



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

Contribución para la revisión taxonómica del género
Melanoleuca (Fungi: Agaricales) en México

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

BIÓLOGA

P R E S E N T A :

MARISOL SÁNCHEZ GARCÍA

T U T O R

DR. JOAQUÍN CIFUENTES BLANCO



2008



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

RECONOCIMIENTO

El presente trabajo se realizó con el apoyo recibido a través del Macroproyecto Manejo de Ecosistemas y Desarrollo Humano SDE-IPTID-02 y del proyecto PAPIIT IN218008 Universidad Nacional Autónoma de México.

AGRADECIMIENTOS

A mis padres por todo el cariño y apoyo incondicional que me han brindado a lo largo de mi vida.

A mi hermano por su apoyo y por ser un ejemplo de vida.

Al Dr. Joaquín Cifuentes por el apoyo y conocimiento brindado durante el desarrollo de este trabajo.

A los miembros del jurado por su revisión crítica y comentarios que enriquecieron la versión original de este trabajo.

A la Dra. Silvia Espinosa por la ayuda técnica en la toma de fotografías del Microscopio Electrónico de Barrido.

A la M. en C. Elvira Aguirre (MEXU) por las facilidades brindadas para la revisión de materiales.

A mis profesores del taller por enseñarme un poco de lo maravilloso de estos organismos y transmitirme la gran pasión que sienten por ellos.

A todos mis amigos y familiares, por siempre creer en mí, por estar a mi lado y por demostrarme que cada día se puede ser mejor.

CONTENIDO

I.	INTRODUCCIÓN.....	1
II.	ANTECEDENTES.....	3
	II.1 Historia del género <i>Melanoleuca</i>	3
	II.2 Delimitación del género.....	4
	II.3 Ubicación taxonómica.....	4
	II.4 Descripción taxonómica.....	5
	II.4 Conocimiento actual del género.....	6
III.	JUSTIFICACIÓN.....	8
IV.	OBJETIVOS.....	9
V.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	10
VI.	RESULTADOS.....	11
	VI.1 <i>Melanoleuca</i> aff. <i>cavipes</i>	11
	VI.2 <i>Melanoleuca cognata</i>	12
	VI.3 <i>Melanoleuca grammopodia</i>	14
	VI.4 <i>Melanoleuca melaleuca</i>	15
	VI.5 <i>Melanoleuca polioleuca</i>	17
	VI.6 <i>Melanoleuca strictipes</i>	20
	VI.7 <i>Melanoleuca</i> sp.1.....	21
	VI.8 <i>Melanoleuca</i> sp.2.....	22
	VI.9 <i>Melanoleuca</i> sp.3.....	22
VII.	CONCLUSIONES.....	24
VIII.	FIGURAS Y TABLAS.....	25
IX.	LITERATURA CITADA.....	39

RESUMEN

El género *Melanoleuca* fue descrito en 1897 por Patouillard, el cual presenta basidioma tricolomatoide; píleo seco y glabro; láminas sinuadas, adnexas, adnadas o incluso subdecurrentes de color blanco a amarillento; estípite central, carecen de velo y la esporada es blanca-amarillenta.

Microscópicamente se caracteriza por presentar esporas hialinas, elipsoides, con pared delgada y cubiertas con verrugas amiloides. Presentan queilocistidios urticoides, lageniformes y fusiformes con pared delgada, y en algunas ocasiones también presentan pleuro y caulocistidios. Los basidios son cilíndricos, siderófilos y cortos con 4 esporas.

El objetivo de este trabajo fue hacer una contribución al conocimiento taxonómico del género *Melanoleuca* en México, ya que éste género ha sido poco estudiado y por sus caracteres macroscópicos es difícil distinguirlo de géneros como *Tricholoma*, *Collybia* y *Lepista*. Se revisó un total de 64 ejemplares de herbario (FCME y MEXU), de los cuales 43 pertenecen al género *Melanoleuca*, mientras que los 21 restantes pertenecen a géneros como: *Entoloma*, *Clitocybe*, *Tricholoma*, *Collybia*, *Hygrophorus*, *Megacollybia*, *Pseudoclitocybe* y *Xeromphalina*. De los ejemplares del género *Melanoleuca* se reconocieron 9 taxa diferentes, de los cuales se hicieron observaciones al MEB, 6 de ellos fueron determinados a nivel de especie y 3 posiblemente sean nuevos registros. De las especies determinadas 2 son nuevos registros para México. Se describen y discuten las especies estudiadas y se analiza el hábitat y la distribución de éstas.

I. INTRODUCCIÓN

México ocupa el cuarto lugar a nivel mundial en cuanto a diversidad biológica después de Brasil, Indonesia y Colombia (Mittermeier y Mittermeier, 1992) y se calcula que ésta representa más del 12% de la biota mundial (Toledo y Ordóñez, 1993), lo cual se debe principalmente a la ubicación geográfica, ya que se encuentra en la intersección de dos zonas biogeográficas: la neártica y neotropical, lo cual aporta al país elementos de ambas zonas; a la topografía, ya que las montañas forman islas ecológicas, funcionan como barreras geográficas o como corredores biológicos; así como al clima tan variado, y a los movimientos de la corteza terrestre producidos por la deriva continental y la tectónica de placas (Toledo, 1998).

Los hongos son organismos que presentan células filamentosas de crecimiento apical llamadas hifas, las cuales en conjunto forman micelios. Tienen una pared celular constituida por quitina. El talo puede ser unicelular, cenocítico o pluricelular, uninucleado, binucleado o multinucleado. El núcleo celular puede ser haploide, diploide o poliploide y el talo, según los núcleos que contiene, homocariótico o heterocariótico. La obtención de alimento es por absorción a través de las membranas y su reproducción puede ser sexual, asexual o parasexual (Herrera y Ulloa, 1990, Deacon, 2006).

Estos organismos han sido usados en México desde tiempos prehispánicos, prueba de esto son los hongos de piedra, que son piezas de aproximadamente 20 a 30 cm, los cuales fueron encontrados en territorios habitados por los Mayas (Mayer, 1977). Las figuras de hongos han sido representadas en diversos códices, tanto precolombinos como los elaborados después de la conquista. Fray Bernardino de Sahagún en la Historia de las cosas de la Nueva España hizo referencia al *teonanácatl* u hongo divino, el cual según su relato era ingerido por los aztecas para poder tener contacto con los dioses (Herrera, 1992).

Los hongos juegan un papel muy importante en los procesos ecológicos, ya que son capaces de degradar compuestos como lignina, celulosa, quitina, etc., además de formar relaciones con otros organismos como las plantas (micorrizas), algas (líquenes), así como por ser patógenos y parásitos de animales y plantas. También son importantes degradadores de materia orgánica. Además pueden ser usados como indicadores del estado atmosférico y vegetal (Guzmán, 1994). Sin embargo la importancia de los hongos también es económica

pues una gran cantidad de ellos son comestibles, algunos forman parte muy importante de procesos industriales como la elaboración de cerveza, pan, vino y algunos quesos y los metabolitos de otros son utilizados para la producción de antibióticos como la penicilina y la griseofulvina (Alexopoulos, 1996).

Hawksworth (1991, 2001), estimó la diversidad fúngica mundial en 1.5 millones de especies. Las estimaciones hechas para México dan un total de 200 000 especies, por lo tanto, tomando en cuenta que se conocen alrededor de 7000 especies de hongos en el país tenemos que solo se conoce el 3.5% de los hongos que se encuentran distribuidos en el territorio mexicano (Guzmán, 1998), lo cual es un indicador de la falta de conocimiento en cuanto a la diversidad de este grupo de organismos en México.

Con base en lo anterior se debe recalcar la importancia de los estudios taxonómicos con respecto a los hongos, a la elaboración de inventarios biológicos, monografías y descripciones de las especies para ampliar el conocimiento de la diversidad fúngica y así evitar la pérdida de ésta, ya que durante las últimas décadas ha habido un decremento en los hábitats naturales (SEMARNAT, 2005).

El estudio de los hongos es de vital importancia, pues aunque son uno de los grupos de organismos con una mayor diversidad, también son de los grupos menos estudiados, esto principalmente a que los esporomas son efímeros, pequeños e inconspicuos y dependen de las condiciones climáticas para formarse (Cannon, 1997).

II. ANTECEDENTES

II.1 Historia del género *Melanoleuca*

Patouillard en 1887 creó el género *Melaleuca*, dentro del cual incluyó algunas especies que inicialmente se encontraban en los géneros *Tricholoma* y *Collybia sensu* Fries, las cuales se caracterizaron por tener esporas equinuladas con ornamentación amiloide, cistidios de diferentes formas, generalmente fusiformes y por presentar un basidioma con colores de grises a negruzcos. Posteriormente en 1897 modifica este género en *Melanoleuca* (Pfister, 1984 y Riva, 1988).

En 1914, Murrill describe 119 especies bajo el nombre genérico de *Melanoleuca* para Norteamérica.

En 1926, Kühner y Maire hacen evidente la amiloidía de la pared de las esporas de las especies de este género utilizando reactivo de Melzer y dan a este carácter una gran importancia para delimitar a dicho grupo. Posteriormente en 1942, Métrod descubre la existencia de algunas especies que carecen de cistidios, por lo que reconoce que la presencia de estas células no es un carácter que permita definir al género, es por esto que propone otra definición, en la cual incluye a todas las especies de Agaricaceae que tengan esporas con la pared cubierta de verrugas amiloides; sin embargo, esta definición aún era muy amplia y abarcaba a especies de otros géneros como *Leucopaxillus* Boursier y *Tricholoma constrictum* Fr., por lo que el mismo autor en 1948 en un trabajo titulado *Ensayo sobre el género Melanoleuca* incluye caracteres micro y macroscópicos que limitan al género. En 1975, Malençon y Bertault estudian este grupo y aportan nuevos taxa, algunos de ellos similares a otros ya descritos, lo que dificulta su estudio.

Pfister (1984) examina 88 especies de *Melanoleuca* descritas por Murrill y 43 especies descritas por Peck que fueron transferidas a este género por Murrill y Singer, de las cuales únicamente 6 pertenecen realmente a *Melanoleuca*.

En 1988, Boekhout propone la división del género en 3 subgéneros basándose en la morfología de los cistidios:

- Subgénero *Urticocystis*: queilocistidios presentes, urticiformes; pleurocistidios ausentes o muy raros.
- Subgénero *Macrocystis*: queilocistidios fusiformes a lageniformes; pleurocistidios similares a los queilocistidios.

- Subgénero *Melanoleuca*: sin cistidios.

Moncalvo *et al.*, en 2002 asocian a *Melanoleuca* con el género *Pluteus* basándose en análisis filogenéticos.

II.2 Delimitación del género *Melanoleuca*

Generalmente *Melanoleuca* ha sido considerado un género difícil de estudiar basándose sólo en sus caracteres morfológicos, pues puede llegar a ser confundido con géneros afines como *Tricholoma*, *Lepista* y *Leucopaxillus*.

Tricholoma y *Melanoleuca* se distinguen principalmente por las esporas, ya que el primer género presenta esporas inamiloides y lisas.

Melanoleuca se diferencia de *Leucopaxillus* porque tiene basidiomas más pequeños, además de carecer de fíbulas y aunque ambos géneros presentan esporas con verrugas amiloides las esporas de *Melanoleuca* tienen una aréola fuertemente amiloide que limita la placa suprahilar, además cada género tiene cistidios con formas diferentes.

La principal diferencia entre *Collybia* y *Melanoleuca* es que el primero presenta esporas lisas e inamiloides.

Lo que nos permite distinguir a las especies del género *Lepista* de las de *Melanoleuca* es la falta de esporas amiloides en *Lepista*, pues aunque presenta esporas verrucosas, estas no presentan esta característica.

II.3 Ubicación taxonómica

Basada en Boekhout, 1988 y Kirk *et al.*, 2001

Reino Fungi

División Basidiomycota

Clase Basidiomycetes

Subclase Holobasidiomycetidae

Orden Agaricales

Familia Tricholomataceae

Género *Melanoleuca*

Subgénero: *Urticocystis*

Macrocystis

Melanoleuca

II.4 Descripción del género

Melanoleuca Patouillard. 1897. **Catalogue Raisonné des Plantes Cellulaires de la Tunisie** 22.

Especie tipo: *Melanoleuca melaleuca* (Pers.: Fr.) Murrill

= *Agaricus melaleucus* Pers.: Fr.

= *Melaleuca vulgaris* (Pat.) Pat.

La palabra *Melanoleuca* proviene del griego *mélas*, *mélanos* que significa negro y *leukós* que quiere decir blanco, lo cual se refiere al blanco de las láminas y al color oscuro de píleo y estípite (Ulloa y Herrera, 1994).

Caracteres generales:

Las especies de este género crecen principalmente en bosques de coníferas, pastizales y dunas de arena, son terrícolas o húmicas y de hábito solitario o gregario. Basidioma tricolomatoide. Estípite central, generalmente fibriloso, sólido, carecen de velo. Píleo seco y glabro, puede ser higrófono o no. Láminas generalmente delgadas, de color blanco a amarillento, y a veces se manchan al tacto de color café, son adnadas-emarginadas, aunque algunas especies pueden tener láminas uncinadas o decurrentes; los bordes de las láminas usualmente son estériles, rara vez son fértiles. Esporada blanca. La trama laminar es regular o subregular. Contexto blanquecino, aunque en una gran cantidad de especies puede llegar a ser café sobre todo en el estípite. Olor más o menos farinoso, con un sabor dulce. Pileipelis tipo tricodermo, a veces es un cutis. No presentan fíbulas. Basidios cortos, cilíndricos, siderófilos con 4 esporas. Tienen un desarrollo gimnocárpico y estipitocárpico.

Esporas

Las esporas tienen pared delgada, hialinas a amarillentas, son oblongas a elipsoides, cubiertas con verrugas amiloides que a veces se interconectan por unas delgadas líneas amiloides; el tamaño varía de 8-11 x 4-6 μm (Figura 1a).

Cistidios

Pleurocistidios siempre presentes. Queilocistidios y caulocistidios generalmente presentes. Sin embargo algunas de las especies no presentan cistidios. Métrod (1948)

considera 5 formas distintas de cistidios dentro de este género (Figura 1b), mientras que Boekhout (1988), reconoce 3 tipos de cistidios (Figura 1c). Éstos en la mayoría de los casos presentan incrustaciones de cristales de oxalato de calcio en el ápice.

II.5 Conocimiento actual del género *Melanoleuca*

A nivel mundial se han realizado trabajos taxonómicos como los de Murrill (1914, 1916, 1917), Singer (1935), Métrod (1942, 1948), Smith (1944), Smith y Rea (1944), Kühner (1956), Thiers (1958), Gillman y Miller (1977), Moreno y Barrasa (1978), Pfister (1984), Courtecuisse y Pfister (1984), Bon (1984, 1987), Raeve (1986), Bidaud (1994), Tassi (1994), Boekhout y Kuyper (1996), Contu (1998), Gasparini (2001), Basso y Candusso (2002), Traverso y Zotti (2002), entre otros. También se han publicado trabajos enfocados a la ornamentación de las esporas como los de Fontenla *et al.* (2003, 2005) quienes describen las ornamentaciones de diferentes especies de este género mediante observaciones al microscopio óptico y al microscopio electrónico de barrido y proponen 4 tipos diferentes de ornamentaciones según la forma y distribución de las verrugas:

- Aisladas de forma redondeada: las cuales al microscopio óptico se ven puntiformes. Las presentan el 70% de las especies.
- Aisladas y elongadas de forma irregular: al microscopio óptico aparecen como líneas irregulares.
- Crestadas: al microscopio óptico no tienen una forma definida.
- Mixtas: presentan varios tipos de verrugas.

Las especies *M. alboflavida* y *M. melaleuca* son comestibles en Norte América (Mcknight y Mcknight, 1987), mientras que en Europa según Bauer (1982) las especies comestibles son: *M. cognata*, *M. strictipes* y *M. melaleuca*; el mismo autor considera a *M. humilis* como una especie no comestible.

En México no se han publicado trabajos exclusivos del género *Melanoleuca*, son solo listados taxonómicos en donde se mencionan especies pertenecientes a este género (Tabla 1), las cuales son: *M. melaleuca*, *M. graminicola*, *M. cognata*, *M. evenosa*, *M. grammopodia*, *M. tropicalis*, *M. strictipes* y *M. excissa*; los estados con un mayor registro de especies de *Melanoleuca* son: Estado de México e Hidalgo. Tomando como base que a

nivel mundial se han descrito aproximadamente 50 especies (Kirk *et al.*, 2001) sabemos que en el país se encuentra representado al menos el 16% de éstas.

En cuanto a las especies comestibles en México se encuentran *M. evenosa*, *M. grammopodia* y *M. melaleuca* (Guzmán, 1977 y Martínez Alfaro *et al.*, 1983), ésta última es llamada en algunos lugares *tejamanilero* (Martín del Campo, 1968).

III. JUSTIFICACIÓN

El género *Melanoleuca* ha sido poco estudiado en México, y debido a que por sus caracteres macroscópicos es difícil distinguirlo de géneros afines como *Tricholoma*, *Lepista*, *Leucopaxillus* y *Collybia*, es importante llevar a cabo trabajos taxonómicos para conocer más a detalle su morfología, así como la diversidad de este género en nuestro país.

IV. OBJETIVOS

General:

Contribuir al conocimiento del género *Melanoleuca* en México.

Particulares:

Describir cada una de las especies revisadas pertenecientes a este género.

Describir y comparar la ornamentación de las esporas de cada uno de los taxa estudiados.

Conocer la distribución actual de cada especie estudiada, así como el tipo de vegetación en donde se encuentran.

V. MATERIALES Y MÉTODOS

Para el presente trabajo se revisaron 46 ejemplares depositados en la Sección de Micología del Herbario María Agustina Batalla, de la Facultad de Ciencias de la UNAM (FCME) y 18 del Herbario Nacional de México del Instituto de Biología (MEXU), los cuales se encontraban bajo el nombre genérico *Melanoleuca*. Se estudiaron los caracteres microscópicos de cada uno de ellos por medio de las técnicas convencionales utilizadas en micología (Largent, *et al.*, 1977). Se hicieron cortes de las láminas, los cuales fueron hidratados con alcohol etílico al 70 %, y posteriormente se les agregó hidróxido de potasio (KOH) al 5%, para observar la forma y el tamaño de estructuras como esporas, basidios y cistidios (caracter de gran importancia para la determinación de las especies); en algunos casos fue necesario teñir con floxina. Para las esporas, se utilizó reactivo de Melzer para observar la reacción amiloide de éstas. Las observaciones se hicieron con un microscopio Nikon de campo claro con objetivos de 40x y 100x.

Para la determinación de las especies se revisaron los datos de recolecta de los ejemplares y se utilizaron trabajos de Moser (1967), Marchand (1973), Breitenbach y Kränzlin, (1991), Dähncke (1993), Watling y Turnbull (1998), Boekhout (1999), Horak (2005), las guías de colores de Kornerup y Wanscher (1978) y Munsell (1975) y el glosario Delgado *et al.* (2005) como referencia para los términos agaricoides.

Una vez que se determinaron las especies se escogió un ejemplar de cada taxón para realizar observaciones de las esporas en el Microscopio Electrónico de Barrido (MEB), para esto se cortó una fracción del píleo de cada uno de los ejemplares; estos fragmentos fueron hidratados en agua tibia por 30-40 minutos, posteriormente fueron fijados en formaldehído, alcohol etílico y ácido acético (FAA) por 24 horas, después se deshidrataron en una serie de alcoholes de diferentes concentraciones (30% - 100%), fueron colocadas en cintas de carbono doble cara que posteriormente se pusieron sobre unos portamuestras donde recibieron un baño de oro, las muestras fueron observadas en un MEB JEOL JSM-5310LV en aumentos de 10,000, 15,000 y 20,000, finalmente se tomaron fotografías y se describió la ornamentación con base en el trabajo de Fontenla *et al.* (2005).

Por último se realizaron mapas en los cuales se incluye la distribución de las especies citadas anteriormente y las estudiadas en este trabajo.

VI. RESULTADOS Y DISCUSIONES

De los 64 ejemplares estudiados únicamente 43 pertenecen al género *Melanoleuca*, mientras que los 21 restantes pertenecen a géneros como: *Entoloma*, *Clitocybe*, *Tricholoma*, *Collybia*, *Hygrophorus*, *Megacollybia*, *Pseudoclitocybe* y *Xeromphalina*, los cuales pueden llegar a ser confundidos por sus caracteres macroscópicos, sin embargo, microscópicamente se diferencian por las esporas amiloides con ornamentaciones claramente observables y por la presencia de cistidios lageniformes, fusiformes o urticoides. De las especies que pertenecen al género *Melanoleuca* se encontraron 9 taxa:

Melanoleuca aff. *cavipes* Métrod ex Bon

Melanoleuca cognata (Fr.) Konrad & Maubl.

Melanoleuca grammopodia (Bull.: Fr.) Pat.

Melanoleuca melaleuca (Pers.) Murrill

Melanoleuca polioleuca (Fr.: Fr.) Kühn. & Maire

Melanoleuca strictipes (P. Karst.) Jul. Schäff.

Melanoleuca sp. 1

Melanoleuca sp. 2

Melanoleuca sp. 3

Los ejemplares estudiados fueron colectados en el Distrito Federal, Estado de México, Guerrero, Hidalgo, Michoacán, y Tlaxcala (Tabla 2), en bosques de coníferas y mixtos, así como en bosques mesófilos de montaña (Tabla 3).

VI. 1 *Melanoleuca* aff. *cavipes* Métrod ex Bon, *Docum. Mycol.* 20 (79):60, 1990.

Fig. 2

Pileo de 46-49 mm de diámetro, plano convexo, margen recto, de color café grisáceo (5C3), aclarándose al margen, superficie húmeda y lisa. **Láminas** sinuadas muy juntas, anchas y blancas. **Estípite** 40 x 3 mm, cilíndrico, de color café grisáceo (5C3), más claro al

ápice, estrías longitudinales, superficie seca, carnosos-fibroso. **Contexto** café grisáceo, cambia de color al maltratarse.

Esporas 7-8 x 4-5 µm, Q= 1.4-2, Qm= 1.73, elipsoides a oblongas, hialinas, amiloides con ornamentaciones al MEB redondeadas, aisladas, algunas un poco elongadas. **Basidios** (20.6-)-23-31(-33) x 8(-10) µm, tetraspóricos clavados. **Queilocistidios** (41-)49-64 x (8-) 10-13 µm, fusiformes. **Pleurocistidios** similares a los queilocistidios.

HÁBITO Y HÁBITAT: Terrícola en bosque mesófilo de montaña.

DISCUSIÓN: Esta especie se caracteriza por el píleo pequeño (30-50 mm) plano, liso, de un color claro (gris-beige) y microscópicamente por tener cistidios fusiformes. Aunque estos caracteres concuerdan con el ejemplar estudiado, el tamaño de las esporas difiere, ya que *M. cavipes* tiene esporas de 8-9 x 5-6 µm mientras en este ejemplar las esporas son más pequeñas (7-8 x 4-5µm).

Es un registro nuevo para México del estado de Guerrero.

MATERIAL ESTUDIADO: GUERRERO, Municipio de Chichihualco, Km. 4.5 entre "El Carrizal" y Atoyac, 6-agosto-1982, **Rodríguez García, FCME 11225.**

VI. 2 *Melanoleuca cognata* (Fr.) Konrad & Maubl., **Flore d'Algerie, Cryptogamie 3:** pl. 271, 1927.

Fig. 3

= *Agaricus arcuatus* Bull., **Herbier de la France 10:** tab. 443, 1790.

≡ *Agaricus arcuatus* var. *cognatus* Fr., **Epicrisis:** 46, 1838.

≡ *Tricholoma cognatum* (Fr.) Gillet, **Hyménomycètes:** 124, 1878.

≡ *Tricholoma arcuatum* var. *cognatum* (Fr.) Sacc., **Syll. Fungi 5:** 127, 1887.

= *Tricholoma arcuatum* f. *robusta* J.E. Lange, **Dansk Bot. Ark. 8(3):** 34, 1933.

= *Melanoleuca arcuata* (Bull.) Singer, **Contr. Inst. Bot. Univ. Montreal 7:** 128, 1935.

= *Melanoleuca cognata* var. *robusta* (J.E. Lange) Kühner, **Bull. Mens. Soc. Linn. Lyon 47(1):** 33, 1978.

= *Tricholoma arcuatum* sensu Rea (1922); **fide Checklist of Basidiomycota of Great Britain and Ireland, 2005**

Píleo de 42-56 mm de diámetro, plano convexo con un pequeño umbo en el centro, color amarillo mostaza (4B5), higrófono, superficie seca y lisa. **Láminas** juntas, sinuadas, subadheridas o libres, anchas, blanquecinas (4A2) a crema. **Estípites** 50-160 x 5-14 mm, cilíndrico, seco, de color blanco a amarillo champagne (4B4), con estrías longitudinales de color amarillo rubio (4C4), fibroso-carnoso. **Contexto** blanquecino a amarillo champagne (4A2, 4B4). **Olor** dulce. **Sabor** insípido a agradable.

Esporas 7-9 x 4-5 μm , Q= 1.4-1.6(-2), Qm= 1.53, elipsoides a oblongas, generalmente oblongas, amiloides con verrugas al MEB redondas y algunas con forma irregular. **Basidios** 20.5-30 (-33.5) x 7.5 (-10) μm , tetraspóricos, clavados. **Queilocistidios** 51.5-64(-77.5) x 10-13(-20) μm , fusiformes, algunos lageniformes con cristales de oxalato en el ápice. **Pleurocistidios** similares a los queilocistidios.

HÁBITO Y HÁBITAT: Humícola y terrícola en bosques de *Abies-Cupressus*, *Abies*, *Abies-Pinus*, *Abies-Quercus* y *Pinus-Quercus*.

DISCUSIÓN: Esta especie se distingue por el color amarillento-ocráceo del píleo y el color de las láminas que presenta tonos amarillentos a rosáceos. Algunos autores distinguen 2 variedades de esta especie: *M. cognata* var. *cognata*, la cual se caracteriza por un olor suave a dulce, y *M. cognata* var. *nauseosa*, que se distingue por tener un estípites más corto y un olor desagradable (Boekhout, 1999); Watling y Turnbull (1998) mencionan una tercera variedad: *M. cognata* var. *typica*, que presenta un basidioma de color café oscuro a diferencia de las otras variedades cuyo basidioma es de color ocráceo. Los ejemplares estudiados se caracterizan por presentar coloraciones entre el amarillo mostaza y ocre, así como un olor agradable por lo que corresponden a la variedad *cognata*. Esta especie como había sido mencionado anteriormente es comestible, uno de los ejemplares fue recolectado en un mercado del Distrito Federal, el cual es vendido por su comestibilidad y es conocido con el nombre común de *rodales*.

Dentro de los ejemplares estudiados uno de ellos carecía de datos de colecta, lo que dificultó su determinación, sin embargo por los caracteres microscópicos que coinciden con

los de esta especie, el tamaño del basidioma y el tipo de vegetación en la que se encuentra puede considerarse *M. cognata*.

Esta especie ya había sido citada para el Estado de México (Mendiola, 1974). Es nuevo registro para el Distrito Federal, Hidalgo y Michoacán.

MATERIAL ESTUDIADO: DISTRITO FEDERAL Delegación Venustiano Carranza, Mercado de la Merced, 22-agosto-1956, **T. Herrera y O. Sánchez, MEXU 3170**; Delegación Tlalpan, km 43-44 carretera México-Cuernavaca, 5-julio-1980, **Eduardo Chinchilla, MEXU 17008. ESTADO DE MÉXICO**, Municipio de Cerro Cabezas, Sierra de las Cruces, cerca de Salazar, 18-agosto-1956, **T. Herrera, MEXU 3319**; Municipio de Ocoyoacac, km 2 carretera La Marquesa-Chalma, camino al Reactor Salazar, 3-octubre-1971, **E. Pérez, MEXU 8087**; Municipio de Amanalco de Becerra, Agua Bendita, 20-septiembre-1997, **Díaz-Landave 2429, FCME 8915. HIDALGO** Municipio de Pueblo Nuevo, 8-octubre-1975, **E. Pérez de Lamothe, MEXU 10002. MICHOACÁN**, Municipio de Angangueo, km. 3.5 de la desviación a Tlapujahua, carretera El Oro-Angangueo, 5-agosto-1999, **Sánchez-Espinosa y Villarruel-Ordaz 698, FCME 17116**; 26-agosto-1999, **Juárez Ibarra, FCME 17255.**

VI. 3 *Melanoleuca grammopodia* (Bull.: Fr.) Pat. Essai Taxón: 159. 1900

Fig. 4.

≡*Agaricus grammopodius* Bull.: Fr. **Syst. Mycol. 1:93, 1821.**

≡*Tricholoma grammopodium* (Bull.: Fr.) Quel. In **Mém. Soc. Émul. Montbéliard, sér. 11, 5:83, 1872.**

≡*Gyrophila grammopodia* (Bull.: Fr.) Quel., **Enchir. Fung.: 17, 1886.**

≡*Tricholoma melaleucum* var. *grammopodium* (Bull.: Fr.) Maire, **Étud. Synth. Genre Tricholoma: 28, 1916.**

≡*Tricholoma melaleucum* var. *grammopodium* (Bull.) Maire, **Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord 7: 28, 1916.**

Pileo de 50-82 mm de diámetro, plano-convexo a convexo con un pequeño umbo en el centro, color naranja café (5C3) a café oscuro (6F7, 6E6), radialmente fibriloso. **Láminas** sinuadas, juntas, blanquecinas (4A2). **Estípite** de 70-105 x 4-9 mm, cilíndrico clavado, sólido, color naranja-café (6C4), estriado longitudinalmente, fibroso-carnoso. **Contexto** blanquecino (4A2). **Olor** inapreciable. **Sabor** desagradable, amargo.

Esporas 7-9 x 4-5 μm , Q= 1.4- 1.8 (-2.2), Qm= 1.61, elipsoides a oblongas, por lo general oblongas, amiloides con verrugas al MEB crestadas, algunas son alargadas y otras son más

o menos redondeadas y aisladas. **Basidios** (28-) 33.5-39(-41) x 7.5-10.5 μm , tetraspóricos, clavados. **Queilocistidios** 51-69 x 8-10 μm , urticoides, con cristales de oxalato de calcio en el ápice. **Pleurocistidios** no observados.

HÁBITO Y HÁBITAT: Terrícola en bosque mesófilo de montaña, *Pinus-Quercus* y *Pinus-Abies-Quercus*.

DISCUSIÓN: Esta especie se puede identificar fácilmente por el tamaño del basidioma, tiene el píleo grande y el estípite es muy largo, aunque por estos caracteres puede ser confundida con *M. polioleuca*, sin embargo, estas dos se diferencian por el tipo de cistidios, ya que *M. polioleuca* tiene cistidios lageniformes, mientras que *M. grammopodia* tiene cistidios urticoides.

De las especies estudiadas es la única que presenta este tipo de cistidios, sin embargo, puede llegar a confundirse con *M. brevipes*, la cual tiene cistidios con la misma forma, pero esta última tiene el estípite más corto y contrasta con el gran tamaño del píleo.

Anteriormente había sido citada para el Estado de México (Mendiola, 1974). Es nuevo registro para el Distrito Federal y Guerrero.

MATERIAL ESTUDIADO: **DISTRITO FEDERAL** Delegación Magdalena Contreras, km 10 carretera al Ajusco, 23-agosto-1989, **E. Pérez, S. Cruz, A. Ocampo y D. García, MEXU 21864. ESTADO DE MÉXICO**, Municipio de Amanalco, Agua Bendita, km 39 carretera Toluca-Amanalco-Valle de Bravo, 7-julio-1990, **Ortega Lechuga 2, FCME 3299. GUERRERO**, Municipio de Chilpancingo de los Bravo, Cañada de La Perra, Omiltemi, 10-julio-1985, **Luna G., FCME 13510.**

VI. 4 *Melanoleuca melaleuca* (Pers.) Murrill, *Mycologia* **3(3):** 167, 1911.

Fig. 5.

- ≡ *Agaricus melaleucus* Pers., **Syn. Meth. Fung.:** 355, 1801.
- ≡ *Agaricus melaleucus* Pers.: Fr., **Syst. Mycol.** **1:** 114, 1821.
- ≡ *Tricholoma melaleucum* (Pers.: Fr.) Kumm., **Führ. Pilzk.:**133, 1871.
- = *Melaleuca vulgaris* Pat., **Hyménomyc. Eur.:** 96, 1887.
- ≡ *Gyrophila melaleuca* (Pers.: Fr.) Quél., **Flore mycologique de la France et des pays limitrophes:** 267, 1888.
- ≡ *Boletopsis melaleuca* (Pers.) Fayod, **Malpighia,** **3:** 72, 1889.

- = *Melanoleuca vulgaris* (Pat.) Pat., **Cat. Rais. Pl. Cell. Tunisie:** 22. 1897.
= *Melanoleuca graminicola sensu* Kühner & Romagnesi, **Fl. Anal. Champ. Sup.:** 147, 1953.
= *Melanoleuca vulgaris sensu* auct., **fide Checklist of Basidiomycota of Great Britain and Ireland**, 2005.

Píleo de 28-56 mm, plano a plano-convexo, ligeramente umbonado, color en el centro café oscuro (6F4-6, 5E4-5) a café claro (5D4) y en el margen café claro (5D4-6) a café oscuro (6E4), margen levantado, superficie lisa, seca o húmeda, en algunos casos es higrófono. **Láminas** de juntas a muy juntas, blanquecinas a marfil (4A2, 4B3), libres, subadheridas, sinuadas a subdecurrentes. **Estípites** 28-93 x 3-7 mm, cilíndrico, algunas veces ensanchado hacia la base, blanquecino (4A2) a café claro (5B3, 5D4) con estrías longitudinales de color café (6E4), carnoso-fibroso. **Contexto** blanco. **Olor** inapreciable a agradable dulce. **Sabor** inapreciable, en ocasiones fúngico.

Esporas 6-8(-9) x 4-6 μm , Q= 1.2-1.4 (1.8), Qm= 1.39, elipsoides, amiloides, con ornamentaciones al MEB redondas, aisladas y en algunos casos un poco redondeadas. **Basidios** (20-) 30-39 x 8-10 μm , tetraspóricos, clavados. **Cistidios** ausentes.

HÁBITO Y HÁBITAT: Humícola y terrícola en bosques de *Abies*, *Abies-Pinus*, *Abies-Cupressus*, *Abies-Juniperus*, *Abies*, *Abies-Quercus* y *Pinus-Quercus*.

DISCUSIÓN: Macroscópicamente esta especie puede ser confundida con *M. polioleuca*, sin embargo, ésta puede diferenciarse por los cistidios, ya que *M. polioleuca* presenta dichas estructuras mientras que *M. melaleuca* no los tiene; difiere de *M. stridula* (otra especie sin cistidios) por el color del píleo, ya que esta última tiene un color ocráceo, mientras que *M. melaleuca* presenta un píleo color café amarillento a café grisáceo oscuro contrastando fuertemente con el color blanco de las láminas.

De las especies aquí estudiadas es la única que carece de cistidios. Horak (2005) considera a este taxón como un sinónimo de *M. graminicola*.

Esta especie había sido citada anteriormente para el Distrito Federal, Durango, Estado de México, Hidalgo y Puebla. En este trabajo se cita por primera vez para los estados de Michoacán y Tlaxcala.

MATERIAL ESTUDIADO: DISTRITO FEDERAL Delegación Magdalena Contreras, San Miguel, 25-septiembre-1960, **G. Moya y M. Rosas M., MEXU 4330**; Delegación Venustiano Carranza, Mercado de la Merced, 14-julio-1982, **R. Bye y Edelmira Linares 11217, MEXU 18582. ESTADO DE MÉXICO** Municipio de San Pedro Tlanisco, 28-julio-1957, **T. Herrera. MEXU 3309**; Municipio de la Marquesa, Valle del Silencio, 14-junio-1985, **M. Ulloa, G. García y E. Pérez MEXU 10949**; Municipio de Amecameca km 9 carretera Tlamacas-Amecameca, 30-mayo-1983, **E. Pérez y R. Hernández, MEXU 19050**; Municipio de Jilotzingo, km. 47 carretera Ixtlahuaca-San Mateo Nopala, 24-septiembre-1983, **E. Pérez, E. Aguirre, E. Sánchez y M. Vila, MEXU 18446**, Municipio de Amanalco, Agua Bendita, km 39 carr. Toluca-Amanalco-Valle de Bravo, 21-julio-1990, **Cobos Meza y Pérez-Ramírez 1222, FCME 3445**, Municipio de Jalatlaco, km 14 carretera Jalatlaco-Ajusco, 26-julio-1989, **Hernández Viveros, FCME 3549. Moreno-Fuentes 133, FCME 23305. HIDALGO** Municipio de Pueblo Nuevo, 8-octubre-1975, **E. Pérez de Lamothe, MEXU 9878. MICHOACÁN** Municipio de Angangueo, Llano de las Papas Reserva Especial de la Biósfera Mariposa Monarca, 29-octubre-1998, **Cifuentes 4157, FCME 15688**; km 3.5 de la desviación a Tlalpujahua, carretera el Oro-Angangueo, 5-agosto-1999, **Montañez 273, FCME 17187**; REBMM, 18-agosto-2000, **Ruán, González y Montañez 320, FCME 17526. TLAXCALA** Municipio de Tlaxco, km 4-5 del Rosario-Parque recreativo El Rodeo, 4-julio-1992, **Villegas Ríos 1435, FCME 4967.**

VI. 5 *Melanoleuca polioleuca* (Fr.: Fr.) Kühn. & Maire in Bull. Trimest. Soc. Mycol. Fr. 50: 18, 1934.

Fig. 6.

- ≡ *Agaricus melaleucus* ? *polioleucus* Fr., **Syst. Mycol. 1: 115, 1821.**
- = *Agaricus humilis* var. *fragillima* Fr., **Epicrisis: 52, 1838.**
- = *Agaricus humilis* var. *fragillimus* Fr., **Hymenomyc. Eur.: 75, 1874.**
- ≡ *Tricholoma melaleuca* var. *polioleuca* (Fr.: Fr) Gillet, **Hyménomycètes France, 128, 1874.**
- ≡ *Tricholoma melaleucum* var. *polioleucum* (Fr.) Gillet, **Hyménomycètes (Alençon): 128, 1874.**
- = *Melaleuca vulgaris* Pat., **Hyménomyc. Eur.: 96, 1887.**
- ≡ *Tricholoma polioleucum* (Fr.) Sacc., **Syll. Fung. 5: 134, 1887.**
- = *Melanoleuca vulgaris* (Pat.) Pat., **Cat. Rais. Pl. Cellul. Tunisie: 22, 1897.**
- ≡ *Melanoleuca polioleuca* var. *polioleuca* (Fr.) G. Moreno, in Moreno, Arenal & González, **Bull. Trimest. Soc. Mycol. Fr. 50: 18, 1934.**
- ≡ *Melanoleuca polioleuca* f. *polioleuca* (Fr.) G. Moreno, in Moreno, Arenal & González, **Bull. Trimest. Soc. Mycol. Fr. 50: 18, 1934.**
- = *Melanoleuca arcuata sensu* Singer in **Cavanillesia 7: 128, 1935.**

- =*Tricholoma humile* var. *fragillima* (Fr.) J.E. Lange, **Fl. Agaric. Danic. 1:** 65, 1935.
- = *Tricholoma brevipes* sensu Lange, **Fl. Ag. Dan. 1:** 65, 1936 (f. *langei*).
- =*Melanoleuca brevipes* sensu Arnolds, **Ecol. Coenol. Macrofungi Gras. Healthl. Drenthe, Netherlands 2:** 399, (“1982”) 1983 (f. *langei*)
- = *Melanoleuca polioleuca* f. *langei* Boekhout, **Persoonia 13(4):** 426, 1988.
- =*Melanoleuca humilis* var. *fragillima* (Fr.) M. Bon, **Doc. Mycol. 9(33):** 78, 1978.
- = *Melanoleuca langei* (Boekhout) Bon, **Doc. Mycol. 20(79):** 61, 1990.
- = *Melanoleuca melaleuca* sensu NCL (1960), auct. mult.; **fide Checklist of Basidiomycota of Great Britain and Ireland, 2005 (1874).**

Píleo 28-120 mm, plano a plano-convexo, en algunas ocasiones umbonado, en el centro de color café (5D5, 5E5, 5F5-8, 6E6, 5F4-6, 10YR3/6), aclarándose al margen café rojizo a amarillo (4C5, 5C3-5, 5D3-7, 5E4-6, 6D4), margen decurvado, superficie lisa, húmeda y glabra. Higrófono o no. **Láminas** juntas a muy juntas, blancas, a amarillentas (1-4A2, 2.5Y8/2), libres, sinuadas, uncinadas, subadheridas a adheridas. **Estípite** 40-120 x 4-12(-17) mm, cilíndrico, generalmente ensanchándose un poco hacia la base, de color blanco a amarillo pálido (4A2-B4, 5D4-E4, 2.5Y8/3) con fibrillas longitudinales de color amarillo oscuro a café (4C4, 5C2-3, 5D4-E4), carnosos-fibrosos. **Contexto** blanco, café beige, naranja grisáceo (4A2, 5C2, 6B3). **Olor** dulce, inapreciable y a veces agradable. **Sabor** farinoso, amargo, a veces inapreciable.

Esporas 6-9(-10) x 4-5(-6) μ m, Q= (1.2-)1.4-1.8 (-2), Qm= 1.58, elipsoides a oblongas, amiloides, con ornamentaciones al MEB redondas y aisladas. **Basidios** (18-)21-31(-39) x (5-)8(-10) μ m, tetraspóricos clavados. **Queilocistidios** (26-) 51-77(-90) x 8-18(-21) μ m, lageniformes y algunos fusiformes algunos con cristales en el ápice. **Pleurocistidios** similares a los queilocistidios.

HÁBITO Y HÁBITAT: Humícola y terrícola en bosques de *Abies*, *Abies-Pinus*, *Pinus-Quercus* y *Abies-Juniperus*.

DISCUSIÓN: Esta especie puede ser confundida macroscópicamente con *M. grammopodia*, sin embargo, difiere de ésta por el tipo de cistidios, ya que *M. grammopodia* presenta cistidios urticoides. También puede llegar a confundirse con *M. melaleuca*, cuya

diferencia radica en que esta última carece de cistidios. El nombre de *M. melaleuca* era anteriormente usado para denominar a este taxón, por lo que aún existe cierta confusión entre ellos.

En los ejemplares estudiados de esta especie se presentan ligeras variaciones en cuanto al color y el tamaño del basidioma, es por esto que algunos autores han considerado distintas formas dentro de este taxón, como son las formas *langei*, *fragillima* y *polioleuca*, sin embargo, otros autores como Watling y Turnbull (1998) reconocen que la forma *langei* debe ser considerada una especie diferente por tener un umbo muy marcado y láminas decurrentes. Dentro de las distintas formas para esta especie también estaba considerada la forma *oreina*, sin embargo, Boekhout y Kuyper en 1996 la separaron introduciendo un nuevo nombre, *M. oreina*, la cual actualmente es considerada una especie distinta y se caracteriza por presentar un basidioma pequeño (30-40 mm) y unas láminas de color gris a gris-beige.

Al existir tantas variantes dentro de esta especie, valdría la pena realizar estudios filogenéticos que ayudaran a mostrar si estas formas deben ser consideradas como especies diferentes.

Este es un nuevo registro para México, encontrándose en el Estado de México, Hidalgo, Michoacán y Tlaxcala.

MATERIAL ESTUDIADO: ESTADO DE MÉXICO, Municipio de Ocoyoacac, carretera La Marquesa-Chalma, 21-octubre-1973, **R. Lamoche y E. Pérez, MEXU 8456**; km 15 carretera Amecameca-Tlamacas, 8-agosto-1977, R. Hernández, E. Pérez, E. Aguirre, **MEXU 12134. HIDALGO**, Municipio de Pachuca, Ejido de San Miguel, km 8 carretera Pachuca-Mineral del Chico, 14-septiembre-1990, **Miller Pérez, FCME 3686**; Parque Nacional El Chico, km 10 carretera Pachuca-Tampico, 7-agosto-1985, **Pérez-Ramírez 533, FCME 14898. MICHOACÁN**, Municipio de Zinapécuaro, Laguna Larga zona de protección forestal Los Azufres, 25-julio-1987, **Bulnes y Cifuentes, 2695, FCME 13897**; 14-agosto-1987, **Corona L. y Pérez-Ramírez 719, FCME 13905**; Municipio de Angangueo, Llano de las Papas, Reserva de Biósfera de la Mariposa Monarca, 27-agosto-1998, **Villarruel-Ordaz 611, FCME 15484**; 11-septiembre-1998, **Díaz y Villarruel-Ordaz, 640, FCME 15100**; **Juárez, Martínez y Montañez 331, FCME 17514**; 22-septiembre-2000, **Álvarez, Busto y Montañez 369, FCME 17688. TLAXCALA**, Municipio de Tlaxco, km 4-5 del Rosario-Parque recreativo El Rodeo, 12-junio-1992, **Villarruel-Ordaz 159, FCME 4964**; 17-julio-1992, **Trevilla Serrano y Sierra Galván 84, FCME 4978**; Parque recreativo El Rodeo, 12-junio-1992, **Hernández-Muñoz 350, FCME 5311**; 3-julio-1992, **Martínez Cornejo y Pérez-Ramírez 1543, FCME 5280**.

VI. 6 *Melanoleuca strictipes* (P. Karst.) Jul. Schäff., in Pilat: 157, 1951.

Fig. 7

≡ *Tricholoma strictipes* P. Karst., **Symb. Mycol. Fenn. 8:** 7, 1881.

= *Tricholoma evenosum sensu* Rea (1922); **fide Checklist of Basidiomycota of Great Britain and Ireland, 2005.**

= *Melanoleuca evenosa sensu* auct. brit.; **fide Checklist of Basidiomycota of Great Britain and Ireland, 2005.**

= *Tricholoma cnista* (Fr.) Gill. *sensu* auct. brit.; **fide Checklist of Basidiomycota of Great Britain and Ireland, 2005.**

= *Tricholoma cnista* var. *evenosum sensu* auct. brit.; **fide Checklist of Basidiomycota of Great Britain and Ireland, 2005.**

Píleo de 50-55 mm de diámetro, plano convexo ligeramente umbonado, color café claro (6E6) en el centro y naranja pálido (5A4-5A3) en la orilla. Higrófono. Contexto 9 mm de grosor, de color café claro. **Láminas** juntas, adheridas, blanquecinas (2A2). **Estípites** 60-70 x 7-9 mm, cilíndrico, de color crema (3A2), estriado longitudinalmente, carnosos-fibrosos. **Contexto** blanquecino (3A2). **Olor y sabor** a hongo.

Esporas 7-9 x 4-5 μm , Q= (1.4-)1.6-1.8, Qm= 1.7, elipsoides a oblongas, amiloides con ornamentaciones al MEB redondas y aisladas. **Basidios** 26-33.4(-36) x 7.7-10 μm , tetraspóricos, clavados. **Pleurocistidios** escasos, lageniformes, (49-)51.5-61.8(75) x (7.7-)10.3-13 μm . **Queilocistidios** no observados.

HÁBITO Y HÁBITAT: Terrícola en bosques de *Abies-Pinus*.

DISCUSIÓN: Existe una gran confusión en cuanto a si este taxón es un sinónimo de *M. evenosa* y *M. subalpina*. Algunos autores consideran a *M. evenosa* un sinónimo de *M. strictipes* y a *M. subalpina* como otra especie; otros reconocen a *M. subalpina* un sinónimo de *M. strictipes* (Watling y Turnbull, 1998). Según Dähncke (1993) la diferencia entre *M. strictipes* y *M. evenosa* radica en el tamaño de las esporas y el color del basidioma, ya que el primer taxón tiene esporas de 8-10 x 4.5-6 μm y el color del basidioma es café muy claro, mientras que para el segundo taxón las esporas son de 10-12 x 4-5 μm y el color del basidioma es más claro llegando a ser casi blanco. Siguiendo este último criterio este taxón

es considerado como *M. strictipes*, el cual se diferencia del resto de las especies por la coloración clara tanto del píleo como del estípote.

Esta especie fue citada para el estado de Sonora de selva baja caducifolia (Pérez-Silva *et al.*, 2006), lo cual contrasta con el tipo de vegetación, bosque de *Abies-Pinus*, en el que se encontró el ejemplar estudiado en este trabajo, por lo que posiblemente se trate de especies distintas.

MATERIAL ESTUDIADO: ESTADO DE MÉXICO, Municipio de Amanalco, Agua Bendita, km 39 carr. Toluca-Amanalco-Valle de Bravo, 7-octubre-1990, **Cobos Meza y Pérez-Ramírez 1311, FCME 3301.**

VI. 7 *Melanoleuca* sp. 1

Fig. 8

Píleo de 41 mm de diámetro, umbonado, café amarillo claro, superficie aceitosa. **Láminas** juntas, subadheridas, blancas, anchas. **Estípote** de 80 x 7 mm, blanquecino sucio, carnosofibroso, superficie húmeda. **Contexto** en la parte de arriba blanco y hacia la base café. **Olor** a vino. **Sabor** insípido.

Esporas de 6-7 x 4-5 μm , Q= 1.2-1.5 (1.75), Qm= 1.44, elipsoides y algunas oblongas, amiloides, con ornamentaciones, las cuales no son tan pronunciadas y observadas al MEB tienen formas irregulares generalmente interconectándose. **Basidios** (15.5-) 23-28 x 5-8 μm , tetraspóricos, clavados. **Queilocistidios** 46-67 x 8-13 μm , lageniformes y algunos fusiformes. **Pleurocistidios** similares a los queilocistidios.

HÁBITO Y HÁBITAT: Humícola en bosque de *Pinus-Quercus*.

DISCUSIÓN: Aunque este taxón tiene cierta similitud con *M. atripes*, la descripción no concuerda completamente (por el tamaño del estípote y el tipo de vegetación en que se encuentra), por lo que no se ha podido determinar con las claves utilizadas en este trabajo; sin embargo, tomando en cuenta que se considera que existen 50 especies de este género y

que las claves sólo mencionan entre 14 y 33 especies, es necesario revisar otros trabajos para poder saber si es o no una especie ya descrita.

Este taxón se encuentra en el estado de Michoacán.

MATERIAL ESTUDIADO: MICHOACÁN, Municipio de Ciudad Hidalgo, km 186, carretera Toluca-Morelia, 29-julio-1983, **Márquez V. L., FCME 11556.**

VI. 8 *Melanoleuca* sp. 2

Fig. 9

Píleo cónico umbonado gris-café (5C2), superficie seca. **Láminas** decurrentes, blancas. **Estípite** gris, más pálido que el píleo, cilíndrico, ensanchado ligeramente en el ápice y en la base.

Esporas de 7-8 x 4-5 μm , Q= (1.4-)1.6-2, Qm= 1.75, elipsoides a oblongas, ornamentadas, amiloides, las ornamentaciones al MEB se pueden observar más o menos dispersas y redondas, en algunos casos son irregulares. **Basidios** 20.5-31 x 5-8 μm tetraspóricos, clavados. **Queilocistidios** 43-78 x 8-15 μm , lageniformes. **Pleurocistidios** no observados.

HÁBITO Y HÁBITAT: Terrícola en bosques de *Pinus-Quercus*.

DISCUSIÓN: Este ejemplar no pudo ser determinado con las claves utilizadas, aunque tiene cierta similitud con *M. polioleuca*; sin embargo, es un ejemplar de tallas muy pequeñas, por lo que no concuerda con la descripción de *M. polioleuca*.

Este taxón se encuentra en el estado de Michoacán.

MATERIAL ESTUDIADO: MICHOACÁN, Desviación hacia Angangueo, cerro de la Pirámide, Ladera Sur, 28-julio-1980, **Cifuentes 577, FCME 1677.**

VI. 9 *Melanoleuca* sp.3

Fig. 10

Esporas de 7.3-9.3 x 5.2-6.2 μm , Q= 1.5-1.75, Qm= 1.5, elipsoides a oblongas, ornamentadas, amiloides. **Basidios** 25.8-31 x 8-10 μm , tetraspóricos, clavados.

Queilocistidios (51.5-)54-79.9 x 10.3-13 μm , fusiformes y lageniformes, algunos son urticoides con cristales en el ápice, en algunos casos presentan un septo. **Pleurocistidios** similares a los queilocistidios.

HÁBITAT: Bosques de *Abies*.

DISCUSIÓN: Este ejemplar no pudo ser determinado ya que presenta cistidios de diversas formas (lageniformes, fusiformes y urticoides), y de las claves utilizadas en ninguna de las descripciones de las especies hay cistidios de los 3 tipos; además faltan datos de colecta, ya que no se conocen los caracteres que presentaba el ejemplar en fresco. Lo que es claro es que no pertenece a ninguna de las otras especies determinadas para este trabajo pues además de la variedad en las formas de los cistidios presenta unas láminas más gruesas que los otros ejemplares estudiados.

MATERIAL ESTUDIADO: **ESTADO DE MÉXICO**, Municipio de Amecameca, km 15 carretera Amecameca-Tlamacas, 8-agosto-1977, **R. Hernández, E. Pérez y E. Aguirre, MEXU 12127.**

VI. CONCLUSIONES

Los caracteres microscópicos son de vital importancia para la determinación de las especies de este género, ya que macroscópicamente no difieren demasiado, sin embargo se debe contar con suficientes datos de colecta para poder lograr la determinación de las mismas. En cuanto a las estructuras microscópicas la ornamentación de las esporas puede ser un carácter que ayude a diferenciar las especies, pues la forma de las verrugas presentes en dichas estructuras así como la distribución que presentan son distintas en cada una de ellas.

Las especies mejor representadas son *M. polioleuca* y *M. melaleuca*, siendo las que cuentan con una mayor cantidad de ejemplares.

La mayor parte de las especies estudiadas se desarrolla en bosques de coníferas y mixtos, que según Rzedowski (1981) se encuentran entre los 1 200 a 3 800 msnm y que ocupan aproximadamente el 15% del territorio mexicano, siendo solo 2 (*M. aff. cavipes* y *M. grammopodia*) las que se encontraron en bosque mesófilo de montaña.

Con este trabajo aumenta el número de especies de macromicetos conocidas para México, principalmente para el Distrito Federal, Estado de México, Guerrero, Hidalgo, Michoacán y Tlaxcala. Los nuevos registros para el país son: *M. polioleuca* y *M. aff. cavipes*, mientras que los tres taxa no determinados podrían ser también nuevos registros, lo cual indica la necesidad de realizar más estudios para poder conocer el estado actual del género *Melanoleuca* en México.

VIII. FIGURAS Y TABLAS

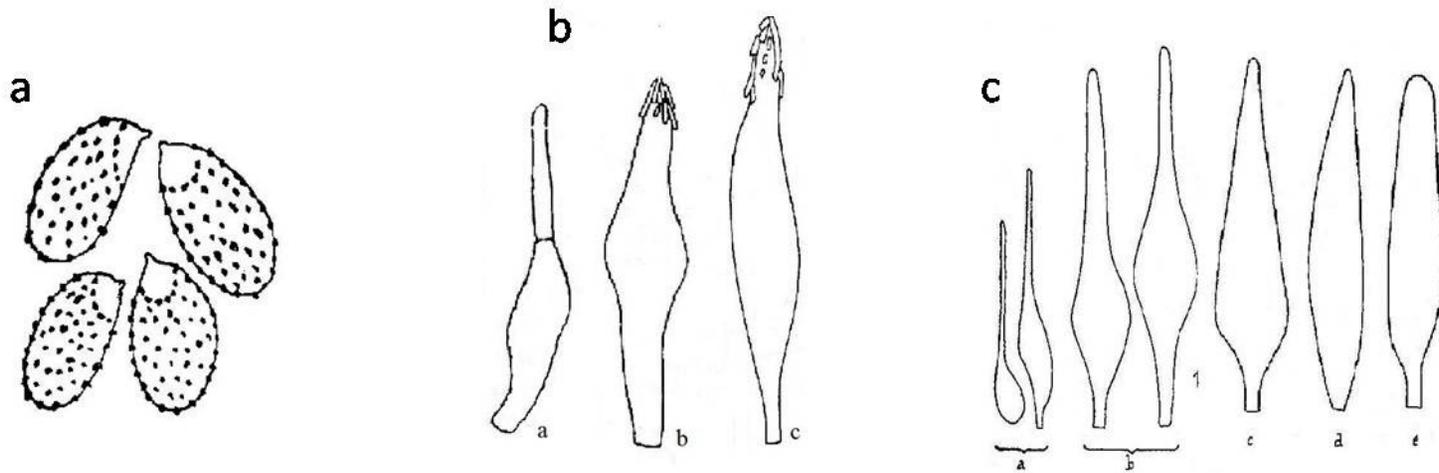


Fig. 1: Estructuras microscópicas de *Melanoleuca*. a) Esporas. b) Diferentes tipos de cistidios: urticoides, lageniformes, cónicos, fusiformes y subcilíndricos (esquemas tomados de Métrod, 1942). c) Tipos de cistidios: urticoides, lageniformes y fusiformes. (esquemas tomados de Boekhout, 1999).

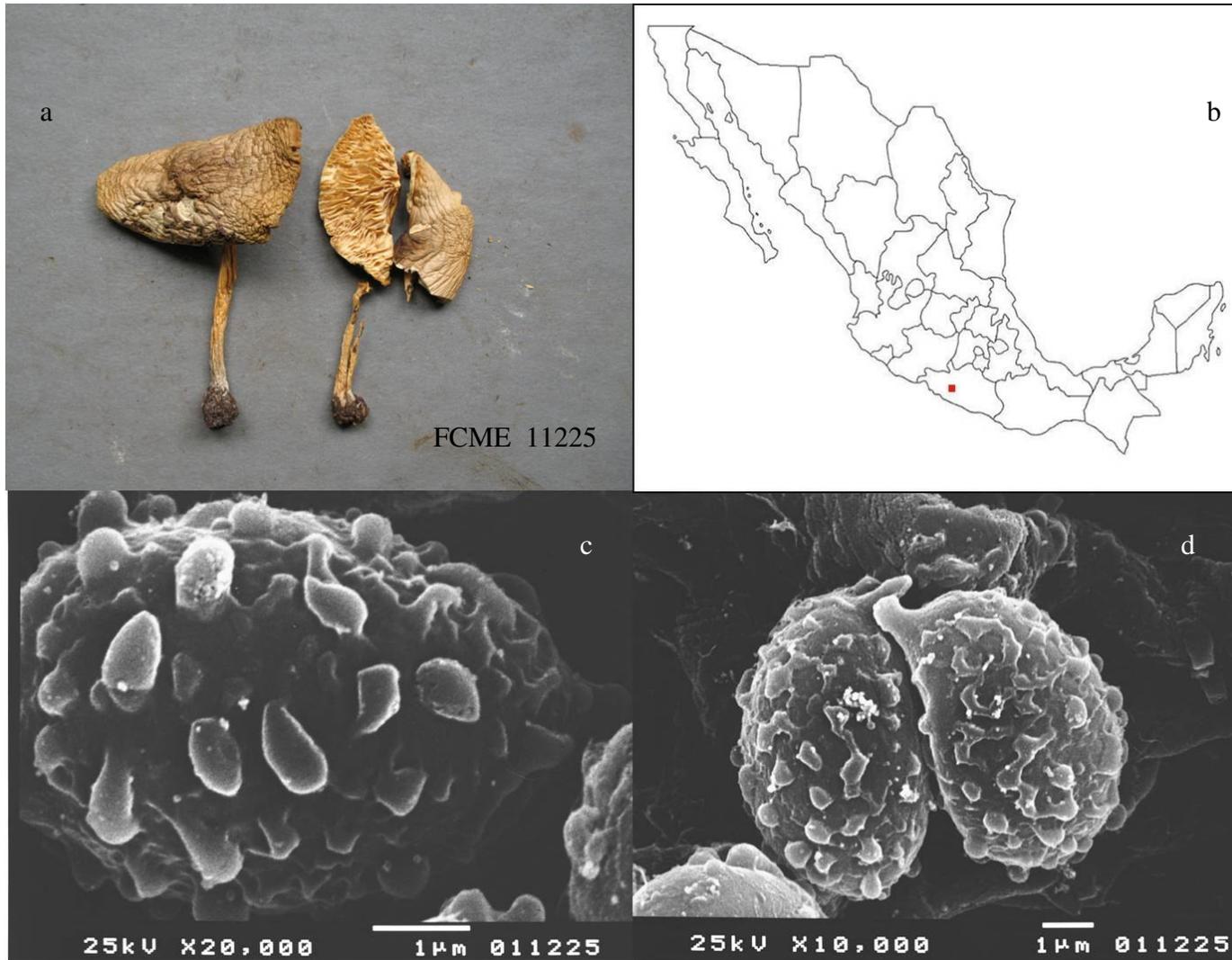


Fig. 2: *Melanoleuca aff. cavipes*. a) Ejemplar herborizado. b) Distribución. c y d) Esporas observadas al MEB.

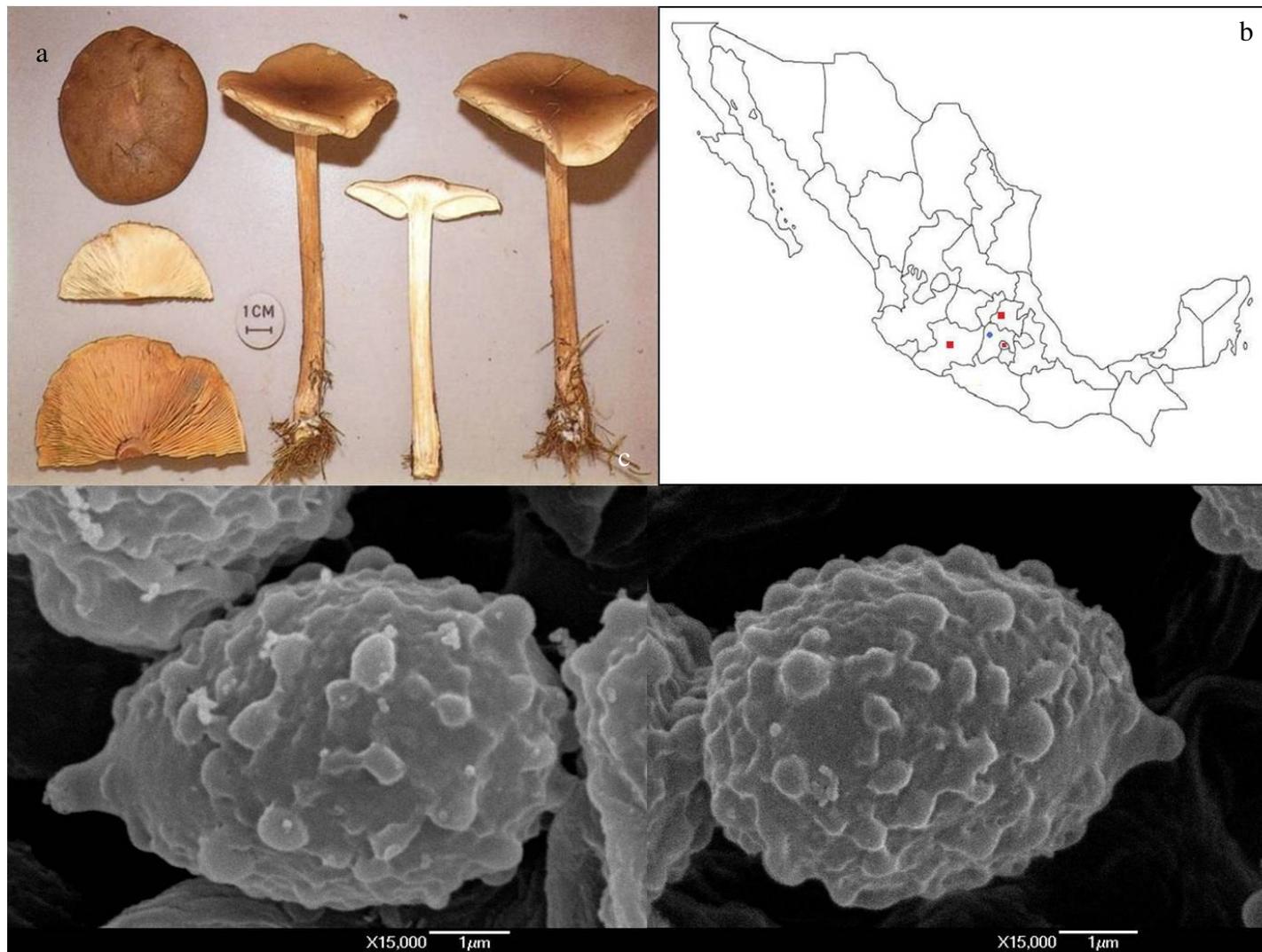


Fig. 3: *Melanoleuca cognata*. a) Basidiomas (tomado de Moser). b) Distribución. c y d) Esporas observadas al MEB.

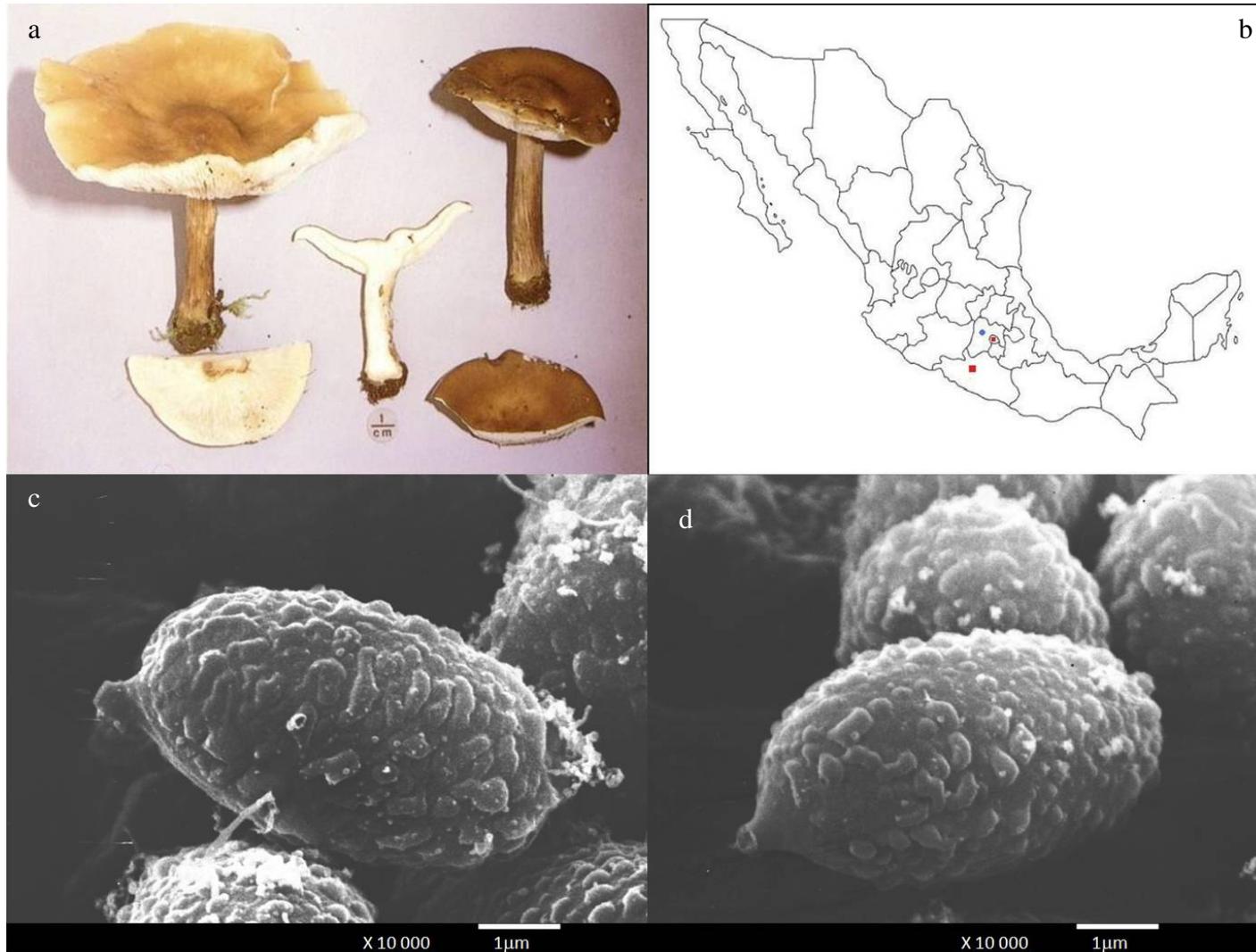


Fig. 4: *Melanoleuca grammopodia*. a) Basidioma (tomado de Moser, 1967). b) Distribución. c y d) Esporas observadas al MEB.

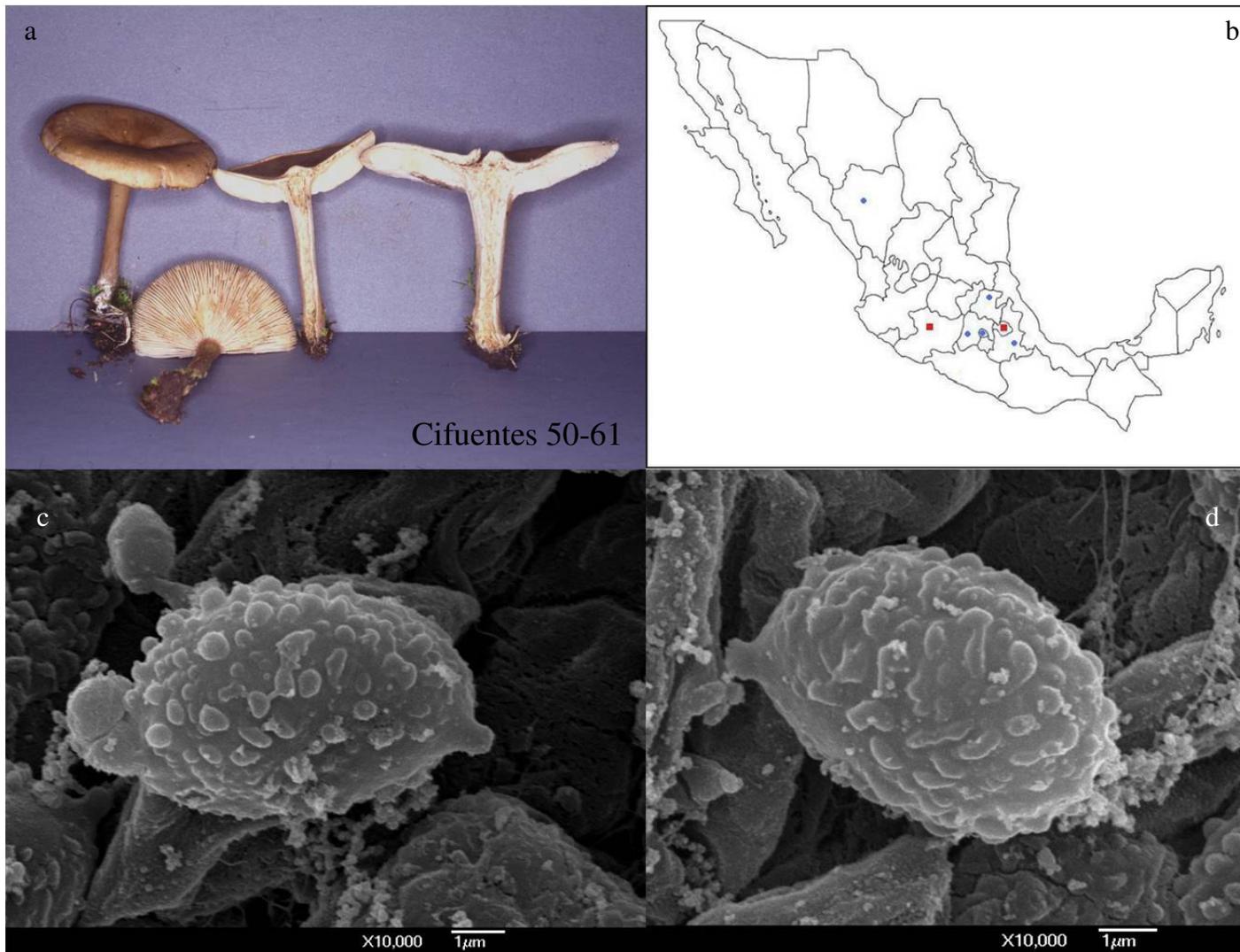


Fig. 5: *Melanoleuca melaleuca*. a) Basidiomas (Cifuentes, 2006). b) Distribución. c y d) Esporas observadas al MEB.

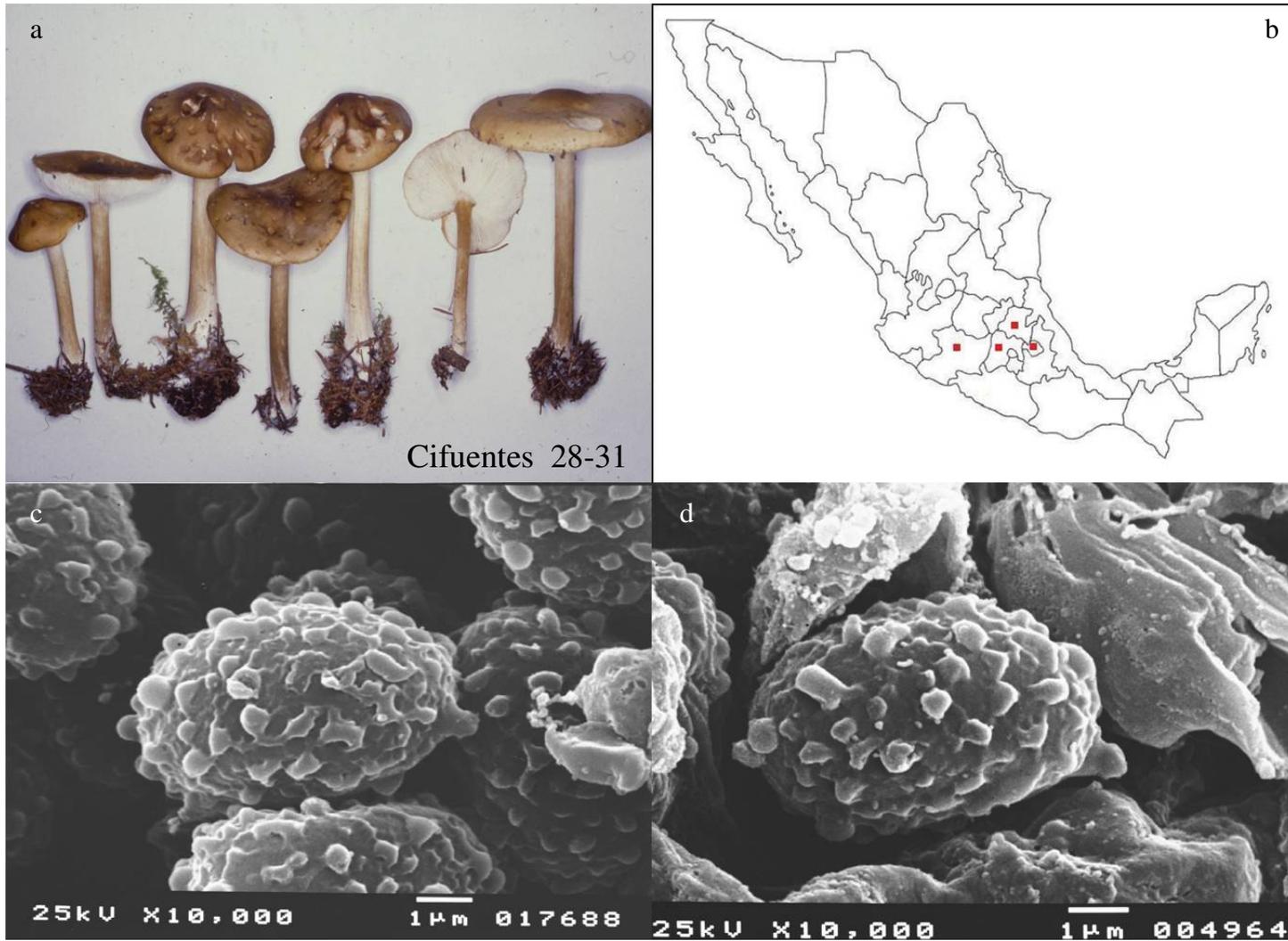


Fig. 6: *Melanoleuca polioleuca*. a) Basidiomas (Cifuentes, 2006). b) Distribución. c y d) Esporas observadas al MEB.

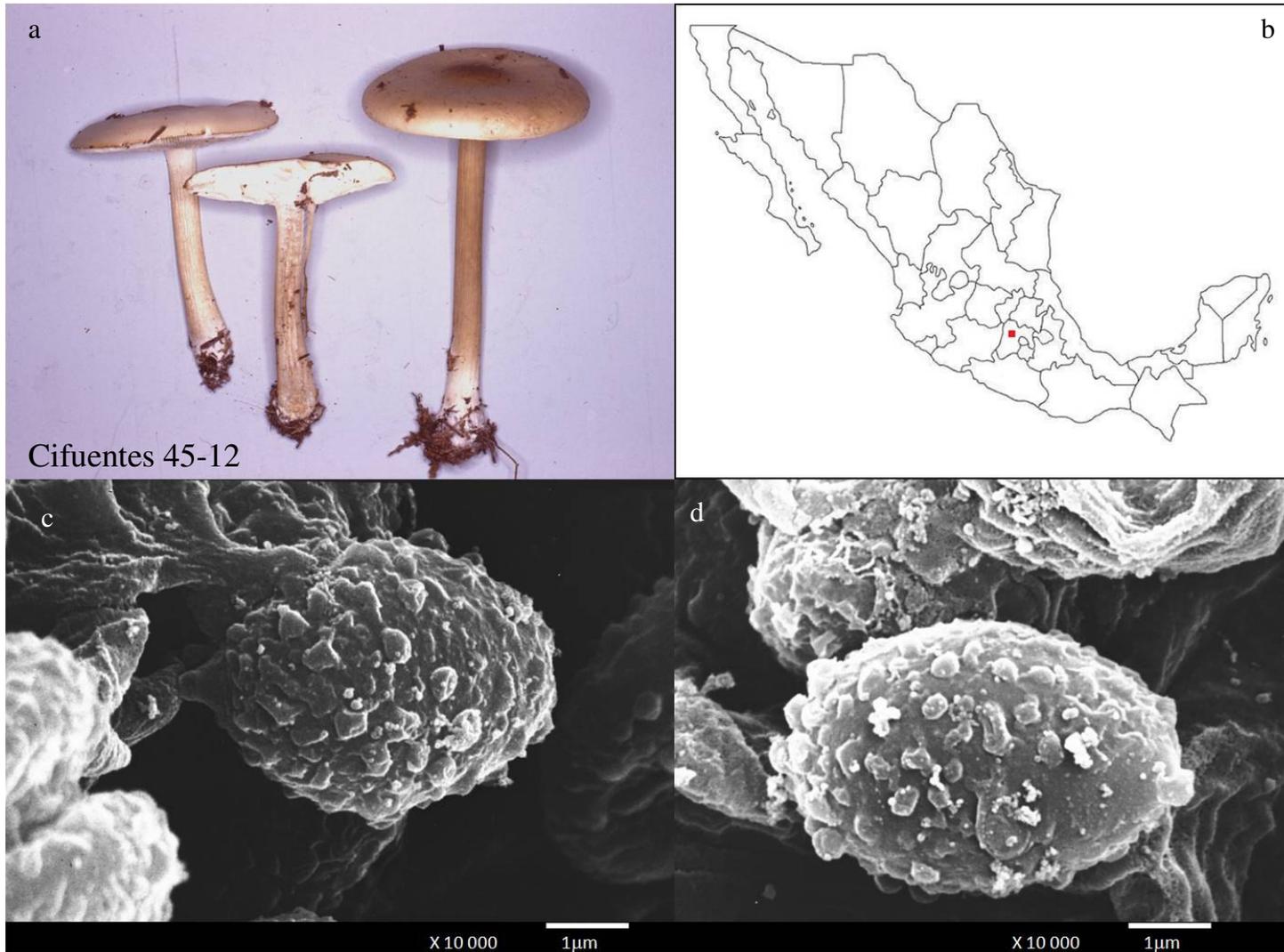


Fig 7: *Melanoleuca strictipes*. a) Basidiomas (Basidiomas). b) Distribución. c y d) Esporas observadas al MEB.

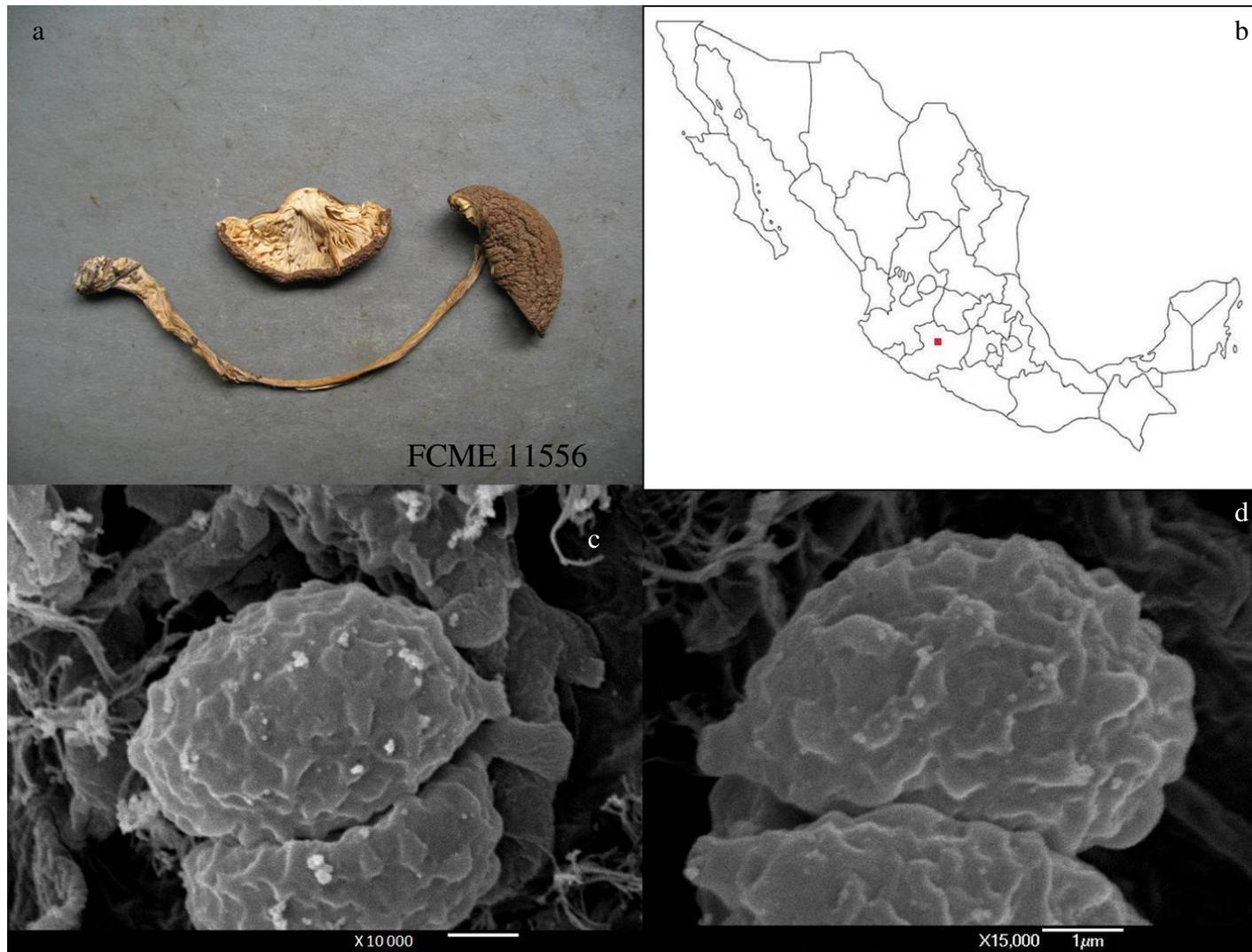


Fig 8: *Melanoleuca* sp. 1. a) Basidioma. b) Distribución. c y d) Esporas observadas al MEB.

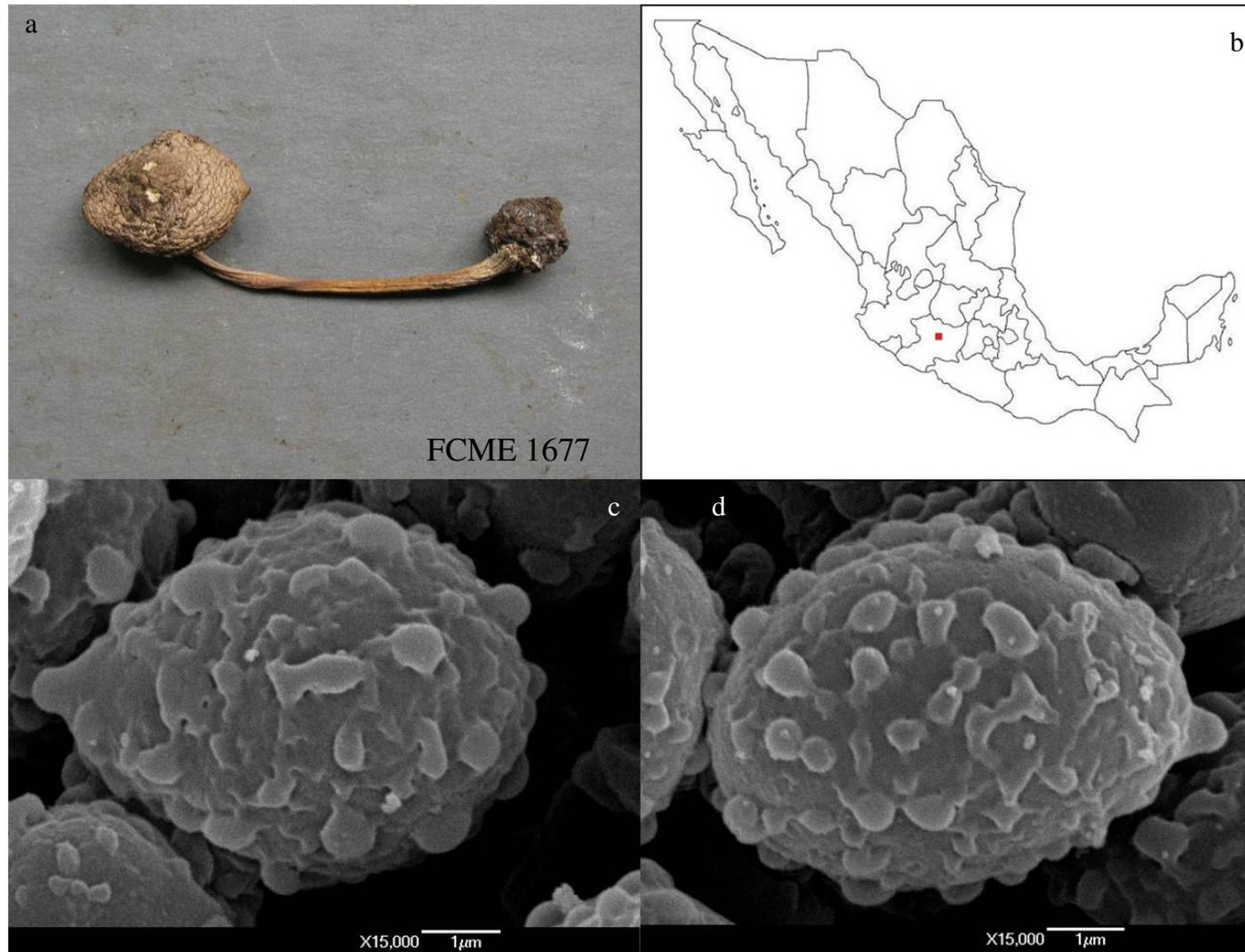


Fig. 9: *Melanoleuca* sp. 2. a) Basidioma. b) Distribución. c y d) Esporas observadas al MEB.



Fig. 10: Distribución de *Melanoleuca sp. 3*.

Especie	Estado	Cita
<i>M. cognata</i> (Fr.) Konr.	Estado de México Sin localidad	Mendiola (1974) Zarco (1986)
<i>M. excissa</i> (Fr.) Sing.	Estado de México	Mendiola (1974)
<i>M. evenosa</i> (Sacc.) Konr.	Estado de México Hidalgo Sin localidad	Mendiola (1974) Frutis y Guzmán (1983) Guzmán (1977) y Zarco (1986)
<i>M. grammopodia</i> (Bull. ex Fr.) Pat.	Estado de México Sin localidad	Mendiola (1974) Guzmán (1977) y Zarco (1986)
<i>M. graminicola</i> (Vel.) Kühn. & Maire	Estado de México Hidalgo Sonora Sin localidad	Mendiola (1974), Pérez-Silva y Aguirre-Acosta (1986) Frutis y Guzmán (1983) Pérez-Silva <i>et al.</i> (2006) Zarco (1986)
<i>M. melaleuca</i> (Pers. ex Fr.) Murr. = <i>M. vulgaris</i> (Pat.) Pat.	Estado de México Distrito Federal Durango Hidalgo Puebla Sin localidad	Herrera y Guzmán (1961), Sánchez León (1961), Valdés-Ramírez (1972), Guzmán (1972), Mendiola (1974) Herrera y Guzmán (1961) Pérez-Silva y Aguirre-Acosta (1985) Herrera y Guzmán (1961), Frutis y Guzmán (1983) Martínez Alfaro <i>et al.</i> (1983) Martín del Campo (1968)
<i>M. strictipes</i> (P. Karst.) Jul. Schäff.	Sonora	Pérez-Silva <i>et al.</i> (2006)
<i>M. tropicalis</i> Guzmán	Quintana Roo Yucatán Sin localidad	Guzmán (1982, 1983) Guzmán (1986) Bon (1984), Cortecuisse y Pfister (1984)

Tabla 1: Especies de *Melanoleuca* citadas para México

Vegetación	BA	BPQ	BAP	BAJ	BAC	BAQ	BPAQ	BMM
<i>M. aff cavipes</i>								*
<i>M. cognata</i>	*	*	*		*	*		
<i>M. grammopodia</i>			*				*	*
<i>M. melaleuca</i>	*	*	*	*	*	*		
<i>M. polioleuca</i>	*	*	*	*				
<i>M. strictipes</i>			*					
<i>M. sp1</i>		*						
<i>M. sp2</i>		*						
<i>M. sp3</i>	*							

Tabla 2: Tipos de vegetación en los que se encuentran las especies estudiadas. BA= Bosque de *Abies*, BPQ= Bosque de *Pinus-Quercus*, BAP= Bosque de *Abies-Pinus*, BAJ= Bosque de *Abies-Juniperus*, BAC= Bosque de *Abies-Cupressus*, BAQ= Bosque de *Abies-Quercus*, BPAQ= Bosque de *Pinus-Abies-Quercus*, BMM=Bosque mesófilo de montaña.

Estados	Distrito Federal	Durango	Estado de México	Guerrero	Hidalgo	Michoacán	Puebla	Sonora	Tlaxcala
<i>M. aff cavipes</i>				**					
<i>M. cognata</i>	**		*		**	**			
<i>M. grammopodia</i>	**		*	**					
<i>M. melaleuca</i>	*	*	*		*	**	*		**
<i>M. polioleuca</i>			**		**	**			**
<i>M. strictipes</i>			**					*	
<i>M. sp1</i>						**			
<i>M. sp2</i>						**			
<i>M. sp3</i>			**						

Tabla 3: Distribución de las especies de *Melanoleuca*.

** Primer registro para el estado.

* Citado previamente.

IX. LITERATURA CITADA

- Alexopoulos, C. J., 1996. **Introducción a la micología**. John Wiley & Sons, Inc. New York.
- Basso, M. T. y M. Candusso, 2002. Note descrittive e tassonomiche su *Melanoleuca brevipes*. **Bollettino del Gruppo Micologico 'G. Bresadola' Trento** 45(1): 43-51.
- Bauer, C. A., 1982. **Los hongos de Europa**. Omega. Barcelona.
- Bidaud, A., 1994. *Melanoleuca kuehneri* Bon 1988. **Bulletin Trimestriel de la Fédération Mycologique Dauphiné-Savoie** 33(132): 29-30.
- Boekhout, T., 1988. New taxa, and new combinations in *Melanoleuca* Pat. and notes on rare species in the Netherlands. **Persoonia** 13: 397-431.
- Boekhout, T., 1999. **Flora Agaricina Neerlandica** Vol.4. Rotterdam.
- Boekhout, T. y T. W. Kuyper, 1996. A new name for *Melanoleuca polioleuca* forma *oreina* (Fr.: Fr) Boekhout. **Persoonia** 16: 253-254.
- Bon, M., 1984. Combinaisons et taxons nouveaux. **Doc. Myc.** 14: 6.
- Bon, M., 1987. *Melanoleuca arcuata* (Bull.: Fr.) Sing. **Bull. Trimest. Soc. Mycol. Fr.** 102(4): Atlas, Pl. 246.
- Breitenbach J. y F. Kränzlin, 1991. **Fungi of Switzerland** Vol. 3. Mykologia. Lucerna.
- Cannon, P. F., 1997. Strategies for rapid assessment of fungal diversity. **Biodiversity and Conservation** 6: 669-680.
- Cifuentes, J., (compilador), 2006. Catálogo fotográfico de macromicetos del centro y sur de México. Facultad de Ciencias, UNAM, México D.F. (no publicado)
- Contu, M., 1998. Une nouvelle espèce de *Melanoleuca* (*Basidiomycota*) de la Sardaigne, avec notes sur la taxonomie du genre. **Bulletin Trimestriel de la Fédération Mycologique Dauphiné-Savoie** 38(150): 41-43.
- Courtecuisse, R. y J. Pfister, 1984. Notes de nomenclature concernant les hymenomycetes sur quelques epithets preoccupées, II. **Doc. Myc.** 14: 93-100.
- Dähncke, R. M., 1993. **1200 Pilze in Farbfotos**. AT Verlag. Aarau.
- Deacon, J. W., 2006. **Fungal Biology**. Malden. Massachusetts
- Delgado, A., M. Villegas y J. Cifuentes, 2005. **Glosario ilustrado de los caracteres macroscópicos en Basidiomycetes con himenio laminar**. Las prensas de Ciencias. México

- Fontenla, R., M. Gottardi, C. Lavorato y R. Para, 2003. Osservazioni sul genere *Melanoleuca*. Tre specie descritte da Malençon & Bertault. **Rivista di Micologia 4**: 337-350.
- Fontenla, R., M. Gottardi, S. La Rocca y R. Para, 2005. Osservazioni sul genere *Melanoleuca*. La morfologia sporale. **Rivista di Micologia 2**: 113-124.
- Frutis, I. y G. Guzmán, 1983. Contribución al conocimiento de los hongos del Estado de Hidalgo. **Bol. Soc. Mex. Mic. 18**: 219-266.
- Gasparini, G., 2001. *Melanoleuca verrucipes*: una rara specie segnalata anche in Italia. **Rivista di Micologia 44(2)**: 171-174.
- Gillman L. S. y O. K. Miller, 1977. A study of the boreal, alpine an arctic species of *Melanoleuca*. **Mycologia 69**: 927-951.
- Guzmán, G., 1972. **Algunos macromicetos, líquenes y mixomicetos importantes en la zona del Volcán Popocatepetl (Amecameca-Tlamacas, México)**. In: Guías Botánicas de Excursiones en México I, Congreso Latinoamericano de Botánica y V Congreso Mexicano de Botánica. México, D.F.
- Guzmán, G., 1977. **Identificación de los hongos comestibles, venenosos, alucinantes y destructores de la madera**. Limusa. México, D.F.
- Guzmán, G., 1982. New species of fungi from the Yucatan Peninsula. **Mycotaxon 16**: 249-261.
- Guzmán, G., 1983. Los hongos de la Península de Yucatán, II. Nuevas exploraciones y adiciones micológicas. **Biotica 8**: 71-100.
- Guzmán, G., 1986. Distribución de los hongos en la región del Caribe y zonas vecinas. **Caldasia 15**: 103-120.
- Guzmán, G., 1994. Algunos aspectos importantes en la ecología de los hongos (en especial de los macromicetos). **Ecológica 3(2)**: 1-9.
- Guzmán, G., 1998. Inventorying the fungi of Mexico. **Biodiversity and Conservation 7**: 369-384.
- Hawksworth, D. L., 1991. The fungal dimension of biodiversity: magnitude significance, and conservation. **Mycological Research 95**: 641-655.
- Hawksworth, D. L., 2001. The magnitude of fungal diversity: the 1.5 million species estimate revisited. **Mycological Research 105**: 1422-1432.

- Herrera, T, y G. Guzmán, 1961. Taxonomía y ecología de los principales hongos comestibles de diversos lugares de México. **An. Inst. Biol., UNAM, Serie Botánica 32:** 33-135.
- Herrera, T. 1992. De los que saben de hongos. **Ciencias 28:** 37-40.
- Herrera, T. y M. Ulloa, 1990. **El reino de los hongos**. Fondo de Cultura Económica, UNAM. México.
- Horak E., 2005. **Röhrlinge und Blätterpilze in Europa**. Elsevier Spektrum. Munich.
- Informe de la situación del medio ambiente en México. **Compendio de estadísticas ambientales**. SEMARNAT. México, D.F.
- Kirk, P.M., P. F. Cannon, J. C. David y J. A. Stalpers, 2001. **Ainsworth & Bisby's Dictionary of the Fungi**. CAB International. Wallingford.
- Kornerup, A. y J. H. Wanscher. 1978. **Methuen handbook of color**. Eyre Methuen. London.
- Kühner, R y R. Maire, 1926. Contribution à l'étude des Hymenomycètes et spécialement des Agaricacées. **Le Botaniste 17:** 131-139.
- Kühner, R., 1956. Un *Melanoleuca* parfumé: *M. iris* sp. nov. et l'espèce voisine: *M. excissa* (Fr.) Singer. **Bull. Mens. Soc. Lyon 25:**176-181.
- Kühner, R., 1980. Les Hymenomycetes agaricoides. **Numéro spécial du bulletin de la Société Linnéenne de Lyon**.
- Largent, D., D. Johnson y R. Watling, 1977. **How to identify mushrooms to genus, III. Microscopic Features**. Mad River Press. Eureka.
- Malençon, G. & Bertault, R., 1975. **Flore des champignons superieurs du Maroc, T. II**. Faculté des Sciences. Rabat.
- Marchand A., 1973. **Champignons du nord et du midi**. Hachette. Perpignan.
- Martín del Campo, R., 1968. Contribución al conocimiento de la nomenclatura micológica náhuatl. **Bol. Soc. Mex. Mic. 2:** 25-36.
- Martínez-Alfaro, M., E. Pérez-Silva y E. Aguirre-Acosta, 1983. Etnomicología y exploraciones micológicas en la Sierra Norte de Puebla. **Bol. Soc. Mex.Mic. 18:** 51-64.
- Mayer, K. H., 1977. **The Mushroom Stones of Mesoamerica**. Acoma Books, Ramona. California.

- Mcknight, K. H. y V. B. Mcknight, 1987. **A field guide to mushrooms: North America.** Houghton Mifflin Company. Boston.
- Mendiola, G., 1974. **Estudio taxonómico y datos ecológicos de algunas especies mexicanas de los hongos de la familia Tricholomataceae.** Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN. México, D.F. Tesis Profesional.
- Métrod, G., 1942. Sur le genre *Melanoleuca*. **Revue Mycol. 7 (2-3-4):** 89-96.
- Métrod, G., 1948. Essai sur le genre *Melanoleuca*. **Bull. Trimest. Soc. Mycol. France 64(3-4):** 141-165.
- Mittermeier, R. A. y C. Mittermeier, 1992. **La importancia de la diversidad biológica de México.** In: J. Sarukhán y R. Dirzo (comps.). **México ante los retos de la biodiversidad.** CONABIO. México.
- Moncalvo, J. M., R. Vilgalys, S. A. Redhead, J. E. Johnson, T. Y. James, M. C. Aime, V. Hofstetter, S. Verduin, E. Larsson, T. J. Baroni, R. G. Thorn, S. Jacobson, H. Cléménçon y O. Miller Jr., 2002. One hundred and seventeen clades of euagarics. **Molecular Phylogenetics and Evolution 23:** 357-400.
- Moreno, G. y J. M. Barrasa, 1978. *Melanoleuca meridionalis* sp. nov. Una especie de los Jarales españoles. **Anal. Inst. Bot. Cavanilles 34(2):** 393-400.
- Moser, M., 1967. **Basidiomycetes (Agaricales).** Gustav Fischer. Stuttgart.
- Munsell Color Company, 1975. **Munsell Soil Color Charts.** United States Department of Agriculture Kollmorgen. Maryland.
- Murrill, W. A., 1914. *Melanoleuca*. **North American Flora 10:**3-32
- Murrill, W. A., 1916. An attractive specie of *Melanoleuca* from Oregon. **Mycologia 9:** 179.
- Murrill, W. A., 1917. *Melanoleuca pulverulentipes* Murrill, sp. nov. **Mycologia 9:** 179.
- Pérez-Silva, E. y Aguirre A. E., 1986. Macromicetos de zonas urbanas de México 1, Área Metropolitana. **Rev. Mex. Mic. 2:** 187-196.
- Pérez-Silva, E. y E. Aguirre-Acosta, 1985. Micoflora del Estado de Durango, México. **Rev. Mex. Mic. 1:**315-330.
- Pérez-Silva, E., M. Esqueda, T. Herrera, y M. Coronado, 2006. Nuevos registros de Agaricales de Sonora, México. **Revista Mexicana de Biodiversidad 77:** 23-33.
- Pfister, J. 1984. Studies of Peck and Murrill types belonging or once belongs to the genus *Melanoleuca*. **Mycotaxon 19:** 101-132.

- Raeve, F. de, 1986. *Melanoleuca cinereifolia* (M. Bon) M. Bon. **Icones Mycologicae 126, 130: 8.**
- Rzedowski, J., 1981. **Vegetación de México.** Limusa. México, D.F.
- Riva, A, 1988. **Tricholoma.** Librería Editrice Biella Giovanna, Saronno.
- Sánchez-León, V. M., 1961. **Contribución al conocimiento fisicoquímico de los suelos forestales del Parque Nacional Insurgente Miguel Hidalgo, Estado de México.** Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN. México, D.F. Tesis Profesional.
- Singer, R., 1935. Etude systematique sur les *Melanoleuca* d'Europe et clé des especes observées en Catalogne. **Cavanillesia 7: 122-131.**
- Smith, A. H., 1944. Mycoflora australis. **Beih. Nova Hedwigia 29: 1-405.**
- Smith, A. H. y P. Rea, 1944. Fungi of Southern California-II. **Mycologia 36: 125-137.**
- Tassi, G., 1994. *Melanoleuca rasilis* (Fries) Singer. **Bull. Trimest. Soc. mycol. Fr. 110(2): Atlas pl. 285.**
- Thiers, H. D., 1958. The agaric flora of Texas-II. **Mycologia 50: 514-523.**
- Toledo, V. M. y M. Ordoñez, 1993. The biodiversity scenario of Mexico: a review of terrestrial habitats. *In: Ramamoorthy, T. P., R. Bye, A. Lot y J. Fa (Eds.). Biological diversity of Mexico. Origins and distribution.* Oxford University Press. Nueva York.
- Toledo, V. M., 1998. Ambiente físico y zonas ecológicas de México. *In: Challenger, A. (Ed.). Utilización y conservación de los ecosistemas terrestres de México. Pasado, presente y futuro.* CONABIO, Instituto de Biología, UNAM, Agrupación Sierra Madre. México.
- Traverso, M., Zotti, M., 2002. Une espèce peu connue, récoltée pour la première fois en Ligurie (Italie): *Melanoleuca politoinaequalipes* Béguet, sp. nov. **Bulletin Semestriel de la Fédération des Associations Mycologiques Méditerranéennes 22: 31-36**
- Ulloa M. y T. Herrera, 1994. **Etimología e iconografía de géneros de hongos.** Cuadernos del Instituto de Biología 21. UNAM. México.
- Valdés-Ramírez, M., 1972. Micoflora of a coniferous forest of Mexican basin. **Plant and Soil 36: 31-38.**
- Watling R. y E. Turnbull E., 1998. Cantharellaceae, Gomphaceae and Amyloid-Spored and Xeruloid Members of Tricholomataceae (excl. Mycena). *In: Henderson D. M., P. D.*

Orton y R. Watling (eds.). **British Fungus Flora. Agarics and Boleti: Part 8.** Royal Botanic Garden, Edinburgh,

Zarco, J., 1986. Estudio de la distribución ecológica de los hongos (principalmente macromicetos) en el Valle de México, basado en los especímenes depositados en el Herbario ENBC. **Rev. Mex. Mic. 2:** 41-72.