

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
SISTEMA DE ESTUDIOS DE POSGRADO

**“ESTUDIO TAXONÓMICO DEL GÉNERO *TRAMETES* (BASIDIOMYCOTINA
PORIALES) EN MÉXICO”**

**Tesis sometida a la consideración de la Comisión del Programa de Estudios de
Posgrado en Biología para optar por el título de Magister Scientiae.**

María de la Luz Fierros López

Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, Costa Rica

1999

*A mis padres Héctor y Guadalupe
Por su ejemplo, amor y apoyo incondicional
en todo momento
y a quienes les debo todo lo que soy.*

AGRADECIMIENTOS

Al Servicio Alemán de Intercambio Académico (DAAD), por el apoyo otorgado para la realización de mis estudios de posgrado en la Universidad de Costa Rica.

A la Red Latinoamericana de Botánica (RLB), por el apoyo recibido al inicio de mi estancia en Costa Rica, a través de la beca de perfeccionamiento con la que me vi favorecida.

Al Dr. Gabriel Macaya, Rector de la Universidad de Costa Rica y al Dr. Victor Manuel González Romero, Rector de la Universidad de Guadalajara, por las facilidades otorgadas para el cumplimiento del convenio UCR-UdeG, que favoreció mi estancia en la Universidad.

A la Dra. Julieta Carranza V., mi tutora académica, por sus invaluable enseñanzas, acertados consejos y valiosa ayuda en todo momento, sin la cual no hubiera sido posible la culminación de este proyecto.

Al M. en C. Ricardo Valenzuela Garza, por toda la ayuda, comentarios y apoyo brindados a lo largo de mi trabajo de investigación.

A la M. en C. Laura Guzmán Dávalos, por su apoyo y respaldo en mi tesis durante mi estancia en México.

A la Dra. Ana Victoria Lizano y el Dr. José Francisco Di Stefano, miembros de mi comité asesor, por su ayuda, tiempo y consejos en mi investigación.

De manera especial agradezco a Ricardo Valenzuela (ENCB), Joaquín Cifuentes y Margarita Villegas (UNAM), Elvira Acosta (IBUNAM), Gastón Guzmán (XAL), Maricela Pardavé (AGUASCALIENTES), Fortunato García (Fac.Cs.Forestales, UANL), Marcela

González (UANL), Martín Esqueda (CIAD, Sonora), Laura Guzmán-Dávalos (IBUG), Elizabeth Ramírez (GUADA), Ana Dolores Armenta (CESUES) y Barbara M. Thiers (NYBG), por el apoyo otorgado durante las visitas a los diferentes herbarios y préstamo de material.

Al Dr. Gastón Guzmán, M. en C. Ricardo Valenzuela, M. en C. Laura Guzmán por haberme facilitado el uso de sus bases de datos para este trabajo.

Al Biólogo Hugo Eduardo Fierros López, por la realización de las acuarelas que enriquecieron de manera considerable el trabajo.

A mis compañeros y amigos Juber Torres, Martín Law, Anayda Hidalgo, Delfida Rodríguez, Isela González, Omar Perdomo, Mitzi Campos, Alejandro Jiménez, Norberto Sánchez y Eduardo Chacón, por todos los momentos y experiencias que juntos compartimos. A Martín Law, por su valiosa ayuda en el área de cómputo.

A Ronald Aymerich Pana por su asesoría invaluable en el área de cómputo, que contribuyó de manera importante en el análisis ecológico de este estudio.

A Carlos Saldaña Solís por su ayuda durante mi estancia en México, durante las visitas a los herbarios de la Ciudad de México.

A la Fam. Aymerich Pana, mi familia tica, que en todo momento me mostró su apoyo y cariño, haciendo mi estancia mucho más placentera y agradable, por lo que los considero mi segunda familia.

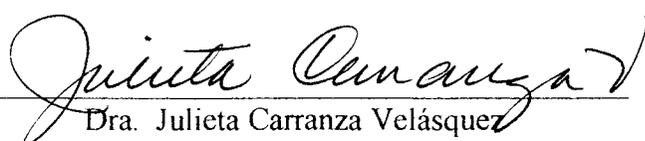
A aquellas personas que de alguna u otra manera me ayudaron en este proyecto, pero que es imposible mencionarlas a todas.

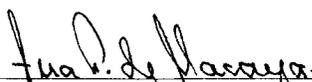
Y por último, no por eso menos importante a la Fam. Fierros López, mi familia, por

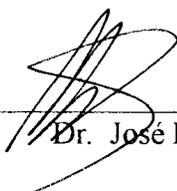
todo el apoyo y cariño que siempre he recibido de su parte, por creer en mi y ayudarme a hacer realidad este sueño.

“Esta tesis fue aceptada por la Comisión del Programa de Estudios de Posgrado en
Biología de la Universidad de Costa Rica, como requisito parcial para optar al grado de
Magister Scientiae”

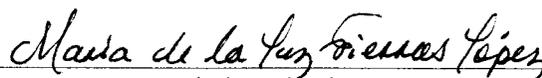
Dr. Roberto Magaña Antillán
DECANO A. I. DEL SISTEMA DE ESTUDIOS
DE POSGRADO


Dra. Julieta Carranza Velásquez
DIRECTORA DE TESIS


Dra. Ana Victoria Lizano Umaña
ASESORA


Dr. José Francisco Di Stéfano Gandolfi
ASESOR


Dra. Pilar Ramírez Fonseca
DIRECTORA DEL PROGRAMA DE POSGRADO EN BIOLOGÍA


María de la Luz Fierros López
CANDIDATA

ÍNDICE

Título	i
Dedicatoria	ii
Agradecimientos	iii
Hoja de aprobación	vi
Índice	vii
Resumen	ix
Lista de cuadros	xi
Lista de figuras	xii
Lista de abreviaturas	xvii
Introducción	1
Objetivos	6
Materiales y Métodos	7
I. Obtención de ejemplares	7
II. Observación macro y microscópica	8
III. Análisis de similitud fungística con técnicas numéricas	9
IV. Análisis de distribución de especies	10
Resultados	12
- <i>Trametes</i>	12
- Clave dicotómica para las especies de <i>Trametes</i> en México	16
- Clave sinóptica para las especies de <i>Trametes</i> en México	21
I. Descripciones taxonómicas	25

II. Análisis de similitud fungística con técnicas numéricas	145
III. Análisis de distribución de las especies de <i>Trametes</i> en México	155
Discusión	172
Conclusiones	179
Recomendaciones	180
Literatura citada	181
Apéndices	192
I. Descripción de las provincias biogeográficas	192
II. Tipos de Vegetación	199
III. Glosario	203

RESUMEN

Se realizó un estudio taxonómico del género *Trametes* en México. Con base en colecciones micológicas de diversos herbarios del país y el extranjero, se comunican 16 especies del género para el territorio nacional, de las 17 especies comunicadas anteriormente para el país. *T. conchifer* y *T. odorata*, se omitieron del presente estudio ya que no se localizaron los ejemplares de estas especies en los herbarios visitados. *T. submurina* resultó ser un sinónimo de *Fomitopsis meliae*. *T. versicolor*, se considera sinónimo de *Coriolus versicolor* y *T. elegans* de *Daedalea elegans*.

T. elegans, *T. hirsuta*, *T. versicolor* y *T. villosa*, fueron las especies más abundantes en las colecciones micológicas examinadas, además de poseer un ámbito amplio de distribución en el país.

La delimitación de las especies de *Trametes*, se basó en una combinación de características macro y microscópicas, y se tomó en cuenta la coloración y ornamentación del píleo, superficie del himenio, forma y tamaño de los poros, sistema hifal y esporas, entre otras.

Se analizó la similitud fungística de las especies de *Trametes* por medio de técnicas numéricas, basadas en características diagnósticas que dieron como resultado la agrupación de las especies en tres grandes grupos: 1) Basidiocarpos delgados con pileos pubescentes, tomentosos, hispídos o hirsutos. Este grupo se conformó por *T. drummondii*, *T. membranacea*, *T. villosa*, *T. ochracea*, *T. maxima*, *T. versicolor*, *T. hirsuta*, *T. pavonia* y *T. pubescens*. 2) Pileos glabros, superficie irregular, sulcada, virgada o distintamente zonada. Se incluyen: *T. modesta*, *T. cingulata*, *T. marianna* y *T. cervina*. 3) Pileos gruesos, de más de 1 cm de grosor y poros grandes (+5/mm), agrupa a: *T. cubensis*, *T. elegans* y *T.*

suaveolens.

El grupo formado por *T. membranacea*-*T. drummondii* alcanzó el mayor grado de similitud (89.47%), mientras que el formado por *T. elegans* - *T. cubensis* -*T. suaveolens* fue el grupo menos afín al resto de las especies estudiadas (48.14%).

Con base en el sistema de provincias biogeográficas de México, la mayoría de las especies de *Trametes*, se encontraron en el Medio Montano, y fueron las provincias del Eje Neovolcánico, Golfo de México y Sierra Madre Oriental en las que se distribuyeron un mayor número de especies. No se contó con registros para las provincias de Baja California, California y Del Cabo, por lo que el Medio Árido Subtropical, fue el más pobremente representado.

T. cingulata, *T. cubensis*, *T. modesta* y *T. ochracea*, mostraron una distribución restringida a una determinada provincia o Medio, mientras que *T. cervina*, *T. elegans*, *T. versicolor* y *T. villosa*, se distribuyeron casi en la totalidad de las provincias biogeográficas.

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Caracteres empleados para definir las Unidades taxonómicas operacionales de <i>Trametes</i>	146
Cuadro 2. Matriz de Similitud de las especies de <i>Trametes</i>	148
Cuadro 3. Sistema biogeográfico propuesto para México por CONABIO	156
Cuadro 4. Especies de <i>Trametes</i> de México en las diferentes provincias biogeográficas	159

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Basidiocarpo de <i>Trametes cervina</i> (Schw.) Bres.	29
Figura 2. <i>Trametes cervina</i> (Schw.) Bres. a) Basidiosporas; b) Basidios; c) Hifas generativas; d) Hifas esqueléticas; e) Hifas conectivas	30
Figura 3. Distribución geográfica de <i>Trametes cervina</i> (Schw.) Bres. en México.	31
Figura 4. Basidiocarpo de <i>Trametes cingulata</i> Berk.	35
Figura 5. <i>Trametes cingulata</i> Berk. a) Basidiosporas; b) Basidios; c) Hifas generativas; d) Hifas esqueléticas; e) Hifas conectivas	36
Figura 6. Distribución geográfica de <i>Trametes cingulata</i> Berk. en México	37
Figura 7. Basidiocarpos de <i>Trametes cubensis</i> (Mont.) Sacc.	41
Figura 8. <i>Trametes cubensis</i> (Mont.) Sacc. a) Basidiosporas; b) Basidios; c) Hifas generativas; d) Hifas esqueléticas; e) Hifas conectivas; f) Hifas afiladas del himenio	42
Figura 9. Distribución geográfica de <i>Trametes cubensis</i> (Mont.) Sacc. en México	43
Figura 10. Basidiocarpo de <i>Trametes drummondii</i> (Kl.) Ryv.	47
Figura 11. <i>Trametes drummondii</i> (Kl.) Ryv. a) Basidiosporas; b) Basidios; c) Hifas generativas; d) Hifas esqueléticas; e) Hifas conectivas	48
Figura 12. Distribución geográfica de <i>Trametes drummondii</i> (Kl.) Ryv. en México	49
Figura 13. Basidiocarpo de <i>Trametes elegans</i> (Spreng. : Fr.) Fr.	56
Figura 14. <i>Trametes elegans</i> (Spreng. : Fr.) Fr. a) Basidiosporas; b) Basidios; c) Hifas generativas; d) Hifas esqueléticas; e) Hifas conectivas	57
Figura 15. Distribución geográfica de <i>Trametes elegans</i> (Spreng. : Fr.) Fr. en México ...	58
Figura 16. Basidiocarpo de <i>Trametes hirsuta</i> (Wulf. : Fr.) Pil.	64

Figura 17. <i>Trametes hirsuta</i> (Wulf. : Fr.) Pil. a) Basidiosporas; b) Basidios; c) Hifas generativas; d) Hifas esqueléticas; e) Hifas conectivas	65
Figura 18. Distribución geográfica de <i>Trametes hirsuta</i> (Wulf. : Fr.) Pil. en México	66
Figura 19. Basidiocarpos de <i>Trametes marianna</i> (Pers.) Ryv.	70
Figura 20. <i>Trametes marianna</i> (Pers.) Ryv.: a) Basidiosporas; b) Basidios; c) Hifas generativas; d) Hifas esqueléticas; e) Hifas conectivas	71
Figura 21. Distribución geográfica de <i>Trametes marianna</i> (Pers.) Ryv. en México	72
Figura 22. Basidiocarpos de <i>Trametes maxima</i> (Mont.) David & Rajchenberg	79
Figura 23. <i>Trametes maxima</i> (Mont.) David & Rajchenberg. a) Basidiosporas; b) Basidios; c) Hifas generativas; d) Hifas esqueléticas; e) Hifas conectivas	80
Figura 24. Distribución geográfica de <i>Trametes maxima</i> (Mont.) David & Rajchenberg en México	81
Figura 25. Basidiocarpos de <i>Trametes membranacea</i> (Sw. : Fr.) Kreisel	86
Figura 26. <i>Trametes membranacea</i> (Sw. : Fr.) Kreisel : a) Basidiosporas; b) Basidios; c) Hifas generativas; d) Hifas esqueléticas; e) Hifas conectivas	87
Figura 27. Distribución geográfica de <i>Trametes membranacea</i> (Sw. : Fr.) Kreisel en México	88
Figura 28. Basidiocarpos de <i>Trametes modesta</i> (Fr.) Ryv.	92
Figura 29. <i>Trametes modesta</i> (Fr.) Ryv. a) Basidiosporas; b) Basidios; c) Hifas generativas; d) Hifas esqueléticas; e) Hifas conectivas	93
Figura 30. Distribución geográfica de <i>Trametes modesta</i> (Fr.) Ryv. en México	94
Figura 31. Basidiocarpos de <i>Trametes ochracea</i> (Pers.) Gilb. & Ryv.	98

Figura 32. <i>Trametes ochracea</i> (Pers.) Gilb. & Ryv. a) Basidiosporas; b) Basidios ; c) Hifas generativas; d) Hifas esqueléticas; e) Hifas conectivas	99
Figura 33. Distribución geográfica de <i>Trametes ochracea</i> (Pers.) Gilb. & Ryv. en México	100
Figura 34. Basidiocarpos de <i>Trametes pavonia</i> (Hook) Ryv.....	105
Figura 35. <i>Trametes pavonia</i> (Hook) Ryv. a) Basidiosporas; b) Basidios; c) Hifas generativas; d) Hifas esqueléticas; e) Hifas conectivas	106
Figura 36. Distribución geográfica de <i>Trametes pavonia</i> (Hook) Ryv. en México	107
Figura 37. Basidiocarpos de <i>Trametes pubescens</i> (Schum. : Fr.) Pilát.	111
Figura 38. <i>Trametes pubescens</i> (Schum. : Fr.) Pilát. a) Basidiosporas; b) Basidios; c) Hifas generativas; d) Hifas esqueléticas; e) Hifas conectivas	112
Figura 39. Distribución geográfica de <i>Trametes pubescens</i> (Schum. : Fr.) Pilát. en México	113
Figura 40. Basidiocarpos de <i>Trametes suaveolens</i> L. : Fr.....	118
Figura 41. <i>Trametes suaveolens</i> L. : Fr.; a) Basidiosporas; b) Basidios; c) Hifas generativas; d) Hifas esqueléticas; e) Hifas conectivas	119
Figura 42. Distribución geográfica de <i>Trametes suaveolens</i> L. : Fr. en México	120
Figura 43. Basidiocarpos de <i>Trametes versicolor</i> (L. : Fr.) Pil.	127
Figura 44. <i>Trametes versicolor</i> (L. : Fr.) Pil. a) Basidiosporas; b) Basidios; c) Hifas generativas; d) Hifas esqueléticas; e) Hifas conectivas	128
Figura 45. Distribución geográfica de <i>Trametes versicolor</i> (L. : Fr.) Pil. en México	129
Figura 46. Basidiocarpos de <i>Trametes villosa</i> (Fr.) Kreisel	138

Figura 47. <i>Trametes villosa</i> (Fr.) Kreisel; a) Basidiosporas; b) Basidios; c)Hifas generativas; d) Hifas esqueléticas; e)Hifas conectivas	139
Figura 48. Distribución geográfica de <i>Trametes villosa</i> (Fr.) Kreisel en México	140
Figura 49. <i>Trametes submurina</i> . Murr.(= <i>Fomitopsis meliae</i> (Fr.) Kreisel). a) Basidiosporas; b) Basidios; c)Hifas generativas; d) Hifas esqueléticas; e)Hifas conectivas	144
Figura 50. Fenograma de similitud fungística de las especies de <i>Trametes</i> en México.	150
Figura 51. Distribución de las especies de <i>Trametes</i> en las diferentes provincias biogeográficas	158
Figura 52. Distribución de especies colectadas y representadas en Herbarios Mexicanos en el Medio Árido Subtropical	158
Figura 53. Distribución de especies colectadas y representadas en Herbarios Mexicanos en Medio Tropical Húmedo y Subhúmedo	162
Figura 54. Distribución de especies colectadas y representadas en Herbarios Mexicanos en el Medio Montano	162
Figura 55. Distribución de <i>Trametes cervina</i> , <i>T. cingulata</i> , <i>T. cubensis</i> y <i>T. drummondii</i> en las provincias biogeográficas de México	167
Figura 56. Distribución de <i>Trametes elegans</i> , <i>T. hirsuta</i> , <i>T. marianna</i> y <i>T. maxima</i> en las provincias biogeográficas de México	168
Figura 57. Distribución de <i>Trametes membranacea</i> , <i>T. modesta</i> , <i>T. ochracea</i> y <i>T. pavonia</i> en las provincias biogeográficas de México	169
Figura 58. Distribución de <i>T. pubescens</i> , <i>T. suaveolens</i> , <i>T. versicolor</i> y <i>T. villosa</i> en las provincias biogeográficas de México	170

Figura 59. Simbología de las provincias biogeográficas de México	171
Figura 60. Distribución de las especies de <i>Trametes</i> en los medios naturales del sistema de provincias biogeográficas en México	176
Figura 61. Provincias biogeográficas de México	194

LISTA DE ABREVIATURAS

Acrónimos de Herbarios:

- ENCB: Herbario de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional.
- XAL: Herbario del Instituto de Ecología A.C.
- MEXU: Herbario del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México.
- FCME: Herbario de la Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
- IBUG: Herbario del Instituto de Botánica, Universidad de Guadalajara.
- CFNL: Herbario de la Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma de Nuevo León.
- UANL: Herbario de la Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Nuevo León.
- GUADA: Herbario Carlos Luis Díaz Luna, Universidad Autónoma de Guadalajara.
- UAA: Herbario del Departamento de Biología, Universidad Autónoma de Aguascalientes.
- CESUES: Herbario de la Universidad Autónoma de Hermosillo, Sonora.
- INIFAP: Herbario Nacional Forestal “Biol. Luciano Vela Gálvez”, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias.
- NYBG: Herbario del Jardín Botánico de Nueva York.

Otras abreviaturas:

CONABIO: Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la biodiversidad.

SEMARNAP: Secretaría de Marina, Recursos Naturales y Pesca.

WWF: World Wildlife Foundation.

INEGI: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.

INE: Instituto Nacional de Ecología.

OTU Unidades Taxonómicas Operacionales

ESTUDIO TAXONÓMICO DEL GENERO *TRAMETES* (BASIDIOMYCOTINA: PORIALES) EN MÉXICO

INTRODUCCIÓN

México se encuentra en una posición geográfica muy característica, ya que se ubica entre dos reinos o dominios biogeográficos, el Neártico y el Neotropical, lo que trae como consecuencia una riqueza y diversidad elevada de los recursos naturales, debido a que estos dominios originan diversos ecosistemas (Toledo, 1988). Su topografía variable, a su vez, también da lugar a diversos hábitats en donde es posible encontrar una amplia gama de tipos de vegetación (Wilson, 1992), condición que se ve reflejada en la riqueza fungística.

Los hongos han sido reconocidos como miembros importantes de los ecosistemas, ya que actúan como degradadores, parásitos, patógenos o micosimbiontes con algas o plantas superiores (Cromack y Caldwell, 1992). Estos se caracterizan por ser organismos eucariontes, sin plástidos, se nutren por absorción y su pared celular posee quitina (Herrera y Ulloa, 1990).

Hawksworth *et al.* (1995), proponen clasificar a los hongos en cuatro Phyla: Ascomycota, Basidiomycota, Chytridiomycota y Zygomycota. El Phylum Basidiomycota, se caracteriza por la presencia de un basidio que da origen a las basidiosporas. Cuenta con 32 órdenes, 140 familias y 473 géneros con 13,857 especies aproximadamente.

El Orden Poriales de los Basidiomicetos, agrupa en su mayoría miembros lignícolas que son capaces de utilizar los componentes de las paredes celulares de la madera (celulosa, hemicelulosa y lignina) como su principal fuente de energía y crecimiento (Gilbertson y Ryvarden, 1986). Este orden incluye 4 familias: Coriolaceae, Grammotheleaceae, Lentinaceae y Polyporaceae (Hawksworth *et al.*, op cit.).

Nishida (1989) señala que la taxonomía de estas familias se basó al principio en sus caracteres macroscópicos, lo que dio origen a numerosas confusiones y conflictos. No fue sino hasta cuando se estudiaron en detalle las características microscópicas, como la estructura del sistema hifal, que se concluyó que éstas eran de gran importancia en la clasificación y segregación de géneros.

La Familia Coriolaceae, está constituida por 109 géneros, entre los que se encuentran *Antrodia*, *Bjerkandera*, *Cerrena*, *Coriolopsis*, *Coriolus*, *Daedalea*, *Fomes*, *Gloeophyllum*, *Hexagonia*, *Laetiporus*, *Lenzites*, *Pycnoporus*, *Poria* y *Trametes*, entre otros (Hawksworth, et al. 1995). Este último género fue establecido por Fries en 1835, para incluir aquellas especies que poseían basidiocarpos anuales, pileados, sésiles o efuso-reflejos, de consistencia flexible a dura y poros circulares (Gilbertson, 1961).

Gilbertson y Ryvarde (1987) señalan que el concepto genérico de *Trametes* se ha basado en basidiocarpos pileados, con un sistema hifal trimítico, esporas de pared delgada y no amiloides. Este género se encuentra muy relacionado con *Lenzites* Fr. del cual difiere por su himenóforo laminar y su himenio con hifas terminales afiladas. Por otro lado, quizás el género más cercano y que se ha prestado a mayor controversia es *Coriolopsis* Murr. La principal diferencia entre estos, es la presencia de hifas esqueléticas coloreadas, que le dan un color ocráceo, tabaco a café cocoa o café oscuro a varias especies de *Coriolopsis* (Ryvarde y Johansen, 1980).

El género *Trametes* incluye importantes descomponedores que causan pudrición blanca en la madera. Estos se desarrollan en los troncos o en ramas muertas de numerosas especies de árboles, tanto de coníferas como de angiospermas (Gilbertson y Ryvarde, 1987).

El género *Coriolus* Quéel. fue segregado de *Polyporus* Mich.:Fr. pero no fue reconocido por muchos autores y la mayor parte de sus especies han pasado a formar parte de los géneros *Trametes* Fr. y *Cerrena* Mich. ex Gray, entre otros (Ulloa y Herrera, 1994).

A pesar de que se conocen aproximadamente 60 especies de *Trametes* a nivel mundial (Hawksworth, *et al.*, 1995), han sido pocos los trabajos que se han enfocado a este género en particular. La mayoría de los estudios realizados son listados que hacen referencia a los Poliporáceos en general, y citan algunas especies del género para regiones específicas del mundo (Gilbertson, 1961). Existen trabajos importantes como el de Ryvarden y Gilbertson (1994), quien cita ocho especies de *Trametes* para el Norte de Europa; el de Ryvarden y Johansen (1980), quienes describen 20 especies del Este de África y en Norteamérica, el de Gilbertson y Ryvarden (1987), donde se citan 18 especies de este género.

Otros trabajos que han contribuido al conocimiento del género *Trametes* en el mundo, fueron los llevados a cabo por Dennis (1970), donde se hace referencia a los hongos de Venezuela y países vecinos, el de Stevenson (1975) sobre los hongos de Puerto Rico y las Islas Virgenes y el de Telleria (1980), quien describió a 6 especies en España. En estudios recientes, el número de especies que se comunican de *Trametes* se ha incrementado considerablemente; por ejemplo Bilgrami y colaboradores (1991), en una lista de referencia de los hongos de la India, mencionan 38 especies para esa región. Por su parte, Zhao y Zhang (1992), citan 27 especies para China.

Existen estudios que son enfocados de manera más particular a descripciones detalladas de algunas especies del género o que describen nuevas especies. En el primer caso, se encuentra el de Roy y Mitra (1986), en el cual se analizan las características

morfoestructurales de *Trametes mollis* y en el segundo caso el de Castillo-Cabello (1994).

Una de las primeras recopilaciones sobre *Trametes* en Norteamérica fue realizada por Gilbertson (1961). En esta describe 15 especies las cuales divide en dos secciones de acuerdo al color del contexto.

Murrill (1912) en su trabajo sobre los Poliporáceos de México, cita y describe algunas especies nuevas para el género, muchas de las cuales resultaron ser sinónimos de especies descritas anteriormente y se han ubicado en géneros diferentes debido a los cambios constantes que ha sufrido este grupo de hongos.

Bandala et al. (1993), señalan que hasta 1992, habían sido citadas 17 especies de *Trametes* para el territorio mexicano. Las especies mejor representadas son *Trametes hirsuta* (Wulf. : Fr.) Pilát, *Trametes versicolor* (L.: Fr.) Pilát y *Trametes villosa* (Fr.) Kreisel, y es en el estado de Veracruz donde se han comunicado la mayor cantidad de especies. Sin embargo, no se ha realizado un estudio en particular sobre el género en México. Los trabajos publicados hasta el momento, donde se citan algunas especies de *Trametes*, son de tres tipos: trabajos sobre hongos depositados en el exterior, inventarios a nivel nacional, e inventarios a nivel regional. En el primer caso se encuentran los trabajos de Guzmán (1972, 1973, 1975, 1981) y Guzmán y Varela (1979).

En el caso de los estudios tipo inventario a nivel nacional de Basidiomycetes, se citan diversas especies en los diferentes estados en donde se han llevado a cabo dichos estudios. Estos trabajos se han realizado en los estados de Baja California (Ayala y Guzmán, 1984); Chiapas (Chacón, 1988; Guzmán y Johnson, 1974; Pérez-Moreno y Villarreal, 1988; Pérez-Silva, 1971); Durango (Pérez-Silva y Aguirre-Acosta, 1985; Rodríguez-Scherzer y Guzmán-

Dávalos, 1984); Estado de México (Frutis *et al.*, 1985); Hidalgo (Frutis y Guzmán, 1983; Varela y Cifuentes, 1979); Jalisco (Guzmán y García-Saucedo, 1973; Guzmán-Dávalos y Nieves, 1984; Téllez *et al.* 1988; Vázquez y Guzmán-Dávalos, 1988; Rodríguez *et al.*, 1994; Fierros y Guzmán-Dávalos, 1997); Michoacán (Cifuentes *et al.*, 1990); Morelos (Portugal *et al.*, 1985); Nuevo León (Garza *et al.* 1985); Puebla (Martínez-Alfaro *et al.* 1983); Tamaulipas (Heredia, 1989); Veracruz (Guzmán y Villarreal, 1984); Yucatán (Chío y Guzmán, 1982; Guzmán, 1983) y Zacatecas (Acosta y Guzmán, 1984). Existen otros trabajos que abarcan regiones más amplias, como el de Zarco (1986), para el Valle de México; Welden y Guzmán (1978), para algunas localidades de Oaxaca y Veracruz; Guzmán-Dávalos y Guzmán (1979), sobre algunos aspectos ecológicos de hongos del sureste de México o el de Welden y Lemke (1961) sobre algunos hongos mexicanos en general.

Y por último los trabajos descriptivos más específicos a nivel regional enfocados exclusivamente a los Poliporáceos de México, y que han dado lugar a nuevos registros de *Trametes* para los diferentes estados (Anell y Guzmán, 1987, 1988; Castillo y Guzmán, 1970; Chío *et al.* 1988; Ojeda-López *et al.* 1986; Valenzuela y Chacón-Jiménez, 1991).

A pesar de los numerosos trabajos en los que se comunican en múltiples ocasiones especies de *Trametes*, se hace necesario un conocimiento más profundo de la taxonomía de este género con el fin de clarificar bien su posición dentro de la familia Coriolaceae.

El presente trabajo, constituye un aporte al conocimiento de la biodiversidad fúngica en México, a través del estudio detallado del género *Trametes*, por medio de la definición de sus caracteres diagnósticos, su distribución tentativa en el país y su asociación con sistemas de regiones naturales.

OBJETIVOS

Los objetivos de este trabajo fueron:

1. Contribuir al conocimiento del género *Trametes* en México, por medio de la caracterización y definición de las especies, a través de un estudio taxonómico detallado.
2. Ampliar los datos sobre la distribución de las especies en el territorio mexicano.

MATERIALES Y MÉTODOS

I. OBTENCIÓN DE EJEMPLARES

El estudio taxonómico del género *Trametes*, se llevó a cabo a través de una revisión detallada de ejemplares de herbario. De acuerdo con Sosa y Dávila (1994), en la actualidad existen 71 herbarios en México de los cuales la mayoría se localizan en el centro del país. De éstos, solo unos 17 cuentan con colecciones de hongos. El Herbario de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB) y el del Instituto de Ecología, son los que poseen más del 50% de los aproximadamente 220,000 especímenes de hongos que se encuentran en las colecciones fúngicas nacionales (Guzmán, 1994).

El presente trabajo se realizó sólo con ejemplares de los herbarios que poseían una colección representativa de los Poliporáceos del país (Valenzuela, com. pers, 1997). Entre los que se encuentran:

- 1) Herbario de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional, México, D.F. (ENCB)
- 2) Herbario del Instituto de Ecología, A.C. Xalapa, Veracruz (XAL).
- 3) Herbario del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F. (MEXU)
- 4) Herbario de la Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. (FCME).
- 5) Herbario del Instituto de Botánica, Universidad de Guadalajara, Guadalajara, Jalisco (IBUG).

- 6) Herbario de la Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma del Nuevo León, Linares, Nuevo León. (CFNL).
- 7) Herbario de la Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL)
- 8) Herbario Carlos Luis Díaz Luna, Universidad Autónoma de Guadalajara, Guadalajara, Jalisco (GUADA).
- 9) Herbario del Departamento de Biología, Universidad de Aguascalientes, Aguascalientes, Aguascalientes.
- 10) Herbario de la Universidad Autónoma de Hermosillo, Sonora (CESUES).
- 11) Herbario Nacional Forestal “Biol. Luciano Vela Gálvez” , Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias (INIFAP) y Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Conservación y Mejoramiento de los Ecosistemas Forestales (CENID-COMEF), México, D.F.
- 12) Herbario del Jardín Botánico de Nueva York (NYBG).

En algunos casos los ejemplares fueron pedidos en calidad de préstamo, para su análisis detallado, en otros casos se visitaron las instalaciones y se realizaron estancias cortas, con el fin de analizar los ejemplares y solamente se pidieron en préstamo aquellos que presentaron alguna dificultad para su identificación, o bien, que se observaron características interesantes que requerían de un estudio más detallado.

II. OBSERVACIÓN MACRO Y MICROSCÓPICA.

Se estudiaron las características macroscópicas y microscópicas de cada ejemplar y se compararon con las descripciones de las especies realizadas por Gilbertson y Ryvar den (1987),

Ryvarden y Gilbertson (1994) y Ryvarden y Johansen (1980) principalmente. Asimismo se anotaron datos referentes a su distribución y otros aspectos ecológicos. La información obtenida se ordenó en una base de datos que incluyó los ejemplares de *Trametes* que estaban presentes en las colecciones revisadas. Las características macroscópicas observadas fueron el tipo de basidiocarpo (dimidiado, flabeliforme, espatulado), su unión al sustrato (simple, convexo, imbricado), consistencia (flexible, coriáceo, duro), superficie del píleo (glabro, hispido, tomentoso, zonado o azonado), color del píleo basado en la guía de color de Korerup y Wanscher (1978), tamaño del basidiocarpo, superficie de los poros, forma de los poros (angulares, isodiamétricos, irregulares, elongados, daedaloides); color, cantidad de poros en 1 mm; tubos (color) y contexto (color y grosor). En cuanto a la micromorfología, se hicieron cortes de contexto y poros, con el fin de observar las estructuras microscópicas. Los reactivos que se utilizaron fueron hidróxido de potasio al 5% y reactivo de Melzer (para la determinación de esporas amiloides o no amiloides). Se tomaron en cuenta las esporas (tamaño, forma y grosor de la pared), basidios (tamaño y forma) y las hifas (generativas, esqueléticas y ligadoras: color, tamaño y grosor de la pared) (Gilbertson y Ryvarden, *op cit.*).

III. ANÁLISIS DE SIMILITUD FUNGÍSTICA CON TÉCNICAS NUMÉRICAS.

De acuerdo a los pasos elementales señalados por Crisci y López Armegol (1983), de las técnicas numéricas, se escogieron como “Unidades Taxonómicas Operacionales (OTU), las 16 especies de *Trametes* reconocidas para México en el presente estudio. Se eligieron los caracteres que describían cada una de las OTU, por medio de características diagnósticas que en su mayoría fueron utilizadas en la clave sinóptica que se realizó para este género. Los caracteres se registraron con un estado de presencia - ausencia del mismo en cada OTU.

Con la información de los pasos anteriores, se construyó la matriz básica de datos de las OTU para los estados de los caracteres. Una vez obtenida la matriz básica de datos, se utilizó un coeficiente de similitud para cada posible par de OTU. Se empleó el coeficiente o índice de Jaccard, ya que es el más indicado cuando se utilizan datos de presencia - ausencia, ya que excluye coincidencias negativas de cualquier tipo (Kolhmann, 1994). El Coeficiente de Asociación de Jaccard, se define de la siguiente manera:

$$\text{CAJ} = a / a + b + c$$

Donde **a**, es el carácter presente en X y presente en Y; **b** es el carácter presente en X, pero ausente en Y; mientras que **c**, es el carácter ausente en X, pero presente en Y.

Para el cálculo de la similitud para cada posible unidad taxonómica, construcción de la matriz de similitud OTU por OTU y la conformación de grupos para obtener la estructura taxonómica del grupo de estudio, se utilizó el programa de computadora Biodiversity Professional Beta 1 (McAleece *et al.*, 1997). El programa se configuró para utilizar el índice de Jaccard para calcular la similitud entre especies y se usó el método de ligamiento simple para la conformación de grupos.

IV. ANÁLISIS DE DISTRIBUCIÓN DE ESPECIES.

Se realizó un análisis de la distribución de especies de *Trametes* en México, asociadas a regiones naturales en el país. Los datos referentes a las coordenadas geográficas de cada ejemplar, fueron obtenidos de bases de datos de los siguientes herbarios: Herbario de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional (ENCB); Herbario Instituto de Botánica de la Universidad de Guadalajara (IBUG) y Herbario del Instituto de Ecología, A.C. (XAL) principalmente, así como de los ejemplares examinados.

Para el análisis de distribución de regiones naturales, se utilizó el sistema de clasificación de provincias biogeográficas de México propuesto por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO, 1997). Este sistema es el resultado del análisis realizado por 24 especialistas de diferentes instituciones nacionales y extranjeras, Instituto de Ecología, Secretaría de Marina, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP), WWF y The Nature Conservation. La metodología del trabajo se basó en la utilización de cuatro sistemas de clasificación biogeográfica, plantas vasculares, rasgos morfotectónicos, reptiles y mamíferos (CONABIO, 1997).

Se utilizó un programa de Diseño Asistido por computadora (CAD), en donde se ubicaron los datos en dos tipos de mapas, por un lado el mapa de Provincias biogeográficas (CONABIO, 1997) para cada especie de *Trametes* y un mapa de división política generado por INEGI, Inst. de Geografía y CONABIO (1990). Ambos mapas están a una escala de 1: 4,000,000.

RESULTADOS

Con base en los ejemplares de herbario examinados, se caracterizó el género *Trametes* y las especies que de este se distribuyen en el país.

TRAMETES Fr. Fl. Scand. p. 339, 1835.

Basidiocarpos anuales o perennes, pileados, sésiles, dimidiados a flabeliformes, solitarios o imbricados, flexibles o duros; superficie del píleo hispida a glabra, algunas veces zonada; superficie de los poros blanca, crema a gris pálido; contexto blanco a café amarillento, homogéneo o duplex, en algunas especies con una línea oscura; sistema hifal trimítico, hifas generativas hialinas y con fibulas, hifas esqueléticas rectas, de pared gruesa a sólida, hialinas en algunas especies ensanchadas en KOH, hifas conectivas tortuosas, sólidas, hialinas; cistidios ausentes, en algunas especies hifas con terminaciones afiladas pueden penetrar en el himenio; esporas elipsoides o alantoides, hialinas, de pared delgada y no amiloides; causa pudrición blanca en madera, raro en coníferas, género cosmopolita con muchas especies comunes y ampliamente distribuidas (Gilbertson y Ryvardeen, 1987).

Especie tipo: *Trametes suaveolens* (Fr.) Fr.

Comentarios: El concepto genérico de *Trametes* ha dado origen a controversias taxonómicas, ya que en numerosas ocasiones varias de sus especies han sido segregadas de un género a otro. De acuerdo a Gilbertson (1961), Fries estableció el género *Trametes* para incluir aquellas especies con basidiocarpos anuales, sésiles o efuso-reflejos, similares en consistencia a aquellos del género *Daedalea*, pero con poros circulares.

Gilbertson y Ryvardeen (1987), a su vez agregan otro tipo de caracteres tales como el

sistema hifal trimítico, esporas de pared delgada y no amiloide, así como basidiocarpos pileados para definir el concepto genérico de *Trametes*. La taxonomía de los poliporáceos, sobre todo en las primeras clasificaciones, se basó en caracteres morfológicos demasiado generales, lo que originó numerosas confusiones y conflictos (Nishida, 1989). El caso de *Trametes* no escapa a estos problemas, aunado a las estrechas afinidades de éste con otros géneros, hoy en día aún existen numerosas controversias en especial con grupos cercanos.

Entre los géneros más afines, se encuentra *Coriolus* QuéL., que fue originalmente tipificado por *C. versicolor* (L. : Fr.) QuéL., debido a la presencia de una delgada línea negra en el contexto, característica que actualmente no se considera con un significado taxonómico importante a nivel genérico (Gilbertson y Ryvarden, 1987). Además, es importante tener en cuenta que, esta línea negra distintiva entre el tomento y el contexto, ha sido observada también en *Cerrena* S. F. Gray, lo que hace sin lugar a dudas a este género también muy relacionado a *Trametes*, ya que incluso comparte el mismo sistema hifal y tipo de esporas (Ryvarden y Johansen, 1980). Es necesario considerar que los basidiocarpos con contexto duplex pueden ser encontrados en muchas especies y en el género puede considerarse como una transición entre basidiocarpos gruesos y delgados (Ryvarden y Gilbertson, 1994). Sin embargo, el grosor del cuerpo fructífero, no es una característica de valor taxonómico importante para aquellas especies que presentan la línea negra distintiva, pues de serlo, muchas especies deberían de ser colocadas en *Coriolus*. Ryvarden (1991) señala que de acuerdo a los diferentes criterios que existen, puede considerarse a *Coriolus* como un género aparte o bien como un sinónimo de *Trametes*, pero en el presente trabajo, se acepta el criterio de Gilbertson y Ryvarden (1987), que lo consideran como un sinónimo, por lo que la presencia

de la línea negra distintiva no se acepta como carácter a nivel genérico.

Lenzites Fr. también se encuentra relacionado con *Trametes* separado sólo por el himenio laminar del primero (Ryvarden y Gilbertson, 1994). La estrecha relación de estos géneros, se manifiesta en algunas especies de ambos muy parecidas entre sí, como es el caso de *L. betulina* y *T. hirsuta*, así como de ciertas características que reflejan su cercanía, como la presencia de hifas con terminaciones afiladas, observadas en *Lenzites* y también en *T. cubensis* (Gilbertson y Ryvarden, 1986, 1987).

Ryvarden (1991), acepta a *Corioloopsis* Murr. como un género separado, pero cercano a *Trametes*, su principal diferencia está basada en la presencia de hifas esqueléticas coloreadas que le dan al basidiocarpio una tonalidad café. Ambos géneros comparten la misma estructura hifal y tipo de esporas, por lo que la coloración es la principal división entre ambos; de cualquier manera, la separación genérica con base en la pigmentación ha sido utilizada para segregar otros géneros cercanos entre sí (Gilbertson y Ryvarden, 1986).

Trametes, es un género muy amplio y complicado, muchas especies tienen esporas similares o en la mayoría de las ocasiones, los ejemplares son estériles, por lo que la identificación es difícil y se hace necesario contar con experiencia para establecer un buen concepto de especie (Ryvarden y Gilbertson, 1994). Uno de los principales problemas en la taxonomía de *Trametes*, es que los caracteres diagnósticos han cambiado considerablemente, de acuerdo a la posición de los diferentes criterios taxonómicos (Zhao y Zhang 1992). En el presente trabajo, se acepta el concepto de Gilbertson y Ryvarden (1987) para la circunscripción de las especies de *Trametes*.

Además de la descripción del género aquí presentada y con base en el material

examinado, es importante anotar que *Trametes*, puede presentar un pileo zonado, concéntricamente sulcado, algunas veces virgado o radialmente estriado. La superficie del himenio, posee poros que varían de redondeados, angulares, elongados o de apariencia sublaminar, algunas veces con disepimentos enteros o lacerados que le dan una apariencia dentada al himenio, además de poseer también esporas cilíndricas. Estas características, además de enriquecer el concepto genérico, facilitan la identificación de ejemplares que pertenezcan al mismo.

CLAVE DICOTÓMICA PARA LAS ESPECIES DE *TRAMETES* DE MÉXICO

- 1a.** Poros de 1-3 por milímetro, redondeados, angulares, elongados o de apariencia laminar, con o sin disepimentos gruesos que le dan una apariencia dentada a lacerada, si tiene más de 1-3 poros por milímetro, estos tienen disepimentos **2**
- 1b.** Poros de 3 - 8 por milímetro, redondeados a angulares, más o menos enteros, nunca con disepimentos, ni apariencia dentada a lacerada **11**
- 2a.** Basidiocarpos con la superficie del píleo glabra, subestipitados, con tonos blanquecino a blanquecino amarillento (3A2/4A3); poros elongados a laminares, de 4- 8 poros por milímetro **5. *T. elegans***
- 2b.** Basidiocarpos con la superficie del píleo tomentosa, hispida a hirsuta, sésiles, poros redondeados a angulares **3**
- 3a.** Basidiocarpos robustos, hasta 3 cm de grosor en la base, píleo velutino, tomentoso a glabro con la edad, olor a anís en fresco, de color crema a crema amarillento (4A2/A3), café amarillento (5C5/C6); poros angulares a elongados **14. *T. suaveolens***
- 3b.** Basidiocarpos delgados, menos de 1 cm de grosor en la base, píleo tomentoso, hispido a hirsuto, sin un olor distintivo, poros redondeados, angulares o bien irregulares, con o sin disepimentos **4**
- 4a.** Basidiocarpos con la superficie del píleo tomentosa a villosa, de color café grisáceo (5C4), café anaranjado (5D4), canela (5D5), café oliváceo (4E4), gris pálido (1B1), gris claro (1C1), café grisáceo oscuro (6C2); poros angulares a redondeados, 1-2 poros por milímetro, sin disepimentos **16. *T. villosa***
- 4b.** Basidiocarpos con la superficie tomentosa, hispida o hirsuta, con poros redondeados a

- irregulares, con disepimentos gruesos y de apariencia dentada o lacerada 5
- 5a.** Superficie del píleo tomentosa, algunas veces glabra con la edad, zonada, de color crema (4A3), café anaranjado (5C5), café rojizo (8E7) a café (6E8); poros redondeados, 3 - 4 poros por milímetro, con disepimentos gruesos **11. T. ochracea**
- 5b.** Superficie del píleo tomentosa, hispida o hirsuta, zonada; poros angulares a irregulares, con disepimentos gruesos, de 2 - 4 (-6) poros por milímetro. **6**
- 6a.** Píleo hispido a hirsuto, con fibrillas adpresas que le dan una apariencia zonada, virgada, de color amarillo pálido (4A3/A4) a café amarillento (5A2/B2); poros angulares a irregulares, con disepimentos gruesos, dentados que le dan una apariencia fuertemente lacerada, 2-4 poros por milímetro **1. T. cervina**
- 6b.** Píleo tomentoso, hispido a hirsuto, sin fibrillas adpresas, concéntricamente multizonado, sulcado o radialmente estriado, poros angulares a irregulares, de apariencia dentada 7
- 7a.** Basidiocarpo con contexto duplex, con una línea negra distintiva al menos cercana a la base, semicircular a dimidiado, algunas veces concéntricamente sulcado **8**
- 7b.** Basidiocarpo con contexto simple u homogéneo, píleo flabeliforme a dimidiado, radialmente estriado **10**
- 8a.** Píleo velutino a tomentoso, algunas veces hirsuto, de color café grisáceo (8E3), gris parduzco (6F8), café negruzco (7F4), café grisáceo claro (7E3), café anaranjado (5C3/C4), café (7E8), café azulado (7E3), poros redondeados a angulares, esporas cilíndricas de 4.8 - 6.4 x 1.6 - 2.4 μm **15. T. versicolor**
- 8b.** Píleo principalmente hispido a hirsuto, algunas veces tomentoso, concéntricamente sulcado 9

9a. Píleo principalmente hirsuto, algunas veces tomentoso, de color café (6D7/E7), café anaranjado (5C4/C5), café tabaco (5F6), café amarillento (5D5/D7); poros poligonales a ligeramente daedaloides, de 2 - 3 por milímetro, con disepimentos dentados que dan una apariencia hidnoide; esporas de 4.4 - 5.4 x 2 - 2.4 μm **8. T. maxima**

9b. Píleo hirsuto a hispido, algunas zonas subtomentosas, de color café amarillento oscuro (5E4/5F5), café oliváceo (4D3/4E3), café oscuro (6F8), café grisáceo (5F3); poros redondeados a angulares, con disepimentos enteros; esporas de 5.6 - 8.8 x 1.6 - 2.4 μm **6. T. hirsuta**

10a. Píleo multizonado, de color blanco (1A1), crema (4A3), café amarillento (5A2/5B2), café claro (6C3), con zonas de color café anaranjado (5C2/5C6) a café rojizo (7E6); poros angulares a poligonales, de 4 - 6 por milímetro; esporas de 4.4 - 6.4 x 2 - 2.4 μm **9. T. membranacea**

10b. Píleo multizonado, de color blanquecino amarillento (2A3/3A3), crema (4A3), café amarillento (5A2), café claro (6C5/6D5), con zonas de color canela (8D4/8D5) a rubio oscuro (5C4); poros angulares a poligonales, de 3 - 5 por milímetro; esporas de 3.2 - 4.4 x 2 - 2.4 μm **4. T. drummondii**

11a. Cuerpos fructíferos robustos, de más de 1 cm de grosor, de consistencia dura, de color café rojizo (6E6/7F6) a café anaranjado hacia la base; poros angulares a redondeados, de 5 - 8 por milímetro; hifas de pared gruesa con terminaciones afiladas en el himenio. **3. T. cubensis**

11b. Cuerpos fructíferos delgados, de menos de 1 cm de grosor en la base, consistencia coriácea, subcoriácea a flexible, concéntricamente zonados o azonados; sin elementos

distintivos en el himenio	12
12a. Píleo glabro o finamente velutino	13
12b. Píleo tomentoso, hirsuto o hispido	15
13a. Píleo con superficie irregular, rugulosa, zonada, con tonos café grisáceo (6E3), café anaranjado (5C4), café rosado (6E4) o algunos tonos rosados tenues (6D4); contexto de color rosado grisáceo pálido (6B4/7B4) que cambia a café oscuro o café rojizo en KOH; poros redondeados a angulares, de 5-6 por milímetro	10. T. modesta
13b. Píleo con superficie concéntricamente sulcada; con tonos crema, café amarillento, cocoa, café grisáceo a café anaranjado claro; contexto no cambia con KOH, poros de 2-4 (-6) por milímetro	14
14a. Píleo glabro a velutino, sésil, de color cocoa (6E6), café grisáceo (6C3), café anaranjado grisáceo (5B4), con tonos rubio oscuro (5E4) a café rojizo (7B3/E6); poros redondeados a poligonales, de 4-6 por milímetro; esporas cilíndricas a ampliamente elipsoides, de 6.4 - 7.2 x 1.6 - 2.4 μm	7. T. marianna
14b. Píleo glabro a velutino, sésil o con una base ancha y pequeña o subestipite ; de color crema (3A3/4A3), café anaranjado grisáceo (5B2); café amarillento (6D5), con la edad adquiere algunos tonos café oscuro (7E6/F6) a café negruzco (8F4/F5); poros redondeados a poligonales, de 2 - 4 por milímetro, esporas elipsoides, de 4.5 - 5.4 x 2.7 - 3.6 μm	2. T. cingulata
15a. Píleo azonado o con zonas muy inconspicuas, finamente tomentoso a pubescente, de color crema amarillento (4A3), amarillo pálido (4A3), blanquecino anaranjado (5A2/B3); esporas de 5.6 - 7.2 x 1.6 - 2.4 μm	13. T. pubescens

15b. Píleo zonado, velutino, tomentoso a pubescente, de color crema (4A3), anaranjado pálido (5A3), melocotón (5A6), con tonos anaranjado grisáceo (6B3) a café anaranjado pálido (5A5); esporas de 4.8 - 6.4 x 3.2 - 4 μm **12. T. pavonia**

CLAVE SINÓPTICA PARA LAS ESPECIES DE *TRAMETES* DE MÉXICO

SIMBOLOGÍA

- | | |
|-------------------------|--------------------------|
| 1. <i>T. cervina</i> | 9. <i>T. membranacea</i> |
| 2. <i>T. cingulata</i> | 10. <i>T. modesta</i> |
| 3. <i>T. cubensis</i> | 11. <i>T. ochracea</i> |
| 4. <i>T. drummondii</i> | 12. <i>T. pavonia</i> |
| 5. <i>T. elegans</i> | 13. <i>T. pubescens</i> |
| 6. <i>T. hirsuta</i> | 14. <i>T. suaveolens</i> |
| 7. <i>T. marianna</i> | 15. <i>T. versicolor</i> |
| 8. <i>T. maxima</i> | 16. <i>T. villosa</i> |

1. Hábito del basidiocarpo

- a. Sésil 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16.
- b. Subestipitado 2, 5.
- c. Efuso-reflejo 1, 6, 8, 9, 11, 12, 13, 15, 16.
- d. Resupinado 1.

2. Forma del píleo

- a. Dimidiado 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16.
- b. Semicircular 1, 2, 3, 5, 8, 10, 13, 14.
- c. Flabeliforme 4, 9, 11, 12, 15, 16.
- d. Reniforme 2, 5.

3. Características y consistencia del píleo

- a. Solitario 2, 3, 5, 6, 7, 8, 10, 12, 14.
- b. Imbricado 4, 6, 8, 9, 12, 13, 15.
- c. Lateralmente fusionados 4, 8, 9, 12, 16.
- d. Consistencia flexible a coriácea 1, 2, 4, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16.
- e. Consistencia dura a rígida 3, 5, 8, 14.

4. Grosor del píleo

- a. Más de 1- 3 cm de grosor en la base 3, 5, 14.

b. Menos de 1 cm de grosor en la base 1, 2, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16.

5. Superficie del píleo

- a. Glabro 2, 3, 5, 7, 10, 11, 14.
- b. Velutino 3, 4, 9, 10, 12, 13, 15.
- c. Pubescente a tomentoso 4, 8, 11, 12, 13, 14, 15, 16.
- d. Híspido a hirsuto 1, 6, 8, 15, 16.
- e. Concéntricamente zonado 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 15, 16.
- f. Sulcado 2, 3, 5, 6, 7, 8, 10, 16.
- g. Ruguloso 2, 5, 10.
- h. Radialmente estriado 4, 9.
- i. Virgado 1.

6. Color del píleo

- a. Tonos crema (4A3), amarillo pálido (4A4), café amarillento (5A2/B2), rubio oscuro (5E4), café anaranjado grisáceo (5B4): 1, 2, 4, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14.
- b. Tonos blanquecino (2A2), blanco grisáceo (3B1), blanco amarillento (4A2): 5.
- c. Tonos café amarillento (5E4/E5/F5), café oliváceo (4D3/E3), café oscuro (6F8), café (6D7/E7), café anaranjado (5C4/C5), tabaco (5F6), café grisáceo (7F2/F3), gris pálido (1B1), gris claro (1C1): 6, 8, 15, 16.
- d. Tonos café rosado (6E4), rosado (6D4), café grisáceo (6F3): 10.
- e. Tonos café rojizo (6E6/7E6/F6) a café anaranjado (7E4/F4) hacia la base: 3.

7. Forma de los poros

- a. Redondeados a angulares 2, 3, 4, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16.
- b. Poligonales a irregulares 1, 5, 8.
- c. Elongados a laminares 5.
- d. Sin disepimentos 2, 3, 7, 10, 12, 13, 15, 16.
- e. Con disepimentos 1, 4, 6, 8, 9, 11, 14, 15.

8. Tamaño de los poros

- a. 1 - 4 poros / mm 1, 2, 5, 6, 8, 11, 14, 16.
- b. 4 - 6 poros / mm 4, 5, 7, 9, 10, 12, 13, 15.

c. Más de 6 poros / mm 3.

9. Color de los poros

a. Crema (3A3/4A3), amarillo pálido (4A4): 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 12, 13, 14, 15.

b. Café amarillento (6C4), café pálido (6D4), café rojizo claro (6C6/C7): 1, 2, 3, 4, 9, 11, 13, 14, 15.

c. Cocoa (6E6), café oscuro (6E8), café brillante (7D5), chocolate (6F4), café grisáceo claro (6F3): 5, 8, 11, 16.

d. Café anaranjado grisáceo (5B2/B3) a tonos rosados (6D4): 10.

10. Contexto

a. Simple 1, 2, 3, 4, 5, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16.

b. Duplex 6, 8, 15.

11. Color del Contexto

a. Blanquecino a crema (2A3/3A3/4A3): 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16.

b. Blanquecino a blanquecino grisáceo (1A1/1A2): 6, 16.

c. Anaranjado grisáceo a rosado grisáceo (6B4/7B4): 10.

12. Grosor del Contexto

a. Menos de 5 mm de grosor 1, 2, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16.

b. Más de 5 mm de grosor 3, 5, 6, 14.

13. Características microscópicas

a. Esporas cilíndricas 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16.

b. Esporas elipsoides a ampliamente elipsoides 2, 4, 7, 12, 13, 14.

c. Menos de 6 μm de longitud 2, 4, 8, 9, 10, 12, 15.

d. Más de 6 μm de longitud 1, 3, 5, 6, 7, 11, 13, 14, 16.

e. Hifas himeniales afiladas 3.

14. Hábitat y distribución altitudinal

a. Bosques tropicales y subtropicales 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16.

b. Bosques templados 1, 4, 5, 6, 7, 8, 11, 13, 14, 15, 16.

c. 0 - 500 msnm 2, 3, 5, 8, 10, 12, 16.

d. 500 - 1000 msnm 3, 5, 6, 8, 11, 12, 13, 15, 16.

- e. 1000 - 1500 msnm 1, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 13, 14, 15, 16.
- f. Más de 1500 msnm 1, 5, 6, 7, 8, 15, 16.

I. DESCRIPCIONES TAXONÓMICAS

1. **Trametes cervina** (Schw.) Bres. Ann. Mycol. 1: 81, 1903. *Boletus cervinus* Schw., Syn. Fung. Carol. p.70, 1822. (Fig. 1)

Basidiocarpo anual, sésil, dimidiado a semicircular, algunas veces efuso-reflejo y ocasionalmente resupinado, (1.1-) 1.9 - 9.6 x (0.5-) 1 - 4.3 cm, y de 2-7 milímetros de grosor en la base, imbricado, en grupos muy compactos, algunos crecen muy cercanos entre sí o bien crecen sobre otros, consistencia coriácea cuando seco. **Superficie del píleo** ligeramente virgada, hirsuta a ligeramente hispida, con fibrillas adpresas que le dan un aspecto zonado, de color amarillo pálido(4A3), amarillo brillante (4A4), anaranjado grisáceo (5B4/5B5) café amarillento(5A2/5B2) con tonos café canela a café rojizo (8E5/8E4), a café blanquecino (5C2), o café pálido (3A3/3A2), con algunos tonos anaranjado pálido (5A3/5B3), cambia de tonalidades debido a la pubescencia, la cual tiende a ser café rojizo (8E5) a café oscuro (8F4) con la edad; margen entero, involuto, delgado. **Superficie del himenio** con poros poligonales a mayormente irregulares o daedaloides con disepimentos lacerados que dan una apariencia dentada al himenio, en especial en ejemplares adultos, poros de 2- 4 por milímetro, de color amarillo pálido (4A3), anaranjado grisáceo (5B3/5B4) en ejemplares jóvenes, cambia a color café anaranjado (5C5/5C6), café brillante (6D7/6D8) a café oscuro (6F6) en ejemplares adultos; tubos irregulares, concoloros con los poros, de 2 mm de profundidad. **Contexto** concoloro con el píleo a color crema (3A2), simple, compacto, de 3 - 5 mm de grosor.

Sistema hifal trimítico; hifas generativas con fibulas, de pared delgada, hialinas, ramificadas, abundantes, de 2.4 - 4 μ m; hifas esqueléticas no septadas, de pared gruesa (de 0.8 - 1.6 μ m), hialinas, no ramificadas, de 4.8 - 5.6 μ m; hifas conectivas no septadas, de pared gruesa,

ligeramente ramificadas, de 3.2 - 4 μm . **Cistidios** ausentes. **Basidios** clavados, tetraspóricos, hialinos, con fíbulas en la base, de 19.2 - 28 x 5.6 - 8 μm . **Basidiosporas** cilíndricas, hialinas, lisas, no amiloides, de 7.2 - 8.8 x 2.4 - 3.2 μm (Fig. 2).

Tipo de pudrición: Blanca.

Sexualidad: Desconocida.

Substrato: Sobre madera en descomposición, común sobre *Quercus*, también se ha colectado sobre *Populus*.

Hábitat: Se desarrolla sobre todo en zonas templadas, en bosques de encinos y pinos.

Distribución altitudinal: 1300 - 2500 msnm

Distribución: Esta especie había sido comunicada solo para los estados de Chihuahua, (Laferriere y Gilbertson, 1992), Guanajuato (Ojeda-López, *et al.* 1986), Michoacán (Cifuentes *et al.*, 1990), Morelos (Galván-Villanueva y Guzmán, 1977) y Veracruz (Anell y Guzmán, 1988). Se comunica por primera vez para los estados de Durango, Estado de México, Guerrero, Jalisco y Nuevo León, por lo que se encuentra ampliamente distribuida en el territorio nacional (Fig. 3).

Fuera de México, esta especie ha sido comunicada en Asia (China, Zhao y Zhang, 1992, e India, Bilgrami *et al.*, 1991); en la región este, suroeste y noroeste de Norteamérica (Gilbertson y Ryvarde, 1987); en Centroamérica, (Costa Rica, Carranza-Morse, 1993); en África (Burundi, Ruanda y Tanzania, Ryvarde y Johansen, 1980) y en Europa central (Ryvarde y Gilbertson, 1994).

Material estudiado: DURANGO: Municipio Suchil, Reserva de la Biosfera La Michilia, entre el Potrero Mesa Larga y Arroyo de la presa Los Altares, Nov. 12, 1983, L. Guzmán-Dávalos

1300 (IBUG); Municipio de Suchil, Reserva de la Biosfera La Michilia, Potrero Las Alazana, Arroyo El Temazcal, *Nov. 15, 1983*, L. Guzmán-Dávalos 1372 (IBUG); Municipio de Suchil, Trampa El Olvido, *Nov. 14, 1983*, M. Palacios-Ríos 1053 (ENCB). ESTADO DE MÉXICO: Municipio de Tejupilco, Km 11 del camino a Nanchititla, *Ago. 22, 1987*, R. Nava 87 (ENCB). GUANAJUATO: Municipio de Victoria, San Agustín, *Dic. 19, 1984*, M. L. Sandoval 48 (ENCB); Municipio de Victoria, Puerto Las Palmas, *Oct. 27, 1984*, S. Ojeda 79 (ENCB). GUERRERO: Municipio de Chichihualco, Los Morros, *Oct. 5, 1980*; G. Mena, s. n. (FCME). JALISCO: Municipio de Autlán, Reserva de la Biosfera de la Sierra de Manantlán, Picacho de La Luna, *Mar. 15, 1986*, B. E. Retalaza, s.n. (IBUG); Municipio de Cuautitlán, Reserva de la Biosfera de la Sierra de Manantlán, Predio Las Joyas, El Encino Errado, *Jul. 22, 1994*, M. R. Sánchez, 480 (IBUG); Municipio de la Manzanilla de la Paz, carretera La Manzanilla - Mazamitla, a 5 km de la Manzanilla de la Paz, *Oct. 7, 1984*, F. Trujillo 733-B (IBUG); Municipio de San Sebastián del Oeste, La Bufa, *Jul. 24, 1998*, M. Herrera 255 (IBUG); Municipio de Tapalpa, Sierra de Tapalpa, Las Piedrotas, *Abril 20, 1984*, L. Guzmán-Dávalos 1467 (IBUG); Municipio de Tequila, Km 12 al 13 de la brecha a la estación de microondas, Volcán de Tequila, *Sept. 28, 1986*, M. Garza 315 (IBUG); Municipio de Zapopan, Bosque La Primavera, *Jun. 8, 1994*, A. Carrillo 33 (IBUG); Municipio de Zapopan, Km 15.5 de la carretera Guadalajara - Nogales, Predio Las Agujas, Nextipac, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, *Jul. 24, 1985*, L. Guzmán-Dávalos 2087 (IBUG). MICHOACÁN: Municipio de Zinapecuaro, Zona de Protección Forestal Los Azufres, Laguna Larga, *Jul. 4, 1987*, Sandoval s.n. (FCME). NUEVO LEÓN: Municipio de Garza García, Chipinque, *Oct. 8, 1978*, A. Guerra s. n. (UANL); *Abr. 28, 1979*, B. V. Campos s. n. (UANL);

Abr. 5, 1979, L. S. Muñoz (UANL); Municipio de Guadalupe, La Pastora, *Jun. 3, 1979*, M. G. Castillo s. n. (UANL); Municipio de Santiago, aproximadamente 400 mts. arriba de Las Adjuntas, *Mzo. 23, 1979*, R. Rodríguez s. n. (UANL); Puerto Genovevo, *Dic. 3, 1978*, G. Aguirre s. n. (UANL). VERACRUZ: Municipio de Teocelo, Cerca de Teocelo, S. Carrasco 25 (XAL) (23 ejemplares estudiados).

Comentarios: *Trametes cervina* se reconoce fácilmente por sus basidiocarpos de color crema a crema amarillento con una superficie hirsuta de color café canela a café rojizo y su himenóforo de apariencia hidnoide. Puede crecer en grupos muy unidos entre sí, que llegan a fusionarse, o bien presentar un crecimiento efuso-reflejo. El material mexicano concuerda de manera general con lo señalado por Gilbertson y Ryvar den (1987), Ryvar den y Gilbertson (1994) y Ryvar den y Johansen (1980); sin embargo, los dos primeros autores señalan que *T. cervina* presenta un sistema hifal dimítico, pero describen hifas esqueléticas ramificadas, pero escasas. En el análisis microscópico del material mexicano, fue posible encontrar abundantes hifas ramificadas de pared gruesa y sin septos, que pueden ser consideradas como hifas conectivas, por lo que dicho material se describió como trimítico. Hack (1987) y Zhao y Zhang (1992) describen a *Trametes cervina* con un sistema hifal trimítico, pero las esporas descritas por estos autores son ligeramente más pequeñas ($5 - 7.2 \times 1.6 - 2.5 (-3) \mu\text{m}$) que las descritas en el presente estudio ($7.2 - 8.8 \times 2.4 - 3.2 \mu\text{m}$). No obstante, concuerda con Ryvar den y Johansen (op. cit.) en lo referente al sistema hifal trimítico y al tamaño de las esporas.

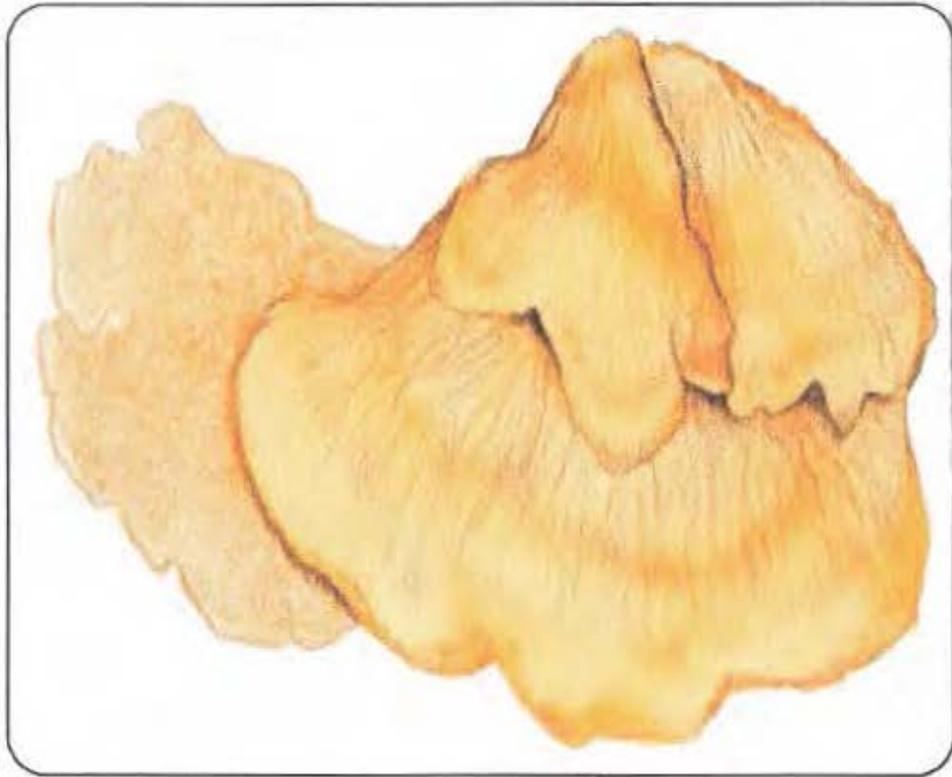


Figura 1. Basidiocarpo de *Trametes cervina* (Schw.) Bres.

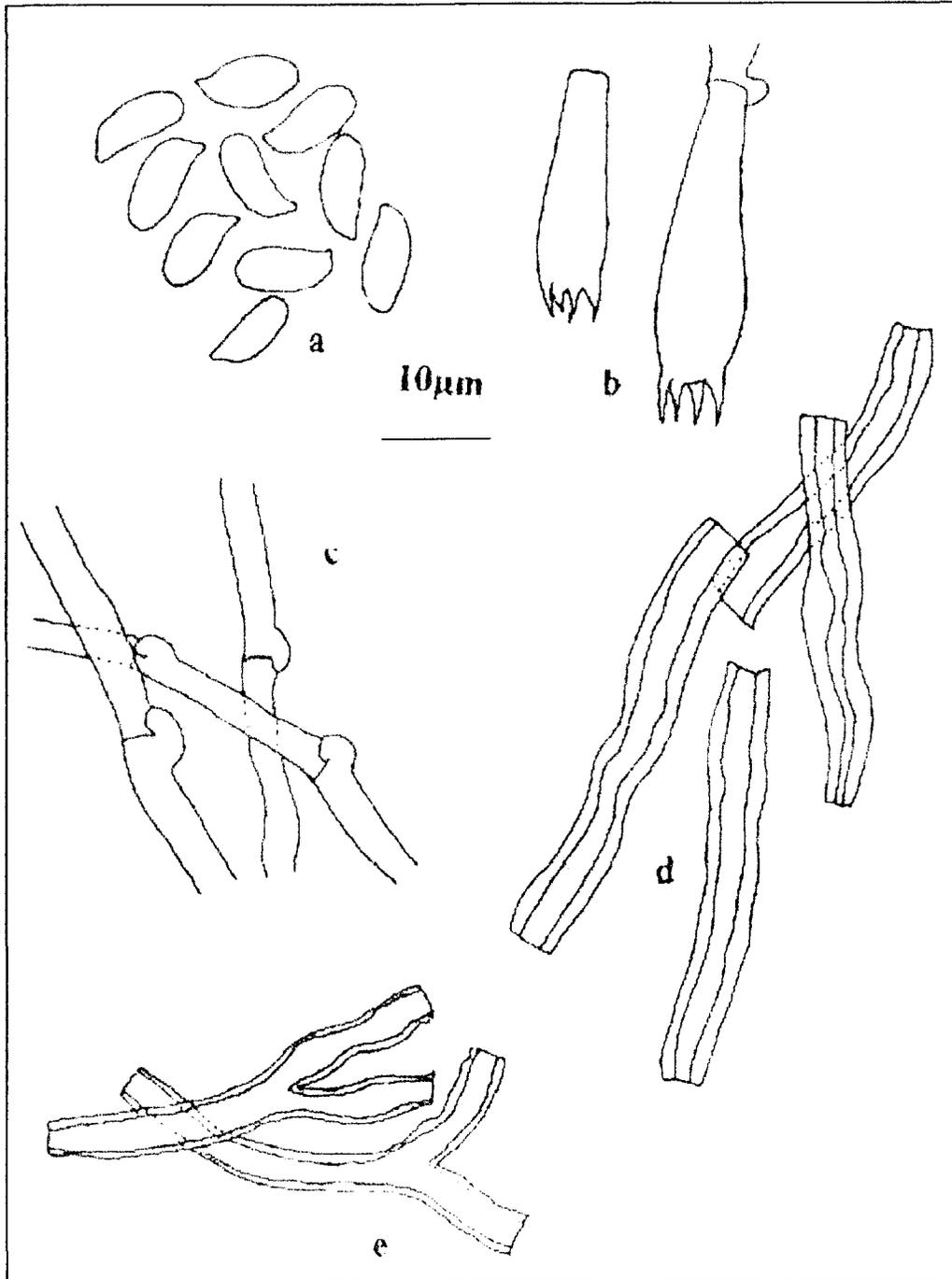


Figura 2. *Trametes cervina* (Schw.) Bres. a) Basidiosporas (MH255); b) Basidios (LGD1300); c) Hifas generativas (MH255); d) Hifas esqueléticas (LGD1300); e) Hifas conectivas (MH255).

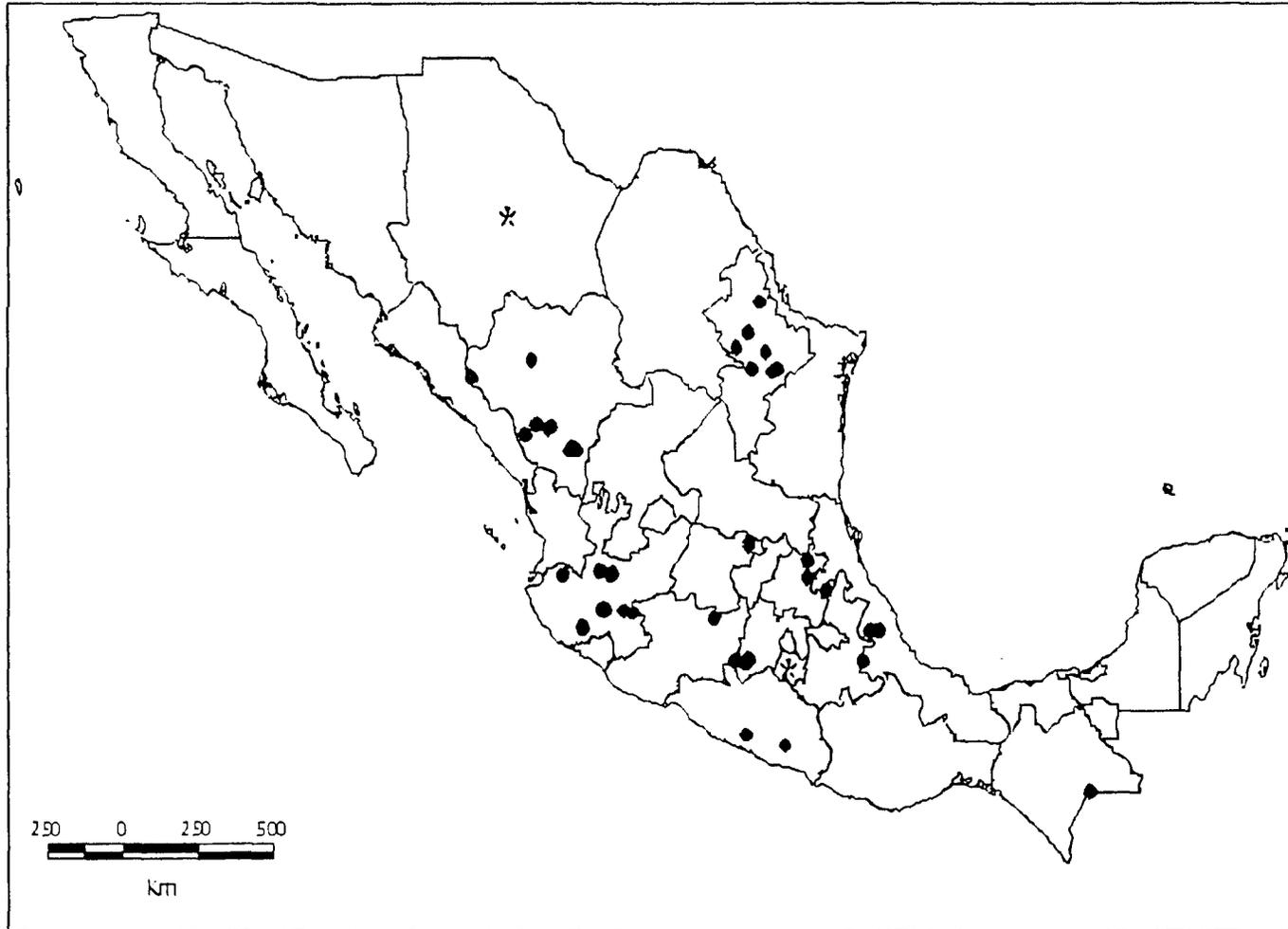


Figura 3. Distribución geográfica de *Trametes cervina* (Schw.) Bres. en México (* corresponde a localidades comunicadas en la literatura, pero que no se tuvo acceso al material de herbario) (Escala 1:4000000).

2. **Trametes cingulata** Berk. Hook. J. Bot. 6:164, 1854. *Trametes jalapensis* Murr. Bull. N. Y. Bot. Gard. 8:147, 1912. (Fig. 4)

Basidiocarpo anual a perenne, solitario o en pequeños grupos, sésil o con una base lateral angosta (1.5 x 0.5 cm), pileado, dimidiado a semicircular, ligeramente reniforme, aplanado, de 1.8 - 9.8 x 3.1 - 6.3 cm, 0.2-0.5 (-0.9) cm de grosor en la base, de consistencia coriácea, corchosa a dura cuando seco. **Superficie del pileo** varía de finamente tometosa a aterciopelada cuando joven, que cambia a glabra en ejemplares adultos, opaca a sublustrosa, irregular, subverrucosa a rugulosa, más marcado hacia la base, concéntricamente sulcada, más marcado hacia el margen; el color del pileo varía de crema (4A3/3A3), anaranjado grisáceo (5B2), café amarillento (6D5), blanquecino amarillento(5A2), con algunas zonas que pueden ser concéntricas o bien irregulares, de color café oscuro (7E6/7F6), café negruzco(8F4/8F5), café grisáceo (6E3/7E3) y ligeros tonos gris negruzco (1F1); margen entero, sublobulado, más delgado que el resto del pileo, afilado, ligeramente ondulado. **Superficie del himenio** con poros redondeados a poligonales, de 2- 4 por milímetro, de color crema amarillento (4A3/5A3) a café amarillento (6C4); tubos concoloros con los poros, de 1-3 mm de profundidad. **Contexto** simple, compacto, crema (4A3), 1- 4 mm de grosor.

Sistema hifal trimítico; hifas generativas con fíbulas, de pared delgada, hialinas, de 1.6 - 3.2 (- 4)µm, hifas esqueléticas sin septos, de pared gruesa, hialinas, amarillentas o de color ámbar o de apariencia sólida, de 3.2 - 5.6 (- 6. 4)µm, hifas conectivas sin septos, ramificadas, hialinas a color amarillento, algunas se observan con apariencia sólida, irregulares, tortuosas, de 1.6 - 4 µm. **Cistidios** ausentes. **Basidios** clavados, tetraspóricos, hialinos, con fíbulas en la base, de 14-18 x 4-7.2 µm. **Basidiosporas** elipsoides, de pared delgada, lisas, hialinas, no

amiloides, de 4.5 - 5.4 (-6.3) x 2.7 - 3.6 (- 4.5) μm (Fig. 5).

Sustrato: Se tiene un registro sobre *Terminalia* sp.

Sexualidad: Desconocida.

Hábitat: En zonas tropicales o con alguna influencia tropical.

Distribución altitudinal: Sólo se tiene el registro de una colecta a 600 msnm.

Distribución En México solo se ha comunicado del estado de Veracruz (Murrill, 1912) (Fig. 6).

Se distribuye también en África y Asia (Bilgrami *et al.*, 1991; Ryvardeen y Johansen, 1980; Zhao y Zhang, 1992). Dennis (1970), señaló que existen algunos pocos registros de *T. cingulata* para la región de Venezuela y países vecinos, pero que es necesaria la obtención de más ejemplares para confirmar su presencia.

Material estudiado: INDIA: Provincias División Central, Bilaspur, Lormi Range, Katam, K. Bagchee 4909 (NYBG); Behar, Río Soane, 1879, Berkeley s.n. TIPO (NYBG). MÉXICO: VERACRUZ: Municipio de Jalapa, Jalapa, Dic. 12-20, 1909, W. A. Murrill 210 (NYBG). TONGA: Isla de Lifunka, en el camino costero del sur al final de la isla, Abril 28, 1953, T. G. Yuncker 15795 (NYBG)(4 ejemplares estudiados).

Comentarios: *Trametes cingulata*, solo ha sido comunicada una vez para México por Murrill (1912). Este registro, es prácticamente el único material con que se cuenta de dicha especie en todo el país y no se encuentra depositado en ningún herbario nacional. Este ejemplar, fue utilizado por Murrill (op cit.) para describir una especie nueva que denominó *Trametes jalapensis*; sin embargo, Ryvardeen (1985) señaló que se trata de un sinónimo de *T. cingulata* Berk. Ryvardeen (1977), en su estudio sobre los poliporáceos descritos por Berkeley, señala

que *T. cingulata* se caracteriza por poseer una superficie del píleo lisa y zonada, de color blanco que se oscurece hasta casi adquirir una coloración negruzca. El tipo con el que Berkeley describió esta especie, fue analizado en el presente estudio, pero no fue posible encontrar esporas, además dicho material difiere significativamente de las otras colecciones analizadas, entre ellas, la del material mexicano colectado por Murrill, el cual fue identificado por Ryvarden en 1977, como *T. cingulata*, aunque presenta características diferentes a las del material tipo. Este material se caracteriza por poseer un píleo grueso (hasta 9 mm de grosor en la base), consistencia dura cuando seco; superficie del píleo glabra, lisa a ligeramente irregular, de color café grisáceo a café oscuro, casi negro, un margen entero, grueso, redondeado; poros café amarillento, poligonales a elongados irregularmente, de 2-3 por milímetro y un contexto de 4-6 mm de grosor. Por otro lado, el material tipo se caracteriza por presentar un basidiocarpo subestipitado, con una base angosta y ancha, píleo flabeliforme, delgado (4 mm de grosor en la base), coriáceo cuando seco; superficie del píleo finamente tomentosa, que se vuelve glabra con el tiempo, concéntricamente sulcada, de color crema amarillento a café amarillento, con algunos tonos café grisáceo a café negruzco tenues; margen afilado, delgado, entero a lobulado; poros redondeados a poligonales, de 3 - 4 por milímetro; contexto de 1-2 milímetros de grosor. Debido a que como se mencionó antes, no fue posible encontrar esporas en el material tipo para comparar y definir claramente la especie, el material mexicano se mantiene como *T. cingulata*. Este material presenta esporas ligeramente más grandes (5.4 - 7.2 x 3.6 - 4.5 μm) que las señaladas por Ryvarden y Johansen (1980) (5 - 6.5 x 3.5 - 4 μm); sin embargo, el resto de las características microscópicas, concuerdan con lo señalado por dichos autores.



Figura 4. Basidiocarpo de *Trametes cingulata* Berk.

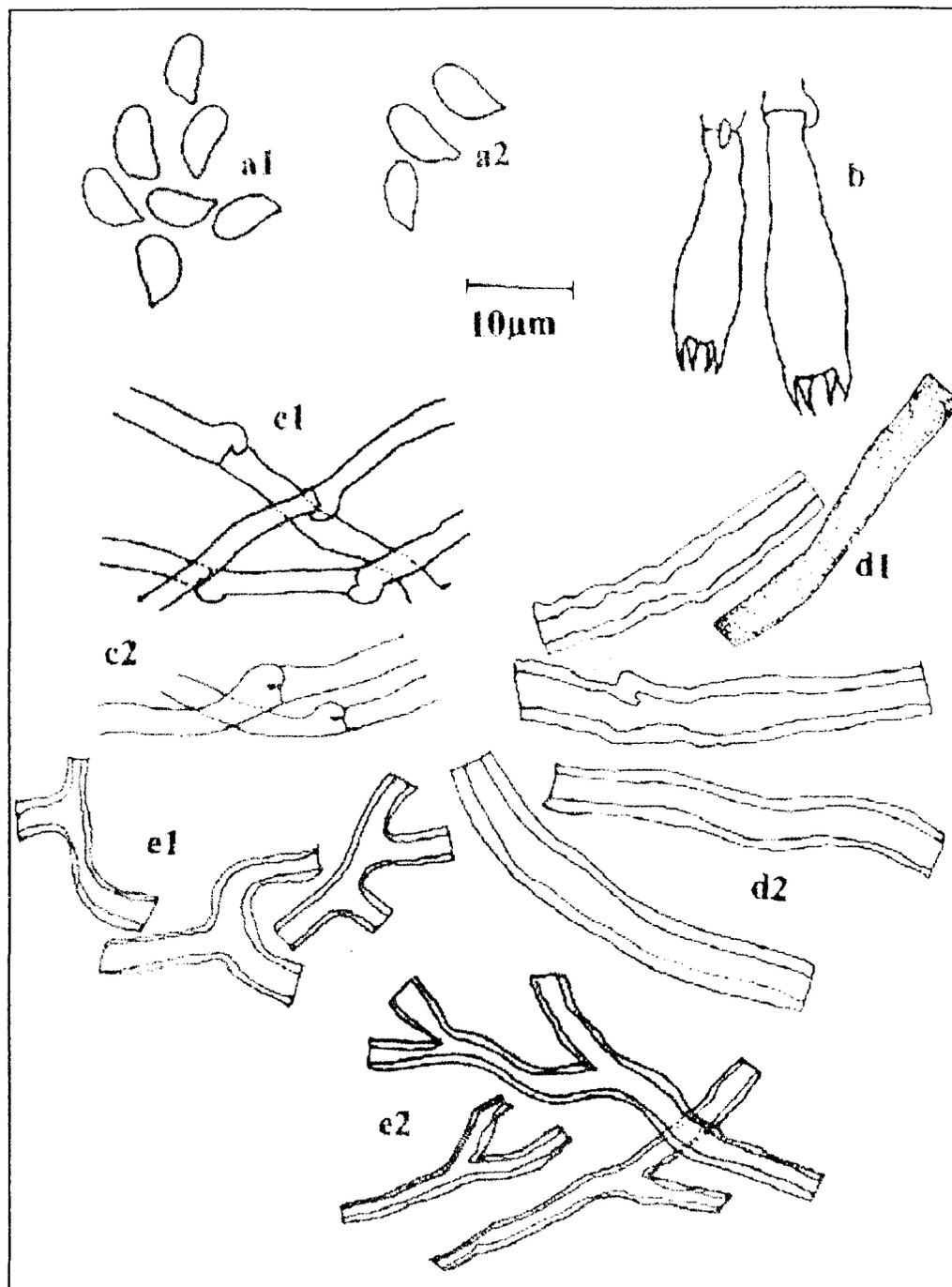


Figura 5. *Trametes cingulata* Berk. a) Basidiosporas (a1-WAM210; a2-TGY15795); b) Basidios (WAM210); c) Hifas generativas (c1-WAM210; c2-TGY15795); d) Hifas esqueléticas (d1-WAM210; d2-TGY15795); e) Hifas conectivas (e1-WAM210; e2-TGY15795).



Figura 6. Distribución geográfica de *Trametes cingulata* Berk. en México (Escala 1:4000000).

3. *Trametes cubensis* (Mont.) Sacc. Syll. Fung. 9: 198, 1891. *Polyporus cubensis* Mont., Ann. Sci. Nat. Bot. II, 8: 364, 1837. (Fig. 7).

Basidiocarpo anual, sésil, dimidiado a semicircular, aplanado, de 5 - 9 x 9 - 13 cm de ancho, 0.9 - 1.7 cm de grosor, de consistencia rígida a coriácea cuando seco. **Superficie del píleo** glabra junto a la base y finamente velutina en el margen, irregular, sulcada, de color café rojizo (6E6/7E6/7F6) café anaranjado (7E4/7F4), café oscuro (6F6/6F7), cocoa (6E6) a café canela (8E5) en la base y hacia el borde, el cual cambia a color crema amarillento (5E2), café amarillento (5A2/5A3), café pálido (5B3/5C3), a crema (4A3); margen redondeado, grueso.

Superficie del himenio con poros angulares a redondeados, de 5-8 por milímetro, color crema a café pálido (4A3/5B3); tubos concoloros con los poros, de 2-3 mm de profundidad.

Contexto simple, compacto, color crema (4A3/A4), de más de 1 cm de grosor.

Sistema hifal trimítico; hifas generativas con fibulas, de pared delgada, hialinas, de 1.6 - 3.2 μm , hifas esqueléticas sin septos, no ramificadas, de pared gruesa, color ámbar, aunque existen algunas hialinas, 3.2-6.4 (-7.2) μm , hifas conectivas con septos, ramificadas, de pared gruesa, de 2.4- 5.6 μm , presencia de hifas con terminaciones afiladas en el himenio, algo engrosadas, de pared gruesa, ramificadas, ligeramente coloreadas, 4 - 8 x 3.2- 4 (- 4.8) μm . **Cistidios** ausentes. **Basidios** clavados, tetraspóricos, hialinos, con fibulas en la base (11.2 -)12.8 -16 x 4 - 6.2 μm . **Basidiosporas** cilíndricas, pared delgada, hialinas, lisas, no amiloides, 7.2 - 8.8 (- 9.6) x 3.2- 4 μm (Fig. 8)

Tipo de pudrición: Blanca.

Sexualidad: Desconocida.

Sustrato: No comunicado en las muestras observadas.

Hábitat En bosques tropicales o subtropicales, en zonas calientes o con alguna influencia tropical.

Distribución altitudinal: 0 - 800 (-1000) msnm. Nunca por encima de los 1000 metros.

Distribución Es posible encontrar *T. cubensis* en la región del Istmo de Tehuantepec y zonas aledañas. Ha sido comunicada en los estados de Campeche (Chio y Guzmán, 1982, Guzmán y Madrigal, 1967) Chiapas (Pérez-Moreno y Villarreal, 1988), Tabasco (Guzmán, 1963) y Veracruz (Anell y Guzmán, 1987; Murrill, 1912). Se registra por primera vez para el estado de Quintana Roo (Fig. 9).

A nivel mundial se ha comunicado en zonas tropicales para América. Gilbertson y Ryvardeen (1987) lo comunican solo para Florida y Louisiana en los Estados Unidos. En Centroamérica, Carranza-Morse (1993), lo comunicó para Costa Rica; y en el área del Caribe, se ha colectado en República Dominicana (Perdomo, com. pers., 1999), y Stevenson (1975) lo comunicó para Puerto Rico. En Suramérica, en algunas regiones de Brasil (Jesús, 1995); y Venezuela, Colombia, Panamá, Ecuador y Guayana Inglesa (Dennis, 1970). En Asia, se ha comunicado para India (Bilgrami *et al.*, 1991).

Material estudiado: CHIAPAS: Municipio de Ocosingo, Camino Lacanja - Río Cedro Lacanja, *Ene. 14, 1984*, S. Chacón 2002 (XAL); Municipio de Ocozocuatla, Km 21.5 de la carretera Ocozocuatla- Malpaso, *Mar. 21, 1979*, J. Cifuentes 54 (FCME). QUINTANA ROO: Municipio de Morelos, Puerto Morelos; *Ago. 7, 1983*, G. Guzmán 23778 (XAL). TABASCO: Municipio de Teapa, Cerca de Teapa, *Abr. 12, 1960*, A. Villalobos 3815 (MEXU); *Abr. 12, 1960*, J. Calvera 63 (ENCB). VERACRUZ: Municipio de Catemaco, Filo de Yahualtapajan, al noreste de Bastonal, *Mar. 8, 1987*, G. Mata 97 (XAL); Municipio de Gutiérrez Zamora,

Selva de Anclón y Arena, *Abr. 1, 1966*, J. Castillo 97 (UANL); Municipio de Minatitlán, al Sur de Minatitlán, *Feb. 1978*, M. Santillán s. n. (XAL) (8 ejemplares estudiados).

Comentarios: *Trametes cubensis*, se reconoce por el píleo que presenta una especie de costra de color café rojizo, café anaranjado a café oscuro, que contrasta con el color crema a café amarillento del margen. Se ha comunicado sólo de la región sureste del país, siempre en zonas tropicales y calientes, y nunca por encima de los 1000 metros sobre el nivel del mar. Microscópicamente, las esporas del material mexicano son ligeramente más pequeñas y un poco más anchas (7.2 - 8.8 (-9.6) x 3.2 - 4 μ m) que las señaladas por Gilbertson y Ryvar den (1987), cuyo ámbito varía de 7 - 9.5 x 3 - 3.5 μ m; sin embargo, el resto de las características observadas en el material estudiado para el país, concuerdan con lo señalado por estos autores. Las hifas afiladas del himenio son un buen carácter microscópico para identificar a *T. cubensis*, tal como lo señalan estos autores.

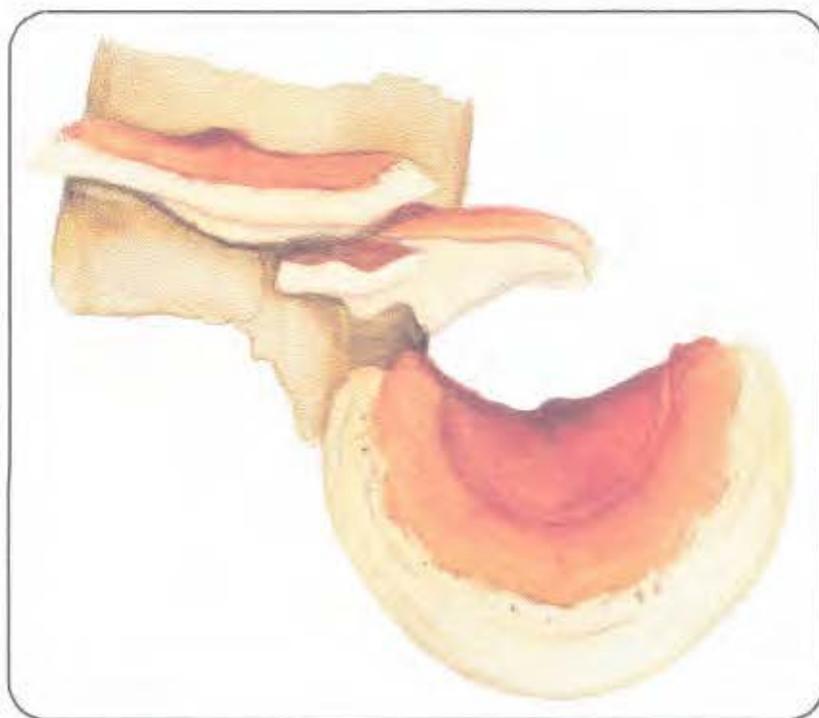


Figura 7. Basidiocarpos de *Trametes cubensis* (Mont.) Sacc.

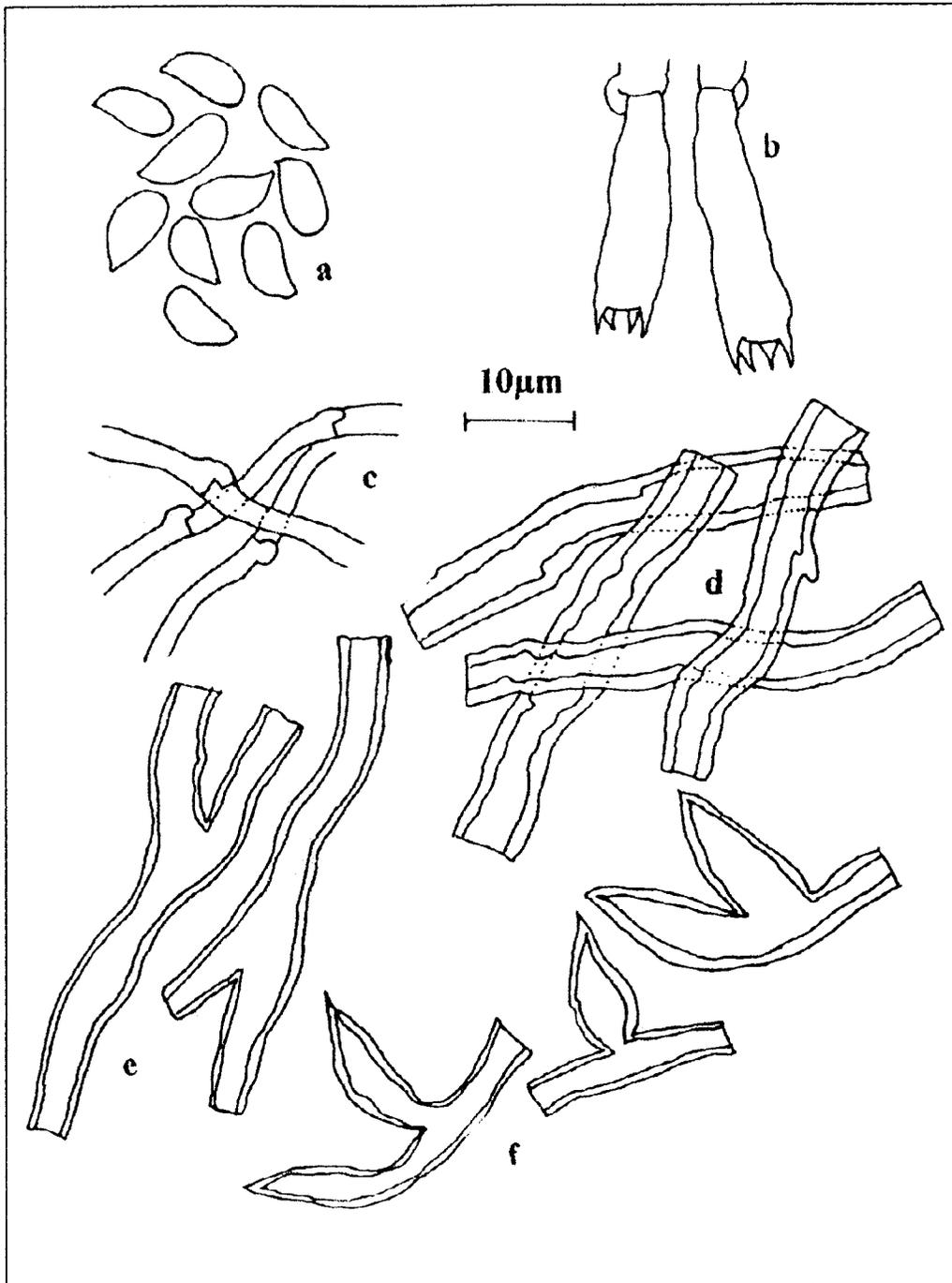


Figura 8. *Trametes cubensis* (Mont.) Sacc. a) Basidiosporas (JC97); b) Basidios (JC63); c) Hifas generativas (JC54); d) Hifas esqueléticas (JC54); e) Hifas conectivas (JC54); f) Hifas afiladas del himenio(JC54).



Figura 9. Distribución geográfica de *Trametes cubensis* (Mont.) Sacc. en México (Escala 1:4000000).

4. **Trametes drummondii** (Kl.) Ryv. Mem. New York Bot. Gard. 28(1):202, 1976. *Polyporus drummondii* Kl., *Linnaea* 8: 487, 1833. (Fig. 10).

Basidiocarpio anual, sésil, pileado, flabeliforme, creciendo en grupos muy unidos entre sí, imbricado, de 1.9 - 6.3 x 2- 7.3 cm, 1 mm de grosor en la base, de consistencia flexible, subcoriácea, ligeramente quebradiza cuando seco. **Superficie del píleo** finamente tometosa-velutina que se vuelve glabra en ejemplares muy viejos o expuestos, multizonado, radialmente estriado, de color blanquecino amarillento (2A3/3A3), a crema (4A3), con zonas café claro (6C5/6D5, café canela claro (8D4/8D5) a rubio oscuro (5C4); margen delgado, entero, a sublobulado, algunas veces desgarrado, o dentado. **Superficie del himenio** con poros angulares, poligonales, con diseptos que le dan apariencia dentada a lacerada, de 3-5 por milímetro, de color crema (4A3), crema blanquecino (4A2), blanquecino amarillento (3A2), en ejemplares adultos, con tonos café rojizo claro (6C6/6C7); tubos concoloros con los poros, 0.5 mm de profundidad. **Contexto** blanquecino a crema (3A3/4A3), simple, compacto, 1-2 mm de grosor.

Sistema hifal trimítico; hifas generativas con fibulas, de pared delgada, hialinas, de 2.4 - 4 (-4.4) μm , hifas esqueléticas sin septos, de pared gruesa (0.8 μm), tortuosas hialinas a ligeramente coloreadas de amarillento en las hifas del tomento, de 4 - 6.4 (-7.2) μm , hifas conectivas sin septos, ramificadas, de pared gruesa, tortuosas, algunas de apariencia sólida, hialinas, escasas, 1.6- 3.2 μm . **Cistidios** ausentes. **Basidios** clavados, tetraspóricos, con fibulas en la base, hialinos, de 10.2-16 x 4-6.4 μm . **Basidiosporas** cilíndricas a oblongo-elipsoides, de pared delgada, lisa, hialinas, no amiloides, de 3.2 - 4.4 x 2 - 2.4 μm , muy escasas (Fig. 11).

Tipo de pudrición: Blanca.

Sexualidad: Desconocida

Sustrato: Comúnmente en *Taxodium*, sin embargo se ha colectado en *Inga*.

Hábitat: En bosques subtropicales con alguna influencia tropical, como bosque mesófilo de montaña; en zonas templadas, en bosque de encinos y bosque de pinos y encinos.

Distribución altitudinal: 1200- 2000 msnm.

Distribución: En México se había comunicado para el estado de Puebla (Martínez-Alfaro *et al.*, 1983). Se amplia su distribución a los estados de Jalisco, Morelos y Veracruz (Fig. 12).

A nivel mundial, *Trametes drummondii*, se ha comunicado en Norteamérica, para los estados de Florida y Louisiana (Gilbertson y Ryvardeen, 1987); en Centroamérica para Costa Rica (Carranza-Morse, 1993) y en Asia, para China (Zhao y Zhang, 1992).

Material estudiado: COLOMBIA: Departamento de Boyacá, carretera Sogamoso - Agua Azul, a 38 km. de la intersección del camino Sogamoso - Aquitania, *Jun. 13, 1976*, K. P. Dumont 5088 (NYBG); Departamento de Cundinamarca, 60 km. de Bogotá, en el camino entre la Guasca y Gacheta, *Jul. 27, 1974*, K. P. Dumont 1991 (NYBG); Departamento de Santander, 110 km de Tunja, en la carretera Puerto Berrio - Barbosa - Tunja, *Ago. 19, 1976*, K. P. Dumont 6782 (NYBG). CUBA: Pinar del Río, El Rangel, *Ago. 1929*, Bro. León 14097 (NYBG). ESTADOS UNIDOS: FLORIDA, Ocala, *Ago. 11, 1913*, W. H. Long 12366 (NYBG); LOUISIANA, Nueva Orleans, *sin fecha*, Klotzch s.n. TIPO (NYBG). JAMAICA: St. Andrew Parish, entre el Río Cane y la Montaña de la Buena Esperanza, cerca de Kingston, *Ene. 12, 1971*, R. P. Karf 426 (NYBG). MÉXICO: JALISCO: Municipio de Autlán, Reserva de la Biosfera de la Sierra de Manantlán, Estación Científica Las Joyas, *Oct. 2, 1985*, R. López-

Castillo 25 (IBUG); Municipio de Cuatitlán, Reserva de la Biosfera de la Sierra de Manantlán, Sendero Pio Quinto, *Ago. 9, 1996*, S. Y. Rubio 367 (IBUG); Municipio de Zapopan, Km 15.5 carretera Guadalajara-Nogales, Predio Las Agujas, Nextipac, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, *Jul. 25, 1990*, L. S. Vázquez s.n. (IBUG). MORELOS: Municipio de Tepoztlán, 5 km al este de Tepoztlán, *Sept. 3, 1967*, M. Frías 31 (ENCB). VERACRUZ: Municipio de Coatzacoalcos, km 163 carretera Coatzacoalcos - Catemaco, *Sept. 7, 1985*, L. Guzmán-Dávalos 2724 (IBUG); Municipio de Minatitlán, carretera Minatitlán-Coatzacoalcos, cerca del aeropuerto, *Sept. 6, 1977*, J. Pérez-Ortíz 1055 (XAL). PUERTO RICO: Ciales, *Ene. 15, 1957*, T. M. Ghe s. n. (NYBG) (14 ejemplares estudiados).

Comentarios: *Trametes drummondii* se caracteriza por su pileo flabeliforme, delgado, de color crema amarillento, zonado, poros dentados y cilíndricos. De acuerdo a Gilbertson y Ryvar den (1987), se encuentra muy relacionado con *T. membranacea*, ya que son similares macroscópicamente; sin embargo, difieren por el tamaño de las esporas que son más pequeñas en *T. drummondii*, por lo que estos autores señalan que es probable que se trate de una variedad de la primera especie por lo que se recomienda realizar más observaciones para analizar las diferencias. Al estudiar el TIPO de *T. drummondii*, no se observaron esporas. *T. drummondii* solo había sido observado en *Taxodium*, algunas de las muestras colectadas hacen referencia a este género como hospedero; sin embargo, se tiene registro de esta especie en *Inga*, aunque en dicho espécimen no fue posible encontrar esporas que verificaran la identidad de la especie. Zhao y Zhang (1992) comunican a *T. drummondii* en madera muerta de *Pinus*, por lo que su ámbito de hospederos es mucho más amplio. El material mexicano, aunque escaso, concuerda con las descripciones realizadas por Gilbertson y Ryvar den (1987).



Figura 10. Basidiocarp de *Trametes drummondii* (Kl.) Ryv.

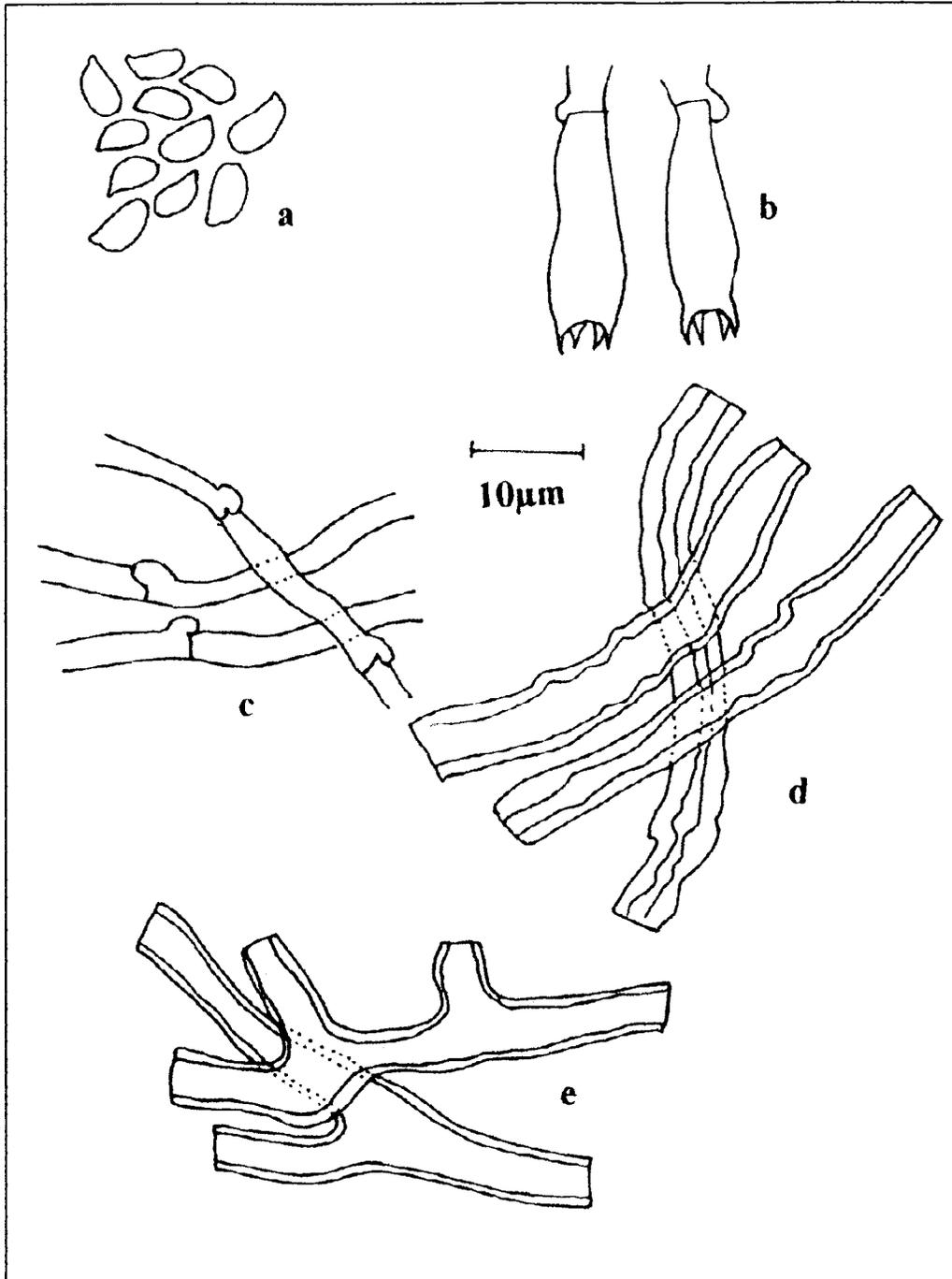


Figura 11. *Trametes drummondii* (Kl.) Ryv. a) Basidiosporas (SYR367); b) Basidios (SYR367); c) Hifas generativas (LGD2724); d) Hifas esqueléticas (LGD2724); e) Hifas conectivas (LGD2724)



Figura 12. Distribución geográfica de *Trametes drummondii* (Kl.) Ryv. en México (Escala 1:4000000).

5. *Trametes elegans* (Spreng. : Fr.) Fr. Epicr. Syst. Mycol. p. 492, 1838. *Daedalea elegans* Spreng. : Fr., Syst. Mycol. 1: 335, 1821. *Daedalea elegans* Spreng., Sv. Vetensk. Akad. Handl. 1820:51, 1820 (homónimo a la forma). *Daedalea levis* Hook. in Kunth, Syn. Pl. 1:9. 1822. *Daedalea deplanata* Fr., Linnaea 5:513, 1830. *Boletus aesculi-flavae* Schw. Schr. Naturages. Leipzinf 1:96. 1822. *Polyporus aesculi* Fr. Elench. Fung. 1:99. 1828. *Daedalea repanda* Pers. in Gaudich., Bot. Voy. Freg. Uranie p. 168, 1827. *Daedalea palisoti* Fr., Syst. Mycol. 1: 355, 1821. *Daedalea polita* Fr., Linnaea 5: 515, 1830. *Daedalea applanata* Kl., Linnaea 8:481, 1833. *Lenzites pallida* Berk., Hook. Lond. J. Bot. 1: 146, 1842. (Fig. 13)

Basidiocarpo anual, sésil a subestipitado, pileado, semicircular, flabeliforme, reniforme a dimidiado, (3.1-) 5.3 - 19.7 (-22.3) x 3.6 - 10.8 (-14.3) cm, 0.4- 1.1 cm de grosor en la base, subcoriáceo, corchoso a rígido cuando seco. **Superficie del píleo** glabra, sublustrosa, irregular, rugulosa, algunas veces con protuberancias o bien con verrugas, concéntricamente sulcado, lo que da una apariencia zonada, color blanquecino (3A2), crema (3A3), blanco amarillento (4A3/4A2) a blanquecino grisáceo (3B1), margen involuto, lobulado, delgado. **Superficie del himenio** con poros irregulares, angulares, alargados, en algunas zonas de apariencia laminar, sinuosos, poros angulares, de 1-2 por milímetros o elongados, de 4 - 6 por milímetro, de color cocoa (6E6) a café oscuro (6E8), tubos de color blanquecino amarillento pálido (2A2), 3 mm de profundidad. **Contexto** compacto, de color amarillo pálido (4A3), 4 mm de grosor.

Sistema hifal trimítico; hifas generativas con fibulas, de pared delgada, hialinas, 2.4 - 4 μ m, hifas esqueléticas de pared gruesa a sólidas, sin septos, hialinas a ligeramente color ámbar, 4 - 5.4 μ m, hifas conectivas de pared gruesa o sólidas, ramificadas, hialinas, (1.6 -) 2.4 - 5.4 μ m.

Cistidios ausentes. **Basidios** clavados, tetraspóricos, hialinos, fibulados en la base, de 8 - 16 x 4- 6.4 μm . **Basidiosporas** cilíndricas, de pared delgada, lisas, no amiloides, hialinas, de 4.8 - 7.2 x 2.4 - 3.2 μm (Fig. 14).

Tipo de pudrición: Blanca.

Sexualidad: Desconocida.

Sustrato: No comunicado en las muestras observadas, pero con una amplia gama de hospederos.

Hábitat: Es común en zonas tropicales y subtropicales, asociado a diversos tipos de vegetación como bosque de galería, bosque tropical perennifolio, bosque espinoso y bosque mesófilo de montaña; sin embargo, también es posible encontrarlo en zonas templadas, bosques de encinos y pinos.

Distribución altitudinal: 10- 2000 msnm.

Distribución: *Trametes elegans*, es una especie común que se encuentra ampliamente distribuida a lo largo del país. Ha sido comunicada para los estados de Baja California Norte (Ayala y Guzmán, 1984) Campeche (Capello y Hernández, 1990; Chío y Guzmán, 1982), Chiapas (Chacón y Guzmán, 1984; Guzmán y Johnson, 1974; Pérez-Moreno y Villarreal, 1988), Estado de México (Navarrete-Heredia 1991), Guerrero (Reko, 1948). Hidalgo (Frutis y Guzmán, 1983), Jalisco (Fierros y Guzmán-Dávalos, 1997; Guzmán y García-Saucedo, 1973; Guzmán-Dávalos y Nieves, 1984), Michoacán (Díaz-Barriga *et al.*, 1988), Morelos (Galván-Villanueva y Guzmán, 1977), Nuevo León (Castillo y Guzmán, 1970; Welden y Lemke, 1961), Oaxaca (Guzmán, 1963), Puebla (Martínez-Alfaro, *et al.*, 1983), Quintana Roo (Chío y Guzmán, 1982), San Luis Potosí (Guzmán, 1963), Tabasco (Guzmán-Dávalos y Guzmán,

1979), Tamaulipas (Heredia, 1989; Valenzuela y Chacón-Jiménez, 1991), Veracruz (Anell y Guzmán, 1984; Welden y Lemke, 1961), Yucatán (Chio y Guzmán, 1982) y la región del Valle de México (Pérez-Silva, 1989). Se comunica por primera vez para Nayarit, Colima y Sonora (Fig. 15).

A nivel mundial esta especie presenta de igual manera una amplia distribución, se ha registrado en África, (Etiopia y Malawi, Ryvar den y Johansen, 1980); Zhao y Zhang (1992), comunican esta especie para China, Filipinas y Australia. En Norteamérica se distribuye en la región sureste de Estados Unidos (Gilbertson y Ryvar den, 1987). En Centroamérica, para Costa Rica (Carranza y Ryvar den, 1998); en el Caribe, para Puerto Rico y las Islas Vírgenes (Stevenson, 1975) y además, se ha colectado en República Dominicana (Perdomo, com. pers., 1999). Para la región de Suramérica, en Brasil (Rajchenberg y De Meijer, 1990).

Material estudiado: CAMPECHE: Municipio de Escárcega, 4 km al oeste de Escárcega, *Jul. 4, 1962*, T. Alvarez s. n. (ENCB). COLIMA, Municipio de Manzanillo, Arroyo La Estancia, *Oct. 26, 1968*, F. Brizuela 370 (ENCB). CHIAPAS: Municipio de Comitán, 27 km al Sur de Comitán, *Mar. 4, 1973*, P. Huerta s. n. (ENCB); Municipio de Yaxchilán, Zona Arqueológica Yaxchilán. *Mar. 31, 1986*, N. B. Medina 13 (ENCB); Lagunas de Montebello, *Sept. 12, 1977*, T. Herrera 9354 (MEXU). ESTADO DE MÉXICO, Agua Blanca, *Feb. 23, 1984*, R. Fernández 488 (ENCB); Presa Istopatongo, *Sept. 23, 1984*, R. Valenzuela 4118 (ENCB). GUERRERO: Municipio de Tecpan de Galeana, Tecpan de Galeana, *Sept. 12, 1984*, M. González s.n. (ENCB). HIDALGO: 0.5 km al norte de Laguna Azteca, *Oct. 2, 1994*, A. Mancera 89 (ENCB); El Candeje, *Feb. 21, 1969*, J. Gimete 839-A (ENCB). JALISCO: Municipio de Autlán, Reserva de la Biosfera de la Sierra de Manantlán, Predio las Joyas, Puerto de la Vaca, *Oct. 13,*

1985, L. Guzmán-Dávalos 2883 (IBUG); Municipio de Autlán, Reserva de la Biosfera de la Sierra de Manantlán, Predio Las Joyas, Camino El Zarzamoro al Puerto de San Campus, *Sept.*, 1985, E. Fanti 494 (IBUG); Municipio de Ciudad Guzmán, Volcán de Fuego, km 2-3 de la brecha a El Floripondio, *Jul. 23, 1994*, M. R. Sánchez-Jácome 585 (IBUG); El Floripondio, *Sept. 2, 1976*, J. B. López 6 (GUADA); Municipio de Ixtlahuacán del Río, Carretera a Chapala, Rancho Las Aguilas, *Sept. 26, 1986*, A. Cervantes 29 (IBUG); Municipio de Mazamitla, Sierra de Mazamitla, *Feb. 6, 1977*, R. Villava s. n. (GUADA); Municipio de Pihuamo, Pihuamo, *Oct. 11, 1986*, L. E. Almanzor s. n. (IBUG); Municipio de San Martín Hidalgo, Sierra de Quila, Vereda del Rancho Río Grande - Lagunillas, 3 km al sur de Río Grande, *Jul. 6, 1995*, M. R. Sánchez-Jácome 613 (IBUG); Municipio de San Sebastián del Oeste San Sebastián del Oeste, *Sept. 19, 1985*, O. Rodríguez 1410 (IBUG); Municipio de Sayula, Ranchería El Reparo, *May. 21, 1996*, O. Shondube 17 (IBUG); Municipio de Tamazula, San Francisco, *Jul. 31, 1985*, I. Arreaga 23 (IBUG); Municipio de Tecolotlán, Sierra de Quila, Km 20 camino Tecolotlán - Quila, al norte de Tecolotlán, *Jun. 14, 1994*, M. L. Fierros 190 (IBUG); Municipio de Zapopan, Bosque La Primavera *Feb. 6, 1994*, V. Castro 5 (IBUG). MICHOACÁN: Municipio de Zamora, Zamora, *Oct. 1974*, B. E. Rodríguez 22 (ENCB). MORELOS: Municipio de Huitzilac, Huitzilac, *Jun. 12, 1960*, H. Romero s. n. (ENCB). NAYARIT: Municipio de Chacala, a 8 km de la carretera 200, por el camino Las Varas - La Peñita de Jaltemba, *Oct., 1986*, C. Michel 21 (IBUG); Municipio de Compostela, Cafetal de la Yerba, *May. 29, 1979*, I. Luna s.n. (ENCB); Municipio de Tepic, Reserva Ecológica del Cerro de San Juan, La Noria, *May. 23, 1988*, Hernández-Muñoz 207 (FCME); NUEVO LEÓN: Municipio de Catarina, Cerro de la Silla, *Dic. 20. 1978*, D. Loera s. n. (UANL); Municipio de Garza García,

Chipinque, *Nov. 1979*, M. R. González s. n. (UANL); Municipio de Santiago, Adjuntas, *Sept. 1978*, R. G. Lucio s. n. (UANL); Municipio de Santiago, Puerto Genovevo, *Oct. 1979*, J. Anés s. n. (UANL); Municipio de San Nicolás de los Garza, San Nicolás de los Garza, *Oct. 1978*, M. G. Araujo s. n. (UANL); Municipio de Santiago, Potrero Redondo, *Jul. 14, 1979*, I. Villarreal 1 (UANL); OAXACA: Municipio de Niltepec, Temazcal, *Jul. 10, 1980*, R. Valenzuela 240 (ENCB); Municipio de Tultepec, Cerro de Chiltepec, *Oct. 29, 1960*, G. Guzmán 2767 (ENCB); Municipio de Tultepec, Loma Alta, *Jun. 1977*, T. Herrera 9062 (MEXU). PUEBLA: Municipio de Pantepec, Mecalapa, *Feb. 7, 1981*, A. Cuesta-Marín s. n. (ENCB); QUERETARO: Municipio de Jalpan de Serra, Km 184 - 185 camino Jalpan - Xilitla, *Sept. 18, 1994*, C. De la Huerta 48 (ENCB); La Cuesta, *Jul. 15, 1983*, G. Rodríguez 1930 (ENCB). SAN LUIS POTOSÍ: Municipio de Ciudad Valles, 15 km al Oeste de Rayón, *Sept. 12, 1983*, M. E. Sánchez 135 (ENCB) Municipio de Ciudad Valles, 25 km al oeste de Ciudad Valles, *Ago. 11, 1983*, M. E. Sánchez 97 (ENCB). SONORA: Municipio de Alamos, Rancho “La Sierrita”, transeco El Aguaje, *Sept. 15, 1997*, CESUES 3472 (CESUES). TABASCO: Municipio de La Venta, Parque Museo Arqueológico La Venta, *Dic. 13, 1972*, E. Estrada s. n. (ENCB). TAMAULIPAS: Municipio de Ciudad Victoria, Km 152 de la Carretera Internacional, a 23 km de Ciudad Victoria a San Luis, *Oct. 20, 1988*, L. Guzmán-Dávalos 4546 (IBUG). VERACRUZ: Municipio de Catemaco, Balsapote, *Nov. 17, 1979*, J. Cifuentes 337 (ENCB); Municipio de Catemaco, Vivero Las Palmas, 1 km al este de Bastonal, *Mar. 8, 1987*, G. Mata 113 (XAL); Municipio de Córdoba, Cerros de Ojo del Agua, NE del Potretro Viejo, *Jul. 27, 1984*, G. Carrión 510 (XAL); Municipio de Chavarrillo, Cerca de Chavarrillo, *Ago. 5, 1997*, G. Guzmán 32092 (XAL); Municipio de Tlaltetela, El Limón, *Dic. 7 1980*, F. Ventura

18023 (ENCB); Municipio de Xalapa, Xalapa, Ago. 30, 1986, J. C. Anell 631 (XAL) (51 ejemplares estudiados).

Comentarios: El himenóforo con poros poligonales y elongados de apariencia casi laminar de *Trametes elegans* es una de las características principales para su rápida identificación. Las esporas son ligeramente más pequeñas que las comunicadas por Zhao y Zhang (1992), pero concuerdan con las medidas señaladas por Gilbertson y Ryvarden (1987), quienes además señalan que el color y forma son tan variables, que ocasiona la descripción de numerosas especies nuevas. Ryvarden y Johansen (1980) citan esta especie para el Este de África, como *Lenzites elegans* (Fr.) Pat., pero se trata de un sinónimo de la misma. En la revisión del material de los diferentes herbarios, *Daedalea elegans* Spreng. : Fr. fue uno de los sinónimos de *T. elegans* más utilizado en los especímenes estudiados ya que anteriormente *Daedalea* incluía a todas las especies con himenóforo daelaoide o laberintiforme dentro del concepto genérico, pero luego, la mayoría de las especies fueron transferidas a otros géneros (Ryvarden, 1991). El sistema hifal trimítico, con esporas cilíndricas a oblongo elipsoides, hialinas y no amiloides, colocan a esta especie dentro de *Trametes*. No se observaron cambios notables en los basidiocarpos de *T. elegans*, recolectados en diferentes localidades o altitudes de México, aunque como se mencionó anteriormente, la especie presenta una variación muy amplia, la cual puede deberse en gran medida a la exposición en que se encontró el ejemplar, por ejemplo, si está muy expuesto a la lluvia, al sol, en espacios abiertos, etc.



Figura 13. Basidiocarpos de *Trametes elegans* (Sprng. : Fr.) Fr.

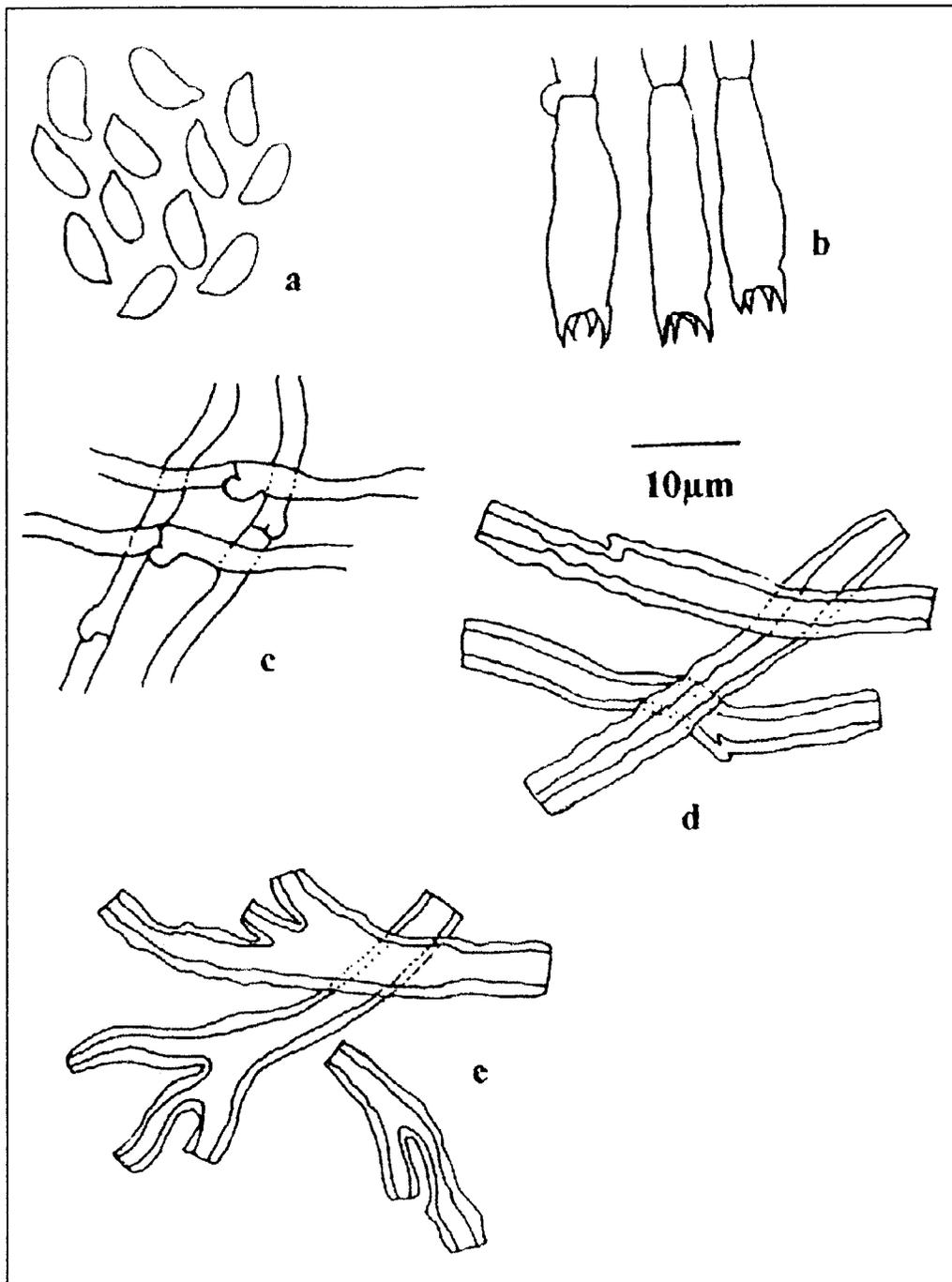


Figura 14. *Trametes elegans* (Spreng. : Fr.) Fr. a) Basidiosporas (OR1410); b) Basidios(LGD2883); c) Hifas generativas (MRSJ613); d) Hifas esqueléticas (LGD2883); e) Hifas conectivas (LGD2883).

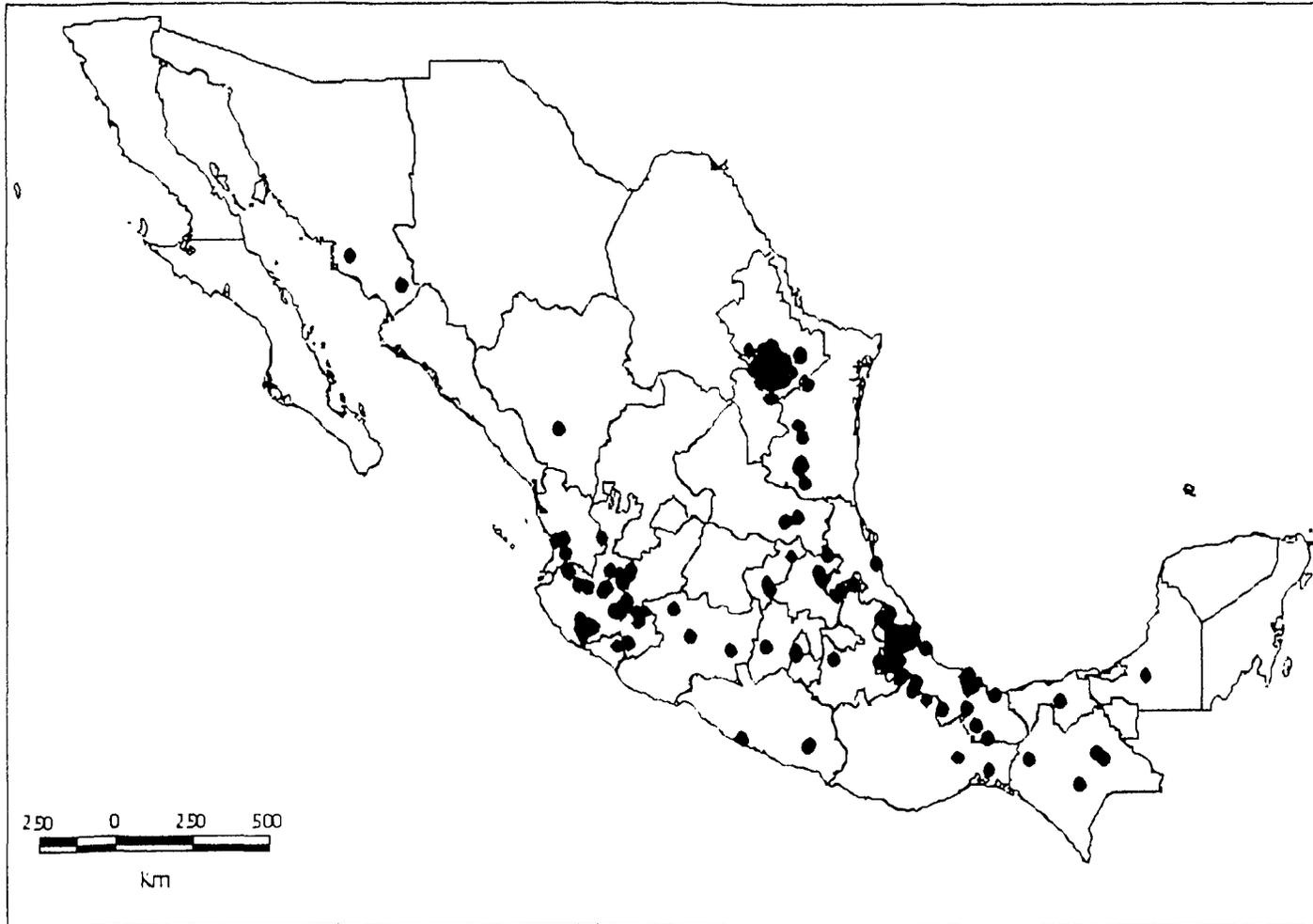


Figura 15. Distribución geográfica de *Trametes elegans* (Spreng. : Fr.) Fr. en México (Escala 1:4000000).

6. **Trametes hirsuta** (Wulf. : Fr.) Pil. Atl. Champ. Europe 3: 265, 1939. *Polyporus hirsutus* Wulf. : Fr., Syst. Mycol. 1: 367, 1821. (Fig. 16).

Basidiocarpio anual, sésil o efuso reflejo, pileado, aplanado, dimidiado, flabeliforme, conchado, solitario o en grupos imbricados, 0.9 - 5.8 x 1.2 - 6.4 cm, 3- 8 mm de grosor en la base, de consistencia coriácea a subcoriácea cuando seco. **Superficie del píleo** hirsuta, en algunas zonas tomentosa en especial hacia el margen del píleo, zonada concéntricamente sulcada, de color café amarillento oscuro (5E4/5E5/5F5), contrasta con zonas de color café oliváceo (4D3/4E3), rubio oscuro (5D4), café oscuro (6F8) café anaranjado (5C4/5C5) café amarillento (5D3), amarillo pálido (3A3), blanquecino amarillento (3A2), crema (4A3), con tonos café grisáceo (5E3/5F3); margen entero, subgrueso, algunas veces ligeramente ondulado. **Superficie del himenio** con poros redondeados a angulares, de 2 - 4 por milímetro, con disepimientos enteros y gruesos, color crema (4A3), amarillo pálido (3A3), con algunos tonos café claro (5C3), anaranjado grisáceo (5B4) a café anaranjado (5C4), tubos color blanquecino a amarillento (3A2), 1 - 4 mm de profundidad. **Contexto** duplex, la capa superior es de color blanquecino grisáceo (1A2), fibrosa, de 2 - 4 mm de grosor, separada por una línea negra delgada, capa inferior, compacta, ligeramente más pálida que la capa superior, de 4- 8 mm de grosor.

Sistema hifal trimítico; hifas generativas, con fíbulas, de pared delgada, hialinas de 2.2 - 4 μ m, hifas esqueléticas de pared gruesa (hasta 0.8 μ m), o con una apariencia sólida, sin septos, no ramificadas, hialinas, 3.2 - 5.6 μ m, hifas conectivas, de pared gruesa, sin septos, ramificadas, hialinas, 2.4 - 3.2 μ m. **Cistidios** ausentes. **Basidios** clavados, tetraspóricos, fíbulados en la base, hialinos, de 16 - 20 x 4.8 - 7.2 μ m. **Basidiosporas** cilíndricas, de pared

delgada, lisas, hialinas, no amiloides, de (4.8-) 5.6 - 8.8 x 1.6 - 2.4 μm (Fig. 17).

Tipo de pudrición: Blanca.

Sexualidad: Heterotálica y tetrapolar, aunque también ha sido comunicada como heterotálica y bipolar (Gilbertson y Ryvarden, 1987).

Sustrato: Se comunicó sobre *Quercus*, aunque seguramente crece sobre una gama más amplia de hospederos. Rajchenberg (1982), lo comunica en sobre ramas caídas de *Pinus*, *Salix*, *Eucalyptus* y *Platanus*.

Hábitat: Ampliamente distribuida en el país, crece asociada a varios tipos de vegetación tanto en zonas tropicales y subtropicales, como en bosque mesófilo de montaña, bosque espinoso, bosque tropical caducifolio, bosque tropical perennifolio; así como zonas templadas en bosques de encinos y bosques de encinos y pinos.

Distribución altitudinal (1000-)1500- 2700 msnm.

Distribución: *Trametes hirsuta* ha sido comunicada para gran parte de la República Mexicana, en los estados de Baja California Norte (Ayala y Guzmán, 1984), Chiapas (Chacón y Guzmán, 1984), Chihuahua (Pérez-Silva y Aguirre-Acosta, 1986), Durango (Rodríguez-Scherzer y Guzmán-Dávalos, 1984), Estado de México (Chío *et al.*, 1988; Frutis *et al.*, 1985), Guanajuato (Ojeda-López *et al.*, 1986), Hidalgo (Frutis y Guzmán, 1983), Jalisco (Guzmán y García-Saucedo, 1973; Guzmán-Dávalos y Nieves, 1984), Michoacán (Díaz-Barriga, *et al.*, 1988), Morelos (Galván-Villanueva y Guzmán, 1977) Nayarit (Guzmán, 1963), Nuevo León (Castillo y Guzmán, 1970), Oaxaca (Welden y Guzmán, 1978), Puebla (Martínez-Alfaro *et al.*, 1983), Quintana Roo (Chío y Guzmán, 1982), Sinaloa (Guzmán, 1972), Sonora (Guzmán, 1963), Tamaulipas (Heredia, 1989; Valenzuela y Chacón-Jiménez, 1991), Veracruz (Anell y

Guzmán, 1987; Guzmán y Villarreal, 1984; Murrill, 1912) y para el Distrito Federal (Zarco, 1986). Se comunica por primera vez para el estado de Zacatecas (Fig. 18).

A nivel mundial, *Trametes hirsuta*, se ha comunicado para numerosas regiones, como lo son las regiones boscosas de casi todo Estados Unidos (Gilbertson y Ryarden, 1987). En Centroamérica, se ha comunicado para Costa Rica (Carranza-Morse, 1993); en la zona del Caribe, en Puerto Rico e Islas Virgenes (Stevenson, 1975); se ha colectado en República Dominicana (Perdomo, com. pers, 1999.). Para la región de Suramérica, ha sido comunicado para Argentina (Rajchenberg, 1982); Venezuela, Ecuador y Panamá (Dennis, 1970). Asimismo para las regiones boscosas de Europa (Ryvardeen y Gilbertson, 1994) y para la región asiática en China e India (Zhao y Zhang, 1992).

Material estudiado CHIAPAS: Municipio de Comitán de Domínguez, Lagunas de Monte Bello, *Feb. 18, 1979*, G. Flores. Martínez 24 (ENCB). DURANGO: Municipio de Suchil, Reserva de la Biosfera de La Michilia, Potrero Las Alazanas, Arroyo El Temazcal, *Abr. 1978*, S. Galindo s. n. (UANL). ESTADO DE MÉXICO: Municipio de Temascaltepec, km 54 carretera Toluca - Temascaltepec, Desviación a El Polvorín, *Jul. 28, 1988*, González-Vázquez s. n. (FCME); *Sept. 24, 1988*, M. Villegas 1147 (FCME); Municipio de Amecameca, 3 km al sur de Amecameca, *Sept. 16, 1976*, G. Guzmán 16650 (ENCB). GUANAJUATO: Municipio de Victoria, Puerto Las Palmas, *Oct. 27, 1984*, S. Ojeda 84 (ENCB); El Ocotero, *Dic, 12, 1984*, M. L. Sandoval 53 (ENCB). HIDALGO: Municipio de Mineral El Chico, Parque Nacional Las Ventanas, *Sept. 4, 1980*, I. Frutis 127 (ENCB). JALISCO: Municipio de Autlán, Reserva de la Biosfera de la Sierra de Manantlán, Estación Científica Las Joyas, *Nov. 21, 1983*, C. Sánchez-Anaya 103 (IBUG); Municipio de Mazamitla, Sierra de Mazamitla, *Nov. 22, 1984*,

G. Hernández 9-A (IBUG); Municipio de Tapalpa, Km 9 de la Brecha La Frontera - Juanacatlán, *Oct. 15, 1990*, I. Alvarez 736 (IBUG); Municipio de Tapalpa. Sierra de Tapalpa, Las Piedrotas, *Abr. 20, 1984*, L. Guzmán-Dávalos 1463 (IBUG); Municipio de Zapopan, Bosque La Primavera, *Sept. 6, 1974*, A. Castañeda 74 (GUADA). MORELOS: Municipio de Huitzilac, Huitzilac, *Jul. 20, 1979*, V. M. Mora 3 (ENCB). NAYARIT: Municipio de Tepic, Reserva Ecológica del Cerro de San Juan, La Noria, *Jul. 1, 1991*, A. Rodríguez 186 (FCME); *Jul. 2, 1991*, Martínez- Lorenzana s. n. (FCME). MICHOACÁN: Municipio de Nahuatzen, Rancho El Pino, camino a Nahuatzen, *Sept. 18 1994*, M. A. Hernández s. n. (IBUG). NUEVO LEÓN: Municipio de Garza García, Chipinque, *Feb. 19, 1978*, R. González (UANL); *Abr. 1, 1978*, J. F. Lozano s. n. (UANL); Municipio de Santiago, Potrero Redondo, *Abr. 1978*, S. Galindo s. n. (UANL); *Mar. 25, 1978*, F. García s. n. (UANL). QUERETARO, Municipio de Jalpan de Serra, La Cuesta, *May. 17, 1988*, R. Fernández 3908 (ENCB). SONORA: Municipio de Los Aguaros, 2 km arriba de los Aguaros, *Mar. 15, 1994*, J. F. Wienns 94060 (ENCB). TAMAULIPAS: Municipio de Gómez Farias, Ejido Alta Cima, *Nov. 10, 1987*, S. Chacón-Jiménez 207 (ENCB); VERACRUZ: Municipio de Coatepec, Mahuxtlán, *Jul. 23, 1993*, Tiemman s. n. (XAL); Parque Ecológico Francisco Javier Clavijero, *Abr. 11 1985*, A. López 1362 (XAL); *Ago. 12, 1984*, J. C. Anell 604 (XAL); Municipio de Xalapa, Xalapa, *Jun. 1995*, S. Altamirano 8 (XAL); El Seminario, *Jul. 7, 1985*, L. Montoya-Bello 165 (XAL); Municipio de Xico, El Revolcadero, 1 km al Sur de Tembladeras, *May. 27, 1994*, D. Fernández 219 (XAL); ZACATECAS: Municipio de Tlaltenango, Rancho Rincón Chico, *Dic. 28, 1987*, M. Correa 23 (IBUG) (31 ejemplares estudiados).

Comentarios: *Trametes hirsuta*, es una especie muy cercana a *T. versicolor*, de la cual difiere

principalmente por el tamaño de sus esporas, más grandes en *T. hirsuta* (5.6 - 8.8 x 1.6 - 2.4 μm) comparadas con las de *T. versicolor* (4.8 - 6.4 x 1.6 - 2.4 μm). Su color en tonos amarillentos, café amarillentos o grisáceos de la superficie del píleo, que podría ser una característica diagnóstica de la especie. De acuerdo a Gilbertson y Ryvarde (1987), es una especie muy cercana a *T. pubescens* y *T. ochracea*, por su píleo tomentoso, pero difiere de estas, por presentar un píleo más zonado, colores característicos y esporas más pequeñas (5-7 x 1.5 - 2 μm) comparada con la primera; mientras que *T. ochracea*, posee basidiocarpos más delgados y finamente tomentosos a casi glabros. El material mexicano concuerda de manera general con lo señalado por Gilbertson y Ryvarde (1987), Hack (1987), Ryvarde y Gilbertson (1994), Telleria (1980). Existe una ligera variabilidad en el tamaño y ornamentación del píleo en el material estudiado, que parece depender de la vegetación con la que se encuentra asociado, relacionado esto con las condiciones climáticas del lugar. Los basidiocarpos pequeños se observaron en zonas templadas, con bosques de pinos y encinos, mientras que los más grandes en zonas subtropicales, en la mayoría de estos, se observó una tendencia a poseer píleos más glabros, probablemente se debe a las condiciones climáticas, tales como precipitación, temperatura, etc. De acuerdo a Ryvarde (1991), la presencia de pelos en el basidiocarpo es una barrera desarrollada para evitar la pérdida de agua del píleo como un medio para evitar la desecación; sin embargo, es posible que las condiciones de desarrollo propias de cada uno de los ejemplares, influya en sus características morfológicas particulares. El contexto duplex, también se observa en *Trametes maxima* y *T. versicolor*.



Figura 16. Basidiocarpo de *Trametes hirsuta* (Wulf. : Fr.) Pil.

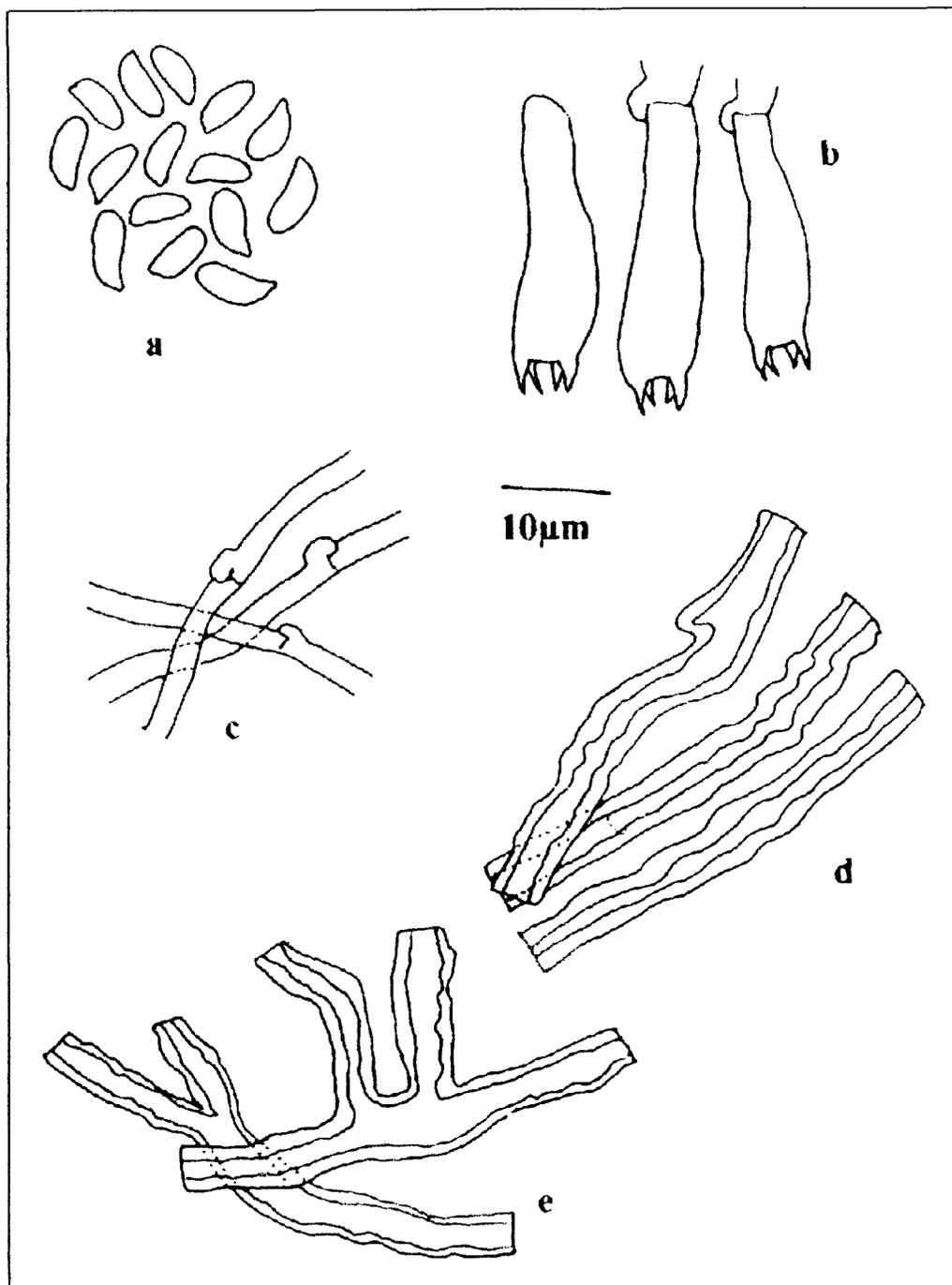


Figura 17. *Trametes hirsuta* (Wulf. : Fr.) Pil. a) Basidiosporas (GG16650); b) Basidios (SO84); c) Hifas generativas (CSA103); d) Hifas esqueléticas (IA736); e) Hifas conectivas (IA736).

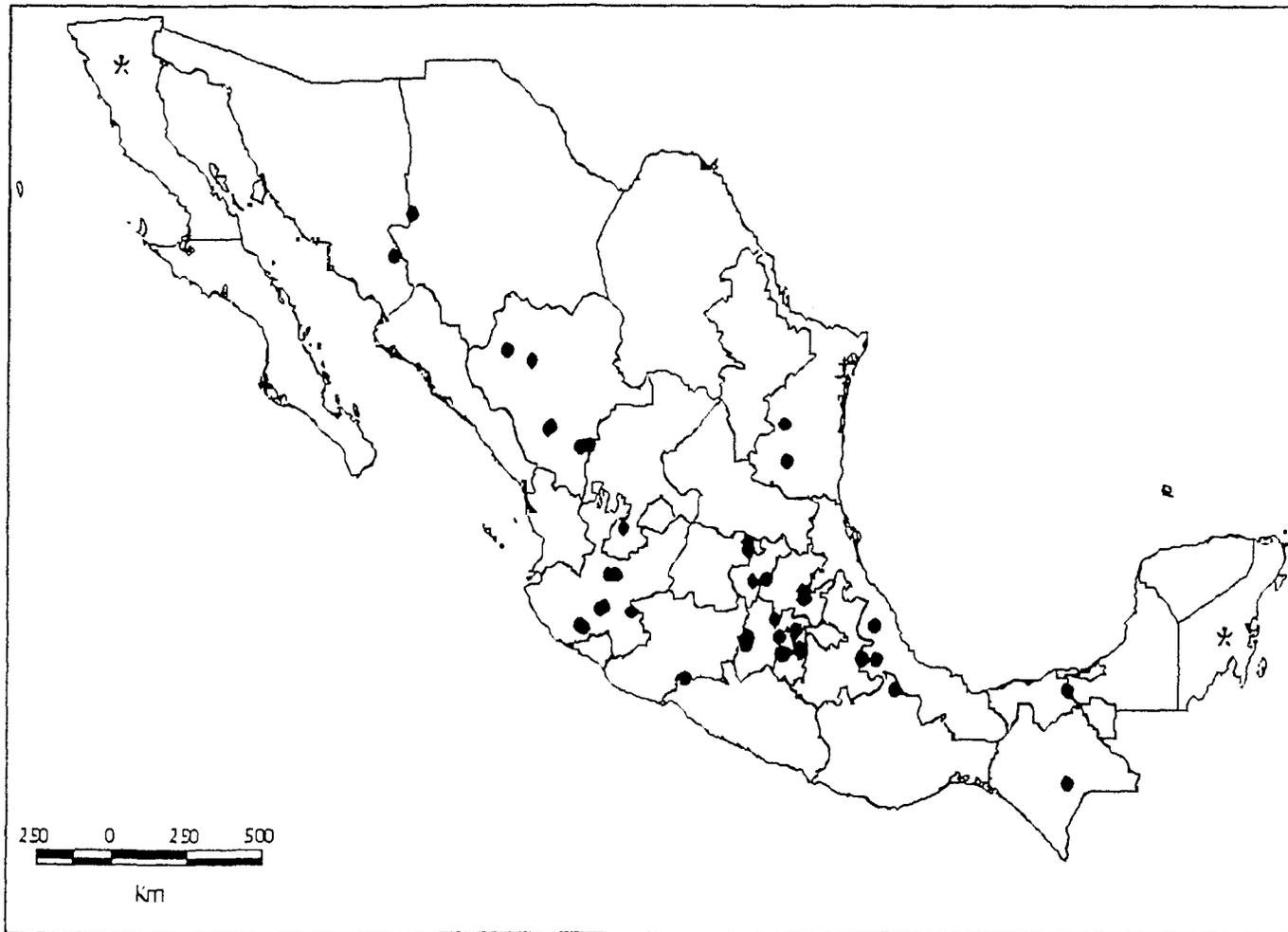


Figura 18. Distribución geográfica de *Trametes hirsuta* (Wulf. : Fr.) Pil. en México (* corresponde a localidades comunicadas en la literatura, pero que no se tuvo acceso al material de herbario) (Escala 1:4000000).

7. **Trametes marianna** (Pers.) Ryv. Persoonia 7: 309, 1973. *Polyporus mariannus* Pers. in Gaudichaud Voya. aut. Monde p. 173, 1827. (Fig. 19)

Basidiocarpo anual, sésil o con una base angosta, pileado, dimidiado, raramente semicircular, solitario o en pequeños grupos, de 2.5 - 4 x 2 - 3.5 cm, 2- 4 mm de grosor en la base; consistencia flexible a coriácea cuando seco. **Superficie del píleo** glabra, opaca, concéntricamente sulcada, zonada, de color cocoa (6E6) a café grisáceo(6C3) a anaranjado grisáceo (5B4) con tonos rubio oscuro (5E4) y café rojizo claro (7B3), a café rojizo (7E6), más marcado hacia el borde, margen entero, afilado, delgado. **Superficie del himenio** con poros redondeados a poligonales, de 4 - 6 por milímetro, de color crema (4A3), amarillo pálido (5A3) a anaranjado pálido (5B2), con algunas tonalidades dorado rojizo (6E7), tubos concoloros con los poros, 0.5 milímetros de profundidad. **Contexto** simple, color blanquecino amarillento a crema (4A3/4A2) hasta 2 milímetros de grosor, compacto.

Sistema hifal trimítico; hifas generativas con fibulas, de pared delgada, hialinas, ramificadas, de (1.6-) 2.4 - 3.2 μm , hifas esqueléticas contextuales de pared gruesa (hasta 0.8 μm), hialinas, no ramificadas, de (3.2-) 4 - 5.6 μm , hifas conectivas, abundantes, ramificadas, sin septos, de pared gruesa, de 3.2 - 4.8 μm . **Cistidios** ausentes. **Basidios** clavados, tetraspóricos, de 16 - 20 x 8 - 9.8 μm . **Basidiosporas** cilíndricas a ampliamente elipsoides, hialinas, no amiloides, (5.6-) 6.4 - 7.2x 1.6 - 2.4 μm (Fig. 20).

Sustrato: Sobre *Quercus*; sin embargo, no se comunica en la mayoría de las muestras observadas.

Tipo de pudrición: Blanca.

Sexualidad: Desconocida.

Hábitat: En bosque de pinos y encinos y bosque mesófilo de montaña.

Distribución altitudinal 1500 - 2000 msnm,

Distribución: *T. marianna*, se había citado para el estado de Colima (Guzmán, 1975), en este estudio se comunica por primera vez para los estados de Jalisco y Veracruz (Fig. 21). A nivel mundial se ha comunicado para Kenia (Ryvarden y Johansen, 1980).

Material estudiado: JALISCO: Municipio de Cuautitlán, Reserva de la Biosfera de la Sierra de Manantlán, Puerto Escobedo, *Sept. 27, 1995*, L. Guzmán-Dávalos 6092 (IBUG); Municipio de Cuautitlán, Reserva de la Biosfera de la Sierra de Manantlán, El Zarzamoro, *Dic. 10, 1984*, L. Guzmán-Dávalos 1854 (IBUG); Municipio de San Martín Hidalgo, Sierra de Quila, Km 6 camino San Martín Hidalgo - Ameca, Lagunillas, *Ago. 16, 1994*, M. L. Fierros 917 (IBUG); Municipio de Zapopan, Colonia Providencia, jardín exterior del CETIS, *Ago. 12, 1994*, S. Y. Rubio 80 (IBUG); VERACRUZ: Municipio de Jalancingo, Barranca Cruz Blanca, *Nov. 26, 1972*, F. Ventura 7429 (ENCB) (5 ejemplares estudiados).

Comentarios: *Trametes marianna*, se caracteriza por su píleo glabro, concéntricamente sulcado, con colores café, rubio oscuro, café amarillento, café anaranjado pálido, café ceráceo. Es muy parecida a *T. cingulata* cuando joven; sin embargo, ésta adquiere tonalidades café grisáceo, a café negruzco con la edad y el píleo es menos sulcado; además, el tamaño de las esporas de esta última es mucho menor que el de *T. marianna*. Esta especie ha sido poco comunicada, tanto para México, como a nivel mundial. Ryvarden y Johansen (1980), señalan que es una especie muy rara, de la cual solo se tenía una colecta en África (Kenia). En México, el ejemplar comunicado en la literatura, corresponde a material colectado por Murrill, bajo el nombre de *Coriolus brachypus* (Lev.) Murr.; sin embargo, *C.*

brachypus, es considerado también sinónimo de *L'omitopsis feei* (Fr.) Kreisel (Carranza-Morse y Gilbertson, 1986), por lo que es posible que la primera vez que la especie fue comunicada para el país, se tratara de un error. *T. marianna*, es una especie poco conocida en el país, ya que no se cuenta con suficientes recolectas realizadas. La mayoría de los ejemplares estudiados de *T. marianna* eran estériles, por lo que es necesario recolectar más ejemplares de esta especie, para tener más certeza en su identificación.



figura 19. Basidiocarpos de *Trametes marianna* (Pers.) Ryv.

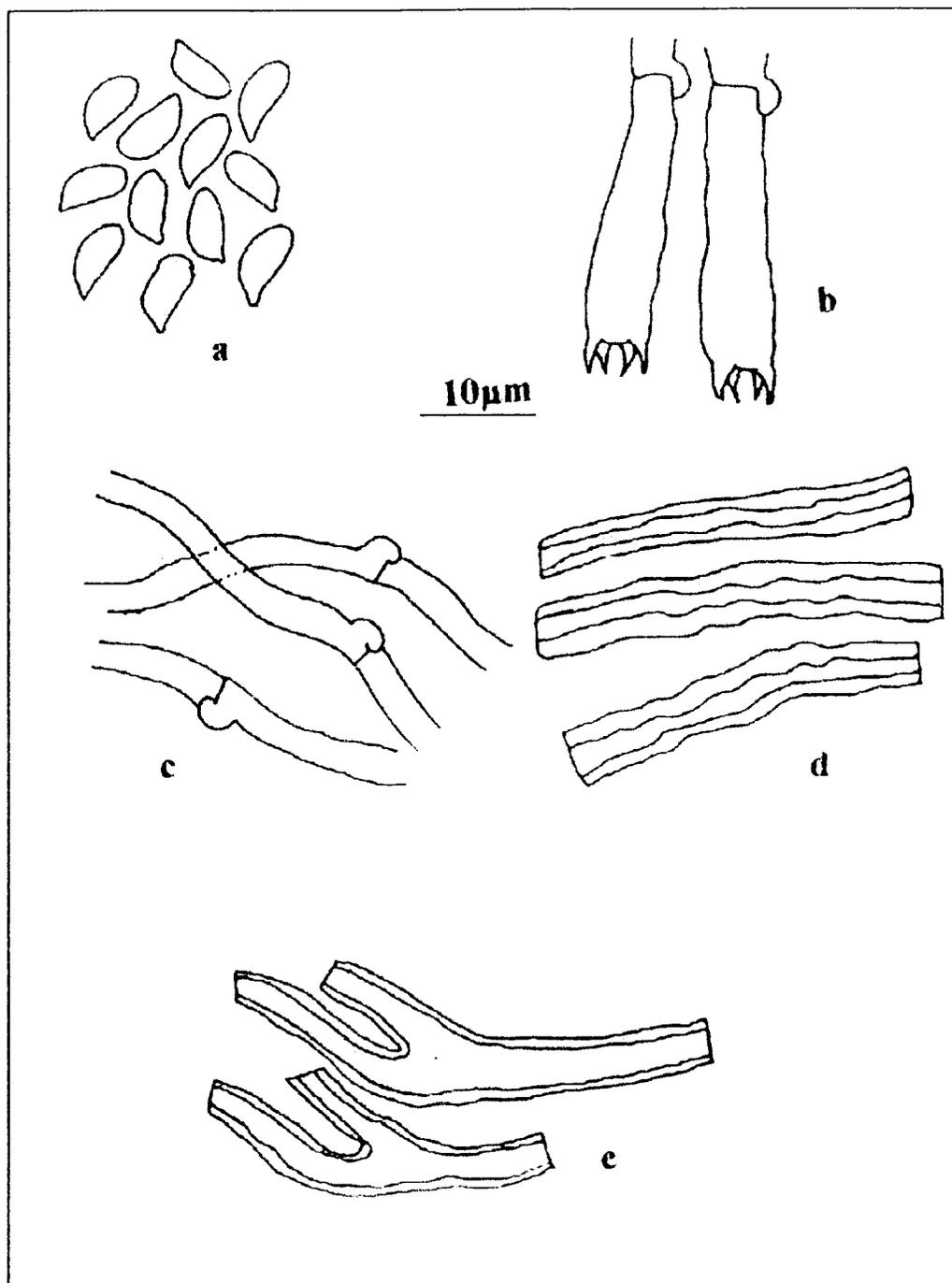


Figura. 20. *Trametes marianna* (Pers.) Ryv.: a) Basidiosporas (MLF917); b) Basidios (MLF917); c) Hifas generativas (LGD6092); d) Hifas esqueléticas (LGD6092); e) Hifas conectivas (LGD6092).



Figura 21. Distribución geográfica de *Trametes marianna* (Pers.) Ryv. en México (* corresponde a localidades comunicadas en la literatura, pero que no se tuvo acceso al material de herbario) (Escala 1:4000000).

1. **Trametes maxima** (Mont.) David & Rajchenberg, Mycotaxon 22: 315, 1985. *Irpex maximus* Mont., Ann. Sci. Nat. Bot. ser. 2, vol. 8 : 364, 1837. *Cerrena maxima* (Mont.) Hansen. Nat. Hist. Rennel Isl. Br. Solomon Isl. 3:129. 1960. (Fig. 22).

Basidiocarpo anual o perenne, sésil, pileado, semicircular a dimidiado, raramente efuso-reflejo, solitario o en grupos muy unidos entre sí, imbricado, de 1.4 - 10.5 (-13.5) x (0.6-) 1.2 - 2.7 (-7.2) cm, 1-6 milímetros de grosor en la base, de consistencia dura a ligeramente coriácea cuando seco. **Superficie del píleo** varía de aterciopelada, tomentosa a ligeramente hirsuta, con el tiempo llega a ser glabra en algunas zonas, en especial en ejemplares adultos o muy expuestos, zonado, concéntricamente sulcado, se observan pequeñas zonas glabras que contrastan con zonas tomentosas, las zonas varían de color café (6D7/6E7), café anaranjado claro (5C4), café anaranjado (5C5), café anaranjado oscuro (6C8/6D8) café tabaco (5F6), café grisáceo (7F2/7F3), café claro (6D8), café amarillento claro (5C7), café amarillento (5D5), café dorado (5D7) anaranjado grisáceo claro (5B2), anaranjado grisáceo (5B5), amarillo oro (5B7), amarillo claro (4A5), amarillo brillante (4A4), crema (4A3); margen entero, grueso, de apariencia cerosa. **Superficie del himenio** con poros poligonales a irregulares, alargados, ligeramente elongados, disepimentos lacerados, que dan una apariencia dentada, poros de 2 - 4 por milímetro, de color crema (4A3), anaranjado pálido (5A3), cocoa (6E7) a café claro (7D5 /7D6), tubos concoloros con los poros, o color crema (4A3), 2 mm de profundidad. **Contexto** duplex, color crema (4A3), con una zona negra distintiva entre el contexto y la superficie tomentosa, no muy conspicua en ejemplares jóvenes, de 2 - 5 mm de grosor, compacto (Fig. 18).

Sistema hifal trimítico; hifas generativas, con fíbulas, de pared delgada, hialina, 2.2 - 3.8 μ m,

hifas esqueléticas de pared gruesa, sin septos, no ramificadas, hialinas a ligeramente coloreadas de amarillento, 3.2 - 7.8 μm , hifas conectivas, de pared gruesa, sin septos, ramificadas, abundantes, (1.2-) 2.4 - 4.4 μm . **Cistidios** ausentes. **Basidios** clavados, hialinos, tetraspóricos, con fibulas en la base, 16 - 24 x 4 - 8 μm . **Basidiosporas** cilíndricas, de pared delgada, lisas, no amiloides, (4-) 4.4 - 5.4 x 2 - 2.4 μm (Fig. 23).

Tipo de pudrición: Blanca.

Sexualidad: Desconocida.

Sustrato: No comunicado en las muestras observadas.

Hábitat: Es una especie con una amplia distribución, se desarrolla en cafetales, bosque tropical perennifolio, bosque tropical caducifolio, bosque mesófilo de montaña, bosque de pino y encino, bosque espinoso.

Distribución altitudinal: 50- 2500 msnm.

Distribución *Trametes maxima*, se encuentra a lo largo de la República Mexicana, ha sido comunicada de los estados de Campeche (Chío y Guzmán, 1982), Chiapas (Chacón y Guzmán, 1984; Pérez-Moreno y Villarreal, 1988), Jalisco (Rodríguez *et al.*, 1994), Hidalgo (Frutis y Guzmán, 1983; Varela y Cifuentes, 1979), Nuevo León (Castillo y Guzmán, 1970; Guzmán, 1975; Welden y Lemke, 1961), Oaxaca (Welden y Guzmán, 1978), Puebla (Martínez-Alfaro *et al.*, 1983), Quintana Roo (Chío y Guzmán, 1982), San Luis Potosí (Guzmán, 1972), Tamaulipas (Heredia, 1989; Valenzuela y Chacón-Jiménez, 1991), Veracruz (Anell y Guzmán, 1987; Chacón, 1988; Guzmán, 1975; Welden y Guzmán, 1978; Welden y Lemke, 1961), Yucatán (Guzmán, 1983) y la región del Valle de México (Zarco, 1986). Se comunica por primera vez para Coahuila, Estado de México, Queretaro y Tabasco (Fig. 24).

A nivel mundial, ha sido citada para el Este de África por Ryvarden y Johansen (1980), Gilbertson y Ryvarden (1986), señalan que es una especie subtropical comunicada solo para los estados de Florida y Louisiana en Estados Unidos, pero que se encuentra en toda el área del Caribe, en Puerto Rico y las Islas Virgenes (Stevenson, 1975). En República Dominicana ha sido colectado por Perdomo (com. pers. 1999), así como en el sur de Venezuela, Colombia y Panamá (Dennis, 1970) y en Costa Rica (Carranza-Morse, 1993).

Material estudiado: CAMPECHE: Municipio de Escárcega, Campo Experimental “El Tormento”, *Ago. 21, 1980*, R. E. Chío 32 (ENCB). CHIAPAS: Municipio de Bonampak, Ruinas de Bonampak, *Nov. 17, 1998*, L. Guzmán-Dávalos 7839 (IBUG); Municipio de Cacahoatán, Tolquián El Viejo, *Jun. 30, 1995*, A. Moreno 40 (ENCB); Municipio de Ocosingo, Yaxchilán, *Mar. 30, 1986*, N. Medina 19 (ENCB); *Nov. 17, 1998*, L. Guzmán-Dávalos 7817 (IBUG). COAHUILA, Municipio de Arteaga, 6 km al NO de Los Lirios, *Jun. 25, 1983*, R. Valenzuela 1932 (ENCB). ESTADO DE MÉXICO: Municipio Valle de Bravo, Los Saucos, *Oct. 23, 1983*, L. Colón 564 (ENCB). GUERRERO: Municipio de Chilpancingo, Parque Nacional Omiltemi, El Potrerillo, *Jul. 10, 1985*, I. Luna, s.n. (FCME); Municipio de Tixla de Guerrero, km 29 de la carretera Chilpancingo-Tlapa, *Jul. 10, 1985*, I. Luna s. n. (FCME); HIDALGO: Municipio Molango, Laguna Azteca, *Jul. 22, 1979*, J. Cifuentes 234 (FCME); Municipio San Bartolo Tutepec, El Candeje, *Ago, 1982*, J. Gimete 154 (ENCB); JALISCO: Municipio de Autlán, Reserva de la Biosfera de la Sierra de Manantlán, 1 km después del poblado de Ahuacapán, *Jul. 19, 1994*, M. R. Sánchez-Jácome 339 (IBUG); Municipio de Concepción de Buenos Aires, al sur del poblado de Concepción de Buenos Aires, *Jul. 28, 1982*, A. Pedraza-Tapia s.n. (IBUG); Municipio de Cuautitlán, Reserva de la

Biosfera de la Sierra de Manantlán, Predio Las Joyas, Arroyo El Chayote, *Feb. 10, 1987*, L. González s. n. (IBUG); Municipio de Guadalajara, Ciudad de Guadalajara, *Nov. 26, 1986*, A. Toscano 24 (IBUG); Municipio de Tapalpa, Sierra de Tapalpa, Las Piedrotas, *Jun. 8, 1992*, M. L. Lomeli s. n. (IBUG); Municipio de Tapalpa, Juanacatlán, Agua Escondida, *Jun. 15, 1976*, M. Moctezuma 7 (GUADA); Municipio de Tecolotlán, Sierra de Quila, 23 km al NE de Tecolotlán camino a Ameca, *Jun. 8, 1992*, M. R. Sánchez-Jácome 213 (IBUG); Municipio de Tequila, km 12- 13, brecha a la estación de microondas, Volcán de Tequila, *Sept. 28, 1986*, O. Rodríguez 438 (IBUG). OAXACA: Municipio de Lachinguiri, Distrito de Tehuantepec, 10 km al Sur de Guigovelaga, *Dic. 19, 1977*, J. Pérez-Ortiz 1096 (ENCB). NUEVO LEÓN: Municipio de Santiago, Cañon de Huajuco, 1.5 km antes de llegar a la Cola de Caballo, *Jun. 26, 1983*, G. Rodríguez 3566 (ENCB). QUERETARO: Municipio Jalpan de Serra, Km 183 camino Jalpan- Xilitla, *Sept. 18, 1994*, C. De la Huerta 32 (ENCB); La Cuesta, *Sept. 6, 1994*, G. Acosta 6 (ENCB). QUINTANA ROO: Municipio de Cozumel, Isla Cozumel, *Jun. 10, 1964*, T. Herrera 1866 (MEXU). PUEBLA: Municipio de Cuetzalán, Camino Cuetzalán-Yohualichan, *Feb. 4, 1960*, A. Gómez-Pompa 3557 (MEXU). TABASCO: Municipio de Tenosique, Rancho El Tigre, *May. 26, 1988*, Capello 1556 (ENCB). TAMAULIPAS: Municipio de Gómez Farias, Ejido Alta Cima, *Oct. 31, 1987*, S. Chacón- Jiménez 144 (ENCB); Desengaño, *Sept. 13, 1969*, E. Yado, 110 (ENCB). VERACRUZ: Municipio de Andrés Tlanehuayocán, 1 km de Andrés Tlanehuayocán, sobre el camino a Plan de Sedeño, *May. 27, 1994*, D. Fernández 221 (XAL); Municipio de Coatepec, Consolapa, *Jul. 24, 1974*, F. Ventura 10384 (ENCB); Municipio de Jalazingo, carretera Tlacopayan Tezumpá, Zona del Arco, *Ago. 9, 1996*, G. Guzmán 31660 (XAL). YUCATÁN: Municipio de Valladolid, Entre

Pixoy y Valladolid, Mar. 26, 1985, E. Ucán 1722 (ENCB), Ruinas de Chichen- Itzá, Nov. 14, 1998, L. Guzmán-Dávalos 7763 (IBUG) (34 ejemplares estudiados).

Comentarios: *Trametes maxima*, se caracteriza macroscópicamente por presentar un pileo tomentoso a hirsuto, zonado, sulcado, con tonos amarillentos, café amarillento a café oliváceo; himenóforo de apariencia dentada a irregular y contexto duplex. Estas últimas características, en especial la zona negra distintiva del contexto, fueron la base para colocar a esta especie en el género *Cerrena*; sin embargo, esta característica ha sido observada de igual manera en *T. hirsuta*, y *T. versicolor* (Gilbertson y Ryvardeen, 1987). Tal como lo indica Ryvardeen (1991), es importante señalar además que, existen otras características de mayor peso que permiten colocar a esta especie dentro de *Trametes*, como la presencia de esporas cilíndricas, típicas de este género, a diferencia de las esporas cilíndrico-elipsoides, que son más comunes en *Cerrena*. La distribución de estos géneros, es también un carácter importante en la delimitación taxonómica de los mismos, ya que a pesar de que ambos tienen una amplia distribución mundial, *Cerrena* es un género típico de zonas templadas a boreales (Ryvardeen y Gilbertson, 1994), y aunque *Trametes* es considerado un género cosmopolita, de manera particular, *T. maxima*, es típico de zonas tropicales y subtropicales (Gilbertson y Ryvardeen, op. cit.; Ryvardeen, 1991). En México, *T. maxima* se distribuye en zonas tropicales y subtropicales, pero es posible encontrarlo en bosques templados del norte y centro del país. Existen diferencias macroscópicas notables en el material analizado de zonas templadas y de zonas tropicales, entre ellas la contextura y tamaño de los basidiocarpos. Los que se desarrollan en altitudes no mayores a los 1000 msnm, poseen basidiocarpos más grandes y robustos (5.5 - 13 x 4.5 - 7.5 cm, 5-8 mm de grosor en la base como medida promedio). A

diferencia de los ejemplares de bosques templados, de hasta 2500 msnm, los cuerpos fructíferos son más pequeños y delgados (1.5 - 4.5 x 0.5 - 2.5 cm, 2 - 4 mm en promedio). El tamaño de las esporas varía, son más pequeñas las de los especímenes de zonas templadas (4-4.4 x 2µm), que las de las zonas tropicales (4.4-5.4 x 2-2.4µm) (Fig. 23). De manera general, se ha documentado como un patrón más o menos común, que las especies de zonas tropicales tiendan a presentar esporas más grandes que las que se desarrollan en zonas tropicales (Ryvarden, 1991), situación que se ve reflejada en los ejemplares de *T. maxima* de México. A pesar de la ligera variabilidad observada en el material estudiado, los especímenes mexicanos concuerdan de manera general con lo señalado por Gilbertson y Ryvarden (1987) en la descripción de esta especie.

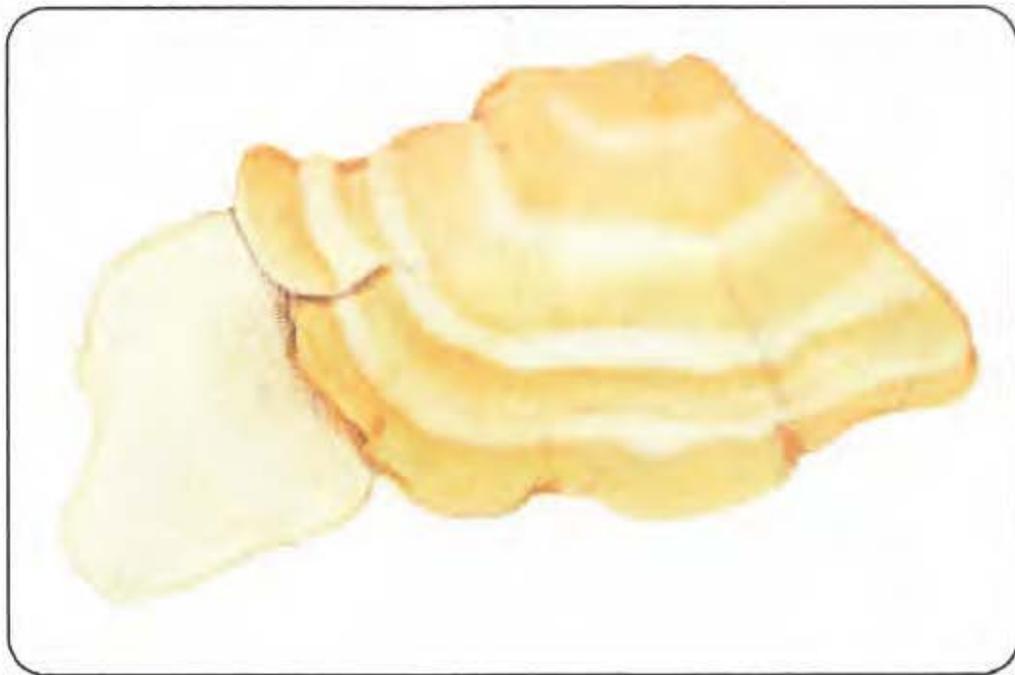


Figura 22. Basidiocarpos de *Trametes maxima* (Mont.) David & Rachjenberg

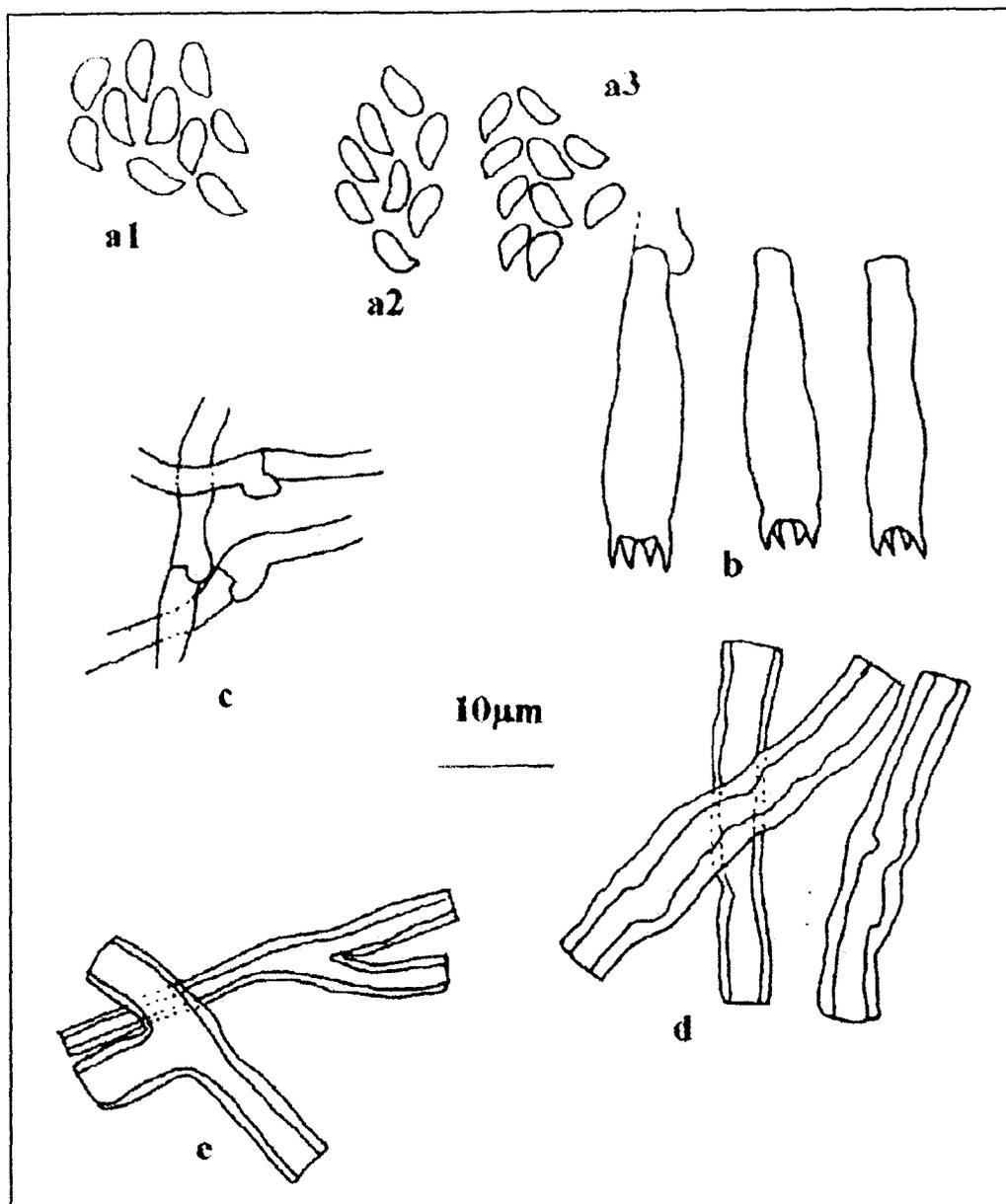


Figura 23. *Trametes maxima* (Mont.) David & Rajchenberg. a) Basidiosporas (a1-RECh32; a2-JC234; a3-RV1932); b) Basidios (RECh32); c) Hifas generativas (LGD7763); d) Hifas esqueléticas (LGD7763); e) Hifas conectivas (LGD7763). (a1 corresponde a esporas de zonas tropicales del país, mientras que a2 y a3 a esporas de ejemplares provenientes de zonas templadas).

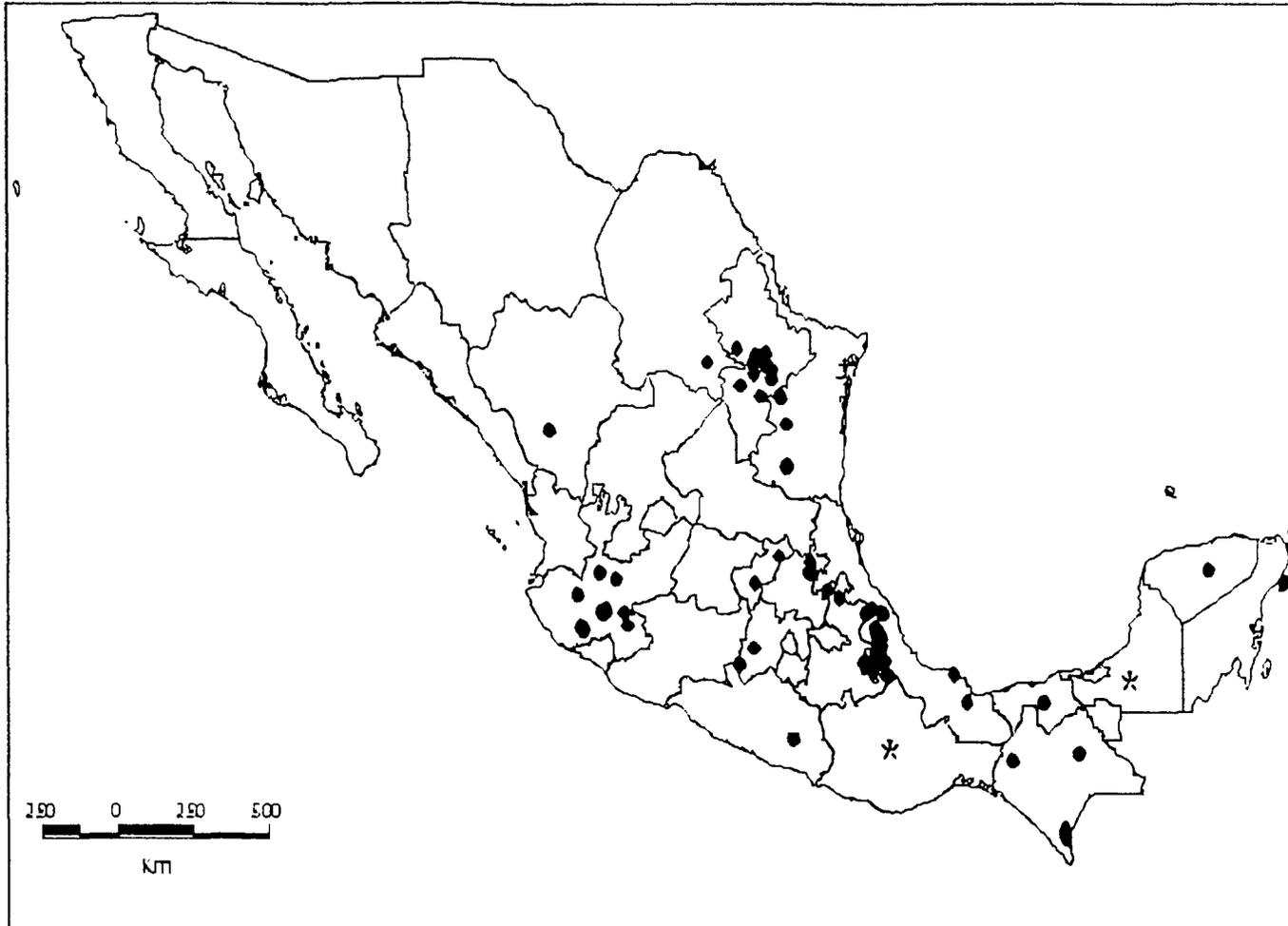


Figura 24. Distribución geográfica de *Trametes maxima* (Mont.) David & Rajchenberg en México (* corresponde a localidades comunicadas en la literatura, pero que no se tuvo acceso al material de herbario) (Escala 1:4000000).

9. *Trametes membranacea* (Sw. : Fr.) Kreisel Ciencias Biol. ser 4, no 16:33, 1971. *Polyporus membranaceus* Fr., Syst. Mycol. 1:370, 1821 *Polyporus tenuis* Link. ex. Sacc., Syll. Fung. 6: 288, 1988. (Fig. 25).

Basidiocarpo anual sésil, pileado, flabeliforme a dimidiado, con una base angosta, raramente efuso-reflejo, en grupos que crecen muy juntos entre sí o bien imbricados, en algunos casos los basidiocarpos llegan a fusionarse hacia los lados, 4 - 6.3 x 5.9 - 8.5 cm, y de 1-3 milímetros de grosor en la base, consistencia flexible a rígida cuando seco. **Superficie del pileo** finamente velutina que se vuelve glabra en ejemplares adultos, opaca a sublustrosa, con un estriado fino, multizonado, de color blanquecino (1A1), crema (4A3), café blanquecino (6C3), café amarillento (5A2/5B2), café anaranjado claro (5C2/5D2), café anaranjado (5C6), con pequeñas zonas café canela (8F4), caramelo (6C6), a café rojizo (7E6); margen delgado, de apariencia desgarrada o con incisiones, en ocasiones involuto. **Superficie del himenio** con poros angulares a poligonales, con disepimientos lacerados, da apariencia dentada, poros de 4-6 por milímetro, de color blanquecino amarillento (3A2/3A3) a crema amarillento (4A3), algunas veces color café claro (5A2/5B2), tubos concoloros con los poros, de 2-3 milímetros de profundidad. **Contexto** simple, blanquecino amarillento a crema (2A3/4A3), denso, compacto, 1 mm de grosor.

Sistema hifal trimitico; hifas generativas con fibulas, de pared delgada, hialinas, 2- 3.2 μm , hifas esqueléticas hialinas de pared gruesa (hasta 0.8 μm), no ramificadas, sin septos, 3.2 - 6.4 μm , hifas conectivas hialinas, de pared gruesa, ramificadas, 1.6-2 μm . **Cistidios** ausentes.

Basidios clavados, tetraspóricos, hialinos, con fibulas en la base, de 8-12.8 x 4 - 5.6 μm .

Basidiosporas cilíndricas a oblongo elipsoides, de pared delgada, lisas, hialinas, no amiloides,

de 4.4 - 6.4 x 2 - 2.4 μm (Fig. 26).

Tipo de pudrición: Blanca.

Sexualidad: Tetrapolar (David y Rajchenberg, 1985).

Sustrato: No comunicado en las muestras analizadas.

Hábitat: Se desarrolla principalmente en zonas subtropicales o con alguna influencia tropical, como en bosque mesófilo de montaña, bosque espinoso, incluso en cafetales y jardines, más raramente en bosques de encinos y pinos.

Distribución altitudinal: 1200-1800 msnm, raramente por encima de los 2000 msnm.

Distribución: Esta especie había sido solo comunicada de los estados de Chiapas (Guzmán, 1972), Morelos (Guzmán, 1972), Quintana Roo (Guzmán, 1983), San Luis Potosí (Guzmán, 1972) y Veracruz (Anell y Guzmán, 1987; Guzmán 1975). Se comunica por primera vez para el Estado de México, Hidalgo, Jalisco y Oaxaca (Fig. 27).

A nivel mundial *Trametes membranacea*, ha sido comunicada por Gilbertson y Ryvardeen (1987) en la parte sureste de Estados Unidos, desde los trópicos de América al norte de Argentina. En Centroamérica se conoce para Costa Rica (Carranza-Morse, 1993), mientras que para la región del Caribe, se ha comunicado para Puerto Rico (Stevenson, 1975) y se ha colectado en República Dominicana (Perdomo, com. pers, 1999.), las Antillas Francesas y Guayana Francesa (David y Rajchenberg, 1985); Guayana Inglesa, Trinidad, y Venezuela (Dennis, 1970). Ha sido comunicada para la región del Amazonas en Brasil por Jesús (1995). Zhao y Zhang (1992) la comunican para China, Singapur e Indonesia.

Material estudiado: CHIAPAS: Municipio Comitán de Domínguez, 1 km después de Santo Domingo, Jun. 30, 1995, G. Huerta 193 (ENCB). ESTADO DE MÉXICO: Municipio de

Zempoala, Cerro de Zempoala, *Jul. 30, 1987*, J. E. Laferriere 602 (ENCB). JALISCO: Municipio de Casimiro Castillo, Cerro de la Petaca, al este de Casimiro Castillo, *Sept. 25, 1988*, R. Ramírez 1017 (IBUG); Municipio de Cuautitlán, Reserva de la Biosfera de la Sierra de Manantlán, Sendero Pío Quinto, *Ago. 9 1996*, S. Y. Rubio 367 (IBUG); Municipio de Mezquitic, Camino a Huejuquilla - San Andrés Cohamiata, km 6 antes de San Andrés Cohamiata, *Ago 15, 1997*, O. Rodríguez 1728 (IBUG); Municipio de San Martín Hidalgo, Buenavista, *Jul. 19, 1994*, R. Aguilera 27 (IBUG); Municipio de Zapopan: Km. 15.5 carretera Guadalajara-Nogales, Predio las Agujas, Nextipac, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, *Oct. 26, 1993*, M. Oliva 12 (IBUG), *Jul. 15, 1990*, L. S. Vázquez s.n. (IBUG). HIDALGO: Municipio Tlanichol, 4 km al este de Tlanichol, *Oct. 6, 1991*, R. Valenzuela 7139 (ENCB). SAN LUIS POTOSÍ: Municipio Ciudad Valles, 8 millas al norte de Huichihuayan, *Jul. 20, 1941*, H. Dybas s.n. (ENCB). OAXACA: Municipio de Santiago Niltepec, Cerro Sebastol, *Ago. 2, 1976*, A. López 693 (ENCB). VERACRUZ: Municipio de Acajete, El Rodeo, *Dic. 10, 1979*; F. Ventura 16679 (ENCB); Municipio Coatzacoalcos, Km 163 carretera Coatzacoalcos-Catemaco, *Sept. 13, 1985*, L. Guzmán-Dávalos 2724 (IBUG); Municipio Minatitlán, Carretera Minatitlán-Coatzacoalcos, cerca del aeropuerto, *Sept. 6, 1977*, J. Pérez-Ortiz 1055 (XAL) (14 ejemplares estudiados).

Comentarios: *Trametes membranacea*, se caracteriza por su pileo delgado y flabeliforme con tonos crema, café claro, multizonado con tonos café oscuro a café rojizo. Macroscópicamente, es muy afin a *T. drummondii*, y en muchas ocasiones, existen confusiones en la identificación de ejemplares pertenecientes a dichas especies a nivel macroscópico, por lo que es necesario un análisis taxonómico más detallado, a nivel microscópico para la correcta delimitación y

definición entre estas especies y evitar así errores en la identificación. Microscópicamente, *T. membranacea* posee esporas más grandes (4.4 - 6.4 x 2- 2.4 μm), que las observadas en *T. drummondii* (3.2 - 4.4 x 2 - 2.4 μm). Por otro lado, de acuerdo a lo señalado por Gilbertson y Ryvar den (1987) *T. membranacea* es muy afín a *T. pavonia* en el tipo de basidiocarpo y tamaño de esporas, pero se diferencia en que esta última presenta un píleo más hirsuto o tomentoso menos zonado, y nunca radialmente estriado además de que sus esporas son más grandes y elipsoides (5-6 x 3-4 μm). Gilbertson y Ryvar den (op cit.) mencionan, que los especímenes pálidos de *T. versicolor*, pueden presentar cierta afinidad con los de *T. membranacea*, pero se pueden separar porque el primero presenta un píleo mucho más tomentoso con zonas contrastantes y esporas cilíndricas mucho más angostas. El material mexicano concuerda con las descripciones anotadas por estos autores y no se observan variaciones importantes en sus características. Es necesario recolectar más ejemplares de esta especie en el país, ya que el material con el que se cuenta es muy reducido a nivel nacional.

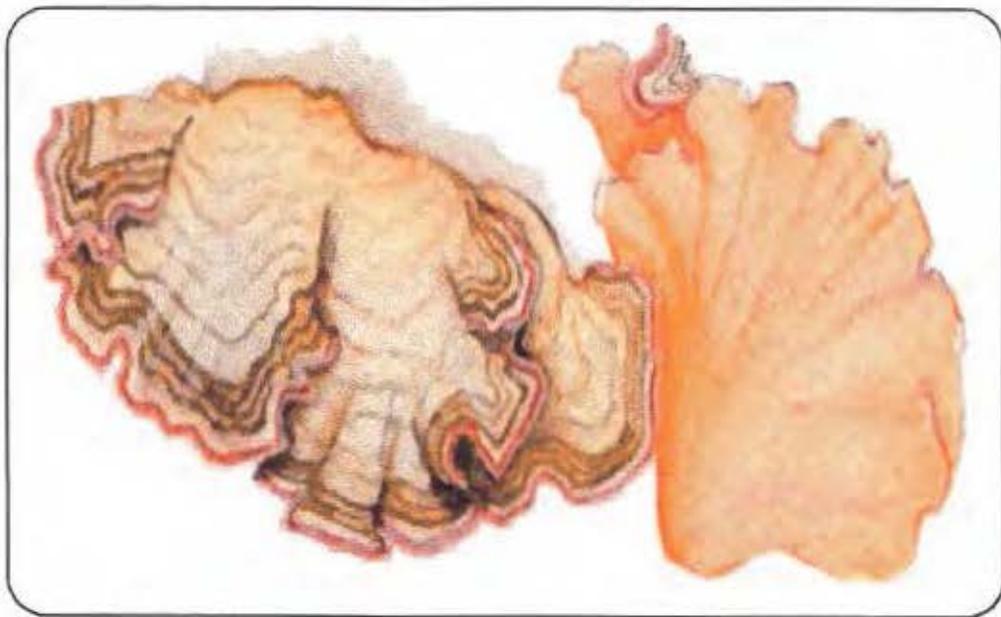


Figura 25. Basidiocarpos de *Trametes membranacea* (Sw. : Fr.) Kreisel

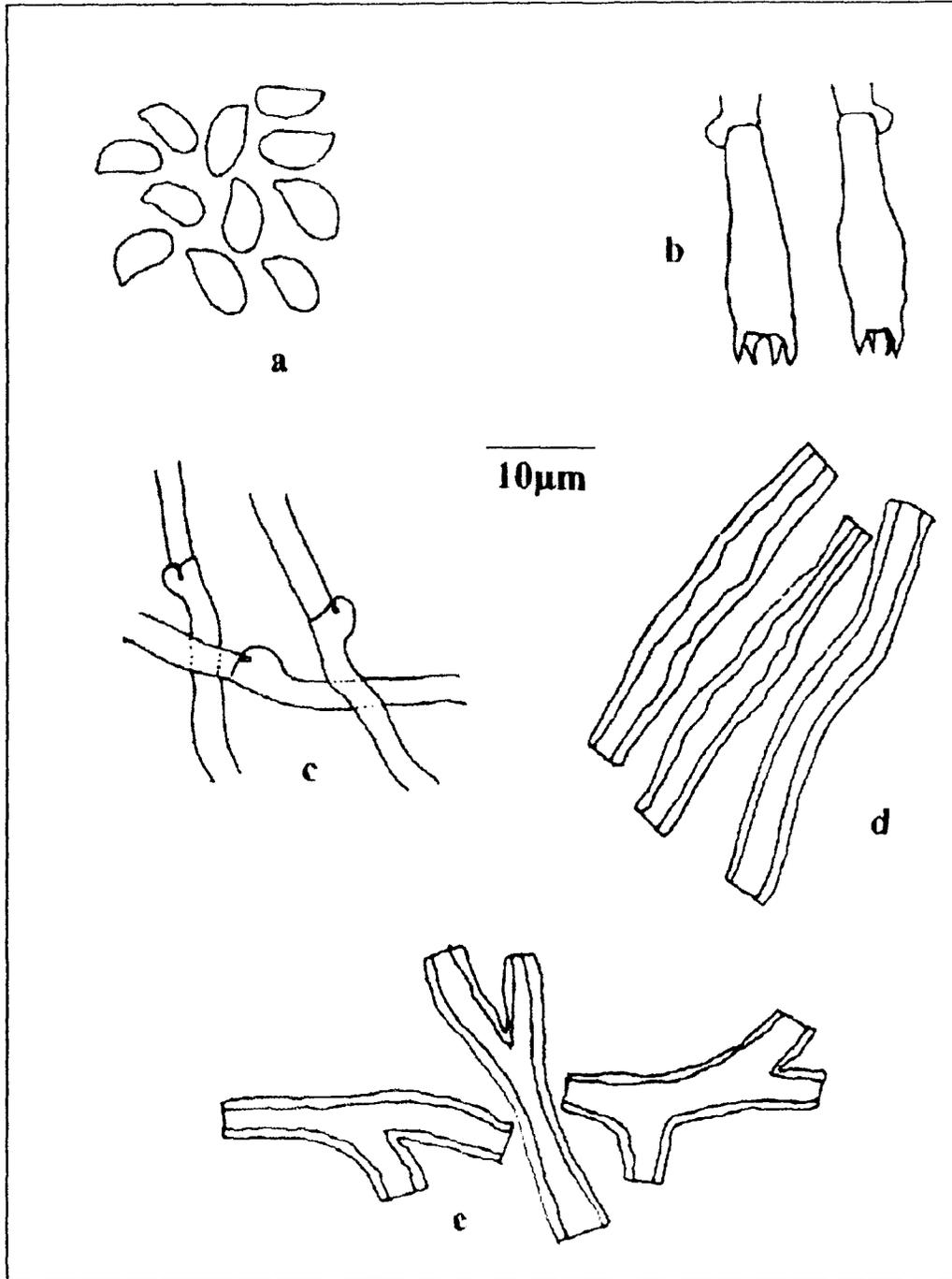


Figura 26. *Trametes membranacea* (Sw. : Fr.) Kreisel : a) Basidiosporas (OR1728); b) Basidios (MO12); c) Hifas generativas (JEL602); d) Hifas esqueléticas (JEL602); e) Hifas conectivas (FV16679).



Figura 27. Distribución geográfica de *Trametes membranacea* (Sw. : Fr.) Kreisel en México (* corresponde a localidades comunicadas en la literatura pero que no se tuvo acceso al material de herbario) (Escala 1:4000000).

10. *Trametes modesta* (Fr.) Ryv. Norw. J. Bot. 19 : 236, 1972. *Polyporus modestus* Fr., *Linnaea* 5: 519, 1830. (Fig. 28)

Basidiocarpo anual, sésil, pileado, aplanado, semicircular a dimidiado, con una base angosta, 7.7 x 3.2 cm, 3-5 mm de grosor en la base, solitario, de consistencia flexible a coriácea cuando seco. **Superficie del píleo** semilustrosa a opaca, aterciopelada a glabra en algunas zonas, radialmente sulcada, concéntricamente zonada, verrucosa a subverrucosa, ligeramente cavernosa o con la superficie irregular, con elevaciones y hundimientos pronunciados, rugulosa, de color anaranjado grisáceo claro (5B4) a café anaranjado (5C4) a color café grisáceo (6E3) café rosado claro (6E4), con tonos rosados (6D4); margen entero, desvanecido, delgado, afilado. **Superficie del himenio** con poros redondeados a angulares, de 5-7 por milímetro, de color anaranjado grisáceo a rosado grisáceo (5B2/5B3), tubos concoloros con los poros, de 1.5 mm de profundidad. **Contexto** simple, de color anaranjado grisáceo a rojo grisáceo pálido (6B4/7B4), 2 mm de grosor, compacto, cambia a color rojizo en KOH al 5%, que se atenúa casi inmediatamente, pero persiste con un tono rojizo más claro cuando se seca. **Sistema hifal** trimítico; hifas generativas con fibulas, de pared delgada, hialinas, escasas, 2.4-4 µm, hifas esqueléticas de pared gruesa, color ámbar o hialinas, abundantes, de 2.4 - 5.6 µm, hifas conectivas de pared gruesa, sin septos, ramificadas, o bien sólidas, con ligeros tintes ámbar, abundantes, de 2.4 - 4 µm. **Cistidios** ausentes. **Basidios** clavados, tetraspóricos, hialinos, con fibulas en la base, de 10.4 - 16 (-17.4) x 4.4 - 6.4 µm. **Basidiosporas** cilíndricas, de pared delgada, lisas, hialinas, no amiloides, de 4- 6.4 x 1.6 - 2.4 µ (Fig.29).

Tipo de pudrición: Blanca.

Sexualidad: Desconocida.

Sustrato: No comunicado en la muestra observada.

Hábitat: Bosque Tropical caducifolio, en zonas tropicales en general.

Distribución altitudinal: Sólo se tiene el registro de una colecta a 500 msnm.

Distribución: *Trametes modesta* se había comunicado para la Península de Yucatán, en Quintana Roo (Chío y Guzmán, 1982), se comunica por primera vez, para la región de la costa del estado de Jalisco (Fig. 30).

Ryvarden y Johansen (1980), señalan que esta especie, tiene una amplia distribución pantropical, común en Suramérica; rara en África, conocida solo para Burundi y Kenia; frecuente en Asia, en el área sureste del continente. En Norteamérica se ha comunicado para Florida, Estados Unidos (Gilbertson y Ryvarden, 1987). En la región de Centroamérica, se conoce para Costa Rica (Carranza y Ryvarden, 1998). En la zona del Caribe, se ha comunicado para las Antillas Francesas y Guayana (David y Rajchenberg, 1985) y Puerto Rico (Stevenson, 1975). Se encuentra distribuida en Suramérica, principalmente en Brasil, en el área del Amazonas (Jesús, 1995); en Venezuela, Colombia, Panamá, Trinidad y Guayana Inglesa (Dennis, 1970). En Asia, Zhao y Zhang (1992), la comunican para China.

Material estudiado: JALISCO: Municipio Casimiro Castillo, Inmediaciones de Tequisquitlán, Ene. 3, 1984, R. Cueva s. n. (IBUG).

Comentarios: *Trametes modesta* se caracteriza por el pileo con tonos rosado grisáceos, a anaranjado grisáceo pálido, aplanado, con superficie irregular, sulcada, rugulosa a verrucosa. Macroscópicamente es una especie muy parecida a *Fomitopsis feei*, la cual se diferencia por tener un color rosado más intenso y causan pudrición café (Gilbertson y Ryvarden, 1987). Aunque no se conoce hasta el momento el tipo de sexualidad en *T. modesta*, es muy probable

que sea tetrapolar como en las especies de *Trametes* de las que se conoce esta característica, lo cual sería otra diferencia significativa con *Fomitopsis feei*, que es típicamente heterotálica y bipolar (Carranza-Morse y Gilbertson, 1989). Ryvarden (1991), señala que algunos autores consideran que el tipo de pudrición por si misma no debe considerarse un carácter de tipo genérico, por lo que, de acuerdo a los diferentes criterios pueden considerarlo incluso como un sinónimo de *Trametes*; sin embargo, *Fomitopsis* es un género muy cercano a *Trametes*, ya que comparten el mismo tipo de esporas y sistema hifal, pero posee especies con basidiocarpos perennes y su pudrición es café, caracteres que separan ambos géneros. Una buena característica diagnóstica, es la coloración rojiza que adquiere el contexto cuando se le aplica hidróxido de potasio al 5%, mientras que *Fomitopsis feei*, el contexto cambia a color rojizo oscuro o negro en hidróxido de potasio (Carranza-Morse y Gilbertson, 1986). Solo se cuenta con un ejemplar de *T. modesta* en México, además del citado en la literatura; sin embargo, no fue posible encontrarlo depositado en ningún herbario nacional, ya que se trata de material colectado y depositado en herbarios extranjeros, por lo tanto, se hace necesario la recolección de más ejemplares de esta especie, con el fin de facilitar una caracterización más completa de *T. modesta* en México.



Figura 28. Basidiocarpos de *Trametes modesta* (Fr.) Ryv.

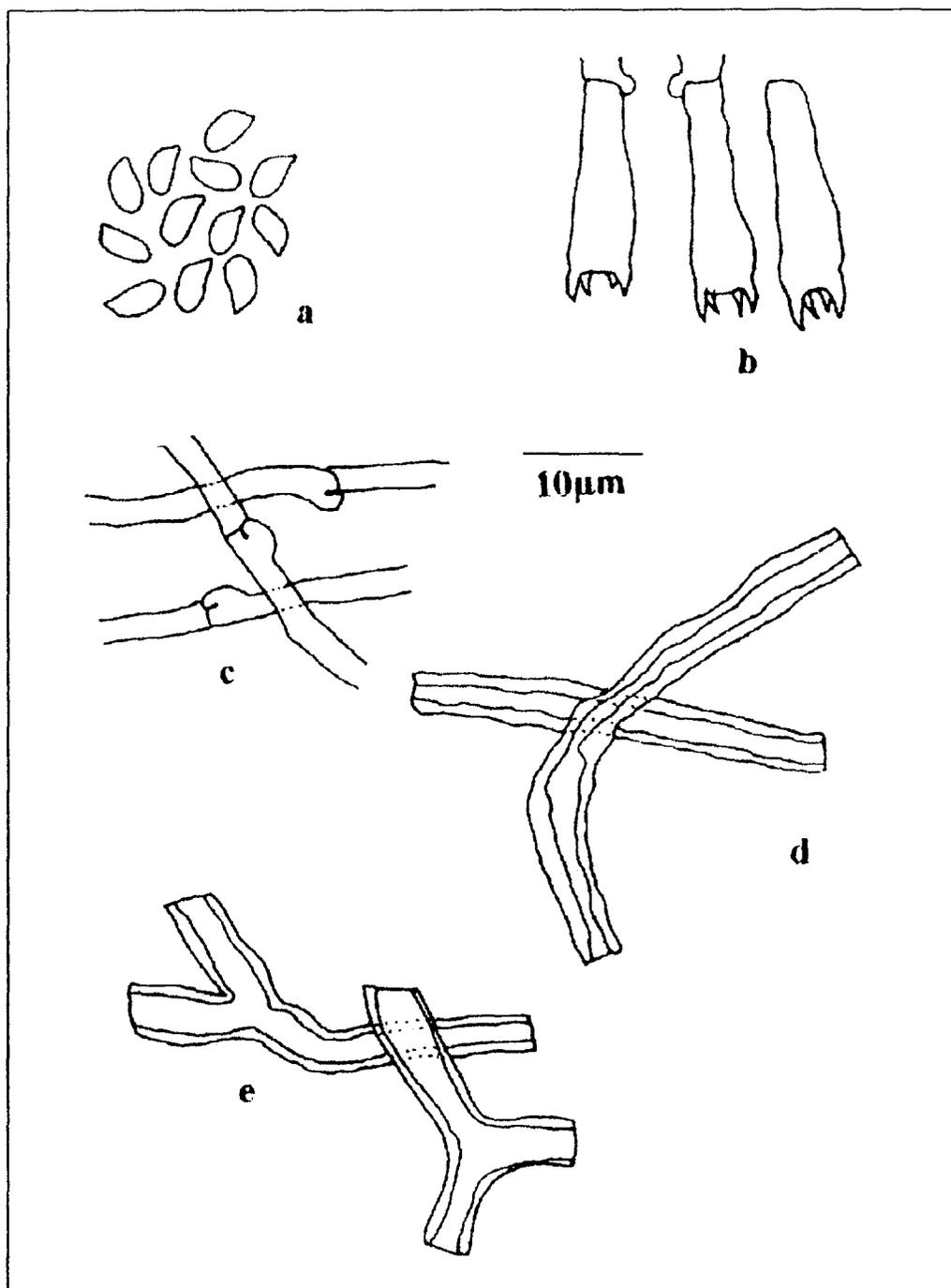


Figura 29. *Trametes modesta* (Fr.) Ryv. a) Basidiosporas; b) Basidios; c) Hifas generativas; d) Hifas esqueléticas; e) Hifas conectivas (R.C. s.n.).



Figura 30. Distribución geográfica de *Trametes modesta* (Fr.) Ryv. en México (Escala 1:4000000).

11. *Trametes ochracea* (Pers.) Gilb. & Ryv. North Am. Polypores 2: 752, 1987. *Boletus ochraceus* Pers. Ann. Bot. (Usteri) 11: 29, 1794. *Polyporus zonatus* Nees.: Fr., Syst. Mycol. 1: 368, 1821. (Fig. 31).

Basidiocarpo anual, sésil o raramente efuso-reflejo, pileado dimidiado a flabeliforme, elongado, en grupos muy compactos y unidos entre sí, de 0.5 - 3 x 1.5 - 4.5 cm, 1-3 mm de grosor en la base, de consistencia flexible a subcoriácea o raramente dura cuando seco.

Superficie del píleo finamente tomentosa en ejemplares jóvenes, se vuelve subtomentosa a glabra en ejemplares adultos, zonada, las zonas varían entre sí por presentar colores que van de crema (4A3), café anaranjado pálido (5A3), café anaranjado (5C5), café anaranjado grisáceo (5B5), café rojizo (8E7), café (6E8), café oscuro (7F5), y algunos tonos caoba (7F7); margen entero, delgado, afilado, algunas veces irregular, ligeramente ondulado, enrollado.

Superficie del himenio con poros redondeados, con disepimentos que le dan apariencia dentada, de 3-4 poros por milímetro, de color anaranjado brillante (5A4), anaranjado grisáceo (5B4), café brillante (7D5) a café anaranjado grisáceo (6B5), con tonos crema (4A3), tubos concoloros con los poros, de color crema amarillento (3A3), 1 mm de profundidad. **Contexto** simple, compacto, color crema (3A3/4A3), 1-2 mm de grosor (Fig. 28)

Sistema hifal trimítico; hifas generativas con fibulas, de pared delgada, hialinas, de 2-2.4 (-3.2) μm , hifas esqueléticas sin septos, de pared gruesa, hialinas o de apariencia sólida, de 4 - 7.2 μm , hifas conectivas sin septos, de pared gruesa, muy ramificadas, tortuosas, hialinas, 2.4 - 5.6 μm . **Cistidios** ausentes. **Basidios** clavados, tetraspóricos, hialinos, no se observaron fibulas en la base, de 16 - 20.4 x 4- 5.6 μm . **Basidiosporas** cilíndricas, de pared delgada, lisas, hialinas, no amiloides, de 5.6 - 8 (-9) x 2 - 3.2 (-3.6) μm (Fig. 32).

Tipo de pudrición: Blanca

Sexualidad: Heterotálica y tetrapolar (Gilbertson y Ryvardeen, 1987).

Sustrato: No comunicado en las muestras observadas.

Hábitat: En zonas subtropicales y templadas, en México, en bosque de encino.

Distribución altitudinal: 800 - 1800 msnm

Distribución: Solo se ha comunicado para el Distrito Federal (Guzmán, 1972), se amplia su distribución para el estado de Jalisco (Fig. 33).

A nivel mundial, se ha comunicado como frecuente para las zonas de bosques boreales de Norteamérica y el sur de las Montañas Rocosas (Gilbertson y Ryvardeen, 1987). Carranza y Ryvardeen (1998) lo comunican para Costa Rica. En Europa, se ha comunicado a lo largo de todo el continente (Ryvardeen y Johansen, 1994); Zhao y Zhang (1992), la mencionan para Asia (China, Vietnam y Unión Soviética).

Material estudiado: AUSTRIA: Salisburgo, de Thümen, 1872, Sauter (NYBG); EUROPA: País no comunicado en el ejemplar, Shaeffer 269 TIPO (NYBG). MÉXICO: JALISCO: Municipio de San Sebastián del Oeste, San Sebastián del Oeste - San Felipe de Híjar, Arroyo El Viborón, Ago. 15, 1998, M. Herrera 325 (IBUG) (3 ejemplares estudiados).

Comentarios: *Trametes ochracea*, se caracteriza por su píleo tomentoso a glabro, zonado que varía de color café amarillento, café anaranjado, café rojizo y algunos tonos caoba, que contrastan con algunas zonas con tonos crema. Macroscópicamente, es una especie muy afin a *T. versicolor*, de la cual se diferencia principalmente porque es mucho más pálida en color, menos zonada y carece de un contexto duplex (Ryvardeen y Gilbertson, 1994). Esta especie ha sufrido numerosos cambios en su taxonomía, se le han asignado epítetos específicos que

resultan no ser válidos debido a la existencia previa de otras especies a las que se les habían asignado con anterioridad, por lo que en Gilbertson y Ryvar den (1987), proponen *T. ochracea* como una nueva combinación, y queda *Polyporus zonatus* Ness. : Fr. como un sinónimo. Estos autores, señalan que la especie se distribuye en regiones boreales del norte de América y Europa; sin embargo, el material mexicano examinado puede considerarse que proviene de una zona templada a subtropical, por lo que esto sugiere un ámbito más amplio de distribución. Es importante hacer notar como se mencionó anteriormente, que *T. ochracea* ha sido comunicada para la región tropical de América Central (Costa Rica, Carranza y Ryvar den, 1998). El material mexicano, concuerda con las características señaladas por Gilbertson y Ryvar den (op. cit.); a excepción de presentar una coloración ligeramente más clara. Del material analizado, el proveniente de Austria, presenta esporas ligeramente más grandes que las comunicadas por estos autores, pero concuerda de manera general con las características propias de la especie. En México, *T. ochracea* se encuentra muy pobremente representada, con escasas colecciones de la especie, por lo que se hace necesario la recolección de más material para definirla de una manera más completa.



Figura 31. Basidiocarpos de *Trametes ochracea* (Pers.) Gilb. & Ryv.

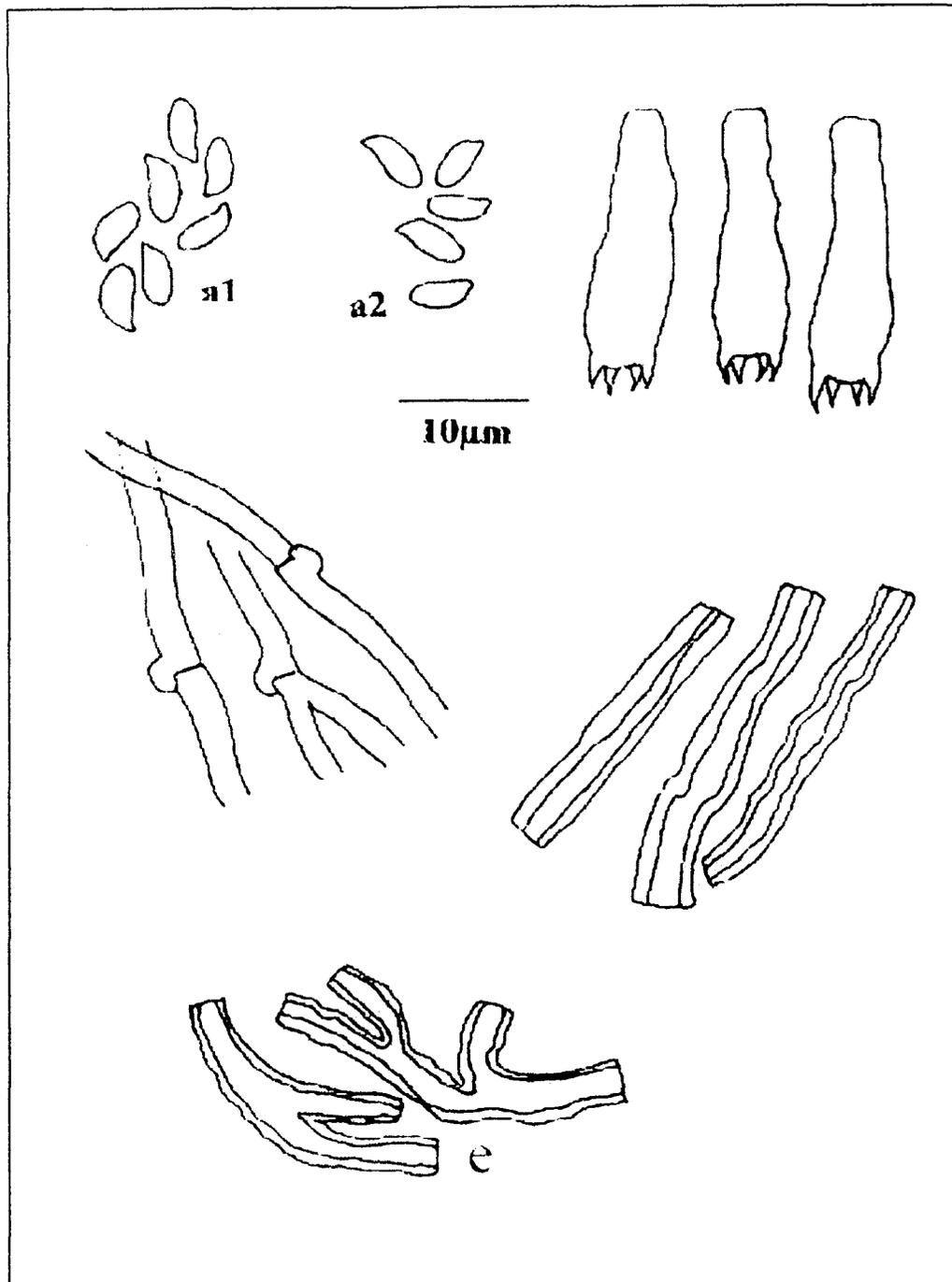


Figura 32. *Trametes ochracea* (Pers.) Gilb. & Ryv. a) Basidiosporas (1.- MH325; 2.- NYBG-Sauter); b) Basidios (MH325); c) Hifas generativas (MH325); d) Hifas esqueléticas (MH325); e) Hifas conectivas (MH325).

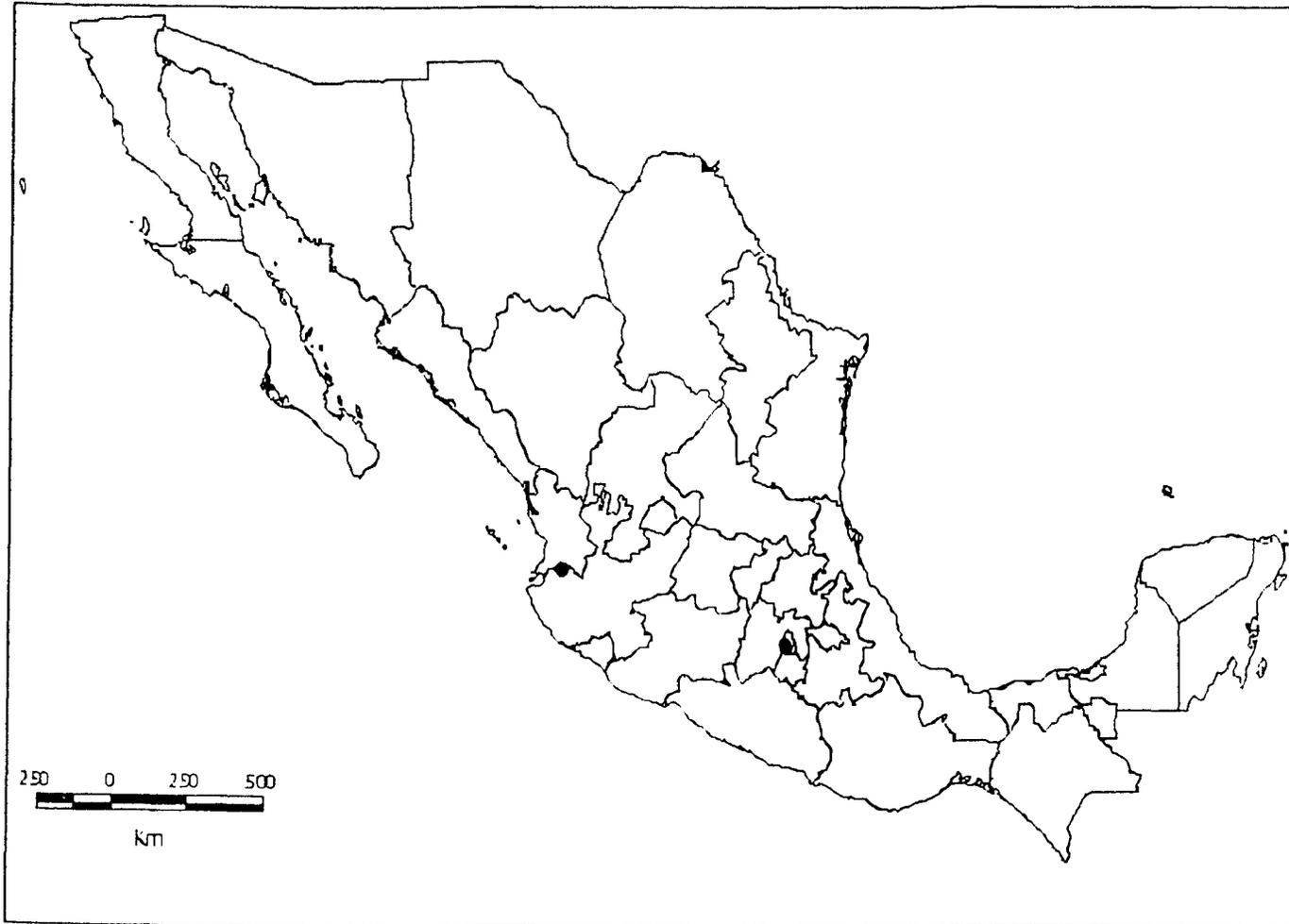


Figura 33. Distribución geográfica de *Trametes ochracea* (Pers.) Gilb. & Ryv. en México (Escala 1:4000000)

12. *Trametes pavonia* (Hook.) Ryv. Norw. J. Bot. 19:237, 1972. *Boletus pavonius* Hook. in Kunth., Syn. Pl 1:10, 1822, *Polyporus pavonius* (Hook.) Fr., Epicr. Syst. Mycol. p. 477, 1838. (Fig. 34).

Basidiocarpo anual, sésil, pileado, dimidiado a flabeliforme, raramente efuso-reflejo, solitario a imbricado, en ocasiones se fusionan lateralmente cuando se encuentra en grupos, 1.3 - 5.6 x 2.9 - 4 cm, 1-2 mm de grosor, de consistencia flexible a coriácea cuando seco. **Superficie del pileo** velutina a pubescente, opaca a ligeramente brillante, concéntricamente zonada, irregular, varía de color crema (4A3), anaranjado pálido (5A3), color melocotón (5A6), con tonos anaranjado grisáceo (6B3) y anaranjado pálido hacia los bordes (5A5) y con algunos tonos verde amarillentos (3C3) debido al crecimiento de algas en el tomento; margen afilado, ceroso. **Superficie del himenio** con poros redondeados a angulares, raramente elongados, de 4-6 por milímetro, de color crema (3A3) a anaranjado muy pálido (5A3); tubos concoloros con los poros, de 2 - 3 mm de profundidad. **Contexto** compacto, crema, 1 - 1.5 mm de grosor. **Sistema hifal** trimítico; hifas generativas con fibulas, pared delgada, hialinas, de 2.4 - 3.2 μm , hifas esqueléticas de pared gruesa, hialinas a ligeramente coloreadas, sin septos, no ramificadas, de (2.4-) 4 - 6.2 (-7.5) μm , hifas conectivas sin septos, ramificadas, de pared gruesa, hialinas, (2.4-) 4 - 5.6 μm . **Cistidios** ausentes. **Basidios** clavados, tetraspóricos, hialinos, con fibulas en la base, de 7.2 - 12.8 x 4 - 5.2 μm . **Basidiosporas** elipsoides, de pared delgada, hialinas, lisas, no amiloides, de 4.8 - 6.4 x 3.2 - 4 μm (Fig. 35).

Tipo de pudrición: Blanca.

Sexualidad: Tetrapolar con una conducta nuclear normal (David y Rajchenberg, 1985).

Sustrato: Diversos, común en *Quercus*.

Hábitat: Se desarrolla en gran variedad de tipos de vegetación, desde bosques tropicales y cafetales, hasta bosques de encinos con influencia tropical.

Distribución altitudinal: 20 - 1000 msnm (excepcionalmente 2000 msnm).

Distribución: A lo largo del Valle de México (Zarco, 1986) y en el Distrito Federal (Guzmán, 1963), el Estado de México (Chío *et al.*, 1988), así como Guanajuato (Ojeda-López, *et al.*, 1986), Oaxaca (Welden *et al.*, 1979), Puebla (Martínez-Alfaro *et al.*, 1983), Quintana Roo (Guzmán, 1983), Tamaulipas (Heredia, 1989; Valenzuela y Chacón, 1991) y Veracruz (Anell y Guzmán, 1987; Guzmán, 1975). Se comunica por primera vez para los estados de Jalisco e Hidalgo (Fig. 36).

A nivel mundial, *Trametes pavonia* ha sido comunicado para Norteamérica, en el área del Golfo de México, en Louisiana y Florida (Gilbertson y Ryvarden, 1987). En Centroamérica, para la región de Costa Rica (Carranza, 1993). Para el área del Caribe, en Puerto Rico e Islas Vírgenes (Stevenson, 1975), las Antillas Francesas y Guayana (David y Rajchenberg, 1985); y Trinidad, en Suramérica Venezuela, Colombia, Argentina y Brasil (Dennis, 1970; Rajchenberg, 1982). Zhao y Zhang (1992) lo comunican para China.

Material estudiado: GUANAJUATO: Municipio de Victoria, Puerto Las Palmas, *Oct. 26, 1984*, S. Ojeda 63 (ENCB). HIDALGO: Municipio de Calnali, a 18 km de Calnali, *Jun. 22, 1988*, E. Pérez-Silva 21124 (MEXU). JALISCO: Municipio de Concepción de Buenos Aires, al sur de Concepción de Buenos Aires, *Jul. 6, 1982*, P. A. Tapia Pedraza s. n. (IBUG); Municipio de San Sebastián del Oeste, El Real Alto, segundo arroyo, *Ago. 14, 1998*, M. Herrera 278 (IBUG); Km 21 carretera San Sebastián del Oeste - La Haciendita San Isidro, Arroyo Sonteco, *Ago. 16, 1998*, O. Rodríguez 1956 (IBUG); M. Herrera 368 (IBUG);

Municipio de Tenamaxtlán, carretera Tenamaxtlan - Atengo, km 5.8 de la brecha que sale hacia el noroeste de Cofradía de Pimienta, *Ago. 31, 1998*, L. Guzmán-Dávalos 7576 (IBUG); Municipio de Zapopan, Parque Los Colomos, *Nov. 20, 1993*, S. Hernández 23 (IBUG). NUEVO LEÓN: Municipio de Guadalupe, La Pastora, *Dic. 8, 1968*, J. Castillo 601 (UANL). OAXACA: Municipio de Tehuantepec, 15 km al Norte de Guadalupe Guevea de Humboldt, *Dic. 20, 1977*, J. Pérez-Ortíz 1157 (ENCB); Municipio de Tuxtepec, Tuxtepec, Ejido Benito Juárez, *Ago. 30, 1965*, M. Ulloa 2680 (MEXU); Municipio de Santiago Niltepect, Los Mangos, *Jul. 12, 1972*, T. Herrera 9062 (MEXU). SAN LUIS POTOSÍ: Municipio de Jalpan de Serra, Cerca de Xilitla, *May. 16, 1980*, G. Rodríguez 76 (ENCB). TABASCO: Municipio de Humanguillo, Humanguillo, Colegio Superior de Agricultura Tropical, *Sept. 14, 1982*, A. Rodríguez 884 (ENCB). VERACRUZ: Municipio de Coatepec, km 1 antigua carretera Xalapa-Coatepec, Rancho Santa Inés, *Jul. 15, 1970*, F. Tapia 662 (XAL); Municipio de Jalcomulco, 1 km de la desviación a Jalcomulco, carretera Xalapa-Huatusco, *Sept. 26, 1985*, S. Chacón 3128B (XAL); Municipio de Ocoztepec, carretera Minatitlán-Acayucan, desviación a Chinameca, *Ago. 28, 1976*, J. Pérez-Ortíz 336 (ENCB); Municipio de Uxpanapán, 3 km al Norte del poblado Terrenos Nacionales, *Sept. 24, 1981*, L. R. Muñoz 48 (ENCB) (18 ejemplares estudiados).

Comentarios: *Trametes pavonia*, se caracteriza por su píleo delgado y flexible finamente tomentoso, de color café amarillento, melocotón, café anaranjado pálido, ligeramente zonado. De acuerdo a Gilbertson y Ryvar den (1987), presenta cierta semejanza con *T. hirsuta* y *T. villosa*; sin embargo, la primera especie presenta un píleo mucho más grueso y robusto y poros que se vuelven grisáceos con la edad; y en la segunda especie los poros son de mayor tamaño.

De cualquier manera, en el material mexicano, no se observa una fuerte zonación, lo que puede ayudar a evitar confusiones con respecto a las especies anteriormente mencionadas, cuyos píleos son marcadamente zonados. Rajchenberg (1982), señala que el píleo zonado a subzonado, no es una característica muy marcada, ya que está definida por los diferentes grados de tomento en el píleo, lo que concuerda con lo observado en el material analizado. *Trametes pavonia*, presenta una distribución amplia en el país, pero siempre asociada a zonas tropicales o con algún tipo de influencia tropical. No se observaron diferencias estructurales importantes correlacionadas con la distribución altitudinal de los ejemplares, salvo el grado de tomento del píleo, el cual tendió a ser más glabro en zonas más calientes y húmedas; lo que se constató en las muestras provenientes del estado de Veracruz, que correspondieron a zonas bajas (500 msnm en promedio); por el contrario los ejemplares de zonas templadas, mostraron superficies tomentosas, (1400 - 2000 msnm). De manera general, las características de *T. pavonia*, concuerdan con lo señalado por Gilbertson y Ryvarden (1987), Rajchenberg (1982), Zhao y Zhang (1992); sin embargo, las esporas son ligeramente más grandes (4.8 - 6.4 x 3.2 - 4 μm) que las señaladas por estos autores (5 - 6 x 3 - 4 μm).



Figura 34. Basidiocarpos de *Trametes pavonia* (Hook) Ryv.

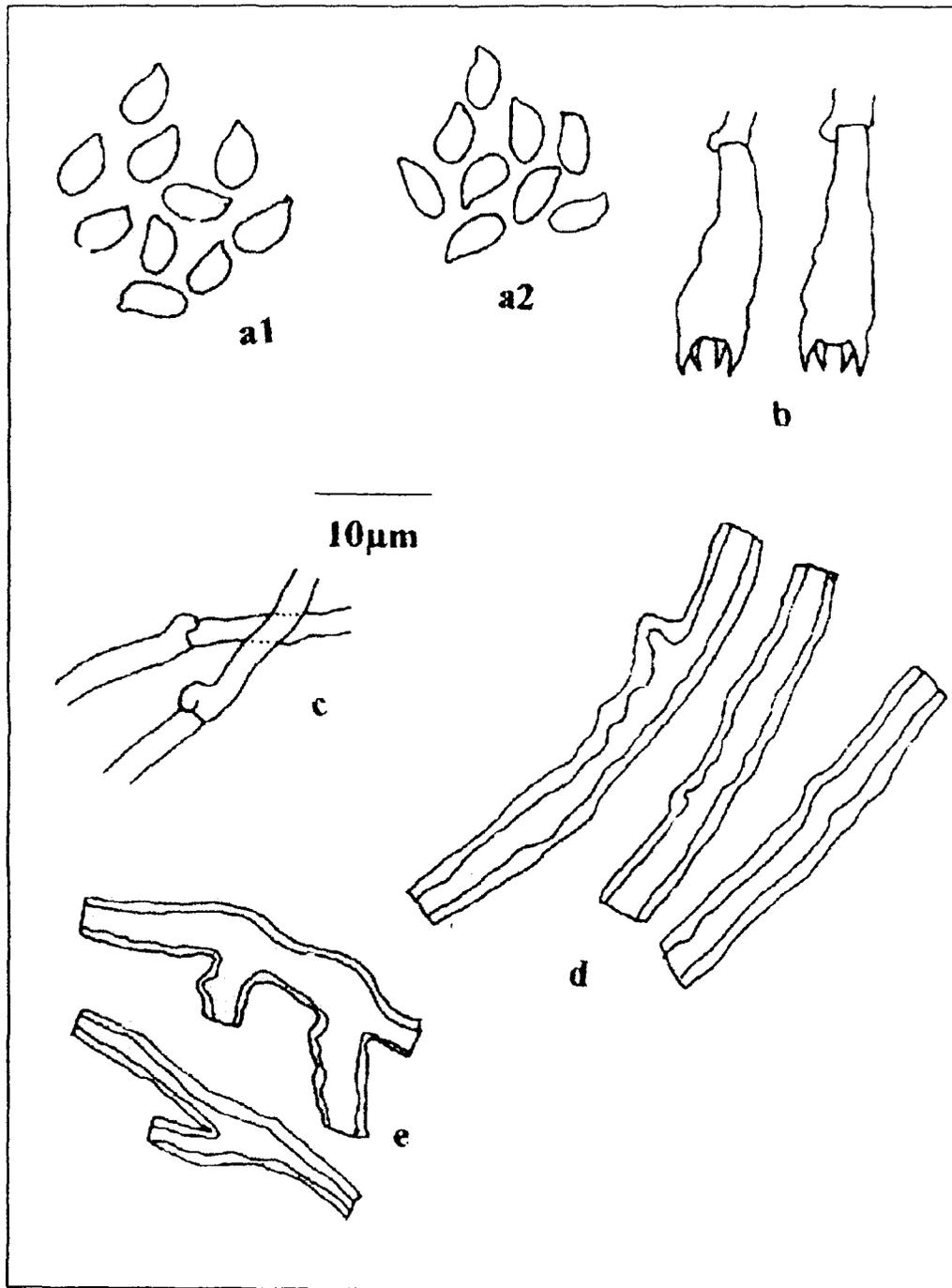


Figura 35. *Trametes pavonia* (Hook) Ryv. a) Basidiosporas (1. LGD7576; 2. SCH3128b); b) Basidios (MH368); c) Hifas generativas (JPO1157; d) Hifas esqueléticas (AR884); e) Hifas conectivas (FT662).

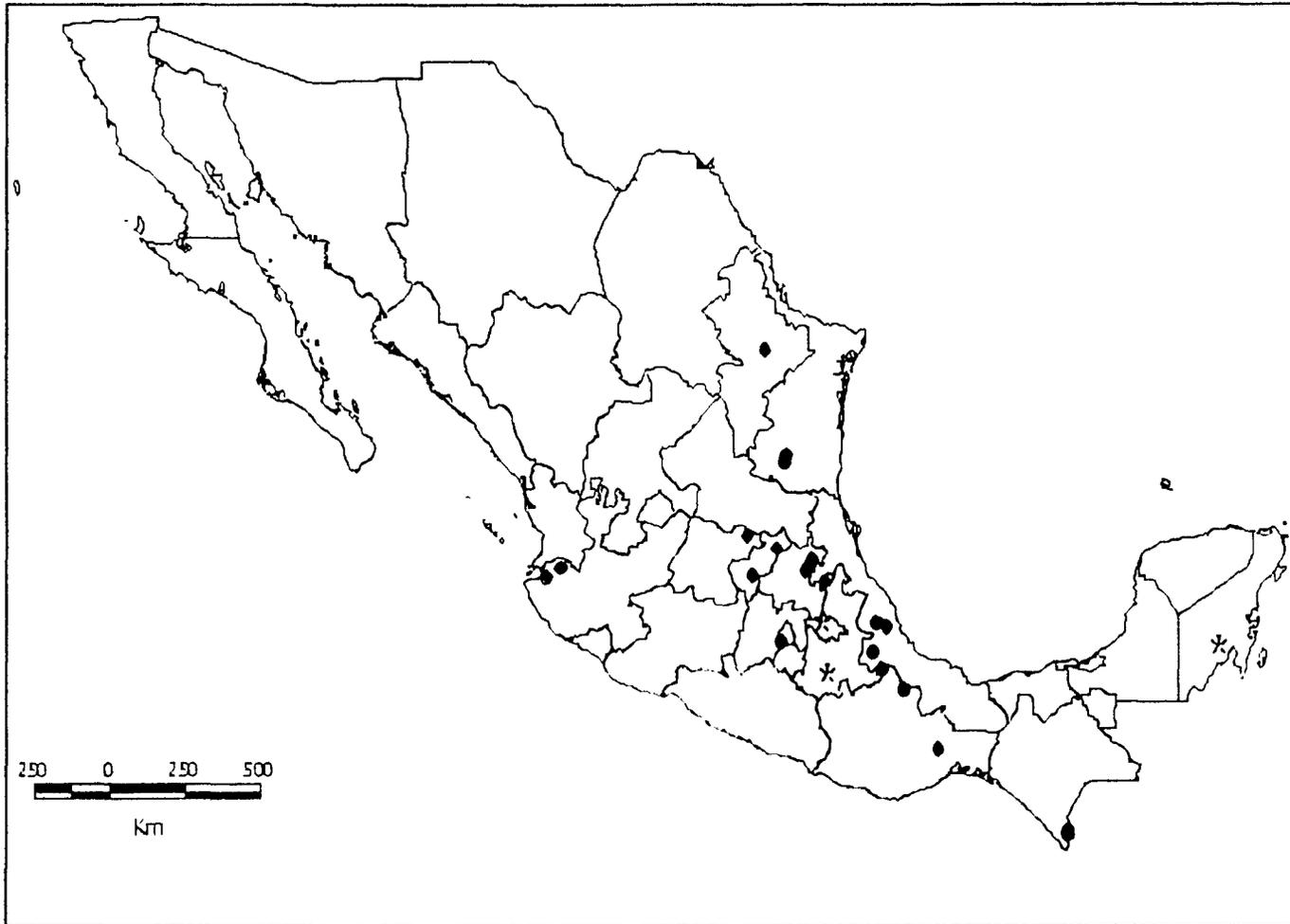


Figura 36. Distribución geográfica de *Trametes pavonia* (Hook) Ryv. en México (*corresponde a localidades comunicadas en la literatura, pero que no se tuvo acceso al material de herbario) (Escala 1:4000000).

13. Trametes pubescens (Schum. : Fr.) Pilát Atl. Champ. Europ, 3: 268, 1939. *Polyporus pubescens* Schum. : Fr. Syst. Mycol. 1: 367, 1821. *Leptoporus pubescens* (Schum. : Fr.) Pat., Ess. Tax. Hym. pag. 84, 1900. *Hansenia pubescens* (Schum. : Fr.) Karst., Krint. Finl. Basidsv. pag. 304, 1889. *Coriolus pubescens* (Schum. : Fr.) Quéll., Fl. Mycol. pag. 391, 1888. *Polyporus velutinus* Fr., Syst. Mycol. 1:368. 1821. *Coriolus velutinus* (Fr.) Quéll., Fl. Mycol. pag 389, 1888. *Polystictus velutinus* (Fr.) Cke., Grevillea 14: 83, 1886. *Hansenia velutina* (Fr.) Karts., Krit. Finl. Basidsv. pag. 305, 1889. (Fig. 37)

Basidiocarpo anual, sésil a efuso-reflejo, pileado, semicircular, dimidiado, ligeramente conchado, imbricado, 1.2 - 5.6 x 2.1 - 3.2 cm, 2 - 3.5 mm de grosor en la base, de consistencia coriácea a flexible cuando seco. **Superficie del píleo** aterciopelada, a tomentosa, azonada o muy raramente zonada inconspicuamente, de color blanquecino amarillento (4A2), crema amarillento (4A3), amarillo pálido (4A3), anaranjado brillante (4A4) blanquecino anaranjado (5A2), anaranjado grisáceo (5B3/5B4), con tonos café amarillento (5C5) a anaranjado amarillento (5C6); margen entero, grueso, de apariencia cerosa, incurvado. **Superficie del himenio** con poros redondeados a angulares, de 3- 5 por milímetro, de color crema (3A3/4A3), café amarillento (5B5/5C5) a ocráceo (5E4/5E4), tubos color crema amarillento (3A3), 1 mm de profundidad. **Contexto** simple, concoloro con los tubos, 2 - 3 mm de grosor. compacto.

Sistema hifal trimítico; hifas generativas con fibulas, de pared delgada, hialinas, 3.2 - 5.6 μm , hifas esqueléticas de pared gruesa, hialinas, no ramificadas, 3.2 - 6.4 μm , hifas conectivas de pared gruesa, en ocasiones sólidas, ramificadas, hialinas, 1.6 - 3.2 μm . **Cistidios** ausentes.

Basidios clavados, tetraspóricos, hialinos, con fibulas en la base, de 13.2 - 19.2 x 4 - 6.4 μm .

Basidiosporas subcilíndricas a oblongo elipsoides, de pared delgada, hialinas, lisas, no amiloides, de (4.8-) 5.6 - 7.2 x 1.6 - 2.4 μm (Fig. 38).

Tipo de pudrición: Blanca

Sexualidad: Tetrapolar y heterotálica (Gilbertson y Ryvarden, 1987).

Sustrato: No comunicado en las muestras analizadas.

Hábitat: Tanto en zonas templadas como bosques de encinos, así como en zonas con alguna influencia tropical a subtropical, p.e. jardines.

Distribución altitudinal: 1200 - 1500 msnm.

Distribución: Se ha comunicado para los estados de Guanajuato (Ojeda-López *et al.*, 1986) y Nuevo León (Castillo *et al.*, 1969; Castillo y Guzmán, 1970). *Trametes pubescens* se cita por primera vez para el estado de Jalisco (Fig. 39).

A nivel mundial se ha comunicado para el este de África, en Etiopía, Kenia y Tanzania (Ryvarden y Johansen, 1980); a lo largo de toda Europa, en toda la zona boreal y templada (Ryvarden y Gilbertson, 1994; Telleria 1980). En Asia, se ha comunicado para China y Vietnam (Zhao y Zhang, 1992). En Norteamérica, se trata de una especie transcontinental, desde la región ártica, hasta los estados del sur de Estados Unidos (Gilbertson y Ryvarden, 1987); para el resto de América, se ha comunicado en Costa Rica (Carranza-Morse, 1993).

Material estudiado: GUANAJUATO: Municipio de Victoria, San Agustín, Dic. 19, 1984, M. L. Sandoval 36 (ENCB); JALISCO: Municipio de Mascota, 4 km antes de Mascota, brecha Atenguillo - Mascota, Sept. 13, 1987, L. Guzmán-Dávalos 4098 (IBUG); Municipio de Zapopan, zona metropolitana de la Ciudad de Guadalajara, Colonia La Estancia, Jul. 4, 1994, E. De la Barrera 17 (IBUG); Municipio de Zapopan, La Venta del Astillero, Nov. 6, 1993, H.

Hernández 25 (IBUG) (4 ejemplares estudiados).

Comentarios: De acuerdo a Gilbertson y Ryvar den (1987) *Trametes pubescens*, es una especie cercana al llamado grupo *Coriolus*, del cual se diferencia por el píleo azonado, finamente tomentoso a pubescente, con tonos crema a café amarillento, ya que el resto de sus caracteres macroscópicos son casi idénticos entre sí. Ryvar den (1991), señala que *Coriolus* es un género sinónimo de *Trametes*, ya que las características que tradicionalmente se utilizaron para la separación a nivel genérico, como el contexto duplex, no se considera un carácter determinante. Por su parte, Zhao y Zhang (1992), señalan que *T. pubescens* es una especie similar a *T. hirsuta*, de la que difiere por el píleo hirsuto y el contexto duplex. El material mexicano de *T. hirsuta* es muy zonado y de colores mas intensos que *T. pubescens*, por lo que las diferencias son marcadas entre ambas especies. Ryvar den y Johansen (1980), mencionan que existen diferencias entre ejemplares de África y el Norte de Europa, las cuales se observan en los píleos, los cuales son más glabros y lisos para el caso de la primera región. El material mexicano de esta especie, es muy escaso y no es posible determinar por el momento si hay tendencia a poseer píleos glabros en el país. Las características observadas en ejemplares mexicanos de *T. pubescens*, concuerdan con lo señalado por Ryvar den y Johansen (1980), Gilbertson y Ryvar den (1987), Ryvar den y Gilbertson (1994), Telleria (1980) y Zhao y Zhang (1992).

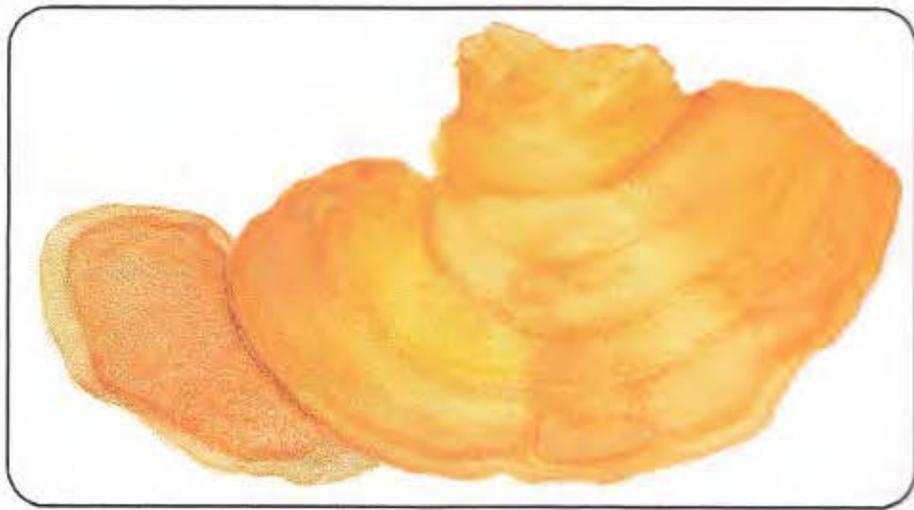


Figura 37. Basidiocarpos de *Trametes pubescens* (Schum. : Fr.) Pil.

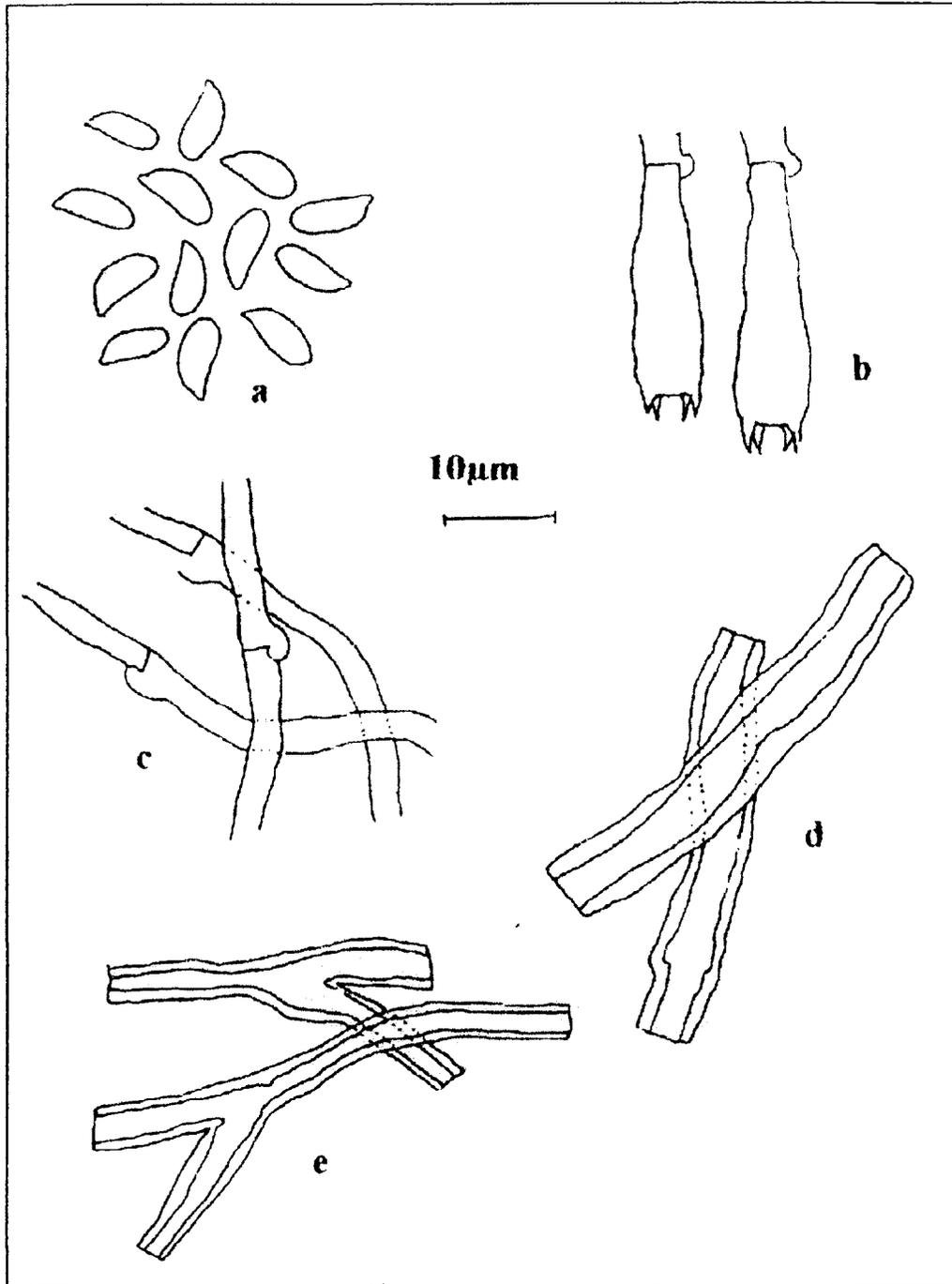


Figura 38. *Trametes pubescens* (Schum. : Fr.) Pilát. a) Basidiosporas (MLS36) ; b) Basidios (MLS36); c) Hifas generativas (HH25); d) Hifas esqueléticas(LGD4098); e) Hifas conectivas (LGD4098).



Figura 39. Distribución geográfica de *Trametes pubescens* (Schum. : Fr.) Pil. en México (Escala 1:4000000)

14. Trametes suaveolens L. : Fr. Epicr. Syst. Mycol. p. 491, 1838 *Polyporus suaveolens* L.

Fr., Syst. Mycol. 1: 366. 1821. *Boletus suaveolens* L., Sp. Plant., p. 1177, 1753. (Fig. 40).

Basidiocarpo anual, sésil, pileado, dimidiado, semicircular a conchado, 7 - 8.9 x 5.3 - 7 cm, de 0.5 - 3 cm. de grosor en la base, solitario o en pequeños grupos, de consistencia subcoriácea

a dura cuando seco. **Superficie del píleo**, varía de tomentosa pubescente a glabra en algunas zonas, lisa a irregular hacia los bordes, de color blanquecino amarillento (4A2), crema amarillento (4A3), blanquecino amarillento (5A2), café amarillento (5C5) a crema rojizo (5C6), con tonos café grisáceo (6F4) a café negruzco (7F4) hacia el margen o en ejemplares muy maltratados o viejos; margen entero, redondeado, grueso, algunas veces sublobulado.

Superficie del himenio con poros angulares, poligonales a irregulares, algunos redondeados, ligeramente elongados, raramente con disepimientos que dan apariencia dentada en algunas zonas, que depende del crecimiento del basidiocarpo, poros de 3 - 4 por milímetro. de color crema amarillento (3A3/4A3) a café anaranjado (5C4) a café rojizo (5C5); tubos concoloros con los poros, de profundidad irregular que varía de 0.3 - 0.8 milímetros. **Contexto** simple, compacto, color crema (3A3/4A3), con un olor muy ligero a anís que no se aprecia o es difícil de apreciar en todos los ejemplares, de 5 milímetros de grosor.

Sistema hifal trimítico; hifas generativas con fibulas, de pared delgada, hialinas, 3.2 - 5.6 μm . hifas esqueléticas de pared gruesa, no ramificadas, hialinas, 4 - 5.6 μm , hifas conectivas sin septos, ramificadas, grosor de la pared variable aunque por lo general es ancha (0.8 - 1.6 μm), de 3.2 - 5.6 μm . **Cistidios** ausentes. **Basidios** clavados, tetraspóricos, con fibulas en la base, hialinos, de 20-28 (-30) x 5.2 - 8 μm . **Basidiosporas** cilíndricas a elipsoides. de pared delgada, lisas, hialinas no amiloides, de 8 - 11.2 x 3.8 - 4 (- 4.8) μm (Fig. 41).

Tipo de pudrición: Blanca.

Sexualidad: Heterotálica y tetrapolar (Gilbertson y Ryvarden, 1987).

Sustrato: Se ha comunicado en *Salix* y *Populus*.

Hábitat: Se desarrolla en bosque mesófilo de montaña y ocasionalmente en bosque de pino y encino.

Distribución altitudinal: 1200 - 1600 msnm.

Distribución: *T. suaveolens* solo se había comunicado para el estado de Guanajuato (Ojeda-López *et al.*, 1986), se amplía su distribución a los estados de Durango, Hidalgo y Puebla (Fig.42).

A nivel mundial, se ha comunicado que tiene una distribución amplia en Europa (Ryvarden y Gilbertson, 1994); en las zonas boscosas del este al oeste de Norteamérica (Gilbertson y Ryvarden, 1987). En Asia, ha sido comunicado para India (Bilgrami *et al.*, 1991), China y Unión Soviética (Zhao y Zhang, 1992).

Material Estudiado: CANADA: ONTARIO, Toronto, Nov. 5, 1932, H. S. Jackson 1608 (NYBG); Olympic Island, Sept. 1962, L. D. Taylor, 6789 (NYBG); Aurora, Sept. 25, 1934, R. F. Cain 4114 (NYBG). ESTADOS UNIDOS: MAINE: Ellsworth, Sept. 16, 1935, E.E. Morse, s. n. (NYBG). TENNESSE: Memphis, Damaricota, Dic, 1896, F. L. Harvey 20 (NYBG). NEW HAMPSHIRE: East Hebron, Ago. 1901, Wilson s.n. (NYBG); Ago. 6-19, 1905, P. Wilson s. n. (NYBG). NEW YORK: Tompkins County, Six Mile Ravine, near Itaca, Oct. 19, 1947, C. T. Rogerson 1830 (NYBG); Yates County, Potter Swamp, Sept. 10, 1949, C. T. Rogerson 3216 (NYBG). MÉXICO: DURANGO: Municipio, Entre el Potrero Mesa Larga y Arroyo de la Presa Los Altares, Sept. 4, 1984, R. E. Santillán 390 (ENCB); Trama

Piedra Herrada, Ago. 20, 1984, R. Valenzuela 4022 (ENCB). HIDALGO: Municipio de Colnali, a 8 km de Ahuacatlán Jul. 8, 1980, J. Cifuentes 490 (FCME). PUEBLA: Municipio de Cuetzalán camino Cuetzalán -Yohualichan, Nov. 12, 1979, E. Pérez 13492 (MEXU) (12 ejemplares estudiados).

Comentarios: *Trametes suaveolens* es la especie tipo del género, se caracteriza por sus basidiocarpos de gran tamaño, robustos y de colores claros, que van de blanquecino a amarillento o crema, con algunos tonos café amarillento. De acuerdo a Gilbertson y Ryvar den (1987), el olor a anis es una característica útil para la identificación de los ejemplares; sin embargo, en el material analizado, este olor fue apenas perceptible en algunas muestras, debido a que son ejemplares sujetos a procesos de herborización y además algunos de ellos muy viejos, por lo que han perdido el olor. Ryvar den y Gilbertson (1994), señalan además que su basidiocarpo grueso y robusto, puede causar cierta confusión al ubicarlo dentro del género, ya que al compararlo con otras especies de *Trametes* de colores claros, por lo general sus basidiocarpos son delgados y rara vez alcanzan las proporciones de *T. suaveolens*; sin embargo, sus esporas relativamente largas son un buen carácter diagnóstico. El material mexicano de *T. suaveolens*, difiere ligeramente del material proveniente de Canada y Estados Unidos, en que los primeros presentan un himenóforo que presenta más disepimentos gruesos en algunas zonas, característica que no se observó o fue muy rara en el resto de los ejemplares analizados. Gilbertson y Ryvar den (op. cit.) y Ryvar den y Gilbertson (op. cit.), describen el himenio con disepimentos gruesos y enteros, por lo que los ejemplares mexicanos concuerdan satisfactoriamente con las descripciones realizadas por estos autores. De manera general, el material analizado, es más o menos uniforme en las características que los definen como

especie y no se observaron diferencias marcadas entre los ejemplares de distintas localidades.

Trametes suaveolens, se encuentra representado en México por apenas unas cuantas colecciones, por lo que es necesario recolectar un mayor número de ejemplares en el país, con el fin de analizar las posibles variaciones que la especie pueda presentar.

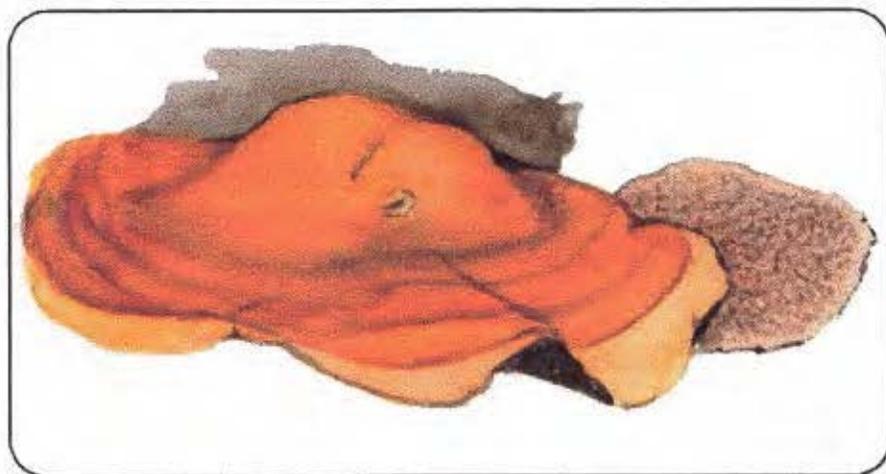


Figura 40. Basidiocarpos de *Trametes suaveolens* L. : Fr.

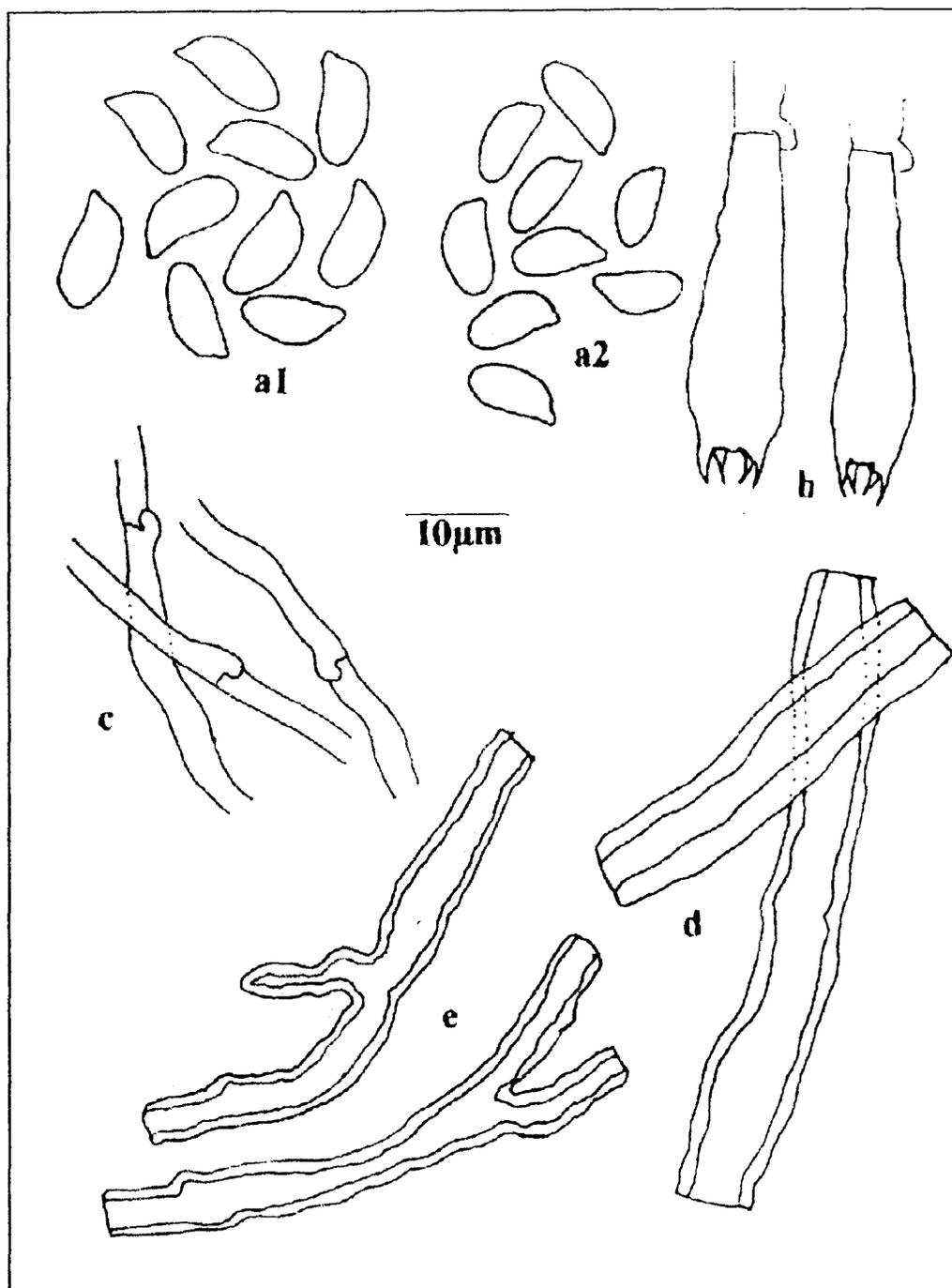


Figura 41. *Trametes suaveolens* L. : Fr.; a) Basidiosporas (1.TGR1830; 2. JC490); b) Basidios (JC490); c) Hifas generativas (EP13492); d) Hifas esqueléticas (EP13492; e) Hifas conectivas (RV4022).



Figura 42. Distribución geográfica de *Trametes suaveolens* L. : Fr. en México (* corresponde a localidades comunicadas en la literatura pero que no se tuvo acceso al material de herbario) (Escala 1:4000000).

15. Trametes versicolor (L. : Fr.) Pil. Atl. Champ. Eur. 3: 261, 1936. *Boletus versicolor* L. Sp. Plant., p 1176, 1753. *Polyporus versicolor* L. : Fr., Syst. Mycol. 1:368, 1821. *Polystictus versicolor* (L. : Fr.) Fr., Nov. Symb. pag. 70, 1851. *Hansenia versicolor* (L. : Fr.) Karst., Krit. Fini. Basidsv. pag. 305, 1889. *Coriolus versicolor* (L. : Fr.) Quél., Ench. Fung., p. 175, 1886. (Fig. 43)

Basidiocarpo anual, sésil a ligeramente efuso-reflejo, pileado, flabeliforme, dimidiado, algunas veces semicircular, imbricado, en grandes grupos 1.2 - 6.3 x 1.1 - 7.2 cm, 1-3 mm de grosor en la base, de consistencia flexible a coriácea o subcoriácea cuando seco. **Superficie del píleo** velutina a tomentosa, incluso algunas zonas hirsutas, contrastan con zonas glabras, algunas zonas son brillantes, otras opacas, el color varía de zona a zona, con tonos que van de café grisáceo (8E3), gris parduzco (6F8), café negruzco (7F4), café anaranjado (5C3/5C4), café (7E8), café rojizo (8E8), café grisáceo claro (7E3), café claro (7E4) café anaranjado grisáceo (5B2), café anaranjado claro (5B5), café amarillento (3B3), crema (3A3/4A3) ; margen delgado, ligeramente ondulado, incurvado en algunos casos color crema (3A3/4A3). **Superficie del himenio** con poros redondeados a angulares, de 4-6 por milímetro, con disepimentos gruesos, color blanquecino crema (3A3), amarillo grisáceo (3C3/4B3/43), café amarillento (3B2), raramente de color café claro (6D5/6D6); tubos concoloros con los poros 0.5-2 mm de profundidad. **Contexto** duplex, con una delgada línea negra entre la capa tomentosa y el contexto, blanquecino a crema (2A2/3A3), compacto, 0.5-2 mm de grosor. **Sistema hifal** trimítico; hifas generativas con fibulas, de pared delgada, hialinas, 3.2 - 4.8 μm , hifas esqueléticas sin septos, de pared gruesa o de apariencia sólida, hialinas, 4 - 7.2 μm hifas conectivas sin septos, de pared gruesa, ramificadas, hialinas, (1.6-) 2.4 - 3.2 μm .

Cistidios ausentes. **Basidios** clavados, tetraspóricos, con fibula en la base, hialinos, de 16 - 20 x 4- 6.4 μm . **Basidiosporas** cilíndricas, de pared delgada, lisas, hialinas, no amiloides, de 4.8- 6.4 x 1.6 - 2.4 μm (Fig. 44).

Tipo de pudrición: Blanca.

Sexualidad: Heterotálica y tetrapolar (Gilbertson y Ryvardeen, 1987).

Sustrato: Comunicado en *Quercus*; sin embargo, se desarrolla en numerosas especies de angiospermas y gimnospermas.

Hábitat: En bosques de pinos y encinos, bosque mesófilo de montaña, bosques tropicales y subtropicales.

Distribución altitudinal: 500 - 2500 msnm.

Distribución: Se distribuye en casi la totalidad de la República Mexicana, se ha comunicado para los estados de Baja California Norte y Sur (Ayala y Guzmán, 1984), Chihuahua (Guzmán, 1981; Laferriere y Gilbertson, 1992, Pérez-Silva y Aguirre Acosta, 1986), Distrito Federal (Guzmán, 1963), Durango (Pérez-Silva y Aguirre-Acosta, 1985; Rodríguez-Scherzer y Guzmán-Dávalos, 1984), Estado de México (Estrada-Torres y Aroche, 1987; Zarco, 1986), Guanajuato (Ojeda-López *et al.*, 1986), Guerrero (Guzmán, 1963), Hidalgo (Frutis y Guzmán, 1983), Jalisco (Fierros y Guzmán-Dávalos, 1997; Guzmán y García-Saucedo, 1973; Guzman-Dávalos y Nieves, 1984; Manzi, 1976, 1978; Téllez *et al.*, 1988), Hidalgo (Guzmán, 1963), Michoacán (Cifuentes *et al.*, 1990), Morelos (Galván-Villanueva y Guzmán, 1977; Murrill, 1912; Portugal *et al.*, 1985), Nuevo León (Castillo y Guzmán, 1970; Castillo *et al.*, 1969; Garza *et al.*, 1985; Welden y Lemke, 1961), Oaxaca (Welden y Guzmán, 1978; Welden *et al.*, 1979), Puebla (Martínez-Alfaro *et al.*, 1983; Varela y Cifuentes, 1979), Sinaloa (Guzmán,

1975), Tamaulipas (Heredia, 1989; Valenzuela y Chacón-Jiménez, 1991; Welden y Lemke, 1961), Veracruz (Anell y Guzmán 1987, 1988; Chacón, 1988; Guzmán, 1972, 1975; Guzmán y Villarreal, 1984; Murrill, 1912; Welden y Guzmán, 1978; Welden *et al.*, 1979; Welden y Lemke, 1961), Zacatecas (Acosta y Guzmán, 1984) y en el Valle de México (Zarco, 1986). Se comunica por primera vez para Sonora (Fig. 45).

A nivel mundial se ha comunicado para el sureste de África (Ryvarden y Johansen, 1980). En América para todas las regiones boscosas del Norte de América (Gilbertson y Ryvarden, 1987; Hack, 1987); en Centroamérica, para Costa Rica (Carranza-Morse, 1993) y en la región del Caribe, ha sido colectado en República Dominicana (Perdomo com. pers., 1999). En Suramérica, ha sido comunicado para Argentina (Rajchenberg, 1982), para algunas regiones de Brasil (Jesús, 1995; Rachjenberg y de Meijer, 1990) y Venezuela (Dennis, 1970). Zhao y Zang (1992), lo comunicaron en Asia para China, Japón e India. En Europa, se conoce para las regiones boscosas del continente y la península Escandinava (Ryvarden y Gilbertson, 1994; Telleria, 1980).

Material estudiado: CHIAPAS: Municipio de Unión de Juárez, Unión de Juárez, *Sept. 22, 1984*, A. L. Moreno 95 (ENCB). CHIHUAHUA: Municipio de Cerocachi, Cascada de Cerocachi, *Abr. 13, 1979*, E. Pérez-Silva 13201 (XAL). DISTRITO FEDERAL: Castillo de Chapultepec, *May. 30, 1981*, E. Fanti 40 (ENCB); Desierto de los Leones, *Abr. 15, 1981*, E. Fanti 9 (ENCB). DURANGO: Municipio de Suchil, entre el Potrero Mesa Larga y Arroyo de la Presa Los Altares, *Nov. 13, 1989*, L. Guzmán-Dávalos 1318 (IBUG); Alrededores de la Michilia, *Nov. 13, 1983*, G. Rodríguez 3318 (ENCB). ESTADO DE MÉXICO: Municipio de Jilotepec, 8 km al suroeste de Jilotepec, *Jul. 14, 1985*, A. González- Velázquez 231 (ENCB).

HIDALGO: Municipio de Zacualtipán, Zacualtipán, *Ene. 16, 1961*, H. Sánchez 3701 (MEXU); Municipio de Zempoala, Cerro de Zempoala, *Ago., 1988*, J. E. Laferriere 1723 (ENCB).

JALISCO: Municipio de Arandas, a 10 km del panteón de Arandas, *Sept. 28, 1991*, A. Raymundo 12 (IBUG); Municipio de Ayutla, Sierra de la Cacoma, Camino Ayutla-Autlán, *Mar. 1982*, G. Nieves 65 (IBUG); Municipio de Autlán. Puerto Los Mazos, *Mar. 5, 1977*, R. Villana 14 (GUADA); Municipio de Concepción de Buenos Aires, al sur del poblado de Concepción de Buenos Aires, *Jul. 15, 1982*, A. Pedraza s.n. (IBUG); Municipio de Ciudad Guzmán, El Floripondio, *Jul. 13, 1989*, I. Álvarez 526 (IBUG); Municipio de Guadalajara, Ciudad de Guadalajara, *Jun. 4, 1993*, Y. L. Vargas 19 (IBUG); Municipio de Guadalajara, Barranca de Huentitán, *Jul. 18, 1994*, L. Marín 14 (IBUG); Municipio de Cuautitlán, Reserva de la Biosfera de la Sierra de Manantlán, Cuatro Caminos, *Sept. 28, 1995*, M. L. Fierros 1009 (IBUG); Reserva de la Biosfera de la Sierra de Manantlán, Camino Ahuacapán hacia Corralitos, *Ago. 10, 1985*, L. Guzmán-Dávalos 2251 (IBUG); Municipio de Mazamitla, Los Cazos, *Mar. 19, 1994*, A. Moreno 19 (IBUG); Municipio de San Martín Hidalgo, Sierra de Quila, Cerro El Huehuentón, *Oct. 3, 1984*, M. Rodríguez s. n. (IBUG); Municipio San Martín Hidalgo, Sierra de Quila, *Abr. 8, 1989*, J. Guerrero 79 (IBUG); Municipio de Talpa de Allende, Camino Talpa-Blanca, La Cumbre Blanca, *May. 23, 1987*, M. L. Villarreal 3066 (IBUG); Municipio de Tepatitlán, Tepatitlán, *Mar. 1986*, R. Suárez s. n. (IBUG); Municipio de Venustiano Carranza, Carretera Sayula-Venustiano, km 20 cerca de Apango, *Ago. 9, 1984*, L. Guzmán-Dávalos 1610 (IBUG); Municipio de Tequila, Volcán de Tequila, *Feb. 19 1984*, J. L. Navarrete s. n. (IBUG); Municipio de Zapopan, Parque Los Colomos, *Ene. 4, 1991*, M. Muñoz-Soto 25 (ENCB). MORELOS: Municipio de Cuernavaca. Fraccionamiento

Montecasinos, *May. 1984*, M. Palacios-Rios 1860 (IBUG). MICHOACÁN: Municipio de Cherán, 2.5 km al suroeste de Cherán, Cerro San Marcos, *Ago. 30, 1996*, O. Rodríguez 1096 (IBUG); Municipio de Ciudad Hidalgo, Parque Nacional Cerro Garnica, *Sept. 8, 1983*, A. Márquez s. n. (FCME). NAYARIT: Municipio de Chacala, a 8 km de la Carretera 200, por el camino Las Varas-La Peñita de Jaltemba, *Nov. 10, 1986*, O. Vargas 21 (IBUG). NUEVO LEÓN: Municipio de Garza García, Chipinque, *Sept. 20, 1977*, A. Garza, s. n. (UANL); Chipinque, El Empalme, *Marzo, 13, 1997*, J. G. Marmolejo s.n. (CFNL); Municipio de Iturbide, Bosque Escuela, *Ago, 1997*, J. G. Marmolejo 251 (CFNL); Municipio de Santiago, Adjuntas, *Nov. 15 1976*, J. L. Elizondo s. n. (UANL); Cola de Caballo, *Feb. 22, 1978*, J. B. Heredia s. n. (UANL). SONORA: Municipio de Yecora, Km 28, del camino Yecora - Las Cabañas, *Sept. 13, 1996*, CESUES 3241 (CESUES). VERACRUZ: Municipio Acajete. Carretera Xalapa- La Joya, Acajete, *Ene. 23, 1991*, E. Ochoa 217 (XAL); Municipio de Coacoatzintla, Carretera Nolinalco Misantla, *Jul. 31, 1981*, G. Guzmán 19973 (XAL); Municipio de Coatepec, Parque Ecológico Francisco Javier Clavijero, *Jun. 26, 1984*, A. González 17 (XAL); Municipio de Ixhuacán, Los Laureles, *Feb. 22, 1983*, L. Villarreal 274-A (XAL); Municipio de Xalapa, 2 km al SO de Xalapa, cerca del Río Coapexpan, *Ago. 9, 1996*, G. Guzmán 31656 (XAL); Municipio de Xico, El Revolcadero, Cerca de Tembladeras, *Mar. 17, 1987*, G. Guzmán 29317 (XAL). ZACATECAS: Municipio de Tlaltenango, Las Ventanas, de la brecha que viene de Yahualica, *Sept. 18, 1988*, O. Vargas 109 (IBUG) (22 ejemplares estudiados).

Comentarios: *Trametes versicolor*, es una de las especies más comunes en todo el mundo, se caracteriza por su pileo multizonado, variable en colores que van desde tonos café grisáceos,

café anaranjado incluso con algunos tonos gris azulado, contrastan con un himenio claro. De acuerdo a Gilbertson y Ryvardeen (1987), *T. versicolor* es afín a *T. pubescens*, del cual se diferencia por los basidiocarpos más pálidos y gruesos de este último, además de que no posee un contexto duplex. Ryvardeen y Johansen (1980), lo separan de *T. hirsuta*, por su basidiocarpo más robusto y superficie con un tomento más marcado. La variabilidad observada en esta especie, ha dado origen a numerosas confusiones taxonómicas, algunos consideran incluso a *T. versicolor*, como un complejo de especies y proponen numerosas formas para justificar la variabilidad observada en la misma. Rajchenberg (1982), propone 5 formas diferentes de *T. versicolor* para Argentina, con base en los hábitos de crecimiento, coloración y consistencia, la pigmentación azul acerada, es la que mayor peso tiene entre los caracteres utilizados para nombrar las diversas formas de la especie. Guzmán (1978), señaló que la especie conocida como *Polyporus azureus*, podría ser una forma de *T. versicolor*, e indicó que probablemente son razones fisiológicas (cantidad de luz incidente) o la edad del basidiocarpo, algunos de los posibles factores que provocan la coloración característica; sin embargo, se ha observado el crecimiento de basidiocarpos con tonalidades cafés y azules muy unidos entre sí, en el mismo tronco (Guzmán-Dávalos com. pers., 1999), por lo que no se debe utilizar la variación en la coloración como un carácter para nombrar formas o variedades. El material mexicano, presenta dicha variabilidad sin que se observe una tendencia específica a asociar cierto tipo de coloración con determinado hábitat o tipo de vegetación, ya que incluso en material de la misma localidad se observa gran variabilidad. Los ejemplares de México estudiados, concuerdan con lo señalado por Gilbertson y Ryvardeen (1987), Hack (1987), Ryvardeen y Johansen (1980) y Zhao y Zhang (1992).



Figura 43. Basidiocarpos de *Trametes versicolor* (L. : Fr.) Pil.

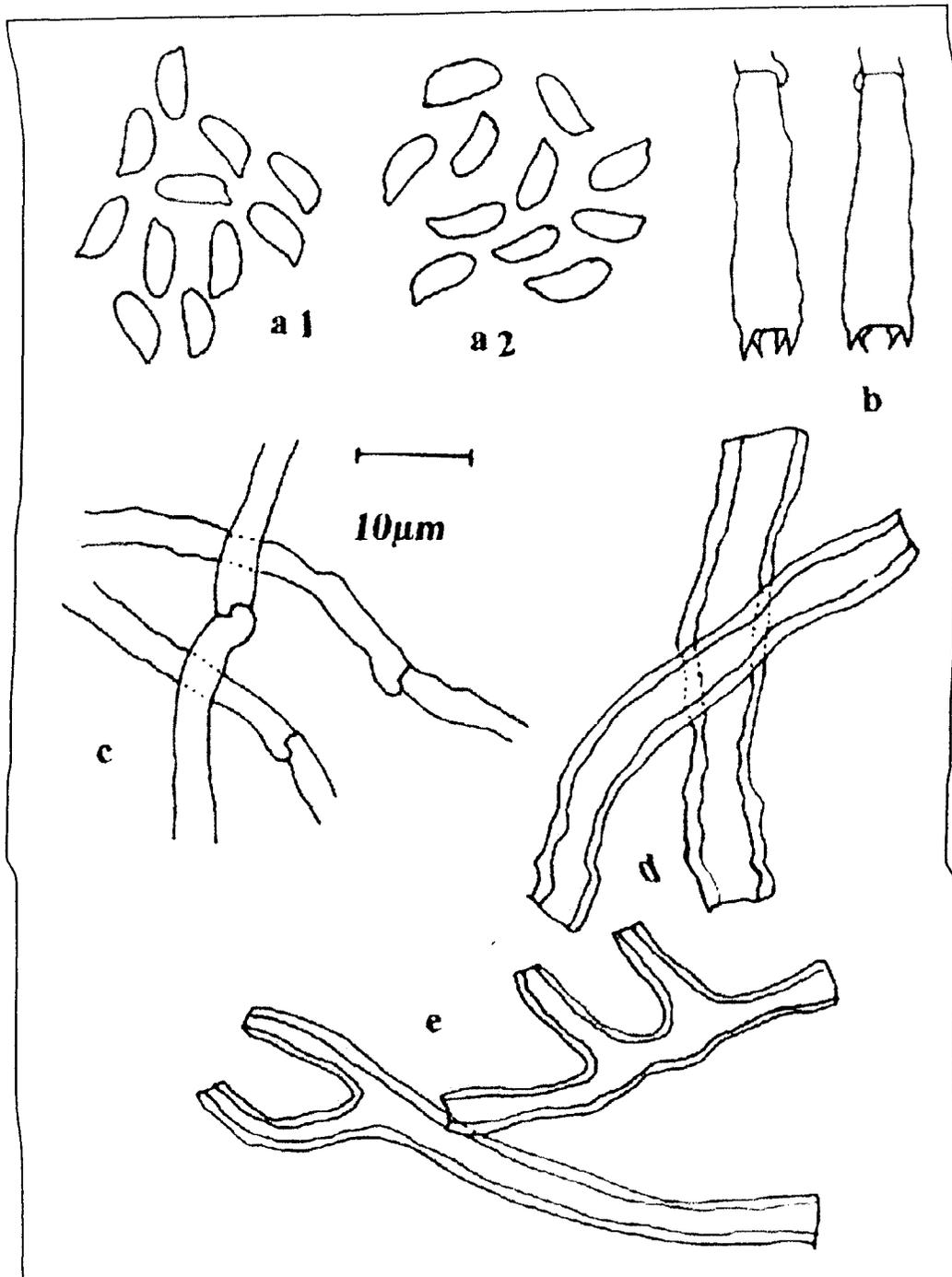


Figura 44. *Trametes versicolor* (L. : Fr.) Pil. a) Basidiosporas (1. AGV231; 2. MFL1009); b) Basidios (LGD2251); c) Hifas generativas (MLV3066); d) Hifas esqueléticas (OV109); e) Hifas conectivas (AGV231).

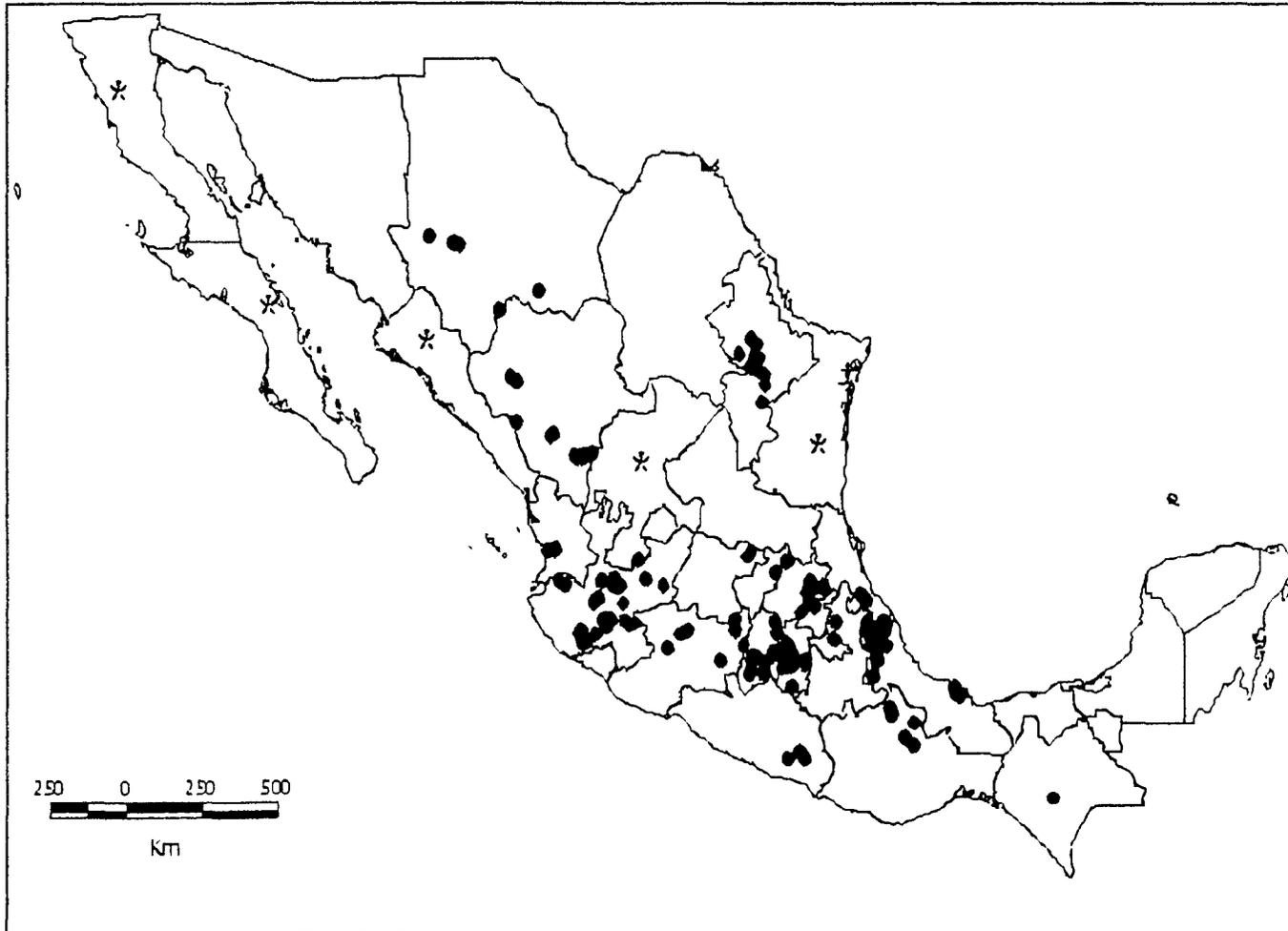


Figura 45. Distribución geográfica de *Trametes versicolor* (L. : Fr.) Pil. en México (* corresponde a localidades comunicadas en la literatura, pero que no se tuvo acceso al material de herbario) (Escala 1:4000000).

16. **Trametes villosa** (Fr.) Kreisel, Ciencias Biol. Ser. 4, no 16:84, 1971. *Polyporus villosus* Fr., Syst. Mycol. 1: 344, 1821. *Polyporus pinsitus* Fr., Elench. Fung. 1:95, 1828. *Polystictus pinsitus* (Fr.) Cke., Grevillea 14:83, 1886. *Polyporus sericeohirsutus* Kl. Linnaea 8:483, 1833. (Fig. 46).

Basidiocarpo anual, sésil, pileado, dimidiado a flabeliforme, raramente semicircular, solitario o en grupos muy compactos y unidos entre sí que llegan a fusionarse, raramente efuso-reflejo, 1.5 - 6.8 x 0.8 - 5.8 cm., 1 -2 mm de grosor en la base, de consistencia flexible a coriácea cuando seco. **Superficie del píleo** varía de tomentosa, hispida a villosa, sulcada, zonada, algunas zonas son glabras con la edad o en ejemplares muy expuestos, color variable, de café grisáceo (5C4), café anaranjado (5D4), anaranjado grisáceo (5B4), café anaranjado pálido (5A3) café anaranjado brillante (5A4), café canela (6D5), café oliváceo (4E4) café grisáceo oscuro (6E2), café amarillento (5C7), café anaranjado oscuro (5C6), gris pálido (1B1), gris claro (1C1), gris brillante (1C2), café claro (6E3), café grisáceo (6C2) y café anaranjado grisáceo (6B2).; margen delgado, afilado, varía de entero a irregular, algunas veces ligeramente estrigoso, lobulado a ondulado. **Superficie del himenio** con poros angulares a redondeados, de 1 -2 por milímetro, el color varía de crema (3A3/4A3), chocolate (6F4), café grisáceo claro (6F3) con tonos café grisáceo oscuro (7E2/8F2/8F3); tubos concoloros, 1-2 milímetros de profundidad. **Contexto** simple, compacto, 1-2 mm de grosor, blanquecino (2A2), blanquecino amarillento (3A2), a color crema (3A3/4A3).

Sistema hifal trimítico; hifas generativas con fibulas, de pared delgada, hialinas, de (1.6 -) 2.4 - 4 μ m, hifas esqueléticas de pared gruesa (0.8 μ m), sin septos, hialinas, 3.2 - 5.6 (-6.4) μ m, hifas conectivas sin septos, de pared gruesa, ramificadas, tortuosas, hialinas 1.6 - 2.4 μ m.

Cistidios ausentes. **Basidios** clavados, tetraspóricos, con fibulas en la base, hialinos, de 12-16 x 4 - 6.4 μm . **Basidiosporas** cilíndricas, de pared delgada, lisas, hialinas, no amiloides, de 5.4 - 7.2 x 2.4 - 3.2 μm (Fig. 47).

Tipo de pudrición: Blanca.

Sexualidad: Desconocida.

Sustrato: Es una especie común en numerosos hospederos, se ha comunicado en *Prosopis*, *Juniperus*, *Quercus*, *Pinus*, *Delomix*, *Cesalpinia*, *Cordia* y *Citrus* entre otros.

Hábitat: Presenta una amplia distribución, se encuentra tanto en cafetales, jardines, bosque tropical perennifolio, bosque tropical subcaducifolio, bosque tropical caducifolio, bosque espinoso, matorral subtropical, bosque de encino, bosque de encinos y pinos, bosque mesófilo de montaña y bosques de galería.

Distribución altitudinal: 50- 2000 msnm.

Distribución: Se ha comunicado para Baja California Norte (Ayala y Guzmán, 1984), Campeche (Guzmán y Madrigal, 1967), Chiapas (Chacón y Guzmán, 1984; Guzmán, 1963; Guzmán y Johnson, 1974; Pérez-Moreno y Villarreal, 1988; Pérez-Silva, 1971), Colima (Guzmán, 1973), Distrito Federal (Guzmán, 1963; Zarco, 1986), Estado de México (Navarrete-Heredia, 1991), Guanajuato (Ojeda-López *et al.*, 1986), Hidalgo (Frutis y Guzmán, 1983), Jalisco (Guzmán y García-Saucedo, 1973; Guzmán-Dávalos y Nieves, 1984; Manzi, 1976, 1978; Téllez *et al.*, 1988), Michoacán (Cifuentes *et al.*, 1990; Díaz-Barriga *et al.*, 1988), Morelos (Galván-Villanueva y Guzmán, 1977; Guzmán, 1963; Murrill, 1912; Portugal *et al.*, 1985), Nuevo León (Castillo y Guzmán, 1970; Castillo *et al.*, 1969; Welden y Lemke, 1961), Oaxaca (Welden y Guzmán, 1978; Welden *et al.*, 1979), Puebla (Welden y Lemke, 1961;

Zarco, 1986), Quintana Roo (Chío y Guzmán, 1982), San Luis Potosí (Guzmán, 1963), Tabasco (González *et al.*, 1991), Tamaulipas (Heredia, 1989; Valenzuela y Chacón-Jiménez, 1991), Veracruz (Anell y Guzmán, 1987, 1988; Guzmán, 1963; Guzmán, 1975; Navarrete-Heredia, 1991) Yucatán (Chío y Guzmán, 1982; Guzmán, 1963, 1983). Se comunica por primera vez para Aguascalientes y Sonora (Fig. 48).

A nivel mundial, se ha comunicado para África en Etiopía, Kenia, Tanzania, Zaire, Burundi, Ruanda, Zambia, Zimbabwe y Malawi (Ryvarden y Johansen, 1980); en América, se ha comunicado para el sureste de Estados Unidos (Gilbertson y Ryvarden, 1987); en Centro América, para Costa Rica (Carranza-Morse, 1993); en el área del Caribe, para las Antillas Francesas y Guayana Francesa (David y Rajchenberg, 1985), en Trinidad, Guayana Inglesa y Venezuela (Dennis, 1970); en Suramérica, se ha comunicado para Argentina (Rachjenberg, 1982); en diversas regiones de Brasil (Jesús, 1995, 1996; Rajchenberg y de Meijer, 1990). En Asia, se ha comunicado para China (Zhao y Zhang, 1992).

Material estudiado: AGUASCALIENTES: Municipio de Calvillo, Los Alisos, *Ago. 21, 1991*, M. Pardavé 1324 (UAA). CAMPECHE: Municipio de Calnali, entre Tanancha y El Remate, *Nov. 1981*, G. Guzmán 21251 (ENCB); Municipio de Othon P. Blanco, Ruinas de Kohunlich, *Mar. 9, 1985*, W. López-Forment 19512 (MEXU). CHIAPAS: Municipio de Ocosingo, Camino Ejido Plan de Ayutla a San Pablo, *Ene. 23, 1984*, J. C. Anell 98 (XAL); Municipio de Unión de Juárez, km 13 Cacahoatán - Unión de Juárez, *Jun. 16, 1995*, V. Castillejos 86 (ENCB). CHIHUAHUA: Municipio de Bocayna, Babureachi, 6-7 km al noreste de Bocayna, *Sept. 18, 1992*, A. Moreno Fuentes 7 (FCME). DURANGO: Municipio de Tamazula, Carretera Culiacán - Tamazula, *Nov. 6, 1991*, R. Díaz 10 (ENCB); El Tecuán,

Nov. 6, 1991, R. Díaz 9 (ENCB). ESTADO DE MÉXICO: Municipio de Amatepec. Palmar Chico, Dic. 11, 1983, J. Cruz-Arteaga 2 (ENCB); Municipio de Zinacantepec. Agua Blanca, Abr. 11, 1987, A. Morales s. n. (ENCB). GUANAJUATO: Municipio de Victoria, Puerto Las Palmas, Sept. 25. 1986, S. Ojeda 55 (ENCB). GUERRERO : Municipio de Arcelia, Arcelia, Nov. 19, 1978, G. Flores-Martínez s.n (ENCB). HIDALGO: Municipio de Tianguistengo, 8 km al este de la desviación a Tianguistengo, Jul 15, 1978, A. Aguilar-Blanco s.n. (FCME). JALISCO: Municipio de Arandas, Km. 1.5 de la carretera Arandas- León, Sept. 22, 1991, O. Núñez 20 (IBUG); Municipio de Ahualulco, Labor de Rivera, Feb. 7, 1977, R. Villana (GUADA); Municipio de Autlán, Puerto Los Mazos, Dic. 13. 1993, S. Y. Rubio 47 (IBUG); Municipio de Ciudad Guzmán, El Floripondio, km 2-3 de la brecha El Floripondio-Estación de Microondas, Nevado de Colima, Jul. 13, 1989, O. Vargas 172 (IBUG); Municipio de Cuatitlán, Rincón de Manantlán, Camino de El Chante-Las Joyas, Reserva de la Biosfera de la Sierra de Manantlán, Oct. 12, 1985, L. Guzmán-Dávalos 2777 (IBUG); Municipio de El Grullo, 1 km al norte de El Grullo, Sept. 17, 1989, O. González 2 (IBUG); Municipio de Guadalajara, Barranca de Huentitán, Sept. 6, 1988, L. S. Vázquez 706 (IBUG); Ciudad de Guadalajara, Jul. 17, 1987, L. Rebolledo 27 (IBUG); Municipio de La Huerta, Estación Biológica UNAM, Chamela, Oct. 1, 1987, A. Pérez 12838 (MEXU); Municipio de Mazamitla, Km 8 carretera Mazamitla-Tamazula, Sept. 10, 1996, C. Michel 24 (IBUG); Sierra de Mazamitla, Jul. 4, 1987, I. Álvarez 202 (IBUG); Municipio de Tapalpa, Las Piedrotas, cerca de Tapalpa, Sept. 24, 1988, C. I. Ortiz 13 (IBUG); Municipio de Tequila, Volcán de Tequila, Jun. 15, 1987, M. D. Aviña 23 (IBUG); Municipio de Tlajomulco, Cerro Viejo San Miguel Cuyutlán, Nov. 21, 1988, J. O. Valle 9 (IBUG); Municipio de Zapopan,

Parque Los Colomos, *Jun. 28, 1992*, Velasco-Navarro 16 (IBUG); Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Km 15.5 carretera Guadalajara-Nogales, Predio Las Agujas, Nextipac, *Oct. 26. 1993*, M. Gutiérrez 18 (IBUG); Bosque La Primavera, *Jun. 26, 1988*, M. E. Iglesias s.n. (IBUG); Volcán Colli, Bosque La Primavera, *Sept. 25, 1980*. P. Estrada-Sánchez s. n. (IBUG). MICHOACÁN: Municipio de Tanhuato, Cerro Pelón, a 6 km de Tanhuato, *Oct. 15, 1991*, M. Soto-Muñoz 7 (IBUG); Municipio de Uruapan, Zucutacato, *May. 21, 1968*, J. L. Magaña 20 (ENCB); Municipio de Ziracuaretiro, Cerro el Cobrero, *Feb. 14, 1979*, R. Sánchez 130 (ENCB). MORELOS: Municipio de Yahutepec, Yahutepec, *May. 12, 1972*, G. Guzmán 10784-B (ENCB). NAYARIT: Municipio de Chacala, rumbo a Chacala, *Dic. 30, 1987*, M. Ávalos s. n. (IBUG). NUEVO LEÓN: Municipio de Iturbide, Bosque Escuela, *Ago. 15, 1994*, J. G. Marmolejo s.n. (CFNL0776); Municipio de Linares, Baños de San Ignacio, *Oct. 1992*, J. G. Marmolejo 224 (CNFL793). OAXACA: Municipio de Putla de Guerrero, 20 kms. al noroeste de Putla de Guerrero, *Ago. 23, 1979*, H. J. Soriano 80 (ENCB). PUEBLA: Municipio de Hueytamalco, Limonero, *Feb. 10, 1970*, F. Ventura 488-A (ENCB). QUERETARO: Municipio de Jalpan de Serra, Km 184-185 Jalpan, Xilitla, *Sept. 18, 1994*, C. De la Huerta 80-A (ENCB). SAN LUIS POTOSÍ: Municipio de Ciudad Valles, 2 kms al suroeste de Taumín, entre Ciudad Valles y Tampico, *Jun. 15, 1959*, G. Guzmán 3625 (ENCB). SONORA: Municipio de Alamos, Rancho “La Sierrita”, *Sept. 12, 1994*, CESUES 1837 (CESUES); *Sept. 15, 1997*, CESUES 4042 (CESUES); Camino del “Rancho La Sierrita” a El Aguajae, *Oct. 10, 1998*, CESUES 4587 (CESUES); Km 42 de la carretera Navojoa-Alamos, *Jun. 13, 1998*, CESUES 4103 (CESUES); Alamos, km 7.3 Alamos-Guirocoba, *Oct. 9, 1998*, CESUES 4531 (CESUES); Km 42 Navojoa - Alamos, *Oct 9, 1998*,

CESUES 4555, 4560 (CESUES); Núcleo de la Reserva de la Sierra de Alamos, *Oct. 10, 1998*, CESUES 4687, 4720, 4757 (CESUES); Municipio de San Bernardo, San Bernardo. *Abril, 4, 1994*, T. R. Van Devender 94325 (ENCB); Arroyo las Bebelamas, T. R. Van Devender 94253 (ENCB); Municipio de Yecora, Soyopa, Km 162 de la carretera Hermosillo-Yecora, *Sept. 13, 1996*, CESUES2892 (CESUES); Onavas, Km. 204 de la carretera Hermosillo-Yecora, *Sept. 5, 1998*, CESUES 4427 (CESUES). TABASCO: Municipio de Tacotalpa, 2 km del puente de Tapijulapa, *Dic. 5, 1986*, Ortíz s.n. (ENCB); Municipio de Tenosique, Rancho El Tigre, *Jun. 26, 1988*, Hernández-Trejo, s.n. (ENCB); TAMAULIPAS: Municipio de Gómez Farias, Rancho el Cielo, *sin fecha*, G. Heredia 105 (ENCB). VERACRUZ: Municipio de Balzapote, Balzapote, *Oct. 2, 1979*, J. Cifuentes 319 (FCME); Municipio de Catemaco, Estación Biológica de la UNAM, Los Tuxtles, *Feb. 14, 1974*, G. Warner 8916 (MEXU); Municipio de Coatepec, Parque Ecológico Francisco Javier Clavijero, Km 2.5 antigua carretera Xalapa - Coatepec, *Dic. 1, 1993*, S. Chacón 4821 (XAL); Municipio de Minatitlán, camino a Belisario Domínguez, 14 kms. al este de la Laguna, sobre la terracería a Uxpanapan, *Jul. 2, 1987*, R. Fernández 4022 (ENCB); San Pedro Soteapa, carretera Minatitlán - Acayucan, desviación a Chinameca, *Ago. 15, 1976*, J. Pérez-Ortíz 206 (ENCB); Municipio de Xalapa, El Castillo, aprox. 7 km al NE de Xalapa, por la carretera Xalapa - Alto Lucero, *Jun. 19, 1994*, J. Rico 354 (XAL); Xalapa, *May. 31, 1995*, J. Rico 768 (XAL) YUCATÁN: Municipio de Mérida, Dzibilchatun, *Ene. 30, 1991*, H. Cemé Euán 100 (ENCB). ZACATECAS: Municipio de Tlaltenango, entre Gigante y La Huizachera, brecha que sale de El Malacate, carretera San Cristóbal de la Barranca, *Jun. 8, 1987*, L. Guzmán-Dávalos 3725 (IBUG) (65 ejemplares estudiados).

Comentarios: *Trametes villosa* se caracteriza por su píleo delgado, finamente villosa y sus poros grandes y redondeados (Zhao y Zhang, 1992). Es una especie afín a *T. pavonia* y *T. hirsuta*, de las cuales se diferencia por que la primera posee poros pequeños (de 4-6 poros por milímetro), mientras que presenta basidiocarpos más gruesos y grandes con poros grandes (de 2-4 poros por milímetro) (Gilbertson y Ryvarde, 1987). Ryvarde y Johansen (1980), mencionan a *T. villosa* con contexto duplex; sin embargo, anotan que se han confundido algunos ejemplares de esta especie con *T. hirsuta*, que si posee la línea negra distintiva del contexto duplex. Gilbertson y Ryvarde (op. cit.), no describen a *T. villosa*, dentro de las especies de contexto duplex. En el material mexicano analizado, siempre se observó un contexto homogéneo, sin ninguna línea distintiva entre el tomento y el contexto; sin embargo, se notó una cierta tendencia en la coloración del píleo, especialmente en zonas tropicales o subtropicales no mayores a los 500 msnm, en tal caso se observó una coloración más blanquecina grisácea, que en los ejemplares que se desarrollaban por encima de los 500 msnm, en los cuales las coloraciones eran café grisáceo, a café anaranjado. Esta cierta tendencia en la coloración, había sido comentada por Ryvarde y Johansen (1980), quienes señalaron que el material americano de *T. villosa* adquiere una coloración café con la edad, mientras que los ejemplares africanos de manera general, presentaban una coloración grisácea a café sucio. Es probable que los ejemplares de *T. villosa* de zonas tropicales o subtropicales tiendan a adquirir estas coloraciones por las condiciones ambientales a las que están sujetos; sin embargo, a pesar de que se cuenta con una buena colección de esta especie en el país, los estudios micológicos en zonas tropicales no han sido numerosos, por lo que se hacen necesarios mayores estudios en estas zonas, con el fin de analizar esta tendencia. Las esporas

del material mexicano, fueron ligeramente más pequeñas en su longitud (5.4 - 7.2 x 2.4 - 3.2 μm), que el tamaño comunicado por Gilbertson y Ryvar den (1987) (5.5 - 8.5 x 2.5 - 3.5 μm); sin embargo, entran en el ámbito de medidas. Ryvar den y Johansen (1980) así como Zhao y Zhang (1992) comunican esporas más pequeñas (4 - 5.5 x 2.5 - 3 μm y 5 - 6 x 2 - 3.5 μm respectivamente). Los primeros autores ya habían discutido la ligera diferencia en el tamaño de las esporas de *T. villosa* procedente de América y el de África. Ryvar den (1991) comentó la variación en tamaño de las esporas de especies de zonas tropicales comparadas con las de zonas templadas, por lo que se puede considerar dicha variabilidad aceptable para la especie.

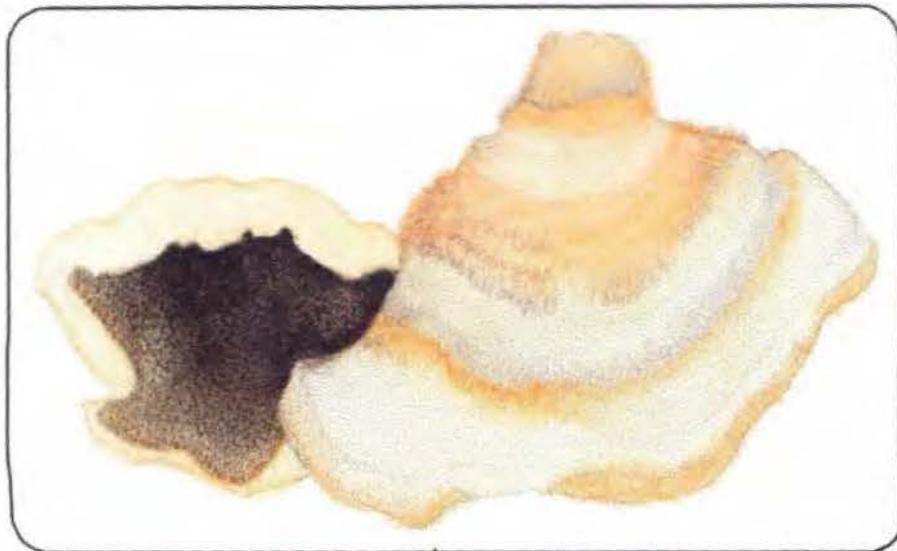


Figura 46. Basidiocarpos de *Trametes villosa* (Fr.) Kreisel

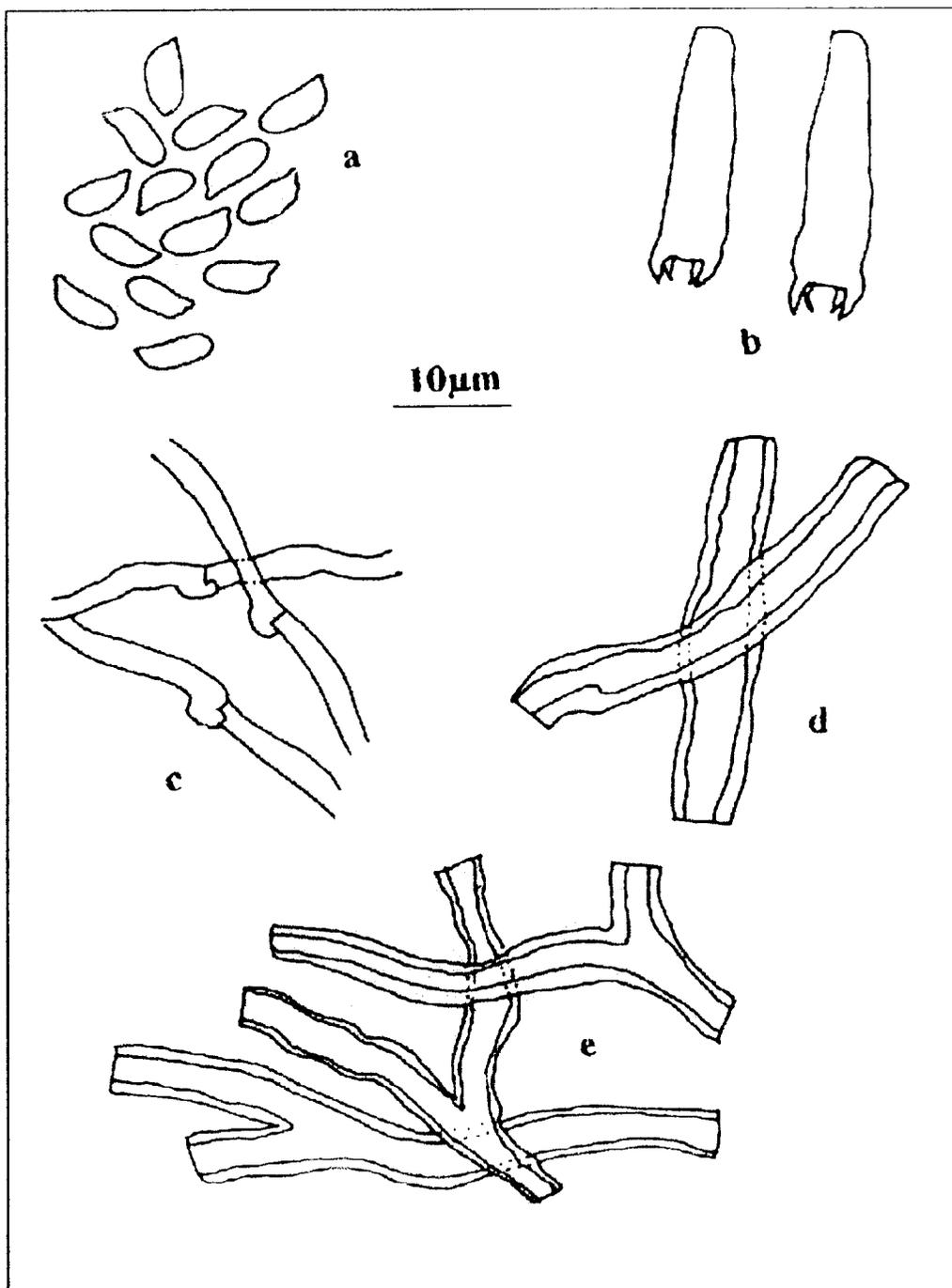


Figura 47. *Trametes villosa* (Fr.) Kreisel; a) Basidiosporas (MP1324); b) Basidios (MP1324); c) Hifas generativas (RF4022); d) Hifas esqueléticas (JPO206); e) Hifas conectivas (JGM224).

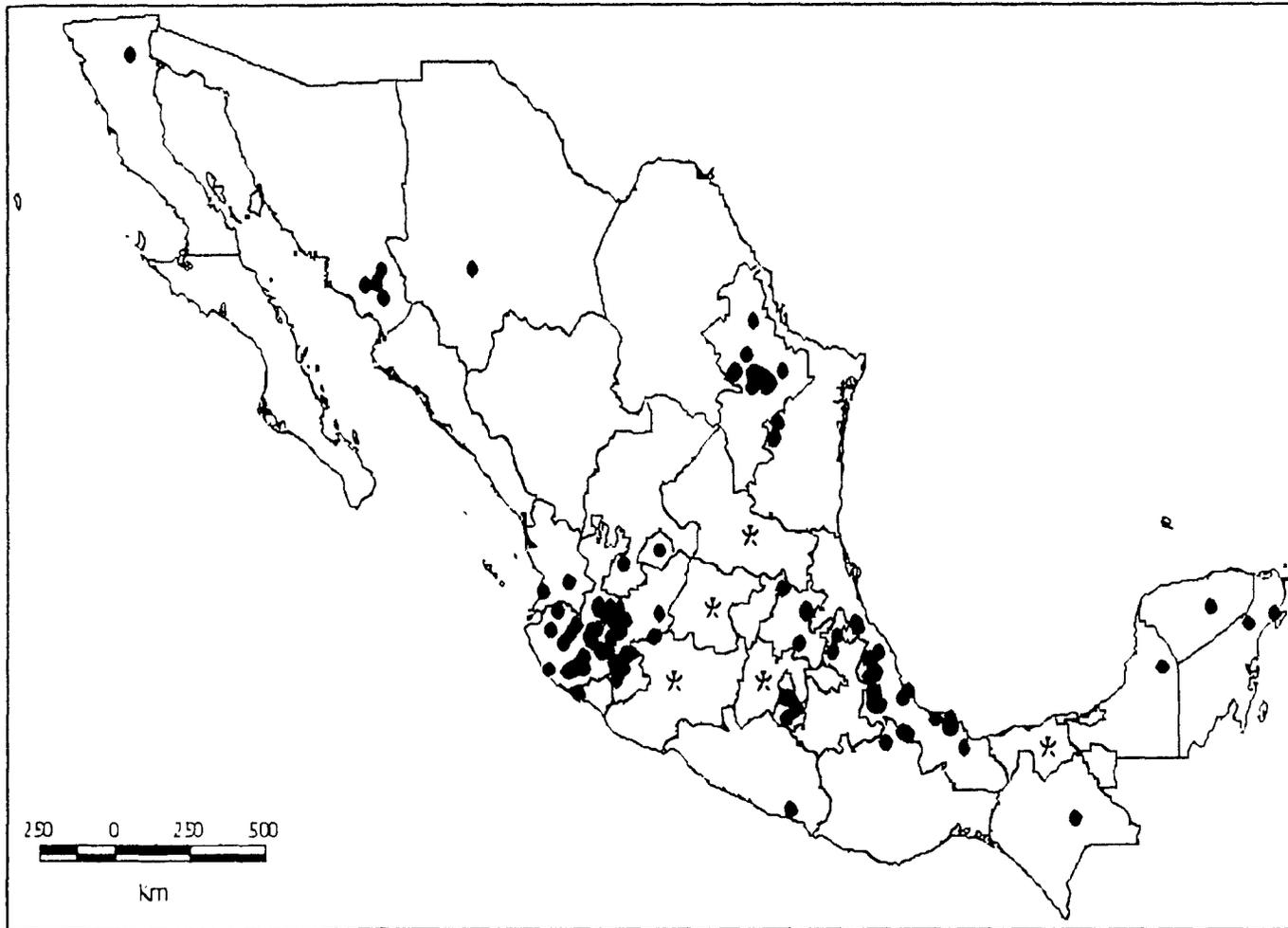


Figura 48. Distribución geográfica de *Trametes villosa* (Fr.) Kreisel en México (*corresponde a localidades comunicadas en la literatura pero que no se tuvo acceso al material de herbario) (Escala 1:4000000).

Especies omitidas

Trametes conchifer (Sw. : Fr.) Pil. Atlas Champ. Eur. 3: 264, 1939. *Polyporus conchifer* Schw. : Fr., Elench. Fung. 1:96, 1828. *Boletus conchifer* Schw., Schr. Nat. Ges. Leipzig 1:98, 1822.

Esta especie fue citada para México por Herrera (1988), dentro del capítulo de micología en la Enciclopedia de México, sin una localidad precisa para el país. El material no se encontró en ninguno de los herbarios revisados.

Trametes odorata (Wulf.) Fr. Epicrisis. Syst. Mycol. 489, 1838. *Boletus odoratus* Wulf. Collectanea 2: 250, 1788.

Fue comunicada para el estado de Durango, sin embargo no fue posible localizar en herbarios nacionales o extranjeros el material en cuestión. Solo se tuvo acceso a través de una base de datos del "The National Fungus Collection" de Estados Unidos, donde se obtuvieron los datos de dicho ejemplar: *Trametes odorata* - 247380, sobre *Pinus alba*, México, Durango, E. O. Matthews, Marzo, 1939.

Trametes submurina Murr., N. Am. Flora 9: 43, 1907. = **Fomitopsis meliae** (Underw.) Gilbn. & Ryv. *Polyporus meliae* Underw. Torrey Bot. Club Bull. 24:85, 1897. *Fomes meliae* (Underw.) Murr., Torrey Bot. Club Bull. 30: 232, 1903.

Basidiocarpo anual, sésil, pileado a efuso-reflejo, dimidiado a semicircular, imbricado, en grupos compactos, muy unidos entre sí, algunas veces llegan a fusionarse, de (0.4 -) 1.2 - 5.9 x 0.3 - 2.8 cm, 0.2 - 0.8 (- 1.5) cm de grosor en la base, de consistencia dura cuando seco.

Superficie del píleo finamente aterciopelada a subtomentosa, llega a ser glabra en ejemplares

muy expuestos o adultos, irregular, rugulosa, escabrosa, su color varía de sepia (4E2), café amarillento brillante (4A4), crema (4A3), café grisáceo (5E2), con tonos rubio rojizo (5C4), rubio oscuro (5D4), terracota (7F6), café oscuro (7E6), café grisáceo oscuro (5E3/6E3/7E3); margen grueso, entero, ligeramente ondulado. **Superficie del himenio** con poros redondeados a elongados en algunas zonas, de 3 - 4 (-5) por milímetro, de color crema (4A3), café anaranjado grisáceo (5B4/5B3), café anaranjado pálido (5A3); tubos concoloros con los poros, 1 - 2 mm de profundidad. **Contexto** simple, compacto, crema (4A3/3A3), 2 - 4 mm de grosor. **Sistema hifal** trimítico; hifas generativas con fibulas, de pared delgada, hialinas, 2.4 - 4 μm , hifas esqueléticas sin septos, de pared gruesa (0.8 - 1.6 μm), hialinas, 3.6 - 4.8 μm , hifas conectivas son fibulas, sin septos, ramificadas, de pared gruesa, 2.4 - 3.2 (-4) μm . **Cistidios** ausentes. **Basidios** clavados, tetraspóricos, hialinos, de 12.4 - 16 x 4.8 - 5.6 μm . **Basidiosporas** cilíndricas a oblongo elipsoides, lisas, de pared delgada, hialinas, no amiloides, de (4.8-) 5.6 - 6.4 (-7.8) x 2.4 - 3.2 μm (Fig. 49).

Tipo de pudrición: Café.

Sexualidad: Desconocida.

Sustrato: No comunicado en las muestras analizadas.

Hábitat: En zonas tropicales, subtropicales o con alguna influencia tropical .

Distribución altitudinal: 500 - 1500 msnm.

Distribución: Solo se había comunicado para el estado de Colima (Murrill, 1912) como *Trametes submurina*. A nivel mundial, se ha comunicado para Venezuela (Dennis, 1970).

Material estudiad: BRASIL: Roraima, Auaris, O. Fidalgo 21471 (NYBG). JAMAICA: Hope Gardens, Nov. 16, 1902, L. S. Earle 483 TIPO (NYBG 249302).

Comentarios De acuerdo a Ryvar den (1985), la especie de *Trametes submurina* descrita por Murrill (1912), es un sinónimo de *Fomitopsis meliae*. El TIPO fue revisado, procedente de Jamaica, y la descripción concuerda de manera general con lo señalado por Gilbertson y Ryvar den (1986) para *F. meliae*. Bandala *et al.* (1993), citaron a *T. submurina*, en su listado de los hongos poliporáceos conocidos en México; sin embargo, esta especie se considera excluida del listado de *Trametes* de México por las razones expuestas.

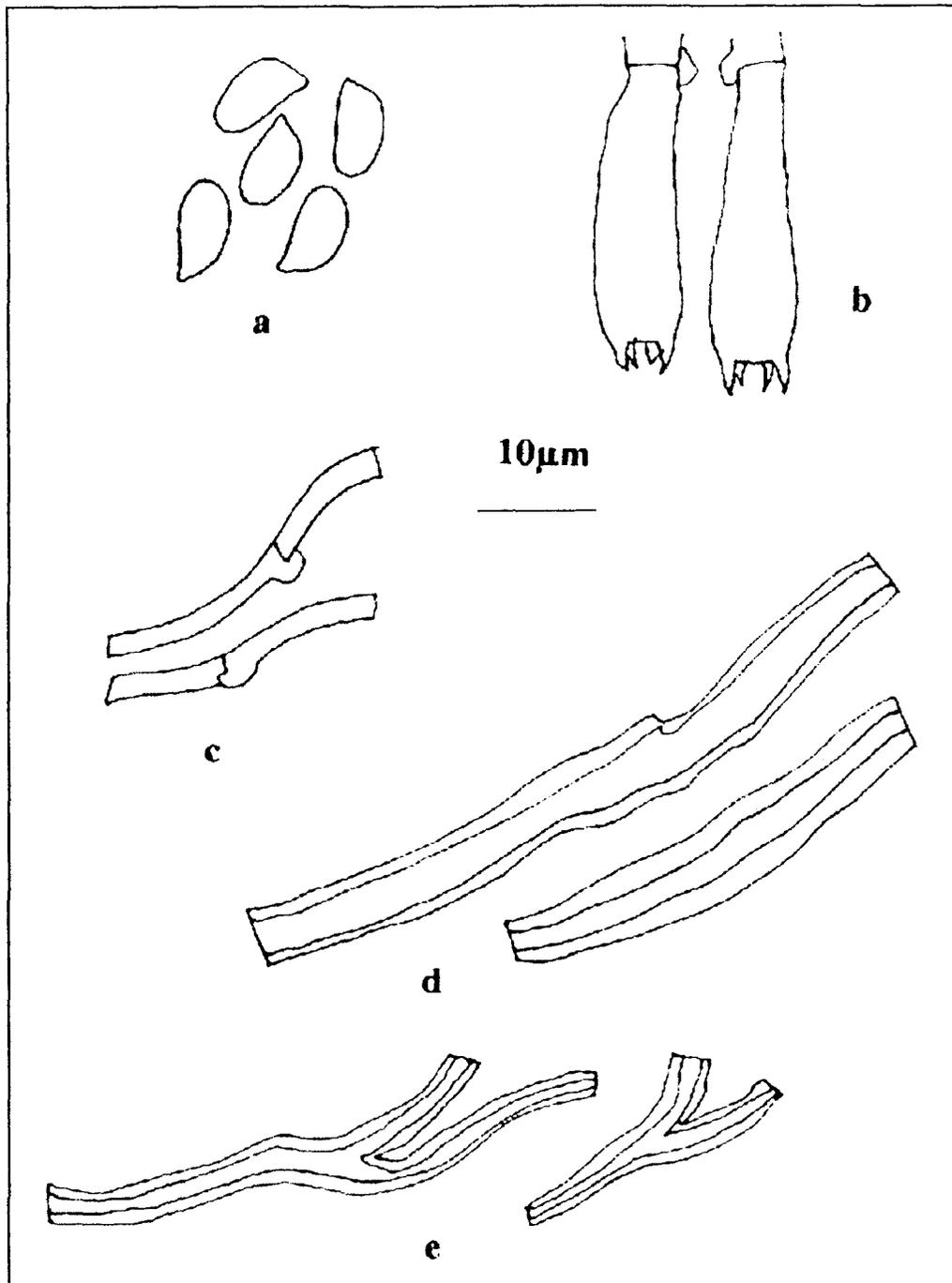


Figura 49. *Trametes submurina* Murr. (= *Fomitopsis meliae*). a) Basidiosporas; b) Basidios; c) Hifas generativas; d) Hifas esqueléticas; e) Hifas conectivas (NYBG 249302)

II. ANÁLISIS DE SIMILITUD FUNGÍSTICA CON TÉCNICAS NUMÉRICAS

Las técnicas numéricas son una rama de la taxonomía numérica que, mediante operaciones matemáticas, calcula la afinidad entre unidades taxonómicas con base en el estado de sus caracteres (Crisci y López Armegol, 1983). Para este análisis de similitud entre especies de *Trametes*, se eligieron 44 estados de caracteres, para describir cada una de las 16 unidades taxonómicas operacionales. Los caracteres fueron de dos tipos: morfológico (características macroscópicas y microscópicas) y ecológicos (hábitat y distribución, basada en la altitud) (Cuadro 1).

Los valores de similitud obtenidos a partir de la aplicación del coeficiente de Jaccard, varían entre 0 (mínima similitud) y 1 (máxima similitud). De manera general, se reconocen tres grandes grupos de especies agrupados con base en sus características de similitud entre ellos. Los grupos se definen al menos por una característica primordial que los hace afines entre sí y es la que se utilizó para denominar y diferenciar cada uno. Los grupos se conformaron de la siguiente manera:

Grupo 1. Basidiocarpos delgados, pileos pubescentes, tomentosos, hispídos o hirsutos.

Este grupo está conformado por: *T. drummondii*, *T. membranacea*, *T. villosa*, *T. ochracea*, *T. maxima*, *T. versicolor*, *T. hirsuta*, *T. pavonia* y *T. pubescens*. Dentro de éste, es posible encontrar ciertas tendencias de agrupación de especies, ya sea por poseer pileos zonados, hispídos, hirsutos o flabeliformes, entre otras características. Este grupo es el que presenta un mayor grado de similitud, del total de especies analizadas, en algunos casos el grado de afinidad fue muy cercano entre las diferentes especies que lo componen (Cuadro 2).

Cuadro 1. Caracteres empleados para definir las Unidades taxonómicas operacionales de *Trametes*. (El estado correspondiente a cada carácter es presente / ausente, codificados por 1 y 0 respectivamente)

Caracteres

- | | |
|-----------------------------------|---|
| 1. Sésil | 25. Poros poligonales a irregulares |
| 2. Subestipitado | 26. Poros elongados a laminares |
| 3. Efuso - refelejo | 27. Poros enteros |
| 4. Resupinado | 28. Poros con disepimentos |
| 5. Dimidiado | 29. 1-4 poros/mm |
| 6. Semicircular | 30. 4-6 poros/mm |
| 7. Flabeliforme | 31. más de 6 poros/mm |
| 8. Solitario | 32. Contexto duplex |
| 9. Imbricado | 33. Contexto simple |
| 10. Fusionado lateralmente | 34. Esporas cilíndricas a oblongo elipsoides |
| 11. Flexible a coriáceo | 35. Esporas elipsoides a ampliamente elipsoides |
| 12. Rígido a duro | 36. Esporas menos 6 μm longitud |
| 13. Píleo 1-3 cm grosor | 37. Esporas más 6 μm de longitud |
| 14. Píleo menos 1 cm grosor | 38. Hifas himeniales afiladas |
| 15. Glabro | 39. Bosques tropicales y subtropicales |
| 16. Velutino | 40. Bosques templados |
| 17. Pubescente a tomentoso | 41. 0-500 m altitud |
| 18. Híspido a hirsuto | 42. 500 - 1000 m altitud |
| 19. Concéntricamente zonado | 43. 1000 - 1500 m altitud |
| 20. Sulcado | 44. más de 1500 m altitud |
| 21. Ruguloso | |
| 22. Radialmente estriado. | |
| 23. Virgado | |
| 24. Poros redondeados a angulares | |

Grupo 2. Píleos glabros, superficie irregular, sulcada, virgada o distintamente zonada. *T. modesta*, *T. cingulata*, *T. marianna* y *T. cervina*, son las especies que componen este grupo. El grado de similitud varía de 50% a 59.09% con respecto a las especies presentes en este conjunto así como de su afinidad con el grupo 1 (Cuadro 2) (Fig. 50).

Grupo 3. Píleos gruesos, de más de 1 cm de grosor, poros grandes (+5 / mm). Este grupo, es quizás el más heterogéneo de todos y las especies que aquí se reúnen posee una similitud de 50% o menor. Esta conformado por *T. cubensis*, *T. suaveolens* y *T. elegans*. La afinidad principal es la de poseer basidiocarpos robustos con poros grandes; sin embargo, es posible observar diferencias notables en cada una de las especies que se encuentran aquí reunidas. Se relacionan con la especie menos afín del grupo 2, *T. cervina*, con un 48% de similitud (Fig. 50).

GRUPO 1.

De manera general, las especies que poseen píleos pubescentes, tomentosos, hispídos a hirsutos, quedan reunidos en un gran grupo, que a su vez se divide en subgrupos con características distintivas. La similitud de este grupo, varía de 89.47% para *T. drummondii* - *T. membranacea* que corresponde al valor más alto de afinidad, a valores más bajos como los de *T. pavonia* de 58.62% de similitud con respecto al grupo anteriormente mencionado (Fig. 50). De las unidades taxonómicas operacionales estudiadas, el grupo formado por *T. drummondii*- *T. membranacea*, resultó ser el más afín en cuanto a los caracteres analizados con un valor de 89.47% de similitud (Cuadro 2). Estas especies se encuentran estrechamente relacionadas entre sí, ya que macroscópicamente, son casi idénticas y la variación entre ambas es mínima. La principal característica diagnóstica que las diferencia es el tamaño de sus

Cuadro 2. Matriz de Similitud de las especies de *Trametes* (Simbología: 1: *T. cervina*; 2. *T. cingulata*; 3. *T. cubensis*; 4. *T. drummondii*; 5. *T. elegans*; 6. *T. hirsuta*; 7. *T. marianna*; 8. *T. maxima*; 9. *T. membranacea*; 10. *T. modesta*; 11. *T. ochracea*; 12. *T. pavonia*; 13. *T. pubescens*; 14. *T. suaveolens*; 15. *T. versicolor*; 16. *T. villosa*).

%	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	100	20.68	19.35	27.58	36.66	50	38.46	43.33	25	24.13	48	17.64	42.30	40	35.48	41.38
2	-	100	38.46	20	37.93	26.66	40	27.27	21.42	59.09	28.57	44.44	28.57	30.77	24.24	37.93
3	-	-	100	18.75	44.83	29.03	37.03	29.41	20	48	31.03	36.66	40.74	50	26.47	40
4	-	-	-	100	20	37.93	37.03	37.5	89.47	42.30	52	51.85	52	28.57	59.25	44.87
5	-	-	-	-	100	37.5	36.66	45.45	17.64	32.26	35.48	21.62	31.25	48.14	27.02	35.29
6	-	-	-	-	-	100	50	64.28	35.71	34.48	60	34.37	48.14	35.71	66.66	62.93
7	-	-	-	-	-	-	100	30.30	34.61	50	48	42.85	48	45.83	44.82	51.85
8	-	-	-	-	-	-	-	100	31.25	34.37	41.93	38.23	37.5	31.25	58.06	54.84
9	-	-	-	-	-	-	-	-	100	45.83	44	50	44	25.92	51.85	37.93
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	32.14	53.84	48	29.63	44.83	46.43
11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	46.43	58.33	44	53.57	68
12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	51.85	25.80	58.62	55.17
13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	38.46	59.26	55.55
14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	28.12	33.33
15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	56.67
16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100

esporas (3.5 - 4.5 x 2 - 2.5 μm de la primera y 4.5 - 6 x 2 - 2.5 μm de la segunda). Esta similitud tan notable, puede ser debida a que probablemente *T. drummondii* sea sólo una variedad de *T. membranacea*; sin embargo, es necesario estudiar más ejemplares para verificar las diferencias observadas (Gilbertson y Ryvardeen, 1987). Zhao y Zhang (1992), señalaron además que estas especies se diferencian por la coloración, ya que es más oscura en *T. drummondii*.

Los grupos formados por *T. villosa* - *T. ochracea* (68%) y *T. hirsuta* - *T. versicolor* (66%) y *T. hirsuta* - *T. versicolor* - *T. maxima* (64.28%) son muy afines entre sí, ya que presentan valores de similitud muy cercanos, que varían de 68 a 62.9% de afinidad entre los grupos formados (62.9% corresponde a la similitud entre *T. villosa* - *T. ochracea* y *T. hirsuta* - *T. versicolor* - *T. maxima*) (Fig. 50). Estas especies se caracterizan por poseer pileos delgados, zonados, tomentosos a hirsutos, con presencia de disepimentos y en algunos casos contexto duplex. Ryvardeen y Gilbertson (1994), señalan las relaciones cercanas de estas especies, cuyas diferencias en algunos casos radican en el grado de pubescencia, de zonación, color, etc., lo que manifiesta la alta afinidad entre estas. De acuerdo a Ryvardeen (1991), la característica de algunos cuerpos fructíferos de formar grandes masas de pelos gruesos o superficies ornamentadas de diversas maneras, es un carácter que se ha desarrollado como una barrera para prevenir la pérdida de agua del pileo.

El grupo *T. drummondii* - *T. membranacea* y *T. pubescens*, se unen al complejo pileos zonados e hirsutos o tomentosos, con iguales valores de similitud, ambos con 59.25% (Fig. 50). En ambos casos, estos hongos presentan pileo con algún tipo de pubescencia o bien basidiocarpos delgados, por lo que conforman un subgrupo si se toman en cuenta dichas

características para el caso de *T. pubescens*, la afinidad se basa en características tales como basidiocarpo sésil o efuso reflejo, pileo delgado, dimidiado a semicircular, algunas veces imbricado, pubescente, coriáceo a flexible y esporas de menos de 6 μm de longitud, características que son las que presentan mayor coincidencia con el resto del grupo al que se une en el fenograma. Por otro lado, los pileos multizonados, finamente tomentosos, delgados, flexibles a coriáceos, son las principales similitudes presentes en ellos. *T. pubescens* se encuentra también relacionada con el grupo *T. villosa* - *T. ochracea* - *T. maxima* - *T. hirsuta* - *T. versicolor*, Zhao y Zhang (1992) señalaron el alto grado de similitud entre *T. pubescens* y *T. hirsuta*, por lo queda de manifiesto su alto grado de afinidad con todo el grupo en cuestión.

Existen otras especies, como es el caso de *T. pavonia*, que se encuentra cercanamente relacionada con los grupos mencionados anteriormente, ya que posee una similitud del 58.62% con respecto al grupo *T. drummondii* - *T. membranacea* (Fig. 50). Se ha señalado con anterioridad que *T. membranacea* es similar a *T. pavonia*, pero el pileo de esta última es más hirsuto y tomentoso (Zhao y Zhang, op. cit.). Es importante tomar en cuenta que, *T. pavonia* es muy afín a *T. pubescens* y se ubica cerca a ésta en el fenograma. Ambas especies poseen basidiocarpos similares, con poros pequeños, finamente pubescentes a tomentosos, de colores claros, que varían de crema a crema amarillento o melocotón, entre otros. Una de sus principales diferencias macroscópicas, se basa en la presencia de zonas en el pileo de *T. pavonia*. Esta especie se une al grupo *T. villosa* - *T. ochracea* - *T. maxima* - *T. hirsuta* - *T. versicolor*, ya que presenta un alto grado de similitud, que ha sido corroborado anteriormente por Gilbertson y Ryvarden (1987), quienes señalaron marcadas afinidades con

T. villosa y *T. hirsuta*.

Una característica común en este grupo, es la presencia de cuerpos fructíferos delgados, que los convierte en un complejo de especies muy relacionadas entre si como se mencionó anteriormente. Ryvar den (1991), señaló que la característica de *Trametes* como grupo de desarrollar basidiocarpos delgados, le confiere ciertas ventajas con respecto a otros géneros, pues le otorga cierta resistencia al ataque de insectos y a la desecación, lo que lo convierte en un grupo más avanzado con respecto a otros poliporáceos.

GRUPO 2.

En este grupo, la principal característica es su píleo glabro, aunque muchas de las especies pueden poseer un cierto grado de pubescencia, pero con la edad, por lo general se vuelven glabros. El grupo conformado por *T. modesta* - *T. cingulata*, resultó ser el más afín con respecto al resto de las especies de esta categoría, con un 59.09% de similitud, seguida por *T. marianna*, con 51.85% de similitud y por último, *T. cervina* con un 50% de afinidad. Ryvar den y Johansen (1980), señalaron la gran similitud entre *T. cingulata* y *T. marianna*, y los separaron por la coloración del píleo, forma y tamaño de las esporas. Se esperaba que por esta razón, el grado de similitud de *T. marianna* y *T. cingulata* fuera mayor; sin embargo, *T. modesta* resultó ser más afín a *T. cingulata* debido a que comparten caracteres de tipo ecológico y de distribución, ya que ambas se desarrollan en zonas tropicales y con un ámbito altitudinal no mayor a los 500 msnm en promedio (Fig. 50). *T. cervina*, se agrupa de manera aislada en el conjunto, al presentar ciertas características que solo fueron anotadas para esta especie, como es el hecho de que puede encontrarse en forma resupinada o bien con la superficie del píleo virgada. Todas las características diagnósticas de esta especie facilitan su

identificación, hecho que ha sido señalado con anterioridad por diferentes autores (Gilbertson y Ryvarden, op. cit.; Ryvarden y Gilbertson, 1994; Zhao y Zhang, 1992). *T. cingulata* presenta esporas elipsoides, característica que no es muy común en el género, ya que de manera general, las especies tienden a poseer esporas cilíndricas a alantoides; sin embargo, esta característica en *T. cingulata*, la convierte además en una especie relacionada con *Cerrena* (Ryvarden, 1991).

GRUPO 3.

T. suaveolens, *T. cubensis* y *T. elegans*, son el grupo más heterogéneo de todas las especies analizadas. El grado de similitud entre estas especies es el más bajo con respecto al resto del grupo analizado. *T. suaveolens* y *T. cubensis*, resultaron ser los más afines con 50% de similitud, seguidas por *T. elegans*, con un 48.14% de similitud con respecto a las dos primeras especies y una similitud del 48% con el resto de las especies. *T. suaveolens* y *T. cubensis*, poseen basidiocarpos sésiles, semicirculares a dimidiados, finamente tomentosos a pubescentes. La primera especie posee poros muy grandes (1 - 4 poros / mm), mientras que la segunda muy pequeños (más de 6 poros por milímetro). En el caso de *T. elegans*, este puede ser subestipitado, generalmente glabro, con un himenóforo irregular de apariencia sublaminar. Las características mencionadas son tan distintas entre cada especie que su similitud se basa principalmente en el grosor del basidiocarpo. Dada la baja afinidad entre este grupo y el resto de las especies de *Trametes*, se podría pensar que a pesar de las diferencias morfológicas tan marcadas, las diferentes especies se han agrupado en un mismo género por errores en la clasificación del grupo. Sin embargo, se tiene documentado un grado

de parentesco de aproximadamente un 99% entre *T. versicolor* y *T. suaveolens* comparado con otros géneros, en un estudio filogenético llevado a cabo con Poliporáceos (Hibbett y Donoghue, 1995). Con base en esto, es posible concluir que las diferencias de similitud entre las diferentes especies de *Trametes*, pueda ser debidas a la variación interespecifica propia del género.

Las técnicas utilizadas en la taxonomía numérica basadas en la fenética, no son capaces de expresar filogenia o ser consecuentes con ella, por el desconocimiento de detalles suficientes acerca de la historia evolutiva de la mayoría de los organismos (Sneath y Sokal, 1973). Una de las premisas fundamentales para la reconstrucción de la filogenia, es la de que el grupo de estudio en su totalidad debe ser de origen monofilético (Crisci y López Armegol, 1983). Esta premisa, no se cumple para el grupo de los Poliporáceos ya que se considera un grupo polifilético (Hibbett y Donoghue, 1995). A pesar de esto, es posible realizar algunas inferencias filogenéticas con base en los resultados obtenidos, como es el hecho de grupos de especies con basidiocarpos gruesos *versus* basidiocarpos delgados u ornamentaciones en el píleo, como ya se discutió anteriormente, pueden ser características que les confieren ventajas sobre otras especies que carecen de ellas. Adicionalmente, Ryvarden (1991), señala que *Trametes* y los géneros afines, así como *Polyporus*, de manera general, se consideran más avanzados de todos los Poliporáceos, ya que entre otras cosas, al ser géneros cosmopolitas, enfatiza y asegura el éxito en la colonización de todos los tipos de vegetación.

III. ANÁLISIS DE DISTRIBUCIÓN DE LAS ESPECIES DE *TRAMETES* DE MÉXICO.

Los hongos, constituyen un componente esencial en los ecosistemas, debido a su papel como parásitos de plantas y animales, descomponedores de materia orgánica y simbiontes mutualistas, como los líquenes y las micorrizas (Wu y Mueller, 1997). De manera particular, los hongos lignícolas son importantes en la naturaleza al actuar como reductores de la materia orgánica (Lisiewska, 1992). Todos los ecosistemas, tanto agrícolas como naturales, poseen comunidades fúngicas constituidas por numerosas especies que interactúan entre sí de muchas maneras para ayudar a definir el carácter de esos ecosistemas (Moorhead y Reynolds, 1992).

De manera general, las diferencias climáticas, orográficas, altitudinales e incluso en algunos casos, los factores edáficos de los bosques se ven reflejados en la micoflora (Bujakiewicz, 1992). Se ha documentado con anterioridad, la existencia de micobiotas asociadas a determinados tipos de vegetación, ya sean en zonas tropicales o templadas (Guzmán-Dávalos y Guzmán, 1979; Mueller y Halling, 1995), por lo que en el presente trabajo se analizó la distribución de las especies de *Trametes* asociadas a determinadas regiones naturales de acuerdo a la regionalización ecológica y biogeográfica propuesta por CONABIO (1997).

De acuerdo a CONABIO (1997), el sistema está compuesto por 19 provincias, basadas en sus atributos físicos y biológicos. Estas provincias están agrupadas a su vez, de acuerdo a su tipo general de hábitat en tres medios (Cuadro 3). Los medios se caracterizan por:

1. MEDIO ÁRIDO SUBTROPICAL. Abarca las provincias ubicadas aproximadamente al

Cuadro 3. Sistema biogeográfico propuesto para México por CONABIO (1997).

<i>CLASIFICACIÓN BIOGEOGRÁFICA DEL TERRITORIO MEXICANO</i>	
Provincia	
Medio Árido Subtropical	California
	Baja California
	Del cabo
	Sonorense
	Tamaulipeca
	Altiplano Norte Altiplano Sur
Medio Tropical húmedo y subhúmedo	Costa del Pacífico
	Depresión del Balsas
	Golfo de México
	Yucatán
	Petén
Medio Montano	Sierra Madre Occidental
	Sierra Madre Oriental
	Eje Volcánico Transversal
	Sierra Madre del Sur
	Oaxaqueña
	Los Altos de Chiapas Soconusco

norte del Trópico de Cáncer con predominio de climas secos y tipos de vegetación correspondientes al matorral espinoso y pastizal (Ver apéndice).

2. MEDIO TROPICAL HÚMEDO Y SUBHÚMEDO. Incluye provincias que se extienden por debajo del Trópico de Cáncer y con predominio de climas húmedos y subhúmedos donde se presentan los bosques tropicales caducifolios y perennifolios (Ver apéndice).

3. MEDIO MONTANO. Las provincias de montaña tienen una afinidad tanto con la región Neártica como con la Neotropical; existe una íntima semejanza entre las floras de zonas de clima templado y semihúmedo o húmedo por lo que este dominio presenta una distribución geográfica discontinua, pues corresponde a macizos montañosos y pequeños manchones que se hayan diseminados por todo el país con excepción de Tabasco y la Península de Yucatán.

DISTRIBUCIÓN DE LAS ESPECIES DE *TRAMETES*

La mayor parte de las especies estudiadas se distribuyeron en el Medio Montano dentro de la provincia del Eje Neovolcánico (32.32%), seguida por la provincia del Golfo de México (16.09%) y la Sierra Madre Oriental (11.51%) (Cuadro 4)(Fig. 51). No se contó con registros de especies de *Trametes* en las provincias de Baja California, California y Del Cabo, según los datos obtenidos de los ejemplares de herbario examinados. Es probable que, esto se deba a que estas zonas, pertenecen al Medio Árido Subtropical, en donde las condiciones climáticas no son apropiadas para el desarrollo de estos hongos. Para el caso de la provincia de Baja California, aunque no se tuvo acceso al material de herbario de esta zona, Ayala y Guzmán (1984), documentaron en su estudio sobre las especies de hongos conocidas para la Península de Baja California, la presencia de *Trametes hirsuta*, *T. versicolor* y *T. villosa*,

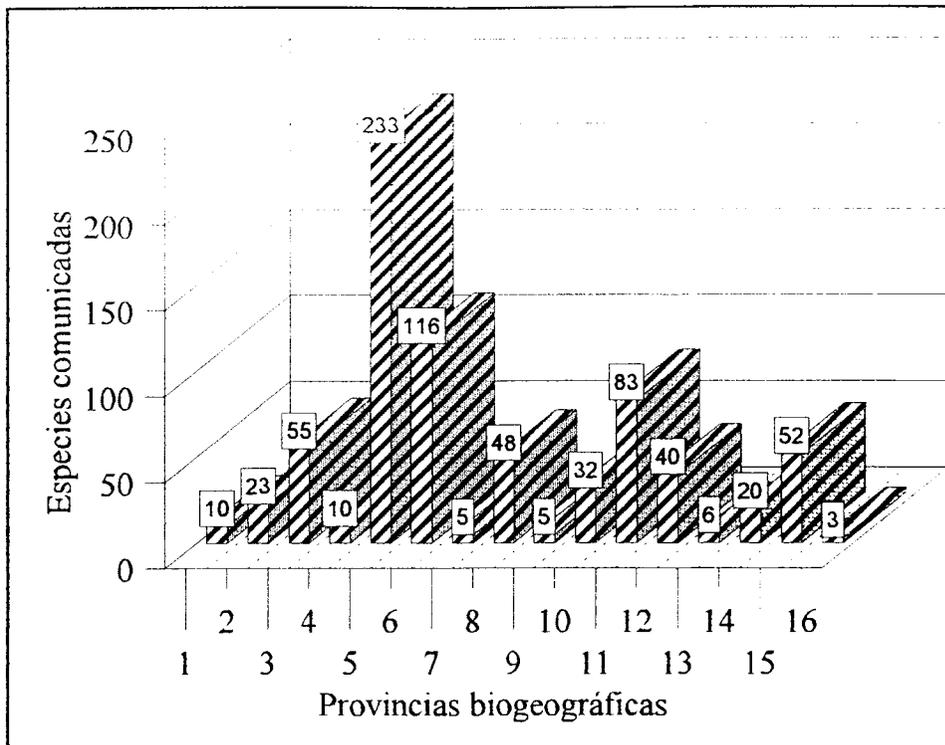


Figura 51. Distribución de las especies recolectadas y representadas en los Herbarios Mexicanos de *Trametes* en las diferentes provincias biogeográficas. (Simbología: 1. Altiplano del Norte; 2. Altiplano del Sur; 3. Costa Pacífico; 4. Depresión del Balsas; 5. Eje Volcánico; 6. Golfo México; 7. Altos Chiapas; 8. Oaxaqueña; 9. Petén; 10. S.M.Occid.; 11. S.M.Orient.; 12. S.M.Sur; 13. Soconusco; 14. Sonorense; 15. Tamaulipeca; 16. Yucatán. Las provincias de Baja California, California y Del Cabo no contaba con ejemplares en los herbarios examinados).

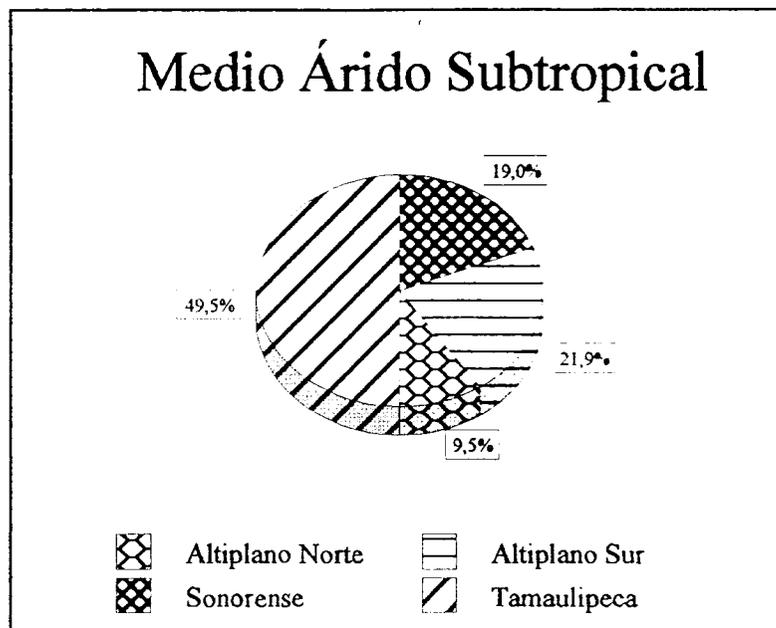


Figura 52. Distribución de especies colectadas y representadas en Herbarios Mexicanos en el Medio Árido Subtropical.

Cuadro 4. Especies de *Trametes* de México en las diferentes provincias biogeográficas (Simbología: 1: *T. cervina*; 2. *T. cingulata*; 3. *T. cubensis*; 4. *T. drummondii*; 5. *T. elegans*; 6. *T. hirsuta*; 7. *T. marianna*; 8. *T. maxima*; 9. *T. membranacea*; 10. *T. modesta*; 11. *T. ochracea*; 12. *T. pavonia*; 13. *T. pubescens*; 14. *T. suaveolens*; 15. *T. versicolor*; 16. *T. villosa*; A. Altiplano del Norte; B. Altiplano del Sur; C. Costa Pacífico; D. Depresión del Balsas; E. Eje Volcánico; F. Golfo México; G. Altos Chiapas; H. Oaxaqueña; I. Petén; J. S.M.Occid.; K. S.M.Orient.; L. S.M.Sur; M. Soconusco; N. Sonorense; O. Tamaulipeca; P. Yucatán. Las provincias de Baja California, California y Del Cabo no contaba con ejemplares en los herbarios examinados)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1	X	X	X	-	X	X	X	X	-	X	X	X	-	-	X	-
2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-
3	-	-	X	-	-	X	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-
4	-	-	X	X	X	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	X	-
6	-	X	-	X	X	X	X	X	-	X	X	-	-	-	-	-
7	-	X	X	-	X	X	X	-	X	-	-	X	X	-	-	-
8	X	X	X	X	X	X	-	X	X	-	-	X	-	-	X	X
9	-	-	X	-	X	X	-	X	-	-	-	X	X	-	-	-
10	-	-	X	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	-	X	X	-	X	X	-	X	-	-	-	X	X	-	X	-
13	-	X	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-
14	-	-	-	-	-	X	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-
15	X	X	X	X	X	X	-	X	-	X	X	X	X	X	X	-
16	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	X	X

asociados a las zonas de bosques de encinos y pinos. Es probable que existan otras especies que se desarrollen en estas zonas de las cuales no se tiene registro alguno debido a que es una zona que ha sido poco explorada en el aspecto micológico.

La provincia del Altiplano Sur posee un porcentaje mayor de distribución de especies colectadas que la del Altiplano del Norte, que fue más pobremente representada (Fig. 52). Las especies comunes para ambas fueron: *T. cervina*, *T. maxima*, *T. versicolor* y *T. villosa*. Además, en la provincia del Altiplano del Sur, se han comunicado también *T. elegans*, *T. hirsuta*, *T. marianna*, *T. pavonia* y *T. pubescens*. La provincia del Altiplano Norte contiene el 1.34%, mientras que la del Altiplano Sur tiene un 3.10% las especies colectadas con respecto al total de provincias.

La provincia Sonorense, posee el 19% de las especies colectadas, se cuenta con colectas aisladas de *Trametes elegans*, *T. versicolor* y *T. villosa*, esta última es la más común, asociada a bosque tropical caducifolio, matorral espinoso y algunas zonas de bosque de encino y pino (Fig. 52).

Del resto de provincias pertenecientes al Medio Árido Subtropical, la Tamaulipeca fue la que se encontró mejor representada (Fig. 52). Las especies recolectadas más comunes en ésta fueron: *T. cervina*, *T. elegans*, *T. maxima*, *T. versicolor* y *T. villosa*. Se encontraron de manera aislada: *T. pavonia* y *T. pubescens*. Si se relaciona Tamaulipeca con el resto de las provincias biogeográficas, ésta posee el 7.01% de las especies colectadas en el país.

En lo referente al Medio Tropical Húmedo y Subhúmedo, la provincia del Golfo de México, fue una de las mejores representadas, no sólo para el Medio, sino también por la distribución de especies con respecto al resto de las provincias del sistema (15.65% del total)

(Fig. 53). Esta zona se encuentra bien representada, debido a que ahí se han llevado a cabo numerosos estudios micológicos (Anell y Guzmán, 1987; 1988; Murrill, 1912; Navarrete-Heredia, 1991; Welden y Guzmán, 1978; Welden *et al.*, 1979; Welden y Lemke, 1961) por lo que se cuenta con un amplio conocimiento de la micobiota que allí se desarrolla. Son comunes para la región del Golfo: *Trametes cervina*, *T. cubensis*, *T. elegans*, *T. hirsuta*, *T. marianna*, *T. maxima*, *T. membranacea*, *T. pavonia*, *T. suaveolens*, *T. versicolor* y *T. villosa*.

La Costa Pacífica posee el 7.42% de distribución de especies del total de las provincias en el país (Fig. 51) (Cuadro 4) y es la segunda en importancia para el Medio Tropical (Fig. 53). Las especies que se desarrollan en esta provincia, poseen un amplio ámbito de distribución a lo largo de la vertiente del Pacífico, desde los límites sureste del país hasta regiones del noroeste. Esta región tropical, ha sido poco explorada, y se cuenta con registros aislados de los hongos en general que ahí se desarrollan. Entre las especies del género *Trametes* que ahí se desarrollan, se encuentran: *T. cervina*, *T. cubensis*, *T. drummondii*, *T. elegans*, *T. marianna*, *T. maxima*, *T. membranacea*, *T. pavonia*, *T. versicolor* y *T. villosa*. *T. modesta* se había comunicado para el estado de Quintana Roo, en la provincia del Petén, y ahora se comunica por primera vez para la provincia de la Costa Pacífica.

La provincia de la Depresión del Balsas (Fig. 61), a pesar de poseer una amplia área de distribución en el país, se encuentra representada solo por el 1.34% de especies colectadas y representadas en colecciones micológicas del total de las provincias biogeográficas. En el Medio Tropical, la Depresión del Balsas, está representada por las siguientes especies *T.*

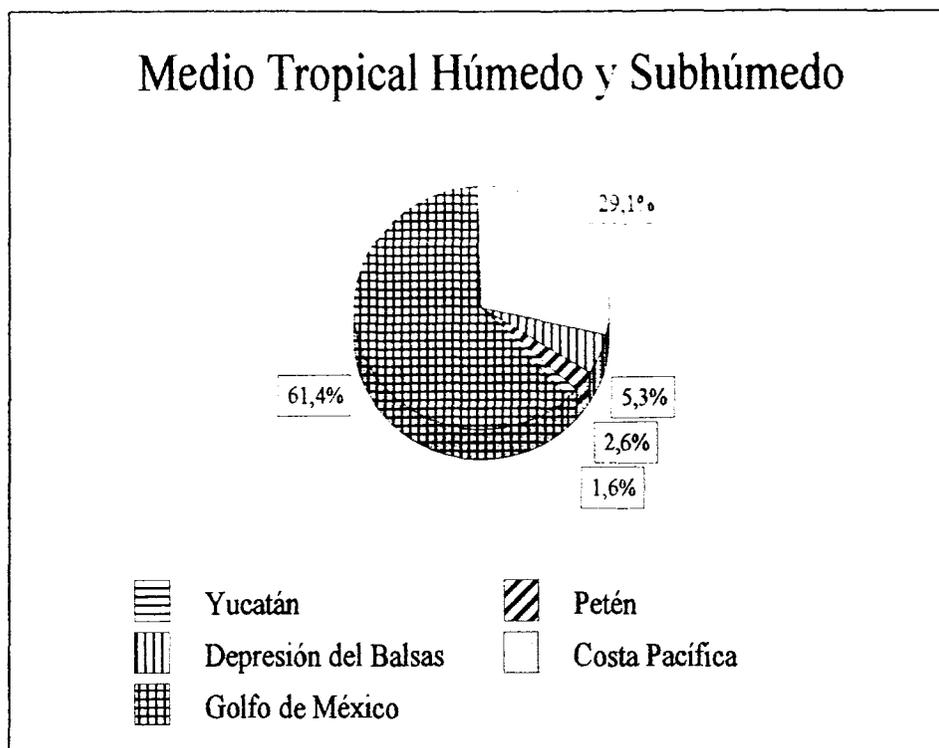


Figura 53. Distribución de las especies colectadas y representadas en Herbarios mexicanos del Medio Tropical Húmedo y Subhúmedo.

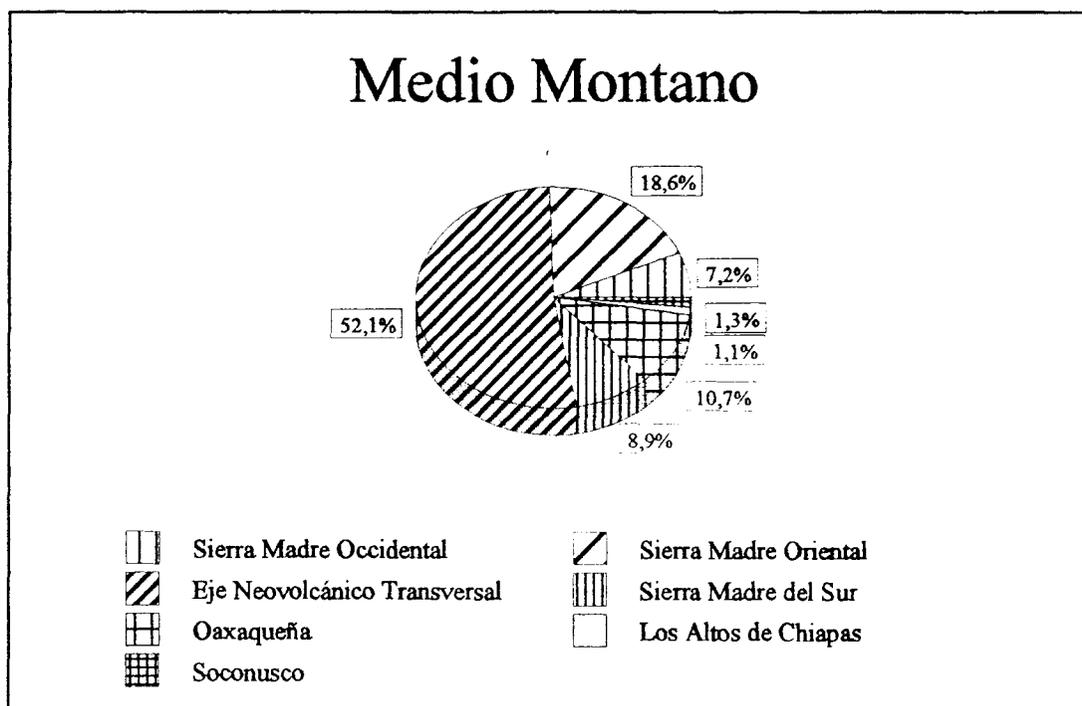


Figura 54. Distribución de especies colectadas y representadas en Herbarios Mexicanos en el Medio Montano.

versicolor y *T. villosa*, que están ampliamente distribuidas, mientras que *T. drummondii*, *T. elegans*, *T. hirsuta* y *T. máxima*, están representadas en menor proporción.

Las provincias de Yucatán y Petén, poseen un 0.40% y 0.67% respectivamente, del total de especies colectadas y representadas en colecciones micológicas del país. En Petén, se han comunicado solo *T. cubensis*, *T. elegans*, *T. maxima*, *T. modesta* y *T. villosa*; mientras que en Yucatán solo *T. maxima* y *T. villosa*. En esta zona, son pocos los estudios micológicos que se han llevado a cabo (Chío y Guzmán, 1982; Guzmán 1983), lo que explica el reducido número de especies.

El Medio Montano es el mejor representado en cuanto a la distribución de especies de *Trametes* en todo el país. La provincia del Eje Neovolcánico posee el 32.32% de especies del resto de las provincias (Fig. 51)(Cuadro 4). Dentro del Medio Montano, ésta es la que tiene el porcentaje más alto con respecto a las otras provincias del mismo medio (Fig. 54). Se desarrollan de manera abundante y en numerosas localidades de la región: *T. cervina*, *T. drummondii*, *T. elegans*, *T. hirsuta*, *T. marianna*, *T. maxima*, *T. membranacea*, *T. versicolor* y *T. villosa*.

Del conjunto de Sierra Madre, la Oriental es en la que se han comunicado mayor número de especies recolectadas, representada por el 11.20% de la distribución de especies total con respecto al resto de las provincias (Fig. 54). La Sierra Madre del Sur y la Sierra Madre Occidental poseen el 5.39% y el 4.31%, respectivamente en relación a los otros medios naturales (Fig. 54). Son comunes para las tres provincias: *T. cervina*, *T. elegans*, *T. hirsuta*, *T. versicolor* y *T. villosa*. La Sierra Madre del Sur, posee además otras especies que solo se han comunicado para esta zona, que son: *T. marianna*, *T. maxima* y *T. membranacea*. En

la Sierra Madre Oriental se comunica *T. cingulata*, y es la única localidad del país en la que se ha encontrado esta especie, así como en la Sierra Madre Occidental, a *T. suaveolens*.

Como se menciona en el Apéndice 1, la provincia Oaxaqueña posee una amplia variedad de tipos de vegetación, lo que la hace muy heterogénea. Está representada por el 6.65% de distribución de especies con respecto al resto de las provincias, y ocupa la tercera posición para el Medio Montano (Fig. 54). En esta región prosperan *T. cervina*, *T. cubensis*, *T. drummondii*, *T. elegans*, *T. hirsuta*, *T. marianna*, *T. maxima*, *T. membranacea*, *T. pavonia*, *T. versicolor* y *T. villosa*.

Las provincias de Los Altos de Chiapas (0.69%) y Soconusco (0.83%), son de las provincias menos representadas de todos los medios. Las especies que se han comunicado como frecuentes para estas zonas, son las consideradas cosmopolitas o que poseen un ámbito muy amplio de distribución dentro del país, entre ellas: *T. cervina*, *T. elegans*, *T. hirsuta*, *T. maxima* y *T. villosa*. Los estudios realizados en estos lugares, son escasos por lo que es muy probable que el número reducido de especies se deba a esa razón (Chacón y Guzmán, 1984; Guzmán y Johnson, 1974; Pérez-Moreno y Villarreal, 1988, Pérez-Silva, 1971).

Existen especies que tienden a agruparse en determinados medios o provincias, mientras que otras, por el contrario poseen un ámbito amplio de distribución y es posible encontrarlas indistintamente en cualquiera de los tres medios.

Trametes cervina, se encuentran casi en todas las provincias biogeográficas; sin embargo, existen algunas provincias en las que se encuentra mejor representada como son la del Eje Neovolcánico Transversal, Sierra Madre Occidental y Sierra Madre Oriental lo que denota una influencia montana en su distribución, pero como se mencionó anteriormente, es

posible encontrarla también en provincias tanto de Medio Árido como de Medio Tropical, pero con una frecuencia más reducida (Fig. 55)(Cuadro 4).

T. cingulata, es una de las especies que posee una distribución restringida, se encuentra en los límites de la Sierra Madre Oriental (Fig. 55) (Cuadro 4) y la provincia del Golfo de México. A pesar de encontrarse en una provincia que pertenece al Medio Montano, esta especie crece en la zona de climas húmedos y con cierta influencia tropical, por lo que es probable que se encuentre también en la región del Golfo o en otras provincias del Medio Tropical. Otras especies con una distribución restringida, en este caso al Medio Montano son *T. ochracea* (Fig. 56) y *T. suaveolens* (Fig. 58), las cuales han sido comunicadas para unas pocas regiones en el Eje Neovolcánico y la Sierra Madre Occidental (Cuadro 4). *T. modesta* (Fig. 57)(Cuadro 4), con base en las colecciones micológicas examinadas, tiende a desarrollarse en el Medio Tropical Húmedo y Subhúmedo, de manera específica en la Costa Pacífica y Petén.

T. pavonia (Fig. 57) y *T. pubescens* (Fig. 58), son especies que se desarrollan en más de un Medio de acuerdo a la información obtenida de las colecciones micológicas estudiadas. La primera, es posible encontrarla de manera aislada, tanto en Medio Montano, Medio Tropical y Medio Árido, mientras que *T. pubescens*, se ha comunicado para regiones que corresponden a Medio Montano y Medio Árido Subtropical (Cuadro 4).

T. drummondii y *T. membranacea*, con base en los ejemplares estudiados en los diferentes herbarios micológicos del país, crecen por lo general en el Medio Montano, en especial, dentro del Eje Neovolcánico; sin embargo, es posible encontrarlas en el Medio Tropical Subhúmedo, tanto en la región del Golfo de México y la Costa Pacífica (Fig. 55 y 57).

T. cubensis, es una especie característica de zonas tropicales (Gilbertson y Ryvarden, 1987); los ejemplares colectados y representados en herbarios mexicanos correspondientes a esta especie se encuentran de manera abundante en el Golfo de México y otras provincias del Medio Tropical, pero en menor medida en zonas montañas de la Sierra Madre Oriental (Fig. 55) (Cuadro 4).

Las especies con un ámbito amplio de distribución son *T. elegans*, *T. hirsuta*, *T. maxima* (Fig. 56), *T. versicolor*, y *T. villosa* (Fig. 58), ya que los ejemplares examinados de éstas especies, fueron colectados en numerosas ocasiones en diversas provincias, tanto de Medio Montano, Medio Tropical o Medio Árido. Debido a esto, las especies anteriormente mencionadas, son la más conocidas y comunicadas para el país.

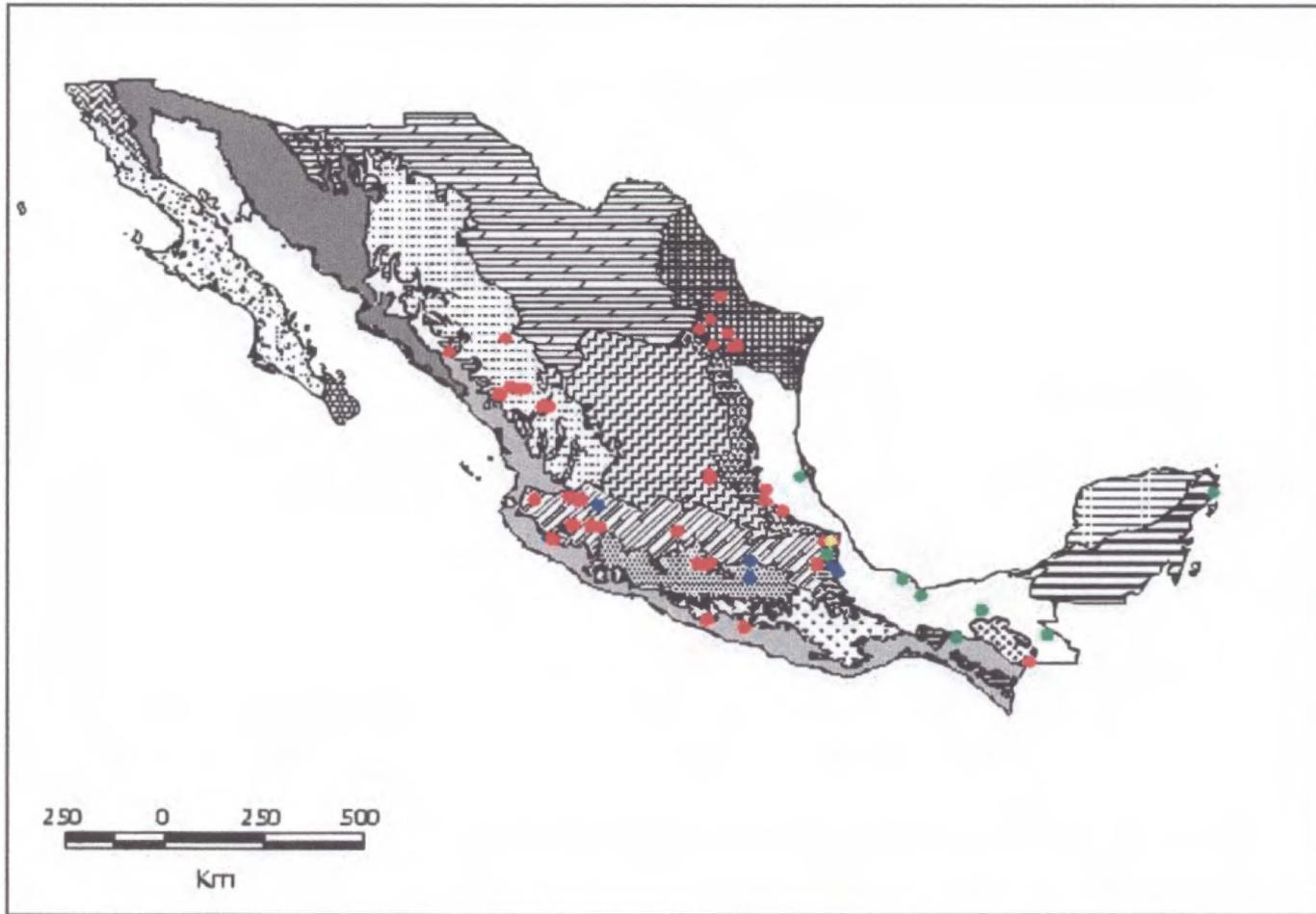


Figura 55. Distribución de *Trametes cervina* (●), *T. cingulata* (●), *T. cubensis* (●) y *T. drummondii* (●) en las provincias biogeográficas de México (CONABIO, 1997) (Escala 1: 4000000) (Simbología de provincias ver Fig. 59).

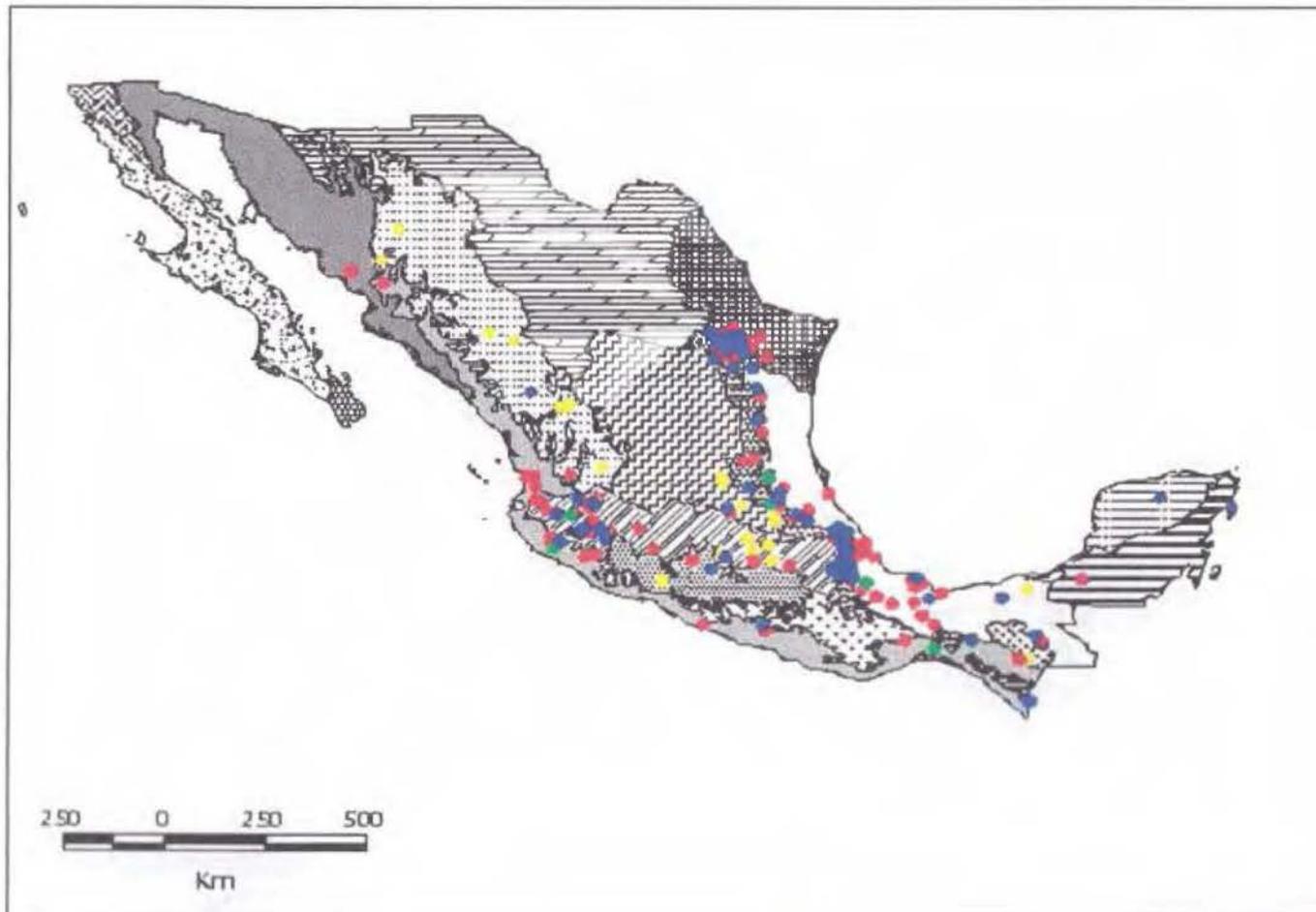


Figura 56. Distribución de *Trametes elegans* (●), *T. hirsuta* (●), *T. marianna* (●) y *T. maxima* (●) en las provincias biogeográficas de México (CONABIO, 1997) (Escala 1:4000000) (Simbología de provincias ver Fig. 59).

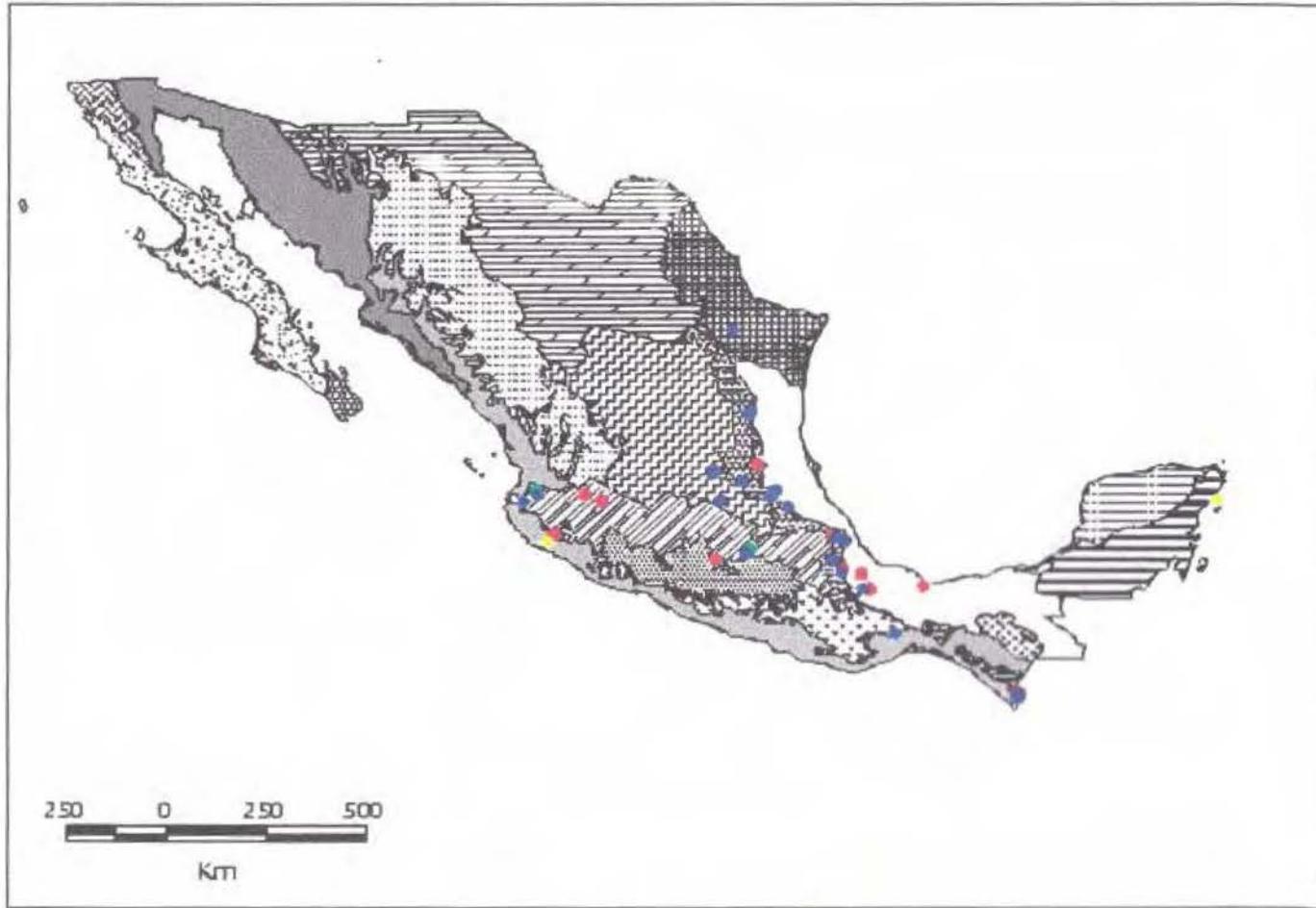


Figura 57. Distribución de *Trametes membranacea* (●), *T. modesta* (●), *T. ochracea* (●) y *T. pavonia* (●) en las provincias biogeográficas de México (CONABIO, 1997) (Escala 1:4000000) (Simbología de provincias ver Fig. 59).

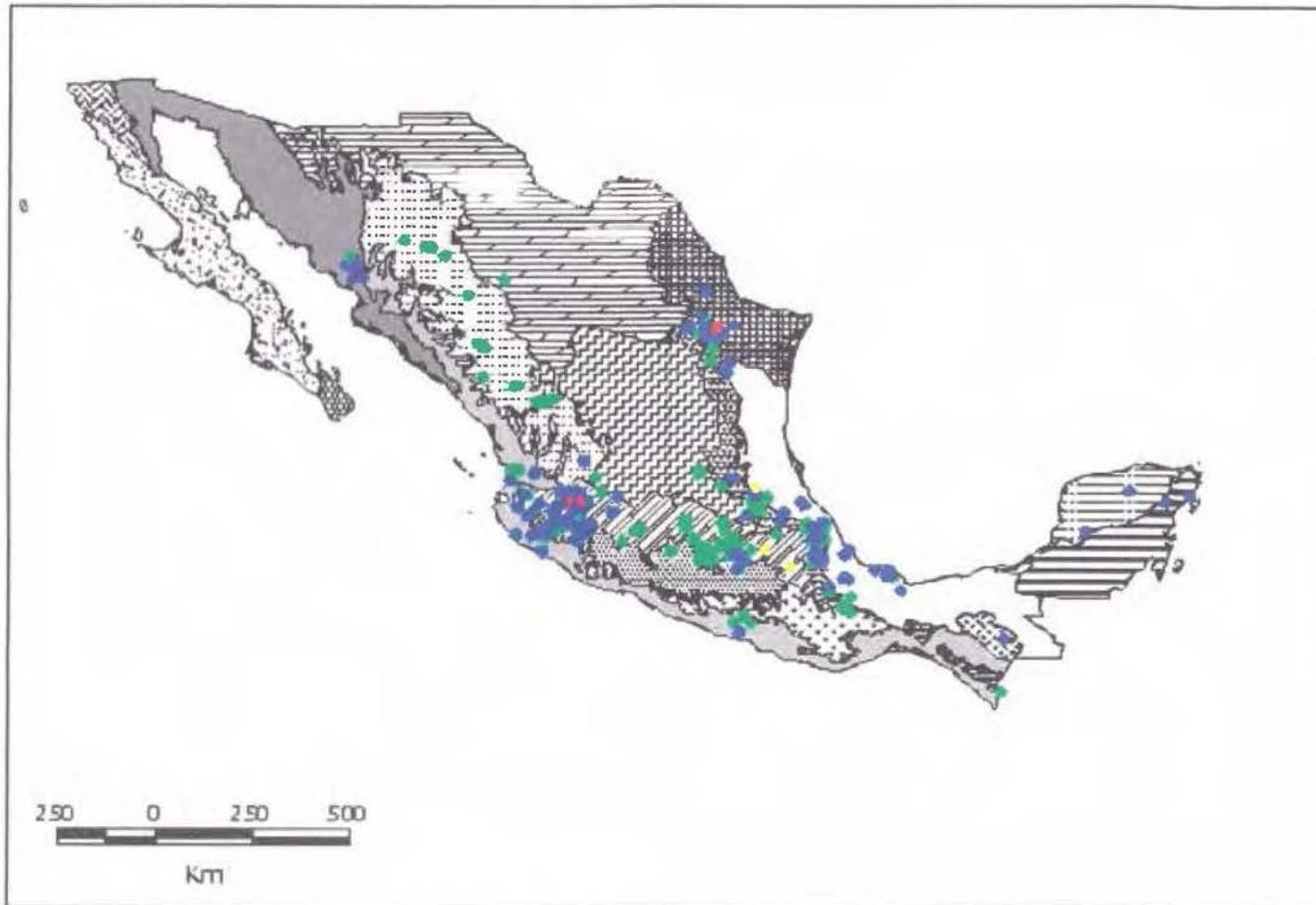


Figura 58. Distribución de *T. pubescens* (●), *T. suaveolens* (●), *T. versicolor* (●) y *T. villosa* (●) en las provincias biogeográficas de México (CONABIO, 1997) (Escala 1:4000000)(Simbología de provincias ver Fig. 59).

 Altiplano Norte	 Oaxaca
 Altiplano Sur	 Petén
 Baja California	 S. M. Occidental
 California	 S. M. Oriental
 Costa del Pacífico	 S. M. del Sur
 Del Cabo	 Soconusco
 Depresión Balsas	 Sonorense
 Eje Volcánico	 Tamaulipeca
 Golfo México	 Yucatán
 Los Altos de Chiapas	

Figura 59. Simbología de las provincias biogeográficas de México.

DISCUSIÓN

La taxonomía de los hongos, se basó en un principio en características generales, por ejemplo el tipo de himenóforo como carácter básico de delimitación genérica (Ryvarden, 1991). Numerosos taxa descritos en el siglo pasado se basó en variaciones morfológicas, lo que dio como resultado múltiples confusiones y conflictos (Nishida, 1989). El acceso a mejores instrumentos ópticos, permitió la obtención de información microscópica más detallada, esto junto con características químicas, citológicas y genéticas ha contribuido a generar nuevos caracteres para la delimitación a nivel genérico y específico. El género *Trametes*, al estar conformado por un grupo heterogéneo de especies, ha dado origen a numerosas controversias taxonómicas. La definición original del género resultó ser demasiado amplia en cuanto a los caracteres diagnósticos utilizados, ya que Fries, por ejemplo, incluía especies con basidiocarpos anuales, sésiles o efuso reflejos, esto ocasionó confusiones importantes y muchas especies fueron segregadas de un género a otro (Gilbertson, 1961).

El concepto genérico utilizado por Gilbertson y Ryvarden (1987), que incluye dentro del género a aquellos hongos con basidiocarpos pileados, con un sistema hifal trimítico y esporas de pared delgada y no amiloides, ha contribuido de manera importante a la segregación de numerosas especies que se encuentran muy estrechamente relacionadas dentro de este género o de otros géneros.

El presente trabajo acepta el concepto genérico de Gilbertson y Ryvarden (1987) para *Trametes*; con base en este concepto, se reconocen 16 especies para el país, lo que representa un 26% de las 60 especies conocidas a nivel mundial. Bandala *et al.* (1993), comunicaron 17 especies para el territorio mexicano; sin embargo, *T. versicolor*, fue comunicada como

Coriolus versicolor y *T. elegans* como *Daedalea elegans*. *T. submurina*, citada por estos autores es en realidad un sinónimo de *Fomitopsis meliae*, por lo que no se considera como una especie de *Trametes*. *T. conchifer* y *T. odorata* (Herrera, 1988 y Guzmán, 1972), fueron comunicadas para el país en la literatura, pero no se encontró el material correspondiente a dichas especies, por lo que no se consideraron en este trabajo.

Los principales caracteres para la delimitación de las distintas especies de *Trametes*, se basan en una combinación de características macro y microscópicas. El color y las características de la superficie del himenio son importantes para delimitar muchas especies en general (Gilbertson y Ryvardeen, 1987). En el caso específico de *Trametes*, el tamaño de sus poros, es un carácter diagnóstico importante para separar las especies en dos grupos: las que poseen poros grandes (1-3 poros /mm), de forma variable y por lo general con disepimentos, los que en ocasiones se encuentran lacerados y dan al himenóforo una apariencia dentada, en este grupo se encuentran *T. elegans*, *T. suaveolens*, *T. villosa*, *T. ochracea*, *T. cervina*, *T. versicolor*, *T. hirsuta*, *T. maxima*, *T. membrancea* y *T. drummondii*. El resto de las especies poseen poros pequeños (3-8 poros/mm), y por lo general carecen de disepimentos lacerados o dentado, en este grupo se encuentran: *T. cubensis*, *T. modesta*, *T. marianna*, *T. cingulata*, *T. pubescens* y *T. pubescens*.

La pigmentación ha sido aceptada como un carácter diagnóstico a nivel genérico, y es una de las características principales para separar *Coriolopsis* de *Trametes* (Ryvardeen, 1991). Para el caso particular de *Trametes*, aunque la mayoría de las especies poseen basidiocarpos con colores que varían de crema, crema amarillento, café amarillento, café a café oscuro, la coloración, también es una importante herramienta para la delimitación específica de los

ejemplares. Por ejemplo, *T. cubensis* se reconoce fácilmente por su píleo con tonos café rojizo hacia la base y *T. modesta*, por poseer un basidiocarpo con tonalidades café claro a café rosado.

La superficie del píleo puede ser glabra, o bien estar cubierta por algún tipo de pubescencia. En algunos casos, ésta puede servir para distinguir algunas especies, como es el caso de *T. hirsuta*, *T. villosa*, *T. pubescens* o *T. versicolor*. Sin embargo, existe mucha variación en cuanto a la descripción del tipo de pelos en el píleo, ya que lo que algunos autores pueden considerar tomentoso, otros lo consideran como hispido, además de que existen variaciones según la edad del basidiocarpo o condiciones ambientales prevalecientes, por lo que es necesario observar varios especímenes colectados durante diferentes épocas del año o en diferentes lugares, para tener una mejor idea de la variación en la especie (Ryvarden y Johansen, 1980).

Las esporas, son sin duda uno de los caracteres principales y más importantes en la delimitación taxonómica de los Basidiomycetes, y en particular de los Poliporáceos (Ryvarden y Gilbertson 1994). Todas las especies de *Trametes* de México, poseen esporas que varían de cilíndricas a elipsoides. Dentro del género, esta característica es muy importante para la delimitación de especies cercanas o muy parecidas entre sí, como es el caso de *T. drummondii* y *T. membranacea*, las cuales son especies muy cercanas, cuya principal diferencia radica en el tamaño de sus esporas. Asimismo, la forma de las esporas puede indicar una relación cercana entre géneros, como es el caso de *Cerrena unicolor* y *Trametes cingulata* (Ryvarden, 1991).

El sistema hifal trimítico en *Trametes*, es una característica constante en todas las

especies; sin embargo, Gilbertson y Ryvardeen (1987) y Ryvardeen y Gilbertson (1994), comunican un sistema hifal dimítico en *T. cervina*, pero de acuerdo con las observaciones realizadas en el presente estudio, dicha especie debe considerarse como trimítica. A pesar de que en el género no se han comunicado estructuras himeniales estériles (setas, cistidios, cistidiolos, etc.), *T. cubensis*, presenta hifas himeniales con terminaciones afiladas, lo cual puede considerarse como un carácter diagnóstico de la especie, que a su vez pone de manifiesto, las relaciones cercanas del género con otros, en este caso con *Lenzites* (Gilbertson y Ryvardeen, op cit.).

El análisis de similitud, por medio de características diagnósticas dio como resultado tres grupos de mayor afinidad que fueron segregados en gran medida con los caracteres mencionados anteriormente, siendo los caracteres de tipo morfológico los que mayor peso tuvieron en la agrupación de las especies, en parte debido a que los caracteres ecológicos resultaron ser bastante amplios. Las especies más afines fueron *T. membranacea* y *T. drummondii*, con una similitud casi del 90%, mientras que la menos afin fue *T. elegans* con una afinidad más baja del 50% con el resto de las especies. Las dos primeras especies, son muy cercanas, y es probable que se trate de una variedad de la misma especie (Gilbertson y Ryvardeen, op cit.).

T. elegans, forma parte del grupo de basidiocarpos gruesos junto con *T. cubensis* y *T. suaveolens*. De acuerdo a Ryvardeen (1991), los basidiocarpos delgados se consideran un carácter más evolucionado con respecto a los basidiocarpos gruesos, ya que los primeros le dan ventajas contra la desecación y ataque de insectos. Es probable que, de acuerdo a este autor, la afinidad entre los grupos de especies (basidiocarpos gruesos vs. basidiocarpos delgados),

denote algún tipo de similitud filogenética.

Las especies de *Trametes*, son consideradas cosmopolitas por muchos autores (Gilbertson y Ryvardeen, 1987; Ryvardeen y Gilbertson, 1994; Ryvardeen y Johansen, 1980; Zhao y Zhang, 1992); sin embargo, se ha documentado que cada tipo de vegetación posee una microbiota característica y ésta ejerce una influencia importante en la distribución de algunas especies (Guzmán-Dávalos y Guzmán, 1979; Mata, 1997). Aunque los bosques son los medios más apropiados de todos los hábitats naturales para el estudio de las conexiones entre los hongos y la comunidad vegetal, éstos pueden crecer en todo tipo de regiones si se presentan

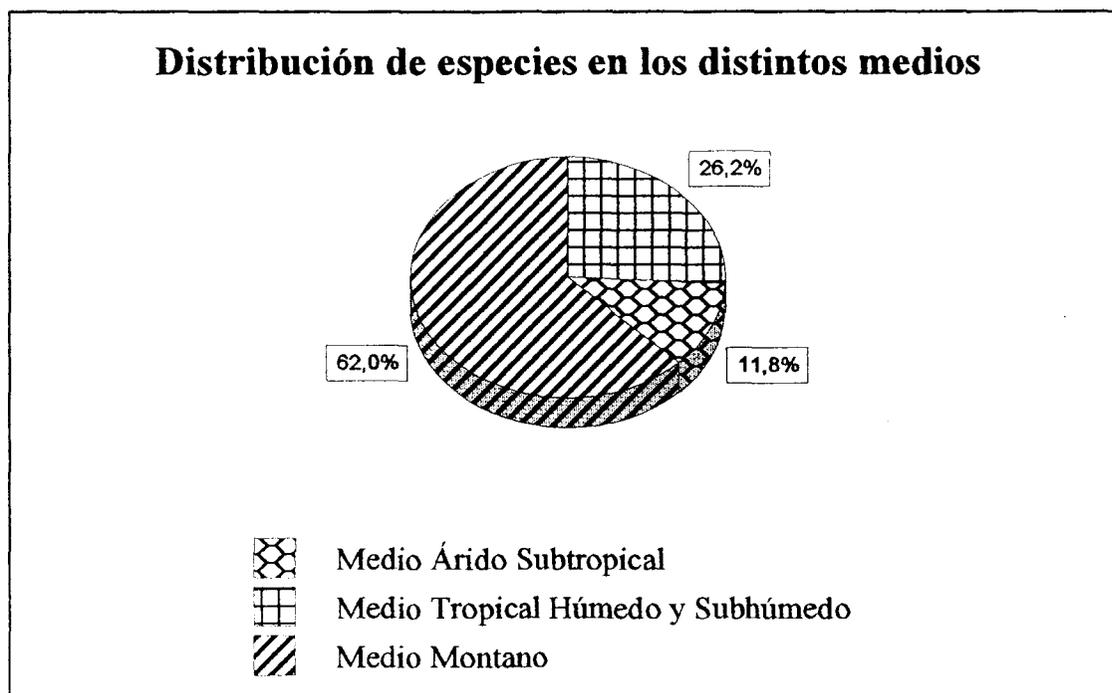


Figura 60. Distribución de las especies de *Trametes* en los medios naturales del sistema de provincias biogeográficas en México.

las condiciones apropiadas para su desarrollo (Bujakiewicz, 1992).

La mayoría de las especies de *Trametes* analizadas en el presente trabajo, se les ubicó

en el Medio Montano (Fig.60), que abarca aproximadamente un 30% del territorio nacional, mientras que en los Medios Tropicales y Subtropicales están poco representadas. En los ecosistemas de bosques templados, los Basidiomycetes se convierten en uno de los elementos más importantes en el ciclo de nutrientes, en especial en los últimos estados de descomposición de la madera (Dighton, 1995). Esto explica en parte la amplia distribución de *Trametes* en este medio. Sin embargo, los patrones de distribución observados en este estudio puede que no represente la situación real, ya que algunas zonas de México (por ejemplo, los bosques templados) han sido muestreada con mayor intensidad que otras. La riqueza fúngica de las áreas tropicales ha sido documentado por Carranza (1996), que comunicó una diversidad elevada de hongos poroides en zonas tropicales con respecto a zonas templadas.

El conocimiento de la diversidad de especies y distribución de los hongos en los trópicos, es escasa comparada con la de otros grupos como plantas y animales. Hawksworth (1991), estima una diversidad fúngica global de alrededor 1.5 millones de especies, la mayoría de las especies nuevas se encuentran en las regiones tropicales. Guzmán-Dávalos y Guzmán (1979) en su estudio comparativo de los hongos de zonas templadas y zonas tropicales, señalaron que, en estas últimas predominan las especies lignícolas, comparando con las especies de las zonas templadas. Es muy probable, al aumentar el número de estudios en bosques tropicales y subtropicales, se incrementen las especies comunicadas para el Medio Tropical Húmedo y Subhúmedo.

T. cubensis, *T. modesta* y *T. cingulata* son especies características del Medio Tropical; aunque *T. cingulata* se asoció a una provincia del Medio Montano, zona que se

caracteriza por presentar bosques tropicales, o con alguna influencia tropical.

El Medio Árido Subtropical, fue el que estuvo menos relacionado con el desarrollo de especies de *Trametes*, incluso hubo provincias en las que no se registró ninguna especie (Baja California y Del Cabo), probablemente esto se deba a las condiciones climáticas que ahí se presentan que pueden resultar adversas para el desarrollo de estos organismos. De acuerdo a Rzedowski (1981), el matorral xerófilo y el bosque espinoso, son tipos de vegetación característicos de zonas áridas y semiáridas de México, donde la precipitación media anual promedio es de 500 mm, donde pueden pasar hasta 18 meses sin lluvia apreciable en algunas zonas. Las plantas bajo estas condiciones extremas, producen compuestos que las protegen de herbívoros y de condiciones climáticas adversas, como por ejemplo ceras, polifenoles y terpenos, sustancias que también pueden contribuir a reducir la calidad del recurso para los hongos descomponedores (Dighton, 1995). Sin embargo, existen numerosas especies lignícolas que están adaptadas para crecer en condiciones de baja humedad y altas temperaturas (Lodge y Cantrell, 1995). Las especies de *Trametes* que se han comunicado para las provincias biogeográficas pertenecientes al Medio Árido, son las consideradas como cosmopolitas o de un ámbito amplio de distribución, como lo son *T. elegans*, *T. versicolor*, *T. villosa* y *T. cervina*, que se encuentran adaptadas para crecer prácticamente en todos los tipos de vegetación.

CONCLUSIONES

El género *Trametes* está constituido por un grupo de especies muy heterogéneas, por lo que la interpretación y delimitación de éste genero ha sido objeto de estudio por diversos especialistas lo cual ha dado origen a numerosas controversias para delimitarlo a nivel genérico y en algunos casos de especies.

Se comunican 16 especies para la República Mexicana, de las 17 que se habían comunicado previamente. Se omitió *Trametes odorata* y *T. conchifer* por no haberse tenido acceso al material correspondiente, mientras que *T. submurina* se consideró como un sinónimo de *Fomitopsis meliae*.

Los principales caracteres diagnósticos utilizados para la delimitación de las especies fueron las esporas (forma y tamaño), hábito del basidiocarpo (características del píleo: color, ornamentación, etc.), tipo de himenóforo, así como hábitat y distribución.

De acuerdo a la similitud entre especies, se conformaron 3 grandes grupos: 1. Basidiocarpos delgados con píleos con algún tipo de pubescencia o tomento; 2. Basidiocarpos con píleos glabros, irregularmente sulcados, rugulosos o distintamente zonados y 3. Basidiocarpos con píleos gruesos de más de 1 cm de grosor y poros grandes. Las especies con mayor afinidad resultaron ser *T. membranacea* y *T. drummondii*, mientras que *T. elegans* junto con *T. cubensis* y *T. suaveolens* (todas del último grupo), obtuvieron el menor grado de similitud con respecto al grupo total de especies.

La mayoría de las especies colectadas se ubicaron en el Medio Montano, específicamente en la Provincia del Eje Neovolcánico Transversal, seguida por la Provincia del Golfo de México, correspondiente al Medio Tropical Húmedo y Subhúmedo. El Medio

Árido Subtropical, fue el que estuvo menos representado.

Algunas especies presentaron una clara tendencia a desarrollarse en determinadas provincias o medios (p.e. *T. cubensis*, en Medio Tropical); sin embargo, la mayor intensidad de exploraciones micológicas en determinadas zonas del país, con respecto a otras, pone de manifiesto la necesidad de enfatizar los trabajos en las áreas poco estudiadas.

Las zonas más estudiadas en el país son el Valle de México, Centro de México, Veracruz y el Occidente, por lo que es necesario poner atención para futuros trabajos, en zonas como el norte y sureste del país, Península de Baja California y Yucatán.

RECOMENDACIONES

Algunas de las especies estudiadas estaban representadas por uno o dos ejemplares, y en otros casos, la mayoría de los especímenes eran estériles, por lo que se hace necesario aumentar el número de colecciones de *Trametes* en los diferentes herbarios micológicos del país, con el fin de enriquecer y mejorar el conocimiento de dichas especies.

Muchas de estas especies, se desarrollan solo en zonas tropicales, por lo que es deseable continuar con más estudios en estas áreas, con el fin de aumentar los datos ecológicos y de distribución, especialmente en zonas poco exploradas.

Debido a la complejidad y en algunos casos subjetividad de las características diagnósticas empleadas en la taxonomía tradicional, se recomienda llevar a cabo estudios con técnicas moleculares, para obtener un mayor número de caracteres que permitan una delimitación más completa y confiable de las especies, así como esclarecer posibles relaciones entre las mismas.

LITERATURA CITADA

- Acosta, S. y G. Guzmán. 1984. Los hongos conocidos del estado de Zacatecas (México).
Bol. Soc. Mex. Mic. 19: 125-158.
- Anell, J. C. y G. Guzmán. 1987. Especies de Poliporáceos citadas del estado de Veracruz.
Rev. Mex. Mic. 3: 137-148.
- Anell, J. C. y G. Guzmán. 1988. Nuevos registros del grupo de los Poliporáceos del estado de Veracruz. *Rev. Mex. Mic.* 4: 25-42.
- Ayala, N. y G. Guzmán. 1984. Los hongos de la Península de Baja California I. Las especies conocidas. *Bol. Soc. Mex. Mic.* 19: 73-91.
- Bandala, V. M., Guzmán, G. y L. Montoya. 1993. Los hongos del grupo de los Poliporáceos conocidos en México. Universidad Autónoma de Nuevo León. *Reporte Científico No. Especial 13*: 1-55.
- Bilgrami, K. S., Jammaluddin, S. y M. A. Rizmi. 1991. Fungi of India. List and references. Today and Tomorrow Print, Nueva Delhi. 798 p.
- Bujakiewicz, A. 1992. Macrofungi on soil in deciduous forests. pp. 49- 78. *In*: Winterhoff, W. (Ed.). Fungi in vegetation science. Kluwer Academic Publisher, Dordrecht.
- Capello S. y H. Hernández. 1990. Lista preliminar de los hongos (macromicetos) y Myxomycetes de Tabasco, México. *Universidad y Ciencia (Univ. de Tabasco)* 7:15-21.
- Castillo, J. y G. Guzmán. 1970. Estudio de los Poliporáceos de Nuevo León II. *Bol. Soc. Bot. Mex.* 31: 1-47.
- Castillo, J., Guzmán, G. y G. Sepúlveda. 1969. Estudio de los Poliporáceos de Nuevo León.

- Ciencia* 27: 9-18.
- Castillo-Cabello, G. 1994. A new species of *Trametes* from Papua New Guinea. *Mycotaxon* 51: 479-482.
- Carranza, J. 1996. Distribution of pore fungi (Aphyllphorales: Basidiomycotina) en the biotic units of Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.* 44 (Supl. 4): 103-109.
- Carranza, J. y L. Ryvardeen. 1998. Additional list of pore fungi of Costa Rica. *Mycotaxon* 59: 377-390.
- Carranza-Morse, J. 1993. Pore Fungi of Costa Rica III. *Mycotaxon* 48: 45-57.
- Carranza-Morse, J. y R. L. Gilbertson. 1986. Taxonomy of *Fomitopsis rosea* complex (Aphyllphorales; Polyporaceae). *Mycotaxon* 25 (2): 469- 486.
- Carranza-Morse, J. y R. L. Gilbertson. 1989. Cultural studies on the *Fomitopsis rosea* complex. *Mycologia* 81 (1): 85-97.
- Chacón, S. 1988. Nuevas observaciones sobre los hongos, líquenes y mixomicetos de Chiapas. *Bol. Soc. Mex. Mic.* 19: 244-252.
- Chacón, S. y G. Guzmán. 1984. Nuevas observaciones sobre los hongos, líquenes y mixomicetos de Chiapas. *Bol. Soc. Mex. Mic.* 19: 245-252.
- Chío, R. E. y G. Guzmán. 1982. Los hongos de la Península de Yucatán I. Las especies de macromicetos conocidas. *Biotica* 7: 385-400.
- Chío, R. E., Frutis, I. y G. Guzmán. 1988. Hongos del Estado de México I. Especies citadas en la bibliografía, 1a. parte. Ascomycetes, Tremellales y Aphyllphorales. *Rev. Mex. Mic.* 4: 97- 113.
- Cifuentes, J., Villegas, M. Pérez-Ramírez, L., Bulnes, M., Corona, V. González, M. R.,

- Jiménez, I., Pompa A. y G. Vargas. 1990. Observaciones sobre la distribución, hábitat e importancia de los hongos de los Azufres, Michoacán. *Rev. Mex. Mic.* 6: 133-149.
- Consejo Nacional para el conocimiento y uso de la biodiversidad (CONABIO). 1997. Regionalización Ecológica y Biogeográfica de México. CONABIO-INEGI-INE-WWF-The Nature Conservation, México, D. F. 98 p.
- Crisci, J. V. y M. F. López Armegol. 1983. Introducción a la teoría y práctica de la taxonomía numérica. OEA, Washington, D. C. 132 p.
- Cromack, K. Jr. y B. A. Caldwell. 1992. The role of the fungi on litter decomposition and nutrients cycling. pp. 653-668. *In:* Carrol, G. C. y D. T. Wilcklow. The fungal community. Its organization and role in the ecosystem. Marcel Dekker Inc., New York. 976 p.
- David, A. y M. Rajchenberg. 1985. Pore Fungi from French Antilles and Guiana. *Mycotaxon* 22(2): 285-325.
- Dennis, R. W. G. 1970. Fungus flora of Venezuela and adjacent countries. Kew Bull. Addit. Ser. 3: i-xvii, HMSO, Londres. 531p.
- Díaz-Barriga, H., Guevara-Ferer, F. y R. Valenzuela. 1988. Contribución al conocimiento de los macromicetos del Estado de Michoacán. *Acta Bot. Mex.* 2: 21-44.
- Dighton, J., 1995. Nutrient cycling in different terrestrial ecosystems in relation to fungi. *Can J. Bot.* 73 (Suppl. 1); S1349-1360.
- Estrada-Torres, A. y R. M. Aroche. 1987. Acervo etnomicológico entres localidades del Municipio de Acambay, Estado de México. *Rev. Mex. Mic.* 3: 109-131.

- Fierros, M. L. y L. Guzmán-Dávalos. 1997. Inventario preliminar de los hongos macroscópicos de la Sierra de Quila, Jalisco, México. *Bol. Inst. Bot. (Universidad de Guadalajara) Época* 3(1-3): 129-142.
- Frutis, I. y G. Guzmán. 1983. Contribución al conocimiento de los hongos del estado de Hidalgo. *Bol. Soc. Mex. Mic.* 18: 219-265.
- Frutis, I., Chío, R. E. y A. Estrada. 1985. Nuevos Registros de macromicetos del estado de México. *Rev. Mex. Mic.* 1: 285-300
- Galván-Villanueva y G. Guzmán. 1977. Estudio florístico sobre los hongos destructores de la madera del grupo de los Poliporáceos en el estado de Morelos. *Bol. Soc. Mex. Mic.* 11: 35-98.
- Garza, F., García, J. y J. Castillo. 1985. Macromicetos asociados al bosque de *Quercus rysophylla* en algunas localidades del centro del estado de Nuevo León. *Rev. Mex. Mic.* 1: 423-437.
- Gilbertson, R. L. 1961. Polyporaceae of the Western United States and Canada I. *Trametes* Fries. *Northwest Science* 35 (1): 1-20.
- Gilbertson, R. L. y L. Ryvardeen. 1986. North American Polypores. *Fungiflora*, Vol 1, Oslo. 433 p.
- Gilbertson, R. L. y L. Ryvardeen. 1987. North American Polypores. *Fungiflora*, Vol 2, Oslo. 452 p.
- González, L., Rodríguez, M. L. y S. Capello. 1991. Nuevos Registros de macromicetos del orden de los Polyporales para el estado de Tabasco. *Mem. IV Congreso Nacioanl de Micología*, Tlaxcala.

- Guzmán, G. 1963. Frecuencia y distribución de algunos Basidiomycetes lignícolas importantes en México. *Ann. Esc. Nat. Cien. Biol.* 12: 23-41
- Guzmán, G. 1972. Macromicetos mexicanos en el Herbario The National Fungus Collection de E.U.A. *Bol. Soc. Bot. Mex.* 32: 31- 55.
- Guzmán, G. 1973. Hongos mexicanos en los Herbarios del extranjero, II. Especies del Herbario Farlow de la Universidad de Harvard, E. U. A. *Bol. Soc. Mex. Mic.* 7: 121-127.
- Guzmán, G. 1975. Hongos mexicanos en los Herbarios del extranjero, III. *Bol. Soc. Mex. Mic.* 9:85-102.
- Guzmán, G. 1978. Hongos. Limusa, México, D.F. 120 p.
- Guzmán, G. 1981. Hongos mexicanos en los Herbarios del extranjero, IV. *Bol. Soc. Mex. Mic.* 16: 29-34.
- Guzmán, G. 1983. Los hongos de la Península de Yucatán II. Nuevas Exploraciones y adiciones micológicas. *Biótica* 8: 71-100.
- Guzmán, G. 1994. Las colecciones de hongos en México y su problemática en la biodiversidad del país. *Bol. Soc. Bot. México* 55:35-37.
- Guzmán, G. y D. A. García-Saucedo. 1973. Macromicetos del estado de Jalisco I. Consideraciones generales y discusiones sobre su distribución en México. *Bol. Soc. Mex. Mic* 13: 63-73.
- Guzmán, G. y P. D. Johnson. 1974. Registro y especies nuevas de los hongos de Palenque, Chiapas. *Bol. Soc. Mex. Mic.* 6: 17-53.
- Guzmán, G. y X. Madrigal. 1967. Notas sobre los hongos de Escárcega, Campeche *Rev.*

- Soc. Mex. Hist. Nat.* 28: 23-28.
- Guzmán, G. y L. Varela. 1979. Hongos del Herbario W. B. Cooke (E.U. A.) depositados en ENCB discusiones sobre su distribución en México. *Bol. Soc. Mex. Mic.* 13: 63-73.
- Guzmán, G. y L. Villarreal. 1984. Estudio sobre los hongos, líquenes y mixomicetos del Cofre del Perote, Veracruz, I. Introducción a la micoflora de la región. *Bol. Soc. Mex. Mic.* 19: 221-244.
- Guzmán-Dávalos, L. y G. Guzmán. 1979. Estudio ecológico comparativo entre los hongos (macromicetos) de los bosques tropicales y de coníferas del sureste de México. *Bol. Soc. Mex. Mic.* 13: 189-125.
- Guzmán-Dávalos, L. y G. Nieves. 1984. Hongos del estado de Jalisco, III. *Bol. Inst. Bot. U. de G.* 5: 21-34.
- Hack, S. J. 1987. Wood-rotting Aphyllorphorales of the southern Apalachian spruce-fir forest. J Cramer, Berlin. 260 p.
- Hawksworth, D. L. 1991. The fungal dimension of biodiversity: magnitude, significance and conservation. *Mycol. Res.* 95: 641-655.
- Hawksworth, D. L., Kirk, P. M., Sutton, B. C. y D. N. Pegler. 1995. Dictionary of Fungi. CAB International, Wallingford. 616 p.
- Heredia, G. 1989. Estudio de los hongos de la reserva de la Biosfera El Cielo, Tamaulipas. Consideraciones sobre la distribución y ecología de algunas especies. *Acta Bot. Mex.* 7: 1-18.
- Herrera, T. 1988. Micología. pp. 1258-1260. In: *Enciclopedia de México, IX*. Enc. Méx. SEP, México, D. F.

- Herrera, T. y M. Ulloa. 1990. El Reino de los hongos. Micología básica y aplicada. Universidad Nacional Autónoma de México-Fondo de Cultura Económica, México, D. F. 552 p.
- Hibbett, D. S. y M. J. Donoghue. 1995. Progress toward a phylogenetic classification of the Polyporaceae through parsimony analysis of mitochondrial ribosomal DNA sequences. *Can. J. Bot.* 73(Suppl. 1): s853-s861.
- INEGI-Instituto de Geografía, CONABIO, 1990. División Política Estatal I. 2. Atlas Nacional de México. Vol 1. Instituto de Geografía, UNAM, México, D.F. 128 p.
- Jesús, M. A. 1995. Contribution to the knowledge of wood-rotting fungi in Brazil I. Occurrence and distribution of fungi on different substrates from Manaus region Amazonas State. 26th Annual Meeting The international research group on wood preservation, Sweden. 21 p.
- Jesús, M. A. 1996. Contribution to the knowledge of wood-rotting fungi in Brazil II. Checklist of Fungi from Maracá Island, Roraima State. *Mycotaxon* 57: 323-328.
- Kohlmann, B. 1994. Algunos aspectos de la taxonomía numérica y sus usos en México. pp. 435-456. In: Llorente, J. y I. Luna (compiladores). Taxonomía biológica. UNAM-Fondo de Cultura Económica, México, D.F.
- Kornerup, A. y J. H. Wansher. 1978. Methuen handbook of colour. Methuen, Londres. 210 p.
- Laferriere, J. E. y R. L. Gilbertson. 1992. Fungi of Nabogame, Chihuahua, México. *Mycotaxon* 44: 73-87.
- Lisiewska, M. 1992. Macrofungi on special substrates. pp. 151-182. In: Winterhoff, W. (Ed.). Fungi in vegetation science. Kluwer Academic Publisher, Dordrecht.

- Lodge, D. J. y S. Cantrell. 1995. Fungal communities in wet tropical forests: variation in time and space. *Can. J. Bot.* 73 (Suppl. 1): S1391-S1398.
- Manzi, J. 1976. Contribución al conocimiento de las especies comestibles y venenosas del área central del Estado de Jalisco, México. Ed. Combonianas. Guadalajara. 112 p.
- Manzi, J. 1978. Contribución al conocimiento de los macromicetos del área central del Estado de Jalisco. *Bol. Inf. Inst. Bot. U. de G.* 8: 1-72.
- Mata, J. L. 1997. Estudio taxonómico y ecológico de los hongos agaricales en el Bosque del Niño, Reserva Forestal de Grecia. Tesis de Maestría, Universidad de Costa Rica. 371 p.
- Martínez-Alfaro, M. A., Pérez-Silva, E. y E. Aguirre-Acosta. 1983. Etnomicología y exploraciones micológicas en la sierra del norte de Puebla. *Bol. Soc. Mex. Mic.* 18: 51-63.
- McAleece, N., Lamshead, P. J. D., Paterson, G. L. J., Gage, J. D. Harris, P. P., Lamont. 1997. Biodiversity Professional Beta 1. The Natural History Museum, The Scottish Association for Marine Science, Scotland.
- Moorhead, D.L y J. F. Reynolds. 1992. Modeling the contributions of decomposer fungi in nutrient cycling. pp 691-714. *In:* Carroll, G. C. y P. T. Wicklow (Eds.). *The fungal community. Its organization and role in the ecosystem.* Dekker, Nueva York.
- Murrill, W. A. 1912. The Polyporaceae of Mexico. *Bull. N. Y. Bot. Gard.* 8: 137-153.
- Mueller, G. M. y R. E. Halling. 1995. Evidence for high biodiversity of Agaricales (Fungi) in Neotropical Montane *Quercus* Forest. pp. 303-312. *In:* Churchill, S.P. (Ed.). *Biodiversity and Conservation of Neotropical Montane Forests.* The New York Botanical Garden, New York.
- Navarrete-Heredia, J. L. 1991. Nuevos registros de algunas especies de Ciidos (Insecta: Coleoptera) de Veracruz y el Estado de México, con notas sobre sus hospederos y fauna acompañante. *Rev. Soc. Mex. Hist. Nat.* 41: 53-56.

- Nishida, F. H. 1989. Review of mycological studies in the Neotropics. pp. 495-522. *In*: Campbell, D. G. y D. Hammond (eds.). Floristic inventory of tropical countries: the status of plants systematics, collection and vegetation, plus recomendations. The New York Bot. Gard.
- Ojeda-López, S., Sandoval, M. y R. Valenzuela. 1986. Los Poliporáceos de México 1. Descripción de algunas especies del Noreste de Guanajuato. *Rev. Mex. Mic.* 2: 367-436.
- Pérez-Moreno, J. y L. Villarreal. 1988. Los hongos y mixomicetos del Estado de Chiapas, México. Estado actual del conocimiento y nuevos registros. *Mic. Neotrop. Aplic.* 1: 97-133.
- Pérez-Silva, E. 1971. Algunos macromicetos de Chiapas (México). *Bol. Soc. Mex. Mic.* 5: 23-55.
- Pérez-Silva, E. y E. Aguirre-Acosta. 1985. Micoflora del estado de Durango, México. *Rev. Mex. Mic.* 1: 315-329.
- Pérez-Silva, E. y E. Aguirre-Acosta. 1986. Flora micológica del estado de Chihuahua, México, I. *An. Inst. Biol. UNAM* 57: 17-32.
- Portugal, D., Montiel, E., López, L. y V. Mora. 1985. Contribución al conocimiento de los hongos que crecen en la región de El Texcal, estado de Morelos. *Rev. Mex. Mic.* 1: 402-412.
- Rajchenberg, M. 1982. El género *Coriolus* (*Polyporaceae*) en la República Argentina. *Bol. Soc. Arg. Bot.* 21(1-4): 17-57.
- Rajchenberg, M. y A. A. R. de Meijer. 1990. New and noteworthy Polypores from Paraná and São Paulo States, Brazil. *Mycotaxon* 38: 173-185.
- Reko, B. P. 1948. Apuntes sobre la flora de Guerrero. *Bol. Soc. Bot. Mex.* 6: 15-25.
- Rodríguez, O., Garza, M. y L. Guzmán-Dávalos. 1994. Inventario preeliminar de los hongos del Volcán de Tequila, estado de Jalisco, México. *Rev. Mex. Mic.* 10: 103-111.

- Rodríguez-Scherzer, G. y L. Guzmán-Dávalos. 1984. Los hongos (macromicetos) de la Reserva de la Michilia y Mapimí, Durango. *Bol. Soc. Mex. Mic.* 4: 123-130.
- Roy, A. y A. Mitra. 1986. Notes on the hyphal system of *Trametes mollis* (Sommerf.) Fr. (Polyporaceae). *Nova Hedwigia* 43(3-4): 467-472.
- Ryvarden, L. 1977. The Studies in the Polyporaceae 10. Species described by J. M. Berkeley, either alone or with other author, from 1844 to 1855. *Norw. Jour. Bot.* 2:75-84.
- Ryvarden, L. 1985. Type studies in the Polyporaceae. 17. Species described by W. A. Murrill. *Mycotaxon* 23: 169-198.
- Ryvarden, L. 1991. Genera of Polypores. Nomenclature and taxonomy. *Sinopsis fungorum* 5. Fungiflora, Oslo. 363 p.
- Ryvarden, L. y R. L. Gilbertson. 1994. The Polyporaceae on North Europe, Vol. II. Fungiflora, Oslo. 507 p.
- Ryvarden, L. y I. Johansen. 1980. A preliminary Polypore Flora of East Africa. Fungiflora, Oslo. 636p.
- Rzedowski, J. 1981. La vegetación de México. Limusa, México, D.F. 432 p.
- Sneath, P. H. y R. R. Sokal. 1973. Numerical taxonomy. The principles and practice of numerical classification. Freeman, San Francisco. 573 p.
- Sosa, V. y P. Dávila. 1994. Una evaluación en el conocimiento florístico de México. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 81: 749-757.
- Stevenson, J. A. 1975. Fungi of Puerto Rico and the American Virgin Islands. Contribution of Reed Herbarium No. XXIII, Baltimore. 743 p.
- Telleria, M. T. 1980. Contribución al estudio de los Aphyllophorales españoles. J Cramer, Vaduz. 464 p.
- Téllez, C., Guzmán-Dávalos, L. y G. Guzmán. 1988. Contribución al conocimiento de los hongos de la Reserva de la Biósfera de la Sierra de Manantlán, Jalisco. *Rev. Mex. Mic.*

- f: 123-130.
- Toledo, L. 1988. La diversidad biológica de México. *Ciencia y Desarrollo* 14(81): 17-30.
- Ulloa, M. y T. Herrera. 1994. Etimología e Iconografía de Géneros de Hongos. Instituto de Biología-UNAM. Cuadernos 21, México D. F. 300 p.
- Valenzuela, R. y S. Chacón-Jiménez. 1991. Los Poliporáceos de México III. Algunas especies de la Reserva de la Biosfera El Cielo, Tamaulipas. *Rev. Mex. Mic.* 7: 39-70.
- Varela, L. y J. Cifuentes. 1979. Distribución de algunos macromicetos en el norte del estado de Hidalgo. *Bol. Soc. Mex. Mic.* 13: 75-88.
- Vázquez, L. S. y L. Guzmán-Dávalos. 1988. Algunas especies de hongos de la Barranca de Huentitán, estado de Jalisco. *Rev. Mex. Mic.* 4: 75-88.
- Welden, A. L. y G. Guzmán. 1978. Lista preliminar de los hongos, líquenes y mixomicetos de las regiones de Uxpanapa, Coatzacoalcos, Los Tuxtlas, Papaloapan y Xalapa (Parte de los estados de Veracruz y Oaxaca). *Bol. Soc. Mex. Mic.* 12: 59-102.
- Welden, A. L., Dávalos, L. y G. Guzmán. 1979. Segunda lista de los hongos, líquenes y mixomicetos de las regiones de Uxpanapa, Coatzacoalcos, Los Tuxtlas, Papaloapan y Xalapa (México). *Bol. Soc. Mex. Mic.* 13: 151-161.
- Welden A. L. y P. A. Lemke. 1961. Notas sobre algunos hongos mexicanos. *Bol. Soc. Bot. Mex.* 26: 1-24.
- Wilson, E. O. 1992. The diversity of life. Norton, New York. 273 p.
- Wu, Q. y G. M. Mueller. 1997. Biogeographic relationships between the macrofungi to temperate eastern Asia and eastern North America. *Can. J. Bot.* 75: 2108-2116.
- Zarco, J. 1986. Estudio de la distribución ecológica de los hongos, principalmente macromicetos en el valle de México, basados en los especímenes depositados en el Herbario ENCB. *Rev. Mex. Mic.* 2: 41-72.
- Zhao, J.D. y X. Q. Zhang. 1992. The Polypores of China. J Cramer, Berlin. 524 p.

APÉNDICE I.

I. DESCRIPCIÓN DE LAS PROVINCIAS BIOGEOGRÁFICAS

De acuerdo a CONABIO (1997), el sistema comprende 19 provincias, basadas en sus atributos físicos y biológicos. Estas provincias están agrupadas a su vez, en tres medios de acuerdo a su tipo de general de hábitat (Cuadro 3).

- Hipsometría: con franjas hipsométricas de 0 a 500; 500 a 1000, de 1000 a 2000, de 2000 a 3000, de 3000 a 5000 y mayores de 5000 msnm.

- Clima: basado en el sistema de clasificación de Köppen modificado por García. La división climática se hace en cuanto a su temperatura y humedad. Por su temperatura, se divide en *cálidos* y *muy cálidos* los que tiene una temperatura media anual mayor de 18°C, *semicálidos*, con una temperatura media anual entre 18° y 22°C, *templados*, con temperatura media anual entre 12° y 18°C, *semifríos* con temperatura media anual entre 5° y 12°C, *fríos* con temperatura media anual entre -2°C y 5°C, y *muy fríos* con temperatura media anual menor de 2°C. Por su humedad, México se divide en climas *húmedos* (80% o más de humedad relativa), que pueden ser sin temporada seca o con una temporada seca corta (3 a 4 meses); *subhúmedos* (70 y 80% de humedad relativa, con una temporada seca larga (5 a 9 meses); *semiáridos* y *áridos* (50% a 60% de humedad relativa), seco estepario y *muy áridos* (menos del 50% de humedad relativa), que es del tipo seco desértico.

- Temperatura: Se reconocen seis zonas térmicas para el territorio nacional: 1) Muy cálida con temperatura media mayor de 26°C, 2) Cálida con temperatura media de 22° a 26°C, 3) Semicálida con temperatura media de 18° a 22°C, 3) Templada, con temperatura media de 12° a 18°C, 5) Semifría, con una temperatura media de 5° a 12°C y 6) Fría y muy fría, temperatura media menor de 5°C.

- Régimen de lluvias: Se consideran tres regímenes de lluvia: Invierno (enero, febrero y marzo, >36% de la precipitación total), Intermedio (meses restantes, abril-junio o octubre-diciembre, <36% de la precipitación total) y Verano (junio, julio, agosto y septiembre, entre

5 y 10.2% de la precipitación total).

- Vegetación potencial: Se basa en los tipos de vegetación que propone Rzedowski (1981) (Ver apéndice 2): Bosque tropical perennifolio, Bosque tropical subcaducifolio, Bosque tropical caducifolio, Bosque espinoso, Bosque de coníferas y encinos, Bosque mesófilo de montaña, Matorral xerófilo, Pastizal y Vegetación acuática y subacuática.

1. MEDIO ÁRIDO SUBTROPICAL.

1. **California.** Se extiende sobre el extremo noroeste de la Península de Baja California a lo largo de las Sierras de Juárez y San Pedro Mártir (Fig. 61). Esta provincia presenta una gran afinidad al dominio árido o xerofítico; sin embargo la mayoría de sus especies se distribuyen desde el Sur de California, Estados Unidos hasta una pequeña porción de Baja California Norte. Su clima dominante es seco con régimen de lluvias en invierno o intermedio y su vegetación más característica la constituyen los matorrales xerófilos y los bosques de coníferas y encinos.

2. **Baja California.** Está formada por la mayor parte de las tierras bajas de la Península de Baja California, con excepción de las llanuras costeras del noroeste del Golfo de California, aledañas a las Sierras de Juárez y San Pedro Mártir y los extremos sur de la provincia Del Cabo (Fig. 61). Abarca áreas de la península dominadas por climas áridos y muy áridos cubiertos por matorrales xerófitos.

3. **Del Cabo.** Esta provincia se localiza desde el extremo sur de la Península de Baja California hasta la Bahía de La Paz y alcanza altitudes ligeramente por encima de 2000 msnm (Fig. 61). En esta provincia predominan la vegetación tipo xerófila y los bosques tropicales caducifolios con climas áridos a semiáridos y temperaturas cálidas; aunque en partes serranas altas se encuentran también bosques de encino y encino y pino.

4. **Sonorense.** Abarca las llanuras costeras del Norte del Golfo de California, desde el extremo NE de la Península de Baja California, hasta las llanuras de la pendiente este de



Figura 61. Provincias biogeográficas de México. (CONABIO, 1997) (Escala 1:4000000).

las sierras de Juárez y San Pedro Mártir y termina al norte de la Bahía de San Francisco (Fig. 61). Al sur, se extiende sobre las llanuras costeras cubiertas con matorrales xerófilos y bosques espinosos hasta la cuenca del Río Piaxtla, cerca de la laguna costera de Canachi. Sobre su extremo norte se extiende hasta el desierto Mojave. Los climas característicos son muy áridos, dominados por matorrales xerófilos y bosques espinosos.

5. **Tamaulipeca.** Esta provincia está constituida por las llanuras costeras del Golfo de México, al norte de la cuenca de Río Pánuco, que aquí se usa como indicador del límite entre el medio húmedo y subhúmedo de la vertiente del Golfo de México (Fig. 61). Entre los tipos de vegetación característicos se encuentran los matorrales xerófilos y los bosques espinosos, con predominio de clima semiárido y árido, con temperaturas cálidas.

6. **Altiplano Norte (Chihuahuense).** El desierto Chihuahuense se extiende desde el límite sur de la cuenca del Río Nazas y atraviesa la frontera de los Estados Unidos hasta el Río Gila en Arizona y Nuevo México. En México, ocupa los estados de Chihuahua, Coahuila, Durango y pequeñas áreas de Nuevo León y Sonora (Fig. 61). Se distribuye en un ámbito altitudinal de 200 a 4000 msnm, el ámbito de mayor predominancia es de 1000 a 1500. Los tipos de vegetación predominantes son matorrales xerófilos y pastizales, además de pequeños manchones de bosques de coníferas y encinos. En cuanto al clima, esta provincia se caracteriza por presentar regiones muy áridas y áridas con temperaturas semicálidas y templadas.

7. **Altiplano Sur (Zacatecano-Potosino).** Es una provincia que abarca desde el límite del río Aguanaval, hasta las pendientes norteñas del Eje Neovolcánico Transversal, en los estados de Zacatecas, San Luis Potosí y Guanajuato, por abajo de los 3000 msnm (Fig. 61). La vegetación es tipo matorral xerófilo, pastizal y pequeños manchones de bosques de coníferas, bosque espinoso y bosque tropical caducifolio. Su clima característico árido y semiárido con temperaturas templadas y semicálidas.

2. MEDIO TROPICAL HÚMEDO Y SUBHÚMEDO.

8. **Costa del Pacífico.** La extensión de la provincia está indicada por la distribución de los bosques tropicales caducifolios con excepción de la Depresión del Balsas, en las costas de los estados de Sinaloa, Nayarit, Jalisco, Michoacán, Guerrero, Oaxaca y Chiapas, con una altitud hasta de 2500 msnm (Fig. 61). Predominan los climas subhúmedos y temperaturas cálidas y semicálidas.

9. **Depresión del Balsas.** Se extiende en los estados de Guerrero, Estado de México, Jalisco, Michoacán, Morelos, Oaxaca y Puebla. Al norte queda limitado por el Eje Neovolcánico Transversal y al sur por la Sierra Madre del Sur, por abajo de los 2000 msnm (Fig. 61). La provincia abarca las tierras bajas de la cuenca con predominio de climas tropical subhúmedo y semiárido, con vegetación predominante de bosques tropicales caducifolios, dentro de la cuenca del Río Balsas.

10. **Golfo de México.** Abarca las llanuras costeras del Golfo de México dominadas por vegetación perennifolia y subperennifolia con excepción de las tierras de la Península de Yucatán (Fig. 61). Por abajo de los 1500 msnm, predominando las altitudes de 0 a 200 msnm. Los climas dominantes son muy cálidos y cálidos subhúmedos, con temperaturas de poca oscilación. La vegetación está formada de bosques tropicales perennifolios y subcaducifolios, así como vegetación acuática a lo largo del sistema lagunar costero del Golfo de México.

11. **Yucatán.** Incluye las tierras de la porción noroeste de la península, menor a los 200 msnm (Fig. 61), con dominio de bosques tropicales caducifolios y subcaducifolios. El clima típico es cálido subhúmedo con algunas pequeñas zonas de clima semiárido en la costa noroeste de la península. La vegetación dominante, son los bosques tropicales caducifolios y subcaducifolios.

12. **Petén.** Se extiende desde la porción sureste de la península, en los estados de Campeche y Quintana Roo (Fig. 61), donde se distribuyen los bosques tropicales perennifolios y subperennifolios, abarca las tierras por abajo de los 500 msnm. El clima predominante es subhúmedo a húmedo con temperatura cálida.

3. MEDIO MONTANO.

13. **Sierra Madre Occidental.** Se distribuye en las tierras por arriba de los 1000 msnm, en los estados de Chihuahua, Durango, Zacatecas, Sonora, Sinaloa, Nayarit y Jalisco (Fig. 61). Predominan los bosques de coníferas. Los climas dominantes son los templados subhúmedos, con algunas porciones de climas áridos.

14. **Sierra Madre Oriental.** Está constituida por las tierras altas, arriba de los 1500 msnm, sobre la provincia fisiográfica del mismo nombre, en los estados de San Luis Potosí, Coahuila, Hidalgo, Nuevo León y Querétaro (Fig. 61). Debido al efecto de sombra lluviosa por la acción de los vientos alisios, la vegetación es muy variada, aunque predominan los bosques de coníferas y encinos. Esta provincia incluye una porción mayor de vegetación de climas húmedos, tanto de bosque tropical perennifolio como de bosque mesófilo de montaña en su fachada oriental, mientras que en su fachada occidental hay una predominancia mayor de coníferas y encinos e incluso bosque tropical caducifolio.

15. **Eje Neovolcánico Transversal.** Comprende una compleja extensión desde las costas del Pacífico hasta la del Golfo de México sobre la provincia fisiográfica del Eje Neovolcánico a través del Distrito Federal y los estados de México, Guanajuato, Jalisco, Michoacán, Puebla, Oaxaca, Tlaxcala y Veracruz (Fig. 61). Predomina la vegetación templada, bosques de coníferas y encinos y pinos. Presenta altitudes mayores a los 1000 msnm.

16. **Sierra Madre del Sur.** Esta provincia angosta se extiende desde el sur de Michoacán hasta Guerrero y Oaxaca e incluso una pequeña área de Puebla (Fig. 61). La provincia se ubica sobre la región fisiográfica del mismo nombre, sobre los 1000 m de altitud. Dominan los climas semicálidos y templados subhúmedos. La vegetación característica es bosque de encino, encino y pino, pequeñas áreas de bosque mesófilo de montaña y bosque tropical perennifolio.

17. **Oaxaqueña.** Se distribuye en los estados de Oaxaca, Veracruz y Puebla como

resultado de la convergencia de tres provincias fisiográficas y biogeográficas, la Sierra Madre Oriental, la Sierra Madre del Sur y el Eje Volcánico Transversal (Fig. 61). Su diagnóstico es difícil, ya que contiene una gran variedad de tipos de vegetación desde bosques subperennifolios y tropicales hasta templados. Su definición geográfica obedece mejor a la extensión del llamado “Escudo Mixteco” y del Valle Tehuacán Cuicatlán. Abarca el extremo oriental de la Sierra Madre del Sur y hasta el Istmo de Tehuantepec sobre los 500 m de altitud. Su vegetación incluye todos los tipos de bosques (con predominio de los mesófilos de montaña) que se distribuyen de forma heterogénea debido a la complejidad fisiográfica que genera un efecto múltiple de sombra lluviosa, por lo que en extensiones muy cercanas coexisten bosques mesófilos con bosques tropicales caducifolios y pino y encino.

18. **Los Altos de Chiapas.** Es una provincia limitada por las tierras altas de la Meseta de Chiapas, conocida también como los Altos de Chiapas, por arriba de los 2000 msnm (Fig. 61). Con dominancia de climas semicálidos y templados, húmedos y subhúmedos donde se desarrollan bosques de coníferas y encinos, con variaciones debidas al efecto de sombra lluviosa lo que permite la presencia de bosques mesófilos de montaña.

19. **Soconusco.** Se extiende de forma discontinua desde los Chimalapas, separada de la Sierra Madre de Chiapas por una depresión que prolonga a la provincia de la costa del Pacífico como una franja que penetra en los Altos de Chiapas y la Sierra Madre de Chiapas (Fig. 61). Ya en Guatemala, abarca la Sierra de Cuchumatanes. Esta provincia se distribuye en un ámbito altitudinal de 500 a 2000 msnm, con vegetación predominante de bosques de coníferas y encinos, mesófilos de montaña, tropicales perennifolios y caducifolios. Los climas van desde semihúmedos hasta húmedos, con temperaturas semicálidas.

APÉNDICE 2.

TIPOS DE VEGETACIÓN

De acuerdo a Rzedowski (1981), se reconocen los siguientes tipos de vegetación básicos para el país:

Bosque tropical perennifolio. Se desarrolla en altitudes entre 0 y 1000 m, aunque en algunas partes asciende hasta los 1500 msnm. Su temperatura media anual no es inferior a 20° C y rara vez supera 26°C. La precipitación media anual es de 1500 a 3000 mm y en algunas zonas sobrepasa 4000 mm. Se caracteriza por la presencia común de especies vegetales como *Dialium sp*, *Terminalia sp*, *Ficus sp*, *Vatairea sp*, *Manilkara sp*, *Guarea sp*. entre otras.

Bosque tropical subcaducifolio. Se agrupan una serie de comunidades vegetales con características intermedias en su fisionomía y en sus requerimientos climáticos entre el bosque tropical perennifolio y el bosque tropical caducifolio. Una característica importante, es que cuando menos la mitad de los árboles deja caer sus hojas durante la temporada de sequía, pero existen muchos componentes siempre verdes o que defolian en tiempos cortos. Se desarrolla en altitudes de entre 0 y 1300 msnm, una temperatura media mayor a 20° y nunca superior a 28° y una precipitación anual promedio de 1000 a 1600 mm. Su composición florística de manera general incluyen *Enterolobium sp*, *Cedrela sp*, *Roseodendron sp*, *Bursera sp*, *Dalbergia sp*, *Astronium sp*, *Hymenaea sp*, *Erythrina sp*, *Ficus sp*, *Tabebuia sp*, *Trichilia sp*, *Licania sp*. entre otras.

Bosque tropical caducifolio. Incluye un conjunto de bosques propios de regiones de climas cálidos y dominados por especies arborescentes que pierden sus hojas en la época seca del año durante un lapso variable, pero que por lo general oscila alrededor de seis meses. Se desarrolla de 0 a 1900 m de altitud, más frecuentemente por debajo de 1500 m. La temperatura media es del orden de 20 a 29°C. Posee dos estaciones bien marcadas: la lluviosa y la seca, el número de meses secos consecutivos varía de 5 a 8, se acentúa la aridez de diciembre a mayo. El monto de precipitación media anual varía entre 300 y 1800 mm. Algunos elementos

florísticos comunes son: *Neobuxbaumia sp*, *Bursera sp*, *Comocladia sp*, *Ceiba sp*, *Haematoxylon sp*, *Lippia sp*, *Lysoma sp*, *Euphorbia sp*, *Prosopis sp*, *Pithecellobium sp*.

Bosque espinoso. Es característico de terrenos planos o poco inclinados. Los límites altitudinales son 0 y 2200 m y por consiguiente existe una gran variedad de climas, desde calientes hasta los templados y desde los semihúmedos hasta los secos. La temperatura media anual oscila entre 17 y 29°. Son comunes *Pithecellobium sp*, *Prosopis sp*, *Cercidium sp*, *Acacia sp*, *Fouquieria sp*, *Piscidia sp*, *Cassia sp*, *Pereskia sp*, *Croton sp*, *Cordia sp*, etc.

Pastizal. Son más extensos en regiones semiáridas y clima más bien fresco, de zonas planas o topografía ligeramente ondulada. Su altitud oscila entre 1100 y 2500 msnm. La temperatura media anual varía en la mayor parte de su extensión de 12 a 20°C. La precipitación media anual es del orden de 300 a 600 mm con 6 a 9 meses secos y la humedad atmosférica se mantiene baja durante la mayor parte del tiempo. *Bouteoloua sp*, *Muhlenbergia sp*, *Hilaria sp*, *Andropogon sp*, *Enneapogon sp*, *Eragrostis sp*, *Setaria sp*, *Agave sp*, *Calliandra sp*, *Ephedra sp*, son elementos vegetales comunes en estas zonas.

Matorral xerófilo. Es la cubierta vegetal del clima árido y semiárido. El clima varía desde muy caluroso en las planicies costeras a relativamente fresco en las partes más altas del Altiplano, donde el matorral sube a veces hasta 3000 m de altitud y, sobre todo, en su extremo septentrional, donde se presentan inviernos bastante rigurosos. La temperatura media anual varía de 12 a 26°C. En general el clima es extremo, en particular durante el día (hasta 20° C de oscilación). La precipitación media anual es en general inferior a los 700 mm. La lluvia es escasa, suele ser irregular, con fuertes diferencias de un año a otro. El número de meses secos varía de 7 a 12 por años. Su composición florística se integra por ejemplares de *Agave sp*, *Opuntia sp*, *Platyopuntia sp*, *Yucca sp*, *Ambrosia sp*, *Artemisa sp*, *Encelia sp*, *Hechtia sp*, *Fouquieria sp*, *Larrea sp*, *Prosopis sp*, *Acacia sp*. entre otras.

Bosque de *Quercus*. Son característicos de zonas montañosas, y constituyen la mayor parte de la cubierta vegetal, junto con los pinares, de áreas de clima templado y semihúmedo. Se

encuentran desde el nivel del mar hasta 3100 msnm, aunque más del 95% de su extensión se halla en altitudes entre 1200 y 2800 m. La precipitación media anual varía de 350 mm a más de 2000 mm, pero la mayoría de los encinares se halla entre los 600 y 1200 mm. La temperatura media anual tiene una amplitud global de 10° a 26°C y más frecuentemente de 12 a 20°C. El número de meses secos oscila entre 0 y 9. Además de la presencia obvia de *Quercus* en su composición florística, es posible encontrar elementos de *Juniperus sp*, *Arbutus sp*, *Rhus sp*, *Senecio sp*, *Amicia sp*, *Eupatorium sp*, *Alnus sp*, *Fraxinus sp*, *Pinus sp*, *Prunus sp*, *Populus sp*, *Junglans sp*, *Pseudotsuga sp*, *Salix sp*, *Cupressus sp*, entre otros.

Bosque de coníferas. Se les encuentra desde el nivel del mar hasta el límite de la vegetación arbórea. Prosperan en regiones de clima semiárido, semihúmedo y húmedos. Se desarrolla en los márgenes de altitud entre 1500 y 3000 m, e incluso mayores. Su temperatura media anual es de 10° y 20°C y entre 600 y 1000 mm de lluvia al año. En general son áreas afectadas por heladas todos los años y la precipitación se concentra en 6 a 7 meses. Los principales elementos que componen la flora del lugar. *Pinus sp*, *Cupressus sp*, *Abies sp*, *Vaccinum sp*, *Juniperus sp*, *Arbutus sp*, *Buddleia sp*, *Clethra sp*, *Populis sp*, *Crataegus sp*, *Salvia sp*, *Verbesia sp*, *Mimosa sp*, *Agave sp*, *Salix sp*, *Picea sp*, *Acer sp*.

Bosque mesófilo de montaña. Corresponde al clima húmedo de altura, dentro del conjunto de las comunidades que viven en las zonas montañosas, ocupa sitios más húmedos que los típicos de los bosques de encinos y de pinos, generalmente más cálidos que los propios del bosque de abetos, pero más frescos que los que condicionan la existencia de bosques tropicales. El límite altitudinal de este tipo de vegetación se sitúa alrededor de 600 m hasta altitudes superiores a 2700 m. La precipitación media anual nunca es inferior a 1000 mm, comúnmente pasa de 1500 mm y en algunas zonas excede de 3000 mm. El número de meses secos varía de 0 a 4. Son frecuentes las neblinas y la consiguiente alta humedad atmosférica. La temperatura anual varía de 12 a 23°C y en general se presentan heladas en los meses fríos. Es frecuente encontrar *Junglans sp*, *Quercus sp*, *Dalbergia sp*, *Podocarpus sp*, *Liquidambar*

sp, Clethra sp, Styrax sp, Nephelea sp, Eugenia sp, Virburnum sp, Chaetoptelea sp, Guarea sp, Magnolia sp.

APÉNDICE 3.

GLOSARIO

- Adpresa.** Se dice de las escamas, fibras, pelos, etc. que se hallan aplicados o aplanados contra la superficie del órgano o parte en que se inserten.
- Amiloide.** Se aplica a la reacción de color que presentan las esporas o elementos celulares de los hongos cuando se tratan con reactivo de Melzer (yoduro de potasio, hidrato de cloral y agua), que toman un color azul a la reaccionar con el yodo.
- Angulares.** Se refiere a los poros que no son completamente redondeados o circulares y presentan ciertos ángulos.
- Anual.** Se refiere a la durabilidad de los cuerpos fructíferos en períodos de aproximadamente un año.
- Aplanado.** Se refiere al basidiocarpo sésil o la porción pileada de los basidiocarpos efuso-reflejos que es delgada y recta horizontalmente.
- Aterciopelado.** Superficie del basidiocarpo. Se aplica a las estructuras cuya superficie está cubierta de pelo tupido, corto y fino, brillante u opaco. También se dice **Velutino.**
- Basidio.** Célula especial característica de los basidiomicetes, sobre la que se forman las basidiosporas sostenidas por los esterigmas.
- Basidiocarpo.** Aparato esporífero o cuerpo fructífero de los basidiomicetes que produce basidios y basidiosporas.
- Basidiospora.** Espora sexual de los basidiomicetes que se desarrolla en un basidio después de cariogamia y meiosis.
- Bipolar.** Se dice de la sexualidad controlada por un par de alelos; un dicarion puede dar origen a los dos factores de compatibilidad.
- Cavernoso.** En basidiocarpos, pileo. Superficie irregular que presenta huecos o cavernas.
- Cerácea.** En basidiocarpos. Se refiere al aspecto ceroso o de consistencia de la cera.

También se dice **Cerosa**.

- Cilíndrica.** En esporas. De forma de cilindro, con una relación entre el eje polar (longitud) y el diámetro ecuatorial (anchura) comprendida entre 2.0 y 3.0.
- Cistidio.** Elementos himeniales estériles conspicuos, embebidos en el himenio.
- Clavado.** En basidios, basidiolos, etc., es la estructura en forma de clava o mazo.
- Conchado.** Se refiere a píleos con forma de concha de bivalvo.
- Concoloro.** En basidiocarpos, se refiere al mismo color que ha sido previamente descrito en una estructura.
- Contexto.** En los basidiomicetes, corresponde al tejido fibroso que constituye la carne o el cuerpo del píleo y del estípite del basidiocarpo sin abarcar la cutícula y el himenio.
- Corchoso.** En los basidiocarpos, se refiere a la consistencia del corcho. También se conoce como **suberoso**.
- Coriáceo.** En los basidiocarpos, se refiere a la consistencia del cuero, recia pero con cierta flexibilidad.
- Cutícula.** Se refiere a la capa especializada de hifas en la superficie pilear del basidiocarpo.
- Daedaloide.** En los poros, aquellos que son irregularmente lobulados, sinuosos, elongados, incluso laberintiformes, de apariencia laminar o sublaminar como los que presenta *Daedalea*.
- Dentado.** En el himenóforo cuando presenta proyección similares a dientes.
- Desgarrado.** Se refiere a la estructura de apariencia desigual, como roído o mordisqueado por tener dientes o pequeñas sinuosidades poco profundas y desiguales. También se conoce como **eroso** o **erodado**.
- Disepimento.** La terminación de cada uno de los tubos que se encuentran unidos para formar el himenóforo.

- Duplex.** Se refiere al contexto, que está dividido en dos capas, la adyacente al himenio y la cercana a la cutícula. Algunas veces con una línea negra distintiva entre ambas.
- Efuso.** Quiere decir derramado o desparramado sobre todo hacia un lado. El término **Efuso-reflejo** se refiere a basidiocarpos que en parte son resupinados y otra parte presenta un píleo bien diferenciado.
- Elipsoide.** Estructura con forma de elipse, elongada o alargada, según la dirección del eje mayor; la relación del eje polar y el diámetro ecuatorial está entre 1.3 y 1.6. El término **Oblongo-elipsoide** se refiere a que tiene los lados largos paralelos y los extremos casi hemisféricos.
- Elongado.** Se refiere a estructuras alargadas.
- Esterigma.** En los basidiomicetes, es cada uno de los pequeños divertículos (generalmente cuatro) que se forman en el ápice de cada basidio, y que sostienen las basidiosporas.
- Estriado.** Se aplica a las superficies que presentan surcos o hendiduras.
- Estrigoso.** Se aplica a las superficies cubiertas de pelos rígidos o puntiagudos. Corresponde a **Hispido**.
- Fibroso.** Que tiene fibras.
- Fíbula.** También denominada conexión en grapa o gancho. Es una conexión hifal a manera de puente. Asociadas con la conjugación de los núcleos.
- Flabeliforme.** Píleo con forma de abanico. También se conoce como **Flabelado**.
- Glabro.** Desprovisto de pelos.
- Hábitat.** Lugar donde crece un organismo.
- Hábito.** En hongos, es la apariencia general, externa y característica, o bien su manera de crecer.
- Heterotálico.** Es una especie cuyos individuos son autoestériles (autoincompatibles), por lo

que es necesario que se unan dos talos compatibles para llevar a cabo la reproducción sexual sin considerar la posible presencia de masculinos o femeninos en el mismo individuo.

- Hialino.** Que es transparente e incoloro, como si fuera de cristal o por lo menos diáfano.
- Hifa.** Filamento tubular que representa la unidad estructural de la mayoría de los hongos. **Hifas conectivas:** (hifas de unión): hifas de pared gruesa, distintivamente ramificadas, tortuosas y frecuentemente carentes de lumen. **Hifas esqueléticas:** las que tienen pared gruesa, no ramificadas, aseptadas y rectas o ligeramente flexuosas. **Hifas generativas:** no diferenciadas, que tienen pared delgada, ramificadas, angostas, septadas y capaces de generar células fértiles.
- Himenio.** Capa o estrato de conformación sumamente diversa, pero siempre constituida por hifas especializadas para la producción de esporas ordenadas en forma de empalizada y frecuentemente entremezcladas con elementos estériles.
- Hirsuta.** Que tiene pelos largos, rígidos y ásperos al tacto.
- Hispida.** Que tiene pelos largos, muy tiesos y sumamente ásperos al tacto casi punzantes.
- Homotámica.** Hongo en el que la reproducción sexual se realiza en un sólo talo que es por tanto autocompatible.
- Imbricado.** En basidiocarpos, los que crecen sobrepuestos como las tejas en un tejado, que se imbrican una en otra.
- Incurvado.** Para el basidiocarpo, cuando el margen esta curvado de tal manera que la concavidad se halla del lado interno.
- Irregular.** Superficie sin un patrón establecido o uniforme.
- KOH.** Hidróxido de potasio.
- Lacerado.** Superficie de apariencia desgarrada.

- Lignícola.** Que vive sobre madera.
- Lobulado.** Dividido en gajos o lóbulos, es decir porciones no muy profundas o más o menos redondeadas.
- Melzer.** Reactivo que consiste en 2.5 g de yodo, 7.5 g de yoduro de potasio y 100 g de hidrato de cloral por 100 cc de agua. Se usa para detectar reacciones amiloides y dextrinoides.
- Perenne.** Se refiere a la durabilidad del cuerpo fructífero que vive tres años o más.
- Píleo.** Parte superior dilatada del basidiocarpo en la que se forma el himenio o parte fértil, generadora de esporas.
- Pileado.** Que está provisto de píleo.
- Poligonales.** Se refiere a aquellos poros que presentan múltiples ángulos, nunca es redondeado en alguno de sus lados.
- Poros.** Se refiere a las bocas de los tubos que contiene el himenio.
- Pubescente.** Es la superficie del píleo que está cubierta de pelo fino y suave como un bozo.
- Radiado.** Característica que se expande o se dispone en derredor de un centro común.
- Redondeado.** Se refiere a los poros de apariencia circular.
- Reniforme.** Que tiene forma de riñón o de contorno parecido al de un riñón.
- Resupinado.** Se refiere a los basidiocarpos que se encuentran completamente efusos al sustrato sin porciones de píleo.
- Ruguloso.** Superficie que presenta pliegues o arrugas leves, es finamente arrugado.
- Septo.** Se refiere a la pared transversal de una célula o hifa.
- Sésil.** A los basidiocarpos que carecen de pie o soporte.
- Sulcado.** Superficie provista de sulcos o canales.
- Tomento.** Conjunto de filamentos o pelos simples o ramificados, generalmente entrelazados y muy juntos semejantes a la borra.
- Tomentoso.** Que tiene tomento.

- Tortuoso.** Estructura doblada o torcida en diferentes direcciones.
- Trimítico.** Sistema hifal en una fructificación que presenta los tres tipos de hifas: generativas, esqueléticas y conectivas.
- Velutino.** Aterciopelado, es decir, con superficie en la que los pelos son cortos, finos y suaves, dispuestos compactamente.
- Verrugoso.** Superficie que tiene prominencias a modo de verrugas.
- Viloso.** Se dice de las estructuras que tienen vello o pelo, no siendo éste demasiado fino (pubescente), ni corto o tupido (velutino o aterciopelado), o bien áspero o rígido (hispido o hirsuto). También se conoce como **veloso**.
- Virgado.** Que es largo, recto, delgado como una vara. En general se aplica a la superficie del pileo de un basidiocarpo cuando este tiene rayas o bandas, con frecuencia debido a la presencia de fibrillas de diferente color.
- Zonado.** Superficie dispuesta de tal manera que forma bandas o zonas de distinta apariencia debido a diferencias en color, textura u otras características.