. Contexto de color rosa. Fibrillas conspicuas.

Reacciones químicas

Con KOH el pileo, láminas y estípite viran a color moreno púrpura y el contexto vira a color carmín. Diversas partes de ejemplares frescos en presencia de H₂SO₄ cambian a color naranja. Con alcohol etílico las láminas viran a rojo. Los ejemplares frescos bajo luz UV, de onda larga, emitieron un color lila azulado en la base del estípite y superficie del pileo; en ejemplares herborizados el color observado fue carmín negruzco en las mismas regiones.

Hábitat y distribución

Basidiocarpos con crecimiento gregario y cespitoso, en bosques mixtos de coníferas y de encinos.

Material estudiado

HIDALGO: 8 Km al E de la desv. a Tianguistengo, Pérez Ramírez (FCME 327); Km 115 México-Tampico, Pérez Silva y Sánchez (MEXU 20116). OAXACA: 5 Km antes Llano de las Flores (carr. Oax.-Tux.), Pérez Silva (MEXU 10580). PUEBLA: Puente colorado Mpio. de Teziutlán, Ventura 2194b.

Discusión

Esta especie se caracteriza por el color de sus fructificaciones, además por no presentar queilocistidios y sus esporas son más pequeñas que las de *D. sanguinea* y *D. cinnabarina*.

El patrón de pigmentos citado para esta especie incluye únicamente ácidos antraquinónicos (Moser, 1974b); el observado para ejemplares de México reveló la presencia de endocrocina (Rf 0.72), dermolutefna (Rf 0.66) y dermorrubina (Rf 0.64) además un producto no identificado con Rf 0.57 de color blanco brillante que se observa únicamente bajo luz UV, al igual que el encontrado en el cromatograma (CPF) (Tabla 2) de las otras especies mexicanas de la sección SANGUINEI.

Es una especie de amplia distribución para Europa (Moser, 1974b), sin embargo Håland (1983) la citó como poco abundante para Finlandia y Noruega. La especie en discusión se cita por primera vez en la micobiota mexicana (Tabla 1).

TABLA 1
DISTRIBUCION DE LAS ESPECIES DEL GENERO *DERMOCYBE* EN LA
REPUBLICA MEXICANA

	CHIHUAHUA	DURANGO	GUERRERO	HIDALGO	MEXICO	MICHOACAN	MORELOS	NUEVO LEON	OAXACA	PUEBLA	QUERETARO	VERACRUZ
<i>D. cinnamomea</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>D. semisanguinea</i>	*			*	*		*		*		*	
<i>D. phoenicea</i>			*	*	*							*
<i>D. sanguinea</i>	*	*		*	*		*	*	*	*	*	*
<i>D. cinnabarina</i>	*			*		*				*		*
<i>D. anthracina</i>				*					*	*		

TABLA 2
 PIGMENTOS OBSERVADOS EN LOS CROMATOGRAMAS (CPF) DE LAS ESPECIES DEL
 GENERO DERMOCYBE Y ESTANDARES UTILIZADOS.

REF	ESTANDAR	cinnamomea	semisanguinea	phoenicea	sanguinea	cinnabarina	anthracina
0.95		am.limón					
0.93	(g)amarillo						
0.90	(j)amarillo						
0.87			*verde br.				
0.86							
0.85	(k)*verde br.					*verde br.	am.-nar.
0.79	(f)amarillo					amarillo	
0.73	(a)am.naranja						
0.72							
0.71		rosapardo			rosa	rosa	
0.70	(e)*blanco						
0.70	(h)amarillo						
0.70	(l)rosa						
0.68							
0.66	(b)amarillo			am.limón		*blanco	amarillo
0.65	(c)nar.oct.	am.pardo		naranja	nar.oct.		naranja
0.64		am.osc.					*blanco
0.63			nar.oct.	*blanco	*blanco	am.mostaza	
0.57							
0.56							
0.40							
0.36							
0.34				am.nar.	am.limón		
0.33			rosavioláceo			amarillo tenue	
0.30				naranja		am.limón	
0.27				am.pálido			
0.19			am.limón	*amarillo			
0.08							
0.07				*blanco		*blanco	
0.04							

* visible unicamente bajo luz UV

LITERATURA CITADA

- Aguilera, N., T. Herrera y E. Pérez Silva, 1970. Estudio de algunos suelos de Huautla Jiménez, Oaxaca en relación con *Psilocybe caerulescens* y *P. mexicana*. Bol. Soc. Méx. Mic. 4: 28-37
- Ammirati, J.F. y A.H. Smith, 1969. Studies in Genus *Cortinarius*, I: Sección *Dermocybe*, *Cortinarius aureifolius* complex, Mich. Botanist 8: 175-180
- Bresadola, J., 1930. *Iconog. Myc. Soc. Bot. Ital.* 13: 645-647
- Cailleux, sin año. Notice Sur Le Codes Couleurs Des Sols. Boubeé Ed., París. 15 p.
- Castillo, J., J. García y F.E. San Martín, 1979. Algunos datos sobre la distribución ecológica de los hongos principalmente micorrizicos en el centro del Estado de Nuevo León. Bol. Soc. Mé. Mic. 13: 229-237.
- Cetto, B., 1979. Guía de los Hongos de Europa T-III. Ed. Omega. España 1624 p.
- Díaz, A. R., E. Pérez Silva y M. A. Islas, 1980. I. Resultados epidemiológicos de un brote de intoxicación alimenticia originado por la ingestión de hongos, Sn Idel fonso, Edo. Méx. II. Los hongos como fuente de alimentación en el año 2000. In Memoria XXXIV Reun. Anual Inter. Soc. Mex. Salud Pública, México, D.F. 545-564 p.
- Dickinson, C. y J. Lucas, 1983. *The Encyclopedia of Mushrooms*. Crescent Books, New York. 280 p.
- Estrada, A. y R. Ma. Aroche, 1987. Acervo etnomicológico en tres localidades del Municipio de Acambay, Edo. de México. Bol. Mex. Soc. Mic. 3.
- Frutis, I. y G. Guzmán, 1983. Contribución al conocimiento de los hongos del Estado de Hidalgo. Bol. Soc. Mex. Mic. 18: 219-265.
- Gabriel, M. M., 1960. Recherches sur les Pigments des Agaricales. III. Pigments des Cortinaries des Grupos CINNAMOMEI et SANGUINEI. Bull. Soc. Myc. France 76: 209-215
- Guzmán, G., 1979. Identificación de los Hongos. Ed. Limusa, México, 451 p.
- Henry, D.R., 1939. Les Cortinaries du Grupe CINNAMOMEUS. Bull. Soc. Myc. France 55: 284-302
- Høiland, K., 1983. *Cortinarius* subgenus *Dermocybe*. Op. Bot. 71:1-113
- Keller, G. y J.F. Ammirati, 1983. Chemotaxonomic significance of antraquinone derivatives in North American species of *Dermocybe* section SANGUINEAE. Mycotaxon 18(2): 357-377.
- Konrad, P. y A. Maublanc, 1924-1937. *Icones Selectae Fungorum*. Paul Lechevalier Tomo 2:101-199 París.
- Kornerup, A. y J.H. Wascher, 1978. *Methuen handbook of color*. Eyre methuen, 3th Ed. Londres.
- Kühner, R., 1980. Hyménomycétés Agaricoïdes (Agaricales, Tricholomatales, Pluteales, Russulales). Num. esp. Bull. Soc. Linnéenne Lyon, 49^e Anné, 1025 p.
- _____, y H. Romanegui, 1953. Flore analytique de champignons supérieurs (Agarics Boletes, Chanterelles), Masson et C., Editeurs, París.
- Lange, J.E., D.M. Lange y X. Llimona Pagés, 1969. Guía de campo de los hongos de Europa. ed. Omega, Barcelona, 292 p.
- Martínez Alfaro, M. A., E. Pérez Silva y E. Aguirre, 1983. Etnomicología y exploraciones en la sierra Norte de Puebla. Bo. Soc. Mex. Mic. 18: 51-63
- Merck, 1975. Merck Index, Merck & Co. Inc. Rahway, N.J. USA. 1713 p.
- Moser, M., 1968. *Dermocybe* and *Cortinarius* collections of R.W.G. Dennis from The Blue Mountains, Jamaica. Kew Bull. 22: 88-92
- _____, 1972. Die Gattung *Dermocybe* (Fr.) Wünsche (Die Hautköpfe). Z. Pilzkunde 11: 153-167.

- _____, 1974a. Die Gattung Dermocybe (Fr.) Wünsche (Die Hautköpfe). Z. Pilzkunde 52: 97-108.
- _____, 1974b. Die Gattung Dermocybe (Fr.) Wünsche (Die Hautköpfe). Z. Pilzkunde 52: 129-142.
- Noculak, A. 1979. Badania morfologiczno-anatomiczne i chemiczne wybranych gatunkow grzybow z rodozaju Cortinarius Fries. Acta Mic 15(2): 183-212.
- Pérez Silva, E., T. Herrera y G. Guzmán, 1970. Introducción al estudio de los macromicetos tóxicos de México. Bol. Soc. Mex. Mic. 4: 49-53.
- Quintos, M., L. Varela y M. Valdés, 1984. Contribución al estudio de los macromicetos principalmente micorrizicos en el Estado de Durango. Bol. Soc. Mex. Mic 19: 283-290.
- Singer, R., 1986. The Agaricales in Modern Taxonomy, Koeltz Scientific Books, 4a. ed. Koenigstein. R.F.A.
- Steglich, W. y W. Reininger, 1972. Anthrachinon-pigmente aus Dermocybe cinnabarina (Fr.) Wünsche. Chem. Ber. 105(9): 2922-2927.
- _____ y W. Lösel, 1972. Anthrachinon-Glucoside aus Dermocybe sanguinea (Wulf. ex Fr.) Wünsche. Chem. Ber. 105(9): 2928-2932.
- Thoen, D., 1970. Une nouvelle technique d'identification des micorrhizes ectotrophes par chromatographie sur couche mince. Rev. Mycol. 35: 1-4.
- Trappe, J.M., 1962. Fungus associates of ectotrophic micorrizae. Bot. Rev. 28: 538-606.
- Varela, L. y J. Cifuentes, 1979. Distribución de algunos macromicetos en el Norte del Estado de Hidalgo. Bol. So. Mex. Mic. 13: 75-88.