

DESCRIPCION DE ALGUNAS ESPECIES  
DEL GENERO *LACCARIA* (AGARICALES) DE  
MEXICO \*Por *Celia Elvira Aguirre-Acosta\*\** y  
*Evangelina Pérez-Silva\*\**

## INTRODUCCION

El género *Laccaria* fue descrito por Berkeley y Broome (1883), al reconocer un grupo de especies con características distintas (láminas gruesas y espaciadas, y esporas equinuladas) a las de los géneros en los cuales se encontraban colocadas. Actualmente, *Laccaria* es aceptado como un género autónomo, con caracteres bien definidos, siendo de los más fácilmente reconocibles entre los Tricholomataceae del orden Agaricales.

Este género se ha considerado de gran importancia, ya que algunas de sus especies son comestibles y otras micorrízicas; estas últimas juegan un papel importante en el bosque. Asimismo, se ha detectado la presencia de antibióticos de amplio espectro contra microflora patógena (Melik-Khachatryan *et al.*, 1970); y se sabe de la utilización de algunas especies como probables indicadores en el diagnóstico clínico de enfermedades endógenas y reumáticas (Raszeja y Kabza, 1966).

El género *Laccaria* ha sido objeto de diversos estudios en diferentes partes del mundo, destacando principalmente los taxonómicos y silviculturales. Es considerado, en la bibliografía, un género cosmopolita con un buen número de especies descritas (aproximadamente 40), de las cuales muchas presentan una distribución muy amplia, por lo que parece ser muy común la sinonimia en estos hongos, no sabiéndose con certeza el número de especies válidas que existen para él. En Norteamérica, Murrill (1911-b, 1914, 1918) describió 4 especies, Patterson y Charles (1915) 3 especies, Kauffman (1927) 3 especies y Krieger (1967) 6 especies; para Europa, Konrad y Maublanc (1924-1937) consi-

\* Parte de este trabajo se presentó en el II Congreso Internacional de Micología en Tampa, Florida, en agosto de 1977, y con algunas modificaciones la primera autora lo presentó para obtener el título de Biólogo, en marzo de 1978.

\*\* Laboratorio de Micología, Departamento de Botánica, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F.

deraron 3 especies y Kühner y Romagnesi (1953) 4 especies; Stevenson (1964) registró para Nueva Zelanda 6 especies; Singer y Moser (1965) para Sudamérica reconocieron 16 especies; Singer (1967) publicó una monografía del género *Laccaria*, considerando 7 especies y numerosas variedades para América y Europa, no incluyendo en su trabajo material mexicano; Imazeki *et al.* (1970) registraron 4 especies para Japón; McNabb (1972) realizó un estudio del género en Nueva Zelanda, describiendo 9 especies con taxa subespecíficos; Malençon y Bertault (1975) citaron 3 especies con algunas variedades para Marruecos; Singer (1975) consideró un total de 20 especies para el género; y recientemente el mismo autor (1977) elaboró un trabajo sobre el grupo de *Laccaria laccata* considerando 7 especies y numerosas variedades.

Además de estos estudios sobre el género, se encuentran algunas descripciones de especies, como son las de Boudier (1881, 1904-1911), Bresadola (1928), Maire (1937), Orton (1960), Malençon (1966) y Singer (1942, 1946, 1950, 1952, 1957 y 1959).

La dificultad para el estudio de este género se debe a que los caracteres microscópicos con valor taxonómico son escasos. Por eso, es preciso que además de considerar la forma, el tamaño y la ornamentación de las esporas, el número de esterigmas por basidio, y la forma de los parafisoides, se tomen en cuenta las características de especímenes frescos, como son la secuencia en cambios de color, la textura y consistencia del cuerpo fructífero, entre otras.

Son pocas las referencias bibliográficas donde se cita material mexicano de *Laccaria*. Entre ellas están: Murrill (1911-b), Sharp (1945, 1946), Singer (1957), Guzmán (1959), Herrera y Guzmán (1961), Singer y Moser (1965), Dubovoy *et al.* (1966), Guzmán (1966), Valdés-Ramírez (1972), Guzmán (1977) y Manzi (1977).

Las recolecciones mexicanas del género *Laccaria* que se encuentran depositadas en herbarios extranjeros son muy pocas. Una recolección de VERACRUZ en el Jardín Botánico de Nueva York (NY) (Murrill, 1911-b), una del ESTADO DE MEXICO en MICH., según Singer y Moser (1965), y tres de OAXACA en P (Pérez-Silva, comunicación personal).

## MATERIAL Y METODOS

Para la realización de este trabajo se revisaron 180 recolecciones de *Laccaria* procedentes de diversas localidades de la República Mexicana; el material se encuentra depositado en el Herbario Nacional de México del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México (MEXU), y el Herbario de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional (ENCB). En pocas especies se examinó material fresco, y en algunos casos críticos se estudió material del extranjero a manera de comparación.

Se estudiaron las características macroscópicas típicas en pileo, láminas y estípite, y estructuras microscópicas de la trama, himenio y esporas. Para la observación de las estructuras microscópicas, se hicieron cortes a navaja de las láminas de los basidiocarpos; dichos cortes fueron colocados en potasa al 5%

cuando el material era fresco, o en amoniaco al 10% cuando hubo necesidad de hidratar. Para una mayor claridad de las estructuras se utilizó solución de Melzer o la de lactofenol con azul algodón.

## DATOS ECOLOGICOS Y DISTRIBUCION

Las especies del género *Laccaria* generalmente viven en lugares templados y húmedos, encontrándoseles en bosques con abundante o escasa vegetación, o en lugares abiertos (claros), entre musgos y pastos alpinos, y a las orillas de arroyos y caminos; sobre suelo volcánico, arcilloso, arenoso, carbonoso o rocoso.

Crecen en forma solitaria, gregaria, o cespitosa, predominantemente en bosques de *Pinus* spp., a altitudes que van desde 1 600 a 3 700 m; en bosques de *Quercus* spp., de 700 a 2 900 m; y en bosques mixtos de *Pinus* spp. y *Quercus* spp., de 2 100 a 2 900 m, habiéndose observado que su periodo de fructificación es de julio a octubre (verano), tiempo en el cual, la precipitación pluvial es muy abundante.

Estos hongos son saprobios o bien pueden formar ectomicorrizas. Trappe (1962) citó a 4 especies de *Laccaria* asociadas con miembros de las familias Pinaceae, Fagaceae, Betulaceae y Salicaceae, y Malençon (1966) y Singer (1967) registraron asociaciones con *Eucalyptus* sp. Estos tipos de asociaciones hacen que *Laccaria* ocupe una posición importante dentro de la ecología de los bosques ectotróficos (Singer y Moser, 1965), así como en el campo de la silvicultura, donde se le está utilizando en áreas de reforestación, como uno de los mejores inóculos micorrízicos por su rápido crecimiento en cultivo (Singer, 1975).

Según Singer (1957) el género *Laccaria* es aparentemente común en todo México, y lo menciona como extremadamente variable.

El estudio de las recolecciones de herbario nos da un vasto conocimiento de la amplia distribución que tiene el género en la República Mexicana. Se conocía solamente de 9 entidades federativas, y en este estudio se da a conocer para otras 6, que en total suman 15: CHIAPAS, CHIHUAHUA, DISTRITO FEDERAL, DURANGO, ESTADO DE MEXICO, GUERRERO, HIDALGO, JALISCO, MICHOACAN, MORELOS, OAXACA, PUEBLA, SAN LUIS POTOSI, TLAXCALA y VERACRUZ. Sin embargo, la mayoría de las recolecciones corresponden en un 75% a las entidades del centro del país, debido a que son las zonas más exploradas, lo que no indica que este género sea más abundante en esas regiones, faltando por estudiar gran parte del país. De las 9 especies que se citan aquí para el género, 2 de ellas: *Laccaria laccata* y *L. amethystina* son las que se encuentran más ampliamente distribuidas dentro de la República Mexicana.

## TAXONOMIA

a) Posición taxonómica del género.

El género *Laccaria* pertenece a la familia Tricholomataceae, del orden Aga-

ricales (Basidiomycotina). Dicha familia Tricholomataceae se caracteriza por tener la trama regular o subregular; con hifas de pared gruesa o delgada, no amiloides; píleo y estípite cubiertos por una capa delgada de epidermis; láminas libres, sinuadas, adheridas o decurrentes; estípite central, excéntrico, lateral o sin estípite, el cual puede ser carnoso, cartilaginoso o fibroso; sin volva; velo bien o poco desarrollado; esporada blanca, cremosa o amarillento; esporas amiloides, pseudoamiloides o inamiloides; basidios con o sin granulaciones carminófilas; himenio con o sin cistidios (Mendiola, 1974). Algunos autores dividen a esta familia en tribus, y la posición de *Laccaria* en éstas es variable. Para Konrad y Maublanc (1924-1937), pertenece a la tribu Collybiae, y para Singer (1975) a la tribu Clitocybeae, subtribu Clitocybinae. Antiguamente, las especies del género *Laccaria* estaban colocadas dentro de los géneros *Agaricus*, *Collybia* y *Clitocybe*.

b) Descripción del género.

*Laccaria* Berkeley & Broome

Píleo glabro o escamoso, liso o estriado, seco o higrófono. Epicutis no muy bien diferenciada. Láminas gruesas, distantes o subdistantes, de color claro (rosa, carne, lila, violeta, o raramente amarillento o blanquecino); trama regular, con hifas paralelas, un poco gruesas. Estípite central, en la mayoría fibroso. Sin velo. Esporada blanca o ligeramente lilácea. Esporas globosas, subglobosas o anchamente elípticas, de 10  $\mu\text{m}$  de diámetro, hialinas, inamiloides, equinuladas, raramente lisas o finamente rugosas. Basidios bispóricos o tetraspóricos; sin granulaciones carminófilas. Sin cistidios; a veces queilocistidios, pero éstos están dispersos y son inconspicuos. Hifas inamiloides. Fíbulas presentes. Desarrollo ligeramente hemiangiocárpico (Singer, 1975).

Especie típica del género es: *Laccaria laccata* (Scop. ex Fr.) Berk. & Br.

Según Singer (1975) este género es fácilmente distinguible de los otros de la tribu Clitocybeae, debido a los caracteres de las esporas, la estructura de la trama, el color y grosor de las láminas, la ausencia de velo, y el hábitat característico, aunque ninguno de estos caracteres aisladamente, es constante o exclusivo en el género. La mayoría de los autores está de acuerdo en aceptar las esporas equinuladas como un importante carácter genérico.

c) Clave de las especies estudiadas.

- |  |   |
|--|---|
| 1a. Fructificaciones de color moreno rojizo o con tintes amarillentos en algunos de sus estados de madurez ..... | 2 |
| 2a. Micelio basal de color blanco y láminas color carne o con tintes amarillentos .....                          | 3 |
| 3a. Estípite fibroso longitudinalmente .....   | 4 |
| 4a. Esporas en su mayoría globosas, de 8.5 a 10.5 $\mu\text{m}$ de diámetro.                                     |   |

1. *L. laccata*

- 4b. Esporas subglobosas a elípticas, de 8.5-10.2 x 10.2-11 (-14)  $\mu\text{m}$ .

2. *L. proxima*

3b. Estípite no fibroso; glabro o subglabro ..... 5

5a. Esporas de 8.5-10.2  $\mu\text{m}$  de diámetro.

3. *L. glabripes*

5b. Esporas de 10.2 a 11.9 (-13.6)  $\mu\text{m}$  de diámetro.

4. *L. tetraspora*

2b. Micelio basal de color amatista y láminas color carne o lila pálido .. 6

6a. Basidiocarpos de 4 a 13 cm de longitud; láminas color lila pálido, estípite concoloro con el píleo, de grosor uniforme o un poco más ancho en la base, fibroso longitudinalmente, tortuoso; esporas subglobosas a elípticas, de 8.5 (-10.2) x 10.2 (-11.9)  $\mu\text{m}$ .

5. *L. bicolor*

6b. Basidiocarpos de 3.5 a 4 cm de longitud; láminas color carne; estípite concoloro con el píleo, más ancho en la base, fibroso longitudinalmente, ocasionalmente tortuoso; esporas subglobosas a elípticas, de 7-7.7 x 8-8.5  $\mu\text{m}$ .

6. *L. bullulifera*

1b. Fructificaciones de color lila o con tintes violáceos en algunos de sus estados de madurez ..... 7

7a. Basidiocarpos de color lila cuando jóvenes, pasando a color gris, o ante seco en la madurez, de 3 a 6 cm de longitud; píleo delgado, finamente escamoso; láminas color lila; estípite concoloro con el píleo, de grosor uniforme, fibroso longitudinalmente; esporas globosas a subglobosas, de 8.5 a 10.2  $\mu\text{m}$  de diámetro.

7. *L. amethystina*

7b. Basidiocarpos de color lila cuando jóvenes, pasando a color ante en la madurez, de 4 a 9 cm de longitud; píleo delgado, subglabro; láminas color lila; estípite concoloro con el píleo, más ancho en la base, subfibroso; esporas globosas a subglobosas, de 8.5 a 10.2  $\mu\text{m}$  de diámetro.

8. *L. masonii* var. *brevispinosa*

7c. Basidiocarpos de color lila, de 4 a 9.5 cm de longitud; píleo delgado, con escamas de color oscuro, lo que hace que tenga una apariencia grisácea; láminas color púrpura, oscuras, estípite concoloro con el

píleo, de grosor uniforme o un poco más ancho en la base, fibroso longitudinalmente; esporas globosas a subglobosas, de 8.5 a 10.2  $\mu\text{m}$  de diámetro.

#### 9. *L. violaceo-niger*

##### d) Descripción de las especies.

1. *Laccaria laccata* (Scopoli ex Fries) Berkeley & Broome  
= *Clitocybe laccata* Fries

Figs. 1-3 y 28.

Píleo de 1-6 cm de diámetro, delgado, convexo a plano convexo, hundido en el centro, higrófono, no viscido, pelúcido y estriado en los márgenes cuando joven, finamente escamoso en la madurez; color rosa carne cuando húmedo, moreno rojizo al secarse. Láminas adnadas a subdecurrentes, distantes, gruesas, de color rosa carne o más pálidas, espolvoreadas de blanco por las esporas en la madurez. Estípite de 25-120 (-150) x 2-6 (-8) mm de ancho, de grosor uniforme; fibroso longitudinalmente, concoloro con el píleo, con micelio basal de color blanco (Figs. 1 y 28).

Esporas globosas, a veces subglobosas, de 8.5 a 10.5  $\mu\text{m}$  de diámetro, incluyendo espinas; apiculadas, hialinas, inamiloides, moderadamente equinuladas; espinas de 1.2 a 1.5  $\mu\text{m}$  de longitud (Fig. 2). Basidios subclaviformes a claviformes, 42.5-47 x 12-14  $\mu\text{m}$ , tetrasporados; esterigmas de 8 a 10.2  $\mu\text{m}$  de longitud (Fig. 3). Parafisoides simples o irregulares. Trama regular, con hifas paralelas; fibulas constantes y visibles.

*Habitat y distribución.* Basidiocarpos con crecimiento gregario, cespitoso o solitario, generalmente en humus o en suelo, en bosques de *Pinus* spp., *Quercus* spp., *Abies religiosa*, bosques mixtos como *Pinus* spp., y *Quercus* spp., *Pinus* spp., y *Abies religiosa*, principalmente, a altitudes que van desde 1 400 a 3 800 m. Muchas veces se le encuentra creciendo a las orillas de caminos o veredas, y en lugares abiertos. Esta especie se conoce de CHIAPAS, CHIHUAHUA, DISTRITO FEDERAL, DURANGO, ESTADO DE MEXICO, HIDALGO, JALISCO, MICHOACAN, MORELOS, OAXACA, PUEBLA, SAN LUIS POTOSI, TLAXCALA Y VERACRUZ.

*Material estudiado.* CHIAPAS: Lagos de Montebello, Guzmán 10533 y 10547, 13 jul. 72 (ENCB); Herrera et al., 15 jul. 72 (MEXU 8574); Cerca de San Cristóbal, Herrera et al., 15 jul. 72 (MEXU 9123). CHIHUAHUA: Cerro de la Bufa, Barranca de Batopilas, Bye 4893-C, 25 ag 73 (MEXU 8747) DISTRITO FEDERAL: Ciudad de México, Mercado de San Cosme, Herrera, 21 ag. 55 (MEXU 9510); Mercado de la Merced, Herrera, 16 nov. 55 (MEXU 7398); Desierto de los Leones, Herrera et al., 18 sept. 55 (MEXU 3084); La Venta, Guzmán 1395, 2 jul. 57 (ENCB); Lado N de La Venta, cerca de la carretera

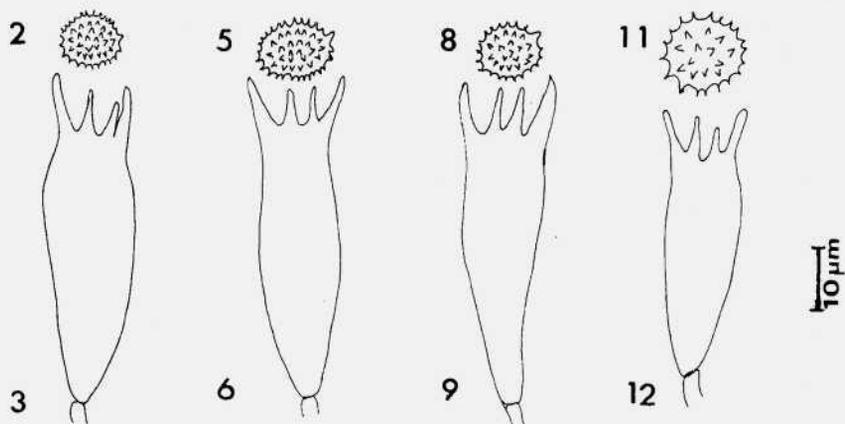
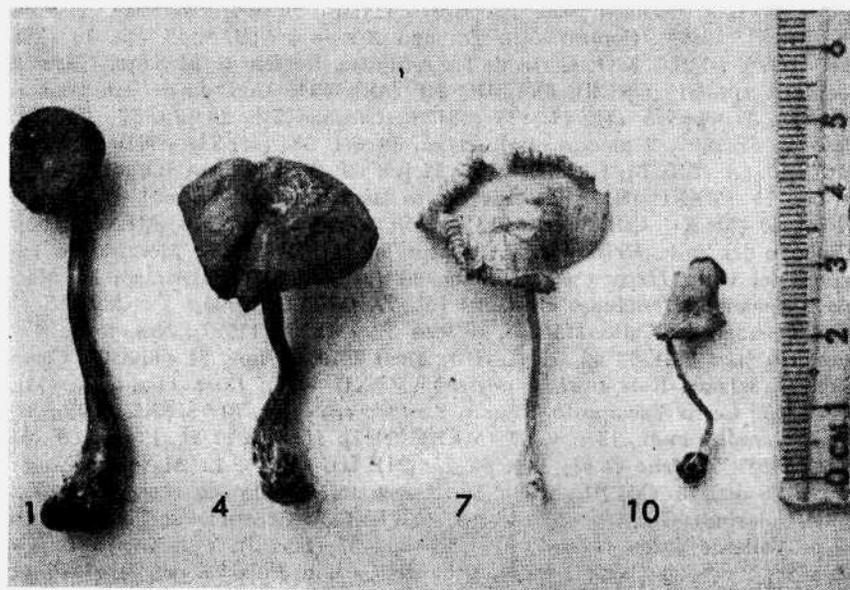


LÁMINA I. FIGS. 1-12.—1-3: *Laccaria laccata*. 1: Basidiocarpio adulto seco (MEXU 3084). 2: Espora, X 100. 3: Basidio, X 100.—4-6: *Laccaria proxima*. 4: Basidiocarpio adulto seco (MEXU 4465). 5: Espora, X 100. 6: Basidio, X 100.—7-9: *Laccaria glabripes*. 7: Basidiocarpio adulto seco (MEXU 7762). 8: Espora, X 100. 9: Basidio, X 100.—10-12: *Laccaria tetraspora*. 10: Basidiocarpio adulto seco (MEXU 11839). 11: Espora, X 100. 12: Basidio, X 100. (Fot. C. Aguirre Acosta. Dibujos: C. E. Aguirre Acosta).

México-Toluca, *Guzmán* 1056, 4 sept. 57 (ENCB); Ajusco, *Scheinvar*, 28, sept. 75 (MEXU 10064); Contreras, 4o. Dinamo, *Alumnos CCH-S*, 13 sept. 76 (MEXU 10680). DURANGO: Cerca de las Adjuntas, Región de El Salto, *Guzmán* 3396, 18 sept. 61 (ENCB). ESTADO DE MEXICO: Mercado de Amecameca, *Herrera*, 25 sept. 55 (MEXU 987 y 3129); *Guzmán* 719, 23 jun. 57 (ENCB); Paso de Cortés a Tlamacas, *Ruiz et al.*, 19 oct. 58 (MEXU 6504); *Guzmán* 4187, jul. 63 (ENCB); *Guzmán* 7494, 23 jul. 69 (ENCB); San Rafael, *Muñoz*, 14 oct. 75 (MEXU 9917); Cascada de los Diamantes, *Iztaccíhuatl, Watanabe*, 24 jul. 60 (MEXU 4501); Cerro El Telapón, *Herrera*, 5 jun. 59 (MEXU 4500); Tenango del Valle, *Herrera et al.*, 16 sept. 56 (MEXU 3135); Mercado de Tenango del Valle, *Herrera et al.*, 19 ag. 56 (MEXU 3136); Carretera La Marquesa-Tenango, *Hernández et al.*, 23 jul. 77 (MEXU 10705); Texcalyacac, al S de Tenango del Valle, *Matuda*, 10 sept. 72 (MEXU 11927); Nevado de Toluca, *Guzmán* 4424, 14 ag. 64 (ENCB); *Cruz* 2670, 13 nov. 74 (ENCB); Cerro Cabezas, Salazar, *Ruiz et al.*, 9 nov. 59 (MEXU 6478); *Ruiz*, 11 dic. 60 (MEXU 4505); Cerro Tabaquillo, Salazar, *Zenteno et al.*, ag. 70 (MEXU 7605); Salazar, *González et al.*, 19 nov. 67 (MEXU 8937); *Herrera et al.*, 19 oct. 69 (MEXU 7458); *Zenteno et al.*, 13 sept. 70 (MEXU, 11917); La Marquesa, *Pérez et al.*, 25 oct. 70 (MEXU 8238); San Cayetano, criadero de venados, S.A.G., N de Colorines, *Guzmán* 1246, 12 oct. 57 (ENCB); Cercanías de Peña Blanca, SE de Valle de Bravo, *Guzmán* 6145, 26 sept. 67 (ENCB); Villa Guerrero, *Rosas et al.*, 2 oct. 60 (MEXU 4429); Villa del Carbón, *Piña* 23, oct. 74 (ENCB); Parque Nac. Llano Grande, *Fariás*, sept. 66 (ENCB); Parque Nac. Zoquiapan, *Aguirre*, 6 nov. 76 (MEXU 10705); Lagunas de Zempoala, *Ruiz et al.*, 13 sept. 59 (MEXU 6503); *Riba et al.*, 8 sept. 61 (MEXU 4495); *Alumnos Fac. Ciencias*, 26 sept. 61 (MEXU 4515); *Hernández*, 21 ag. 66 (ENCB); *Pérez*, 6 ag. 67 (MEXU 5986). HIDALGO: Zacualtipán-Tlahuelompa, *Guzmán et al.*, 1 ag. 64 (MEXU, 2023); Real del Monte, *Gimate*; 16 sept. 67 (ENCB); Pueblo Nuevo, *Pérez*, 8 oct. 75 (MEXU 10041); El Chico *Alumnos Fac. Ciencias*, 19 sept. 76 (MEXU 11892); Hacienda de San Miguel Regla, *Lamothé et al.*, 2 oct. 76 (MEXU 10694). JALISCO: Nevado de Colima, ladera NO, *Brizuela* 153, 27 oct. 67 (ENCB); 15 km SO de Mazamitla, carretera a Tamazula, entre Los Guayabos y Las Cabañas, *Guzmán* 11856, 24 ag. 74 (ENCB). MICHOACAN: Senguio, cerca de Maravatío, *López*, 8 ag. 64 (MEXU 1971). MORELOS: Tepozteco, *Pérez*, 20 sept. 62 (MEXU 1082). OAXACA: Carretera Oaxaca-Tuxtepec, Cerca de Ixtepeji, *Miller*, jul. 59 (ENCB); Llano Las Flores, *Pérez et al.*, 20 ag. 76 (MEXU 10534); 5 Km antes de Las Flores, *Pérez et al.*, 20 ag. 76 (MEXU 10643); La Cumbre-Yuvila, *Pérez et al.*, 21 ag. 76 (MEXU 10624); Carretera Oaxaca-Pochutla, Zapotitlán, *Herrera et al.*, 12 ag. 66 (MEXU 5118); Cerca de San José del Pacífico, *Hernández et al.*, 13 ag. 66 (MEXU 3943); *Arroyo et al.*, 13 ag. 66 (MEXU 3952). PUEBLA: Paso de Cortés, Sierra Nevada, *Guzmán* 1072, 8 sept. 57 (ENCB); El Vado, *Herrera*, 21 mayo 68 (MEXU 6084). VERACRUZ: Sta. Rita, cerca de Chiconquiaco, *Herrera et al.*, 10 jul. 66 (MEXU 5173); entre Los Mangos y J. D. Covarrubias, *Herrera et al.*, 12 jul. 72 (MEXU 9280); Mpio. de San Miguel El Soldado, *Ventura* 10287, 11 jul. 74 (E

(NCB); Banderilla-Naolinco, cerca del rancho El Esquilón, Guzmán 12473, 25 sept. 75 (ENCB); Cerro de La Martinica, S de Banderilla, López, 18 jul. 77 (MEXU 11557).

*Discusión.* Esta especie se distingue por su color carne o moreno rojizo, estípite fibroso longitudinalmente, de grosor uniforme, con micelio basal de color blanco, y por las esporas globosas moderadamente equinuladas. La especie primeramente fue adscrita al género *Clitocybe* (Fries, 1821; Patterson y Charles, 1915; Kauffman, 1927; Bresadola, 1928). Existen diferencias en los criterios seguidos para la división de esta especie en variedades. Kauffman (1927) dividió la especie en *L. laccata* var. *amethystina*, *L. laccata* var. *pallidifolia* y *L. laccata* var. *striatula*; Bresadola (1928) consideró 2 variedades, *L. laccata* var. *amethystina* y *L. laccata* var. *proxima*; Konrad y Maublanc (1924-1937) la dividieron en *L. laccata* var. *proxima* y *L. laccata* var. *sandicina*; Singer (1957) distinguió *L. laccata* var. *rosella*; el mismo Singer (1959) caracterizó *L. laccata* var. *proxima*; Singer y Moser (1965) consideraron en esta especie 2 variedades, *L. laccata* var. *laccata* y *L. laccata* var. *montana*; Krieger (1967) distinguió *L. laccata* var. *pallidifolia* y *L. laccata* var. *decurrens*; Singer (1967) dividió a esta especie en 6 variedades, *L. laccata* var. *affinis*, *L. laccata* var. *anglica*, *L. laccata* var. *carbo-nicola*, *L. laccata* var. *laccata*, *L. laccata* var. *pusilla* y *L. laccata* var. *vulcanica*; Malençon y Bertault (1975) consideraron 2 variedades, *L. laccata* var. *laccata* y *L. laccata* var. *lutea*; y Singer (1977) consideró al grupo *L. laccata* formado por 7 especies y numerosas variedades. De estos taxa subespecíficos, *L. laccata* var. *amethystina*, *L. laccata* var. *montana*, *L. laccata* var. *proxima* y *L. laccata* var. *striatula*, han pasado a ser especies autónomas.

*L. laccata*, *sensu lato* se encuentra ampliamente distribuida en las zonas templadas de América, Europa, Asia, África y Australia (Bresadola, 1928); Malençon (1951) la consideró como una especie que soporta puntos estivales de gran sequedad. Singer (1952) mencionó que Groenlandia era la localidad más al norte en donde esta especie había sido encontrada, y Costa Rica la de más al sur; pero Singer y Moser (1965) y Lazo (1971) la registraron para Sudamérica.

El hongo en discusión ha sido registrado de diversas localidades de México por diversos autores como: Murrill (1911-b), Sharp (1945; 1946), Guzmán (1959), Herrera y Guzmán (1961), Dubovoy *et al.* (1966), Guzmán (1966), Valdés-Ramírez (1972), Guzmán (1977) y Manzi (1977).

La especie en discusión es la mejor representada en los herbarios MEXU y ENCB, y solamente un ejemplar de esta especie se encuentra depositado en el Jardín Botánico de Nueva York (NY) (Murrill, 1911-b).

Ha sido registrada como especie comestible por la mayoría de los autores ya mencionados; algunos la citan como especie comestible buena, y otros como de sabor no agradable y dura. Sin embargo, en México es muy apreciada y es común encontrarla en muchos de los mercados del país. Herrera y Guzmán (1961) dan una lista de los nombres vernáculos, "carda", "hongo manzana", "manzanilla", "manzanita", "socoyol", "tzenso" y "xocoyol" con los cuales se le conoce en diferentes localidades de México. Martín del Campo (1968) da una breve

explicación sobre el origen de los términos "tzenzo" y "xocoyol". El primer nombre viene de centzon, nanácatl (cuatrocientos o innumerables hongos), aludiendo a la abundancia con la que se desarrollan y a la forma de crecimiento gregario o cespitoso, que generalmente presenta esta especie; y "xocoyol", de xocoyolli (hierba acedera), hongo ácido, agrio, aludiendo al sabor ligeramente ácido que presentan los hongos en estado fresco. Rosenstein (1974) registró *Laccaria* (sin especificar la especie) como causante de gastroenteritis; sin embargo, en México, nunca se ha registrado como tal.

*L. laccata* es la especie que más se ha estudiado en diversos aspectos. Uno de ellos es el referente a la formación de micorrizas en bosques de coníferas, tanto en Estados Unidos de Norteamérica (Bryan y Zak, 1961; Trappe, 1962 y 1967; Trappe y Strand, 1969; Marx, 1969; Marx y Davey, 1969; Suggs y Grand, 1972), como en Italia (Fassi y Fontana, 1966) y México (Valdés-Ramírez, 1972). Con menos frecuencia se ha visto también que *L. laccata* forma ectomicorrizas con algunas fagáceas (Trappe, 1962; Murata, 1971), y se ha observado que actúa como ectomicorrízica en cultivo con *Arctostaphylos uva-ursi* (Zak, 1976). Recientemente, Stack *et al.* (1975) preservaron las bisidioporas de *L. laccata* para usarlas como inóculo micorrízico en especies de coníferas, obteniendo resultados positivos después de la liofilización y almacenamiento de las esporas.

Los estudios recientes en microscopía electrónica han corroborado la ornamentación espinosa de las esporas de *L. laccata* (Bigelow y Rowley, 1968; Grand y Moore, 1970) y manifiestan la estructura fibrilar de esas espinas (Besson, 1971); además se han observado partículas virales globulosas en basidiocarpos microcefálicos de esta especie (Blattny y Kralik, 1968). Por otro lado, Davis y Jong (1976) obtuvieron en cultivo, en el laboratorio, basidiocarpos normales de *L. laccata* en medio de alimento preparado para conejos con agar, a 24°C y con alternancia de luz; mientras que Fries (1977) logró la germinación de las esporas de esta especie *in vitro*. Estos experimentos son los primeros con los que se han obtenido resultados positivos en este campo, dando un avance significativo en estos estudios.

En otros aspectos, *L. laccata* ha sido registrada como no sintetizadora de antibióticos (Florey *et al.*, 1949), pero Melik-Khachatryan *et al.* (1970) la mencionan como una especie con acción antibacteriana de amplio espectro. También, *L. laccata* ha sido considerada en estudios inmunológicos; Dubovoy *et al.* (1966) observaron que las reacciones de sangre total con los extractos de píleo y estípite de esta especie, son muy diferentes.

2. *Laccaria proxima* (Boudier) Patouillard  
= *Clitocybe proxima* Boudier

Figs. 4-6.

Píleo de 2-4.5 cm de diámetro, delgado, convexo a plano convexo, hundido en el centro, higrófono, no viscido, pelúcido y estriado en los márgenes cuando joven y con escamas adheridas particularmente cerca del centro en la madurez;

de color rojo ladrillo a moreno rojizo. Láminas adnadas, distantes, gruesas, de color rosa carne, espolvoreadas de blanco por las esporas en la madurez. Estípite 35-80 x 3-7 mm, uniforme o un poco más ancho en la base (4 a 9 mm); con frecuencia tortuoso, fibroso longitudinalmente, dando una apariencia sedosa y brillante, concoloro con el píleo, con micelio basal de color blanco (Fig. 4).

Esporas subglobosas a claramente elípticas, a veces ligeramente comprimidas en un lado, de 8.5-10.2 x 10.2-11 (-14)  $\mu\text{m}$ , incluyendo espinas; apiculadas, hialinas, inamiloides, finamente equinuladas; espinas de 1.5  $\mu\text{m}$  de longitud (Fig. 5). Basidios subclaviformes o claviformes, de 45-50 x 11-13  $\mu\text{m}$ , terasporados; esterigmas de 8 a 10  $\mu\text{m}$  de longitud (Fig. 6). Parafisoides simples y numerosos. Trama regular, con hifas paralelas; fibulas constantes y visibles.

*Habitat y distribución.* Basidiocarpos con crecimiento solitario, gregario y cespitoso, en bosques de *Pinus* spp. y bosques mixtos de *Pinus* spp. y *Alnus* spp., en altitudes desde 3 000 a 3 700 m. En la República Mexicana se conoce de los Estados de MEXICO, OAXACA y PUEBLA.

*Material estudiado.* ESTADO DE MEXICO: Ayapango, *Silva*, 27 jul. 58 (ENCB); Camino al Nevado de Toluca, *Guzmán* 3210, 19 ag. 62 (ENCB); Cerro de Telapón, Mpio. de Ixtapaluca, *Rivas*, 23 oct. 76 (ENCB). OAXACA: Ixtlán de Juárez, *Téllez et al.*, 5 ag. 77 (MEXU 11626). PUEBLA: Necaxa. *Zenteno et al.*, 24 ag. 62 (MEXU 4465).

*Discusión.* Esta especie se caracteriza por su vivo color moreno rojizo cuando fresca, su aspecto robusto y por sus esporas elípticas a subglobosas. Boudier (1904-1911) la mencionó como la especie más esbelta dentro del género. *L. proxima* es considerada por varios autores como una variedad de *L. laccata* (Konrad y Maublanc, 1924-1937; Singer, 1959), y otros autores la consideraron como una especie independiente (Kühner y Romagnesi, 1953; Singer y Moser, 1965; McNabb, 1972; Singer, 1967, 1975 y 1977). Al igual que *L. laccata*, también se le encuentra adscrita a *Clitocybe* en trabajos antiguos (Boudier, 1881; Saccardo, 1891), o como *Clitocybe laccata* var. *proxima* (Bresadola, 1928).

Esta especie fue descrita de Francia (Boudier, 1881; Singer, 1959, 1967); posteriormente se señaló para Nueva Zelanda (McNabb, 1972), Marruecos, Bélgica y Polonia (Malençon y Bertault, 1975), y en esta ocasión se cita por primera vez para México, encontrándose originalmente en las colecciones de MEXU y ENCB como *L. laccata*. En P se encuentra depositado un ejemplar de *L. proxima* de Oaxaca (Heim 5875) que no ha sido examinado en el presente trabajo.

El nombre de *proxima* fue primeramente aplicado a varias especies cercanas a *L. laccata*, caracterizadas por su aspecto robusto y por presentar esporas elípticas de menos de 10  $\mu\text{m}$  de longitud, con espinas cortas principalmente. Sin embargo, Singer (1959) mencionó que estas especies presentan esporas elípticas, fuertemente equinuladas, de (10)-11-12.8 x 7.5-9.5  $\mu\text{m}$ , incluyendo espinas; es-

pinas de (1.2)–1.5 (–2)  $\mu\text{m}$ , y parafisoides numerosos, subclavados o filamentosos. Posteriormente (1967) el mismo autor mencionó que las especies que presentan esporas más pequeñas y finamente equinuladas, bien podrían pertenecer a la especie *L. laccata*. McNabb (1972) mencionó que las características de los ejemplares de Nueva Zelanda son similares a las dadas por Singer (1959, 1967) para material de Francia, a excepción del tamaño de las espinas de las esporas, el cual es más pequeño en los especímenes de Nueva Zelanda.

En las descripciones que dan Malençon y Bertault (1975) sobre *L. proxima*, se ve que hay una gran variedad en cuanto a la talla de los basidiocarpos, y a la forma y tamaño de las esporas de los ejemplares que ellos consideraron, los cuales proceden de localidades totalmente distintas (Marruecos, Bélgica, Francia y Polonia). Las características de esporas y basidiocarpos de los ejemplares mexicanos de *L. proxima*, coinciden con las de los ejemplares de Bélgica y con algunos de los de Marruecos (Fôret de Ferjama) descritos por Malençon y Bertault (1975). Boudier (1904-1911) registró esta especie común en claros arenosos y arcilloso-arenosos de los bosques. Su área de distribución es bastante amplia; se ha registrado de América, Europa, Africa y Australia (Bresadola, 1928).

*L. proxima* ha sido registrada como especie comestible por Boudier (1904-1911) y por Kühner y Romagnesi (1953), pero no como micorrízica, siendo probable que sí lo sea, ya que es comúnmente confundida o considerada como *L. laccata*.

Uno de los estudios de importancia que se ha realizado con esta especie es el de Raszeja y Kabza (1966), en donde se hicieron extractos de este hongo, titulando el suero de pacientes y personas sanas para determinar la inhibición de la fitohemaglutinación; se observó que esta inhibición en las personas sanas fue relativamente baja, y que en pacientes con cirrosis hepática, tumores malignos y enfermedades reumáticas, fue frecuentemente elevada. Los autores de dicho trabajo sugieren la posibilidad de utilizar la determinación de los niveles inhibitorios de la fitohemaglutinación en suero, como una nueva y útil prueba de diagnóstico clínico en intoxicaciones endógenas y enfermedades reumáticas.

### 3. *Laccaria glabripes* McNabb

Figs. 7-9.

Píleo de 1-3 cm de diámetro, extremadamente delgado, convexo a plano convexo, ocasionalmente hundido en el centro, con márgenes reflexos en la madurez, higrófono, no viscido, pelúcido y estriado en los márgenes cuando húmedo, ligeramente surcado, glabro o con pequeñas escamas esparcidas cuando seco; de color rosa carne o moreno rojizo con tintes amarillentos, o color ante. Láminas adheridas a subdecurrentes, distantes, gruesas, entremezcladas, de color rosa carne pálido o amarillento, espolvoreadas de blanco por las esporas en la madurez. Estípite de 20-60 x 1.5-4 mm, uniforme, glabro, no distinguiéndose

fibrillas longitudinalmente, concoloro con el píleo, con micelio basal de color blanco (Fig. 7).

Esporas globosas a subglobosas, de 8.5 a 10.2,  $\mu\text{m}$  de diámetro, incluyendo espinas; apiculadas, hialinas, inamiloides, moderadamente equinuladas. Espinas de 1.7  $\mu\text{m}$  de longitud (Fig. 8). Basidios subclaviformes o claviformes, de 41-50 x 10-13  $\mu\text{m}$ , tetrasporados; esterigmas de 9 a 10  $\mu\text{m}$  de longitud (Fig. 9). Parafisoides simples o irregulares. Trama regular, con hifas paralelas; fibulas constantes y visibles.

*Habitat y distribución.* Basidiocarpos con crecimiento gregario, cespitoso o solitario, predominando en bosques de *Quercus* spp., *Pinus* spp., *Abies religiosa* y en bosques mixtos de *Pinus* spp. y *Quercus* spp., *Pinus* spp. y *Abies religiosa*, *Quercus* spp. y *Abies religiosa* principalmente, en altitudes desde 1 800 a 2 400 m. Esta especie se conoce del ESTADO DE MEXICO, GUERRERO, HIDALGO, MORELOS, PUEBLA y VERACRUZ.

*Material estudiado.* ESTADO DE MEXICO: Entre Chalco y Amecameca, Alvarez, 5 sept. 65 (MEXU 7975); Salazar, Zenteno et al., 13 sept. 70 (MEXU 11915); Texcalyacac, al S de Tenango del Valle, Matuda, 10 sept. 72 (MEXU 8307). GUERRERO: Taxco-Ixcateopan, cerro Cascada de Jaltenango, Ruiz, 21 sept. 62 (MEXU 4503). HIDALGO: Atotonilco-El Chico, Ruiz et al., 8 oct. 61 (MEXU 4514); Real del Monte, Gimete, 16 sept. 67 (ENCB); Bosque Real de Huasca, Lamothe et al., 30 jul. 76 (MEXU 10385); Camino a Zacualtipán, adelante de Presa Arroyo Zarco, Pérez et al., 24 oct. 76 (MEXU 10701). MORELOS: Km 65 carretera vieja México-Cuernavaca, fraccionamiento Huertas de San Pedro, Riess, 28 sept. 64 (MEXU 2029); Tepoztlán, Herrera, 16 ag. 70 (MEXU 8270). PUEBLA: Barranca al E de Necaxa, Guzmán 2128, 2 ag. 59 (ENCB). VERACRUZ: Camino a San José, Huayacocotla, cerca de Viborillas, Hernández, 21 oct. 70 (MEXU 7762); S de Banderilla, Hernández 29, 19 oct. 74 (ENCB); Cruz de Piedra, Rancho El Esquilón, Pérez et al., 25 sept. 75 (MEXU 9832).

*Discusión.* La especie en discusión se caracteriza por su píleo extremadamente delgado, ligeramente surcado, de color carne, moreno rojizo o ante, y por su estípote glabro con micelio basal de color blanco. Ha sido confundida con *L. laccata*, pero es fácilmente reconocida cuando los especímenes son secos, porque el píleo presenta el margen reflexo, además de ser extremadamente delgado, y por sus esporas con espinas un poco más grandes que las de *L. laccata*. Esta especie fue recientemente descrita por McNabb (1972) de Nueva Zelanda, y en este trabajo se cita por primera vez para México. *L. glabripes* probablemente forme ectomicorrizas y sea comestible, pero nunca se ha señalado.

#### 4. *Laccaria tetraspora* Singer.

Figs. 10-12 y 29.

Píleo de 0.4-1.6 cm de diámetro, delgado, convexo a aplanado, hundido centralmente, higrófono, no viscido, pelúcido y estriado cuando húmedo, glabro

o finamente escamoso en la madurez; de color moreno rojizo, a veces con tintes amarillentos. Láminas adnadas a subdecurrentes, distantes, gruesas, a veces entremezcladas, de color rosa-carne pálido, espolvoreadas de blanco por las esporas en la madurez. Estípites de 20-30 x 1-2 mm, uniforme, suglabro o con escasas y finas fibrillas dispuestas longitudinalmente, concoloro con el píleo, con micelio basal de color blanco (Figs. 10 y 29).

Esporas globosas a subglobosas, de 10.2 a 11.9 (-13.6)  $\mu\text{m}$  de diámetro, incluyendo espinas; apiculadas, hialinas, inamiloides, moderadamente equinuladas; espinas hasta de 2  $\mu\text{m}$  de longitud (Fig. 11). Basidios subclaviformes a claviformes, de 39.1-50 x 9-13.6  $\mu\text{m}$ , tetrasporados; esterigmas de 8.5  $\mu\text{m}$  de longitud (Fig. 12). Parafisoides simples. Trama regular, con hifas paralelas; fibulas constantes y visibles.

*Habitat y distribución.* Basidiocarpos con crecimiento gregario, en bosques de *Quercus* spp. y bosques mixtos de *Pinus* spp. y *Quercus* spp. Se conoce de CHIAPAS y ESTADO DE MEXICO.

*Material estudiado.* CHIAPAS: Cerca de San Cristóbal, *Herrera et al.*, 15 jul. 72 (MEXU 8565 y 9035). ESTADO DE MEXICO: Chiluca, *Pérez et al.*, 24 sept. 77 (MEXU 11838, 11839 y 11840).

*Discusión.* Esta especie se caracteriza por su tamaño pequeño, su estípites suglabro, y por sus esporas grandes, globosas a subglobosas, con espinas hasta de 2  $\mu\text{m}$  de longitud. Es frecuentemente confundida con las formas pequeñas de *L. laccata*, pero se diferencian por las características microscópicas de sus esporas. Fue descrita por Singer (1946), y el mismo autor (1967) reconoció 7 variedades y 2 formas para esta especie, basándose en el tamaño de los basidiocarpos, tamaño de las esporas, longitud de las espinas y hábitats; la mayoría de estos taxa los consideró en la flora austroamericana y ocasionalmente en Europa. Sin embargo, *L. tetraspora* var. *tetraspora* forma *tetraspora* parece ser la más frecuente en Norteamérica, y con la cual coincide el material mexicano tanto en los caracteres macroscópicos y microscópicos, como en hábitat.

*L. tetraspora* fue citada de Florida (Murrill, 1951), Norte y Sudamérica (Singer, 1946, 1952; Singer y Moser, 1965), Nueva Zelanda (McNabb, 1972), y en esta ocasión se cita por primera vez en la micoflora mexicana.

En cuanto a la importancia de esta especie, Singer y Moser (1965) la consideraron como micorrízica y como saprobia; y Singer (1953) la registró como especie comestible.

5. *Laccaria bicolor* (Maire) Orton  
= *Laccaria laccata* var. *bicolor* Maire

Figs. 13-15 y 31.

Píleo de 1.5-6 cm de diámetro, delgado, convexo a plano convexo, hundido centralmente, higrófono, no viscido, pelúcido y estriado en los márgenes cuan-

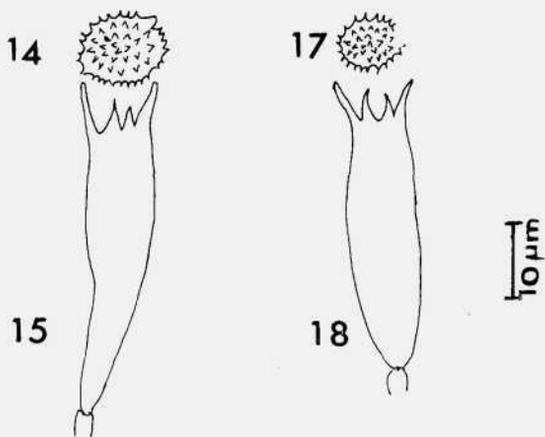
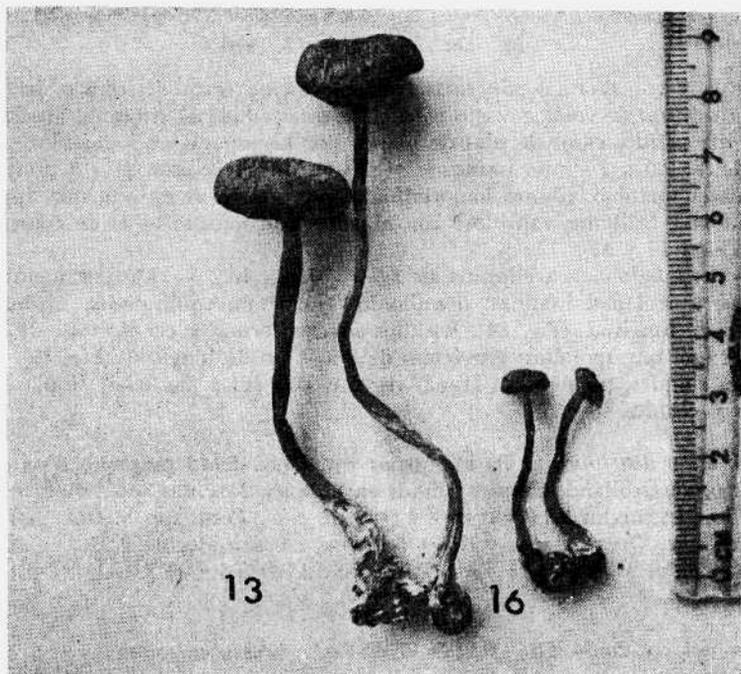


LÁMINA II. FIGS. 13-18.—13-15: *Laccaria bicolor*. 13: Basidiocarpio adulto seco (MEXU 11491). 14: Espora, X 100. 15: Basidio, X 100.—16-18: *Laccaria bullulfiera*. 16: Basidiocarpio adulto seco (MEXU 10683). 17: Espora, X 100. 18: Basidio, X 100. (Fot. C. Aguirre Acosta. Dibujos: C. E. Aguirre Acosta).

do joven y con escamas adheridas particularmente cerca del centro del pileo en la madurez; de color moreno rojizo. Láminas adnadas, distantes, gruesas, de color lila pálido, espolvoreadas de blanco por las esporas en la madurez. Estípites de 30-120 x 2-5 mm, uniforme o más ancho en la base (4 a 8 mm); con frecuencia tortuoso, fibroso longitudinalmente, dando al estípites una apariencia sedosa y brillante, concoloro con el pileo, con micelio basal de color amatista (Figs. 13 y 31).

Esporas subglobosas a elípticas, de 8.5 (-10.2) x 10.2 (-11.9)  $\mu\text{m}$ , incluyendo espinas; apiculadas, hialinas, inamiloides, finamente equinuladas. Espinas de 1.5  $\mu\text{m}$  de longitud (Fig. 14). Basidios subclaviformes a claviformes, de 44-48 x 10-12  $\mu\text{m}$ , tetrasporados; esterigmas de 8 a 9  $\mu\text{m}$  de longitud (Fig. 15). Parasoides simples, numerosos. Trama regular, con hifas paralelas; fíbulas constantes y visibles.

*Habitat y distribución.* Basidiocarpos con crecimiento gregario, cespitoso o solitario, desarrollándose sobre humus en bosques de *Pinus* spp., *Abies religiosa*, y bosques mixtos de *Pinus* spp. y *Quercus* spp., *Pinus* spp. y *Abies religiosa*, y *Pinus* spp., *Quercus* spp. y *Abies religiosa*, en altitudes de 2 600 a 3 300 m. Se conoce del DISTRITO FEDERAL, ESTADO DE MEXICO, PUEBLA y VERACRUZ.

*Material estudiado.* DISTRITO FEDERAL: Nueva carretera Ajusco, Monte Alegre, Márquez *et al.*, 18 jul. 76 (MEXU 10682); Montoya, 6 ag. 77 (MEXU 11566); Ajusco, Moreno *et al.*, 14 ag. 77 (MEXU 11624). ESTADO DE MEXICO: Cerro Tierras Prietas, Salazar, Heim, 5 ag. 55 (MEXU 4506); Salazar, Zenteno *et al.*, 13 sept. 70 (MEXU 11916); O de Salazar, cerca del río y La Escondida, Guzmán 8522, 25 oct. 70 (ENCB); La Marquesa, Pérez *et al.*, 25 oct. 70 (MEXU 8202); Carretera La Marquesa-Tenango, Hernández *et al.*, 23 jul. 77 (MEXU 11564); Carretera Toluca-Temasaltepec, Puerto de la Mapa, Guzmán 8331, 23 sept. 70 (ENCB); León, 3 sept. 72 (ENCB); Mercado de Amecameca, Guzmán 12300, 28 jul. 75 (ENCB); Km 15 carretera Amecameca-Tlamacas, Hernández *et al.*, 8 ag. 77 (MEXU 11567 y 11568); Amecameca-Paso de Cortés, Pérez *et al.*, s/fecha (MEXU 7167); Faldas del Iztacñhuatl, Ruiz, 20 ag. 61 (MEXU 6572 y 6664); Ruiz, 20 ag. 67 (MEXU 5447); Parque Nac. Zoquiapan, Aguirre, 6 nov. 76 (MEXU 11491); Río Frío, Alumnos Fac. Ciencias, 20 jul. 77 (MEXU 11563); Lagunas de Zempoala, Pérez *et al.*, 5 jul. 77 (MEXU 11562). PUEBLA: Necaxa, Zenteno *et al.*, 24 ag. 62 (MEXU 11883); Presa El Tejocotal, Necaxa, Riba *et al.*, 20 ag. 69 (MEXU 1896). VERACRUZ: S de Banderilla, Jalapa, Alumnos Univ. Veracruzana, 17 jun. 76 (MEXU 10269).

*Discusión.* Esta especie es reconocida por sus láminas de color lila, micelio basal de color amatista, esporas elípticas y basidiocarpos de color moreno rojizo. Se le ha considerado como una variedad de *L. laccata* (Maire, 1937) y de *L. proxima* (Kühner y Romagnesi, 1953); dentro de esta última, por la similitud que presentan en varios de sus caracteres. Sin embargo, Orton (1960) la consideró

como una especie independiente. Tanto *L. bicolor* como *L. proxima* presentan basidiocarpos de tamaño mediano a grande, de color moreno rojizo, con estípites muy fibroso longitudinalmente y tortuoso; esporas subglobosas a elípticas, de 8.5- (10.2) x 10.2- (11.9)  $\mu\text{m}$ . Difieren únicamente en el color de las láminas y en el color del micelio basal del estípites. En *L. bicolor* el micelio basal es de color amatista y las láminas de color lila, mientras que en *L. proxima* el micelio es de color blanco y las láminas de color carne. Con base en estas diferencias, Orton (1960) consideró *L. bicolor* como una nueva especie dentro del género.

A pesar de que *L. bicolor* y *L. bullulifera* presentan características afines, como son el color de basidiocarpo, el micelio basal, y la forma de las esporas, es difícil que se lleguen a confundir, ya que difieren principalmente en el tamaño de los basidiocarpos y de las esporas, y en el color de las láminas.

*L. bicolor* ha sido citada de Francia (Maire, 1937), Inglaterra (Orton, 1960) y en esta ocasión se registra por primera vez en la micoflora de México. Se ha registrado como especie comestible por Kühner y Romagnesi (1953), y por las recolecciones procedentes de mercados del país, se confirma esta característica.

6. *Laccaria bullulifera* Singer  
= *Laccaria laccata* var. *rosella* Singer

Figs. 16-18.

Píleo de 7-14 mm de diámetro, delgado, convexo, hundido centralmente, higrofano, no viscido, pelucido y estriado cuando húmedo, con escamas pequeñas adheridas; de color moreno rojizo. Láminas subdecurrentes, distantes, gruesas, de color rosa carne, espolvoreadas de blanco por las esporas en la madurez. Estípites de 25-40 x 2-3 mm, un poco más ancho en la base (3 a 4.5 mm); a veces tortuoso, fibroso longitudinalmente, concoloro con el píleo, con micelio basal de color amatista (Fig. 16).

Esporas globosas a cortamente elípticas, de 7-7.7 x 8-8.5  $\mu\text{m}$ , incluyendo espinas; apiculadas, hialinas, inamiloides, finamente equinuladas, espinas menores de 1  $\mu\text{m}$  de longitud (Fig. 17). Basidios subclaviformes a claviformes, de 33-36 x 7.5-8.5  $\mu\text{m}$ , tetrasporados; esterigmas de 8 a 9  $\mu\text{m}$  de longitud (Fig. 18). Parafisoides simples hasta de 10  $\mu\text{m}$  de ancho. Trama regular, con hifas paralelas; fíbulas constantes y visibles.

*Habitat y distribución.* Basidiocarpos con crecimiento gregario o cespitoso, sobre la tierra y humus, en bosques de *Pinus* spp., *Abies religiosa*, y bosques mixtos de *Pinus* spp. y *Quercus* spp. Se conoce del DISTRITO FEDERAL, ESTADO DE MEXICO y VERACRUZ.

*Material estudiado.* DISTRITO FEDERAL: Nueva carretera Ajusco, cerca de Monte Alegre, Villalobos et al., 10 jul. 76 (MEXU 10681); Márquez et al., 18 jul. 76 (MEXU 10683). ESTADO DE MEXICO: Cerca de Paso de Cortés,

Singer, 21 jul. 57 (MEXU 1581) (isotipo); Parque Nac. Zoquiapan, Aguirre, 6 nov. 76 (MEXU 10704); Km 15 carr. Amecameca-Tlamacas, Hernández et al., 8 ag. 77 (MEXU 11950). VERACRUZ: Jalapa, S de Banderilla, Alumnos Univ. Veracruzana, 17 jun. 76 (MEXU 10268).

*Discusión.* Esta especie a primera vista, se parece a *L. laccata* por el color de los basidiocarpos y de las láminas, distinguiéndose por su tamaño pequeño, el estípite con micelio basal de color amatista, y por sus esporas globosas a cortamente elípticas de 7-7.7 x 8-8.5  $\mu\text{m}$ . La especie en discusión fue descrita por Singer (1957), como *L. laccata* var. *rosella*, basándose en material procedente del ESTADO DE MEXICO; posteriormente Singer y Moser (1965) la consideraron *L. bullulifera*. Singer y Moser (1965) la citaron de Sudamérica sin precisar localidad; en el presente estudio se amplía su distribución a otras localidades del DISTRITO FEDERAL y de VERACRUZ. *L. bullulifera* no ha sido registrada como comestible, ni como micorrízica.

7. *Laccaria amethystina* (Bolt. ex Hooker) Murrill  
= *Laccaria laccata* var. *amethystina* Bolt. ex Hook.

Figs. 19-21 y 30.

Píleo de 1-2.5 cm de diámetro, delgado, convexo a plano convexo, hundido centralmente, higrófono, no viscido, pelúcido y estriado en los márgenes cuando joven, minuciosamente escamoso en la madurez; de color lila cuando joven, cambiando a color grisáceo o blanquecino en la madurez y cuando se seca, persistiendo restos de coloración lila, a veces acanalado hacia los márgenes. Láminas adnadas a subdecurrentes, distantes, gruesas, de color lila, espolvoreadas de blanco por las esporas en la madurez. Estípite de 25-60 x 1-3 mm, uniforme, fibroso longitudinalmente, concoloro con el píleo o un poco más pálido, con micelio basal de color amatista (Figs. 19 y 30).

Esporas globosas a subglobosas, de 8.5 a 10.2 (-11)  $\mu\text{m}$  de diámetro, incluyen espinas; apiculadas, hialinas, inamiloides, fuertemente equinuladas; espinas de 1.7 a 2  $\mu\text{m}$  de longitud (Fig. 20). Basidios subclaviformes a claviformes, de 42-49 x 11-12  $\mu\text{m}$ , tetrasporados; esterigmas de 10  $\mu\text{m}$  de longitud (Fig. 21). Parasifoides numerosos, simples o irregulares. Trama regular, con hifas paralelas; fíbulas constantes y visibles.

*Habitat y distribución.* Basidiocarpos con crecimiento gregario o solitario, raramente cespitoso, en bosques de *Quercus spp.* y bosques mixtos de *Pinus spp.* y *Quercus spp.*, *Quercus spp.* y *Cupressus spp.* principalmente, en altitudes de 700 a 2750 m. Se le conoce del ESTADO DE MEXICO, GUERRERO, HIDALGO, JALISCO, MORELOS, OAXACA y VERACRUZ.

*Material estudiado.* ESTADO DE MEXICO: Salazar, Zenteno et al., 13 sept. 70 (MEXU 7531). GUERRERO: Rincón viejo, cerca de Chilpancingo, Kruse,

23 sept. 62 (MEXU 4457). HIDALGO: Cerca de Zacualtipán, *Guzmán* 2674, 21 sept. 60 (ENCB); SE de Zacualtipán, *Guzmán* 2720, 23 sept. 60 (ENCB); 5 Km SO de Huasca, cerca de la desviación Atotonilco, *Mendiola*, 6 sept. 70 (ENCB); Hacienda de San Miguel Regla, *Lamothe et al.*, 28 jul. 76 (MEXU 10343 y 10347); *Pérez et al.*, 16 ag. 76 (MEXU 10685); *Lamothe et al.*, 2 oct 76 (MEXU 10695); Peñas Cargadas, Tezoantla, *Hernández*, 24 oct. 76 (MEXU 10702). JALISCO: 15 Km SO de Mazamitla, carretera a Tamazula, entre Los Guayabos y Las Cabañas, *Guzmán* 11879, 24 ag. 74 (ENCB). MORELOS: Sierra Chichinautzin, *Espinosa*, jul. 60 (MEXU 4454); Autopista México-Cuernavaca, La Pera, *Wright et al.*, 21 sept. 69 (MEXU 6996); Km 6 carretera Cuernavaca-Tepoztlán, *Pérez*, 12 sept. 70 (MEXU 7734); Antigua carretera Cuernavaca, 3 Km S de Tres Marías, Col. Atlitxat, *Guzmán* 8448, 11 oct. 70 (ENCB). OAXACA: Río Cacalote, Huautla de Jiménez, *Herrera et al.*, 1 ag. 67 (MEXU 5705); carretera Oaxaca-Tuxtepec; a 2 Km de El Estudiante, *Solis*, 10 jul. 76 (MEXU 11091); La Cumbre-Yuvila, *Pérez et al.*, 21 ag. 76 (MEXU 10644). VERACRUZ: Entre Los Mangos y J. D. Covarrubias, *Herrera et al.*, 12 jul. 72 (MEXU 11893); Municipio de Las Vigas, *Ventura* 5962, 28 ag. 72 (ENCB); Ocotepc, Mpio. de Jalancingo, *Ventura* 11672, 15 jul. 75 (ENCB); Jalapa, Cerro de La Martinica, S de Banderilla, *López*, 18 jul. 77 (MEXU 11558, 11559 y 11560).

*Discusión.* Esta especie se caracteriza por presentar basidiocarpos de tamaño pequeño a mediano, hasta de 6 cm de longitud, de color lila o violeta cuando húmedo y grisáceo o blanquecino cuando se seca, persistiendo una coloración violácea en las láminas, además de tener esporas fuertemente equinuladas. Ha sido considerada como una variedad de *L. laccata*, pero la mayoría de los autores la trata como una especie independiente. Las recolecciones mexicanas concuerdan con las descripciones que previamente habían dado para esta especie Murrill (1918) y Singer y Moser (1965), basándose en material de América y Europa.

*L. amethystina* con frecuencia se encuentra citada en la bibliografía como formadora de ectomicorrizas (Trappe, 1962). Por otra parte, Florey *et al.* (1949) la registraron como productora de antibióticos; y algunos autores, como Patterson y Charles (1915), Kühner y Romagnesi (1953), y Shuttleworth y Zim (1967), la han mencionado como especie comestible pero de poca calidad; sin embargo, en Europa es muy apreciada por su sabor.

Esta especie ha sido registrada de México, sin precisar su localidad, por Guzmán (1977). En el presente trabajo, se registra de los Estados de MEXICO, GUERRERO, HIDALGO, JALISCO, MORELOS, OAXACA y VERACRUZ.

8. *Laccaria masonii* Stevenson var. *brevispinosa* McNabb

Figs. 22-24.

Pileo de 1.2-3.2 cm de diámetro, delgado, convexo a plano convexo, higrófono, no viscido, pelúcido y estriado en los márgenes cuando joven, glabro o

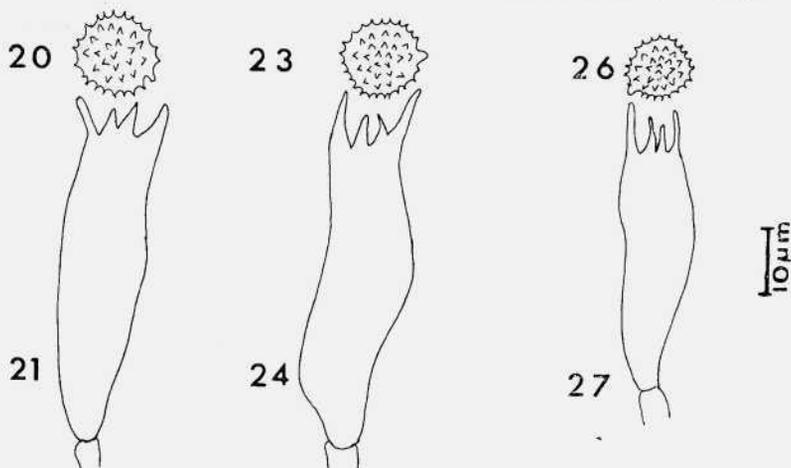
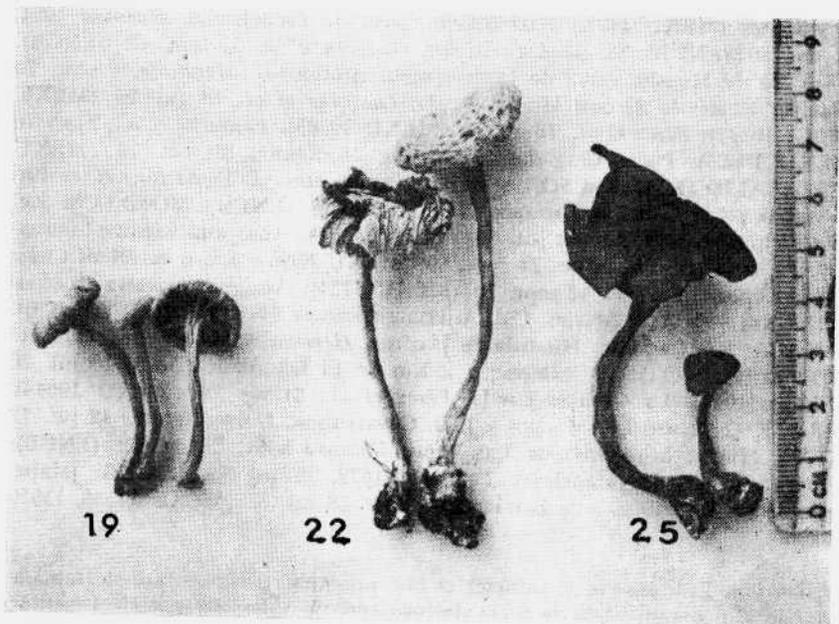


LÁMINA III. FIGS. 19-27.—19-21: *Laccaria amethystina*. 19: Basidiocarpio adulto seco (MEXU 10695). 20: Espora, X 100. 21: Basidio, X 100.—22-24: *Laccaria masonii* var. *brevispinosa*. 22: Basidiocarpio adulto seco (MEXU 10703). 23: Espora, X 100. 24: Basidio, X 100.—25-27: *Laccaria violaceo-niger*. 25: Basidiocarpio adulto seco (MEXU 11690). 26: Espora, X 100. 27: Basidio, X 100. (Fot. C. Aguirre Acosta. Dibujos: C. E. Aguirre Acosta).

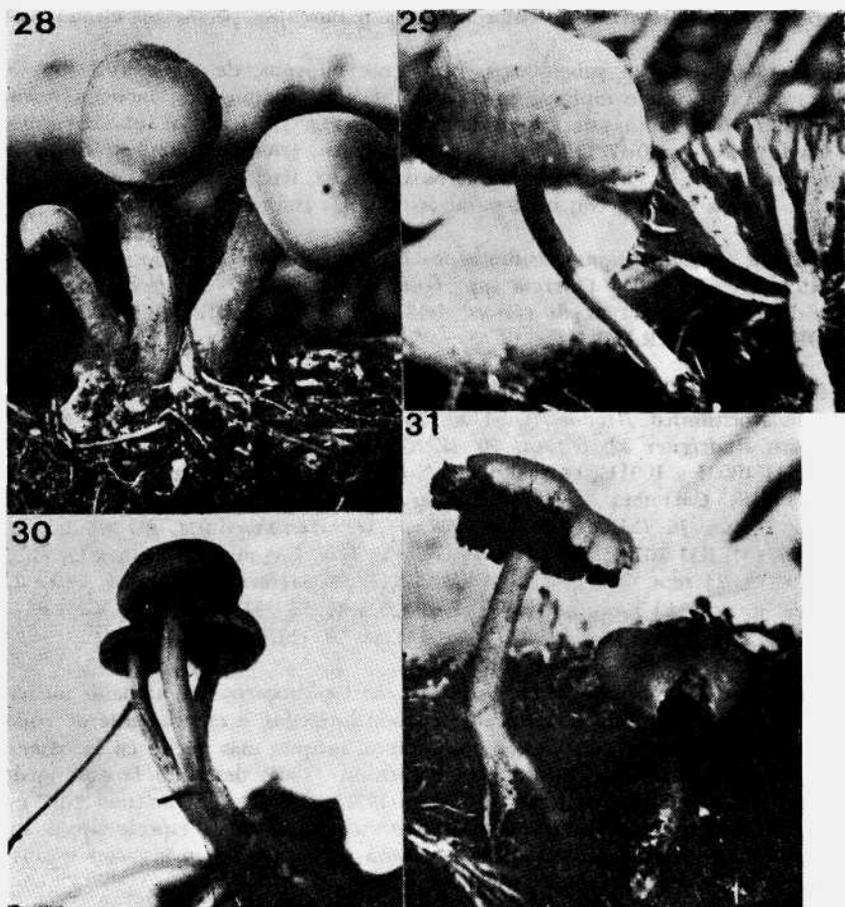


LÁMINA IV. FIGS. 28-31.—28: *Laccaria laccata*. Basidiocarpos jóvenes (MEXU 11565). 29: *Laccaria bicolor*. Basidiocarpos adultos mostrando píleo e himenio (MEXU 11563). 30: *Laccaria amethystina*. Basidiocarpos adultos (MEXU 10644). 31: *Laccaria tetraspora*. Basidiocarpos adultos (MEXU 11839). (Fot. E. Pérez-Silva).

finamente escamoso en la madurez; de color violáceo pálido o con tonos ante cuando joven, enteramente de color ante en la madurez y con márgenes reflexos. Láminas adnadas, distantes, gruesas, a veces entremezcladas, de color violáceo, espolvoreadas de blanco por las esporas en la madurez. Estípite de 30-80 x 1-3 mm, más ancho en la base (3 a 6 mm); surcado y un poco fibroso longitudinalmente, de color violáceo cuando joven, pasando a color ante en la ma-

durez, con micelio basal de color amatista pálido que persiste en estado seco (Fig. 22).

Esporas globosas a subglobosas, raramente elípticas, de 8.5 a 10.2  $\mu\text{m}$  de diámetro, incluyendo espinas; apiculadas, hialinas, inamiloides, moderadamente equinuladas. Espinas de 1.5  $\mu\text{m}$  de longitud (Fig. 23). Basidios subclaviformes a claviformes, de 40-47 x 9-11.9  $\mu\text{m}$ , tetrasporados; esterigmas de 9 a 10  $\mu\text{m}$  de longitud (Fig. 24). Parafisoides numerosos, simples, irregulares o a veces ramificados. Trama regular, con hifas paralelas; fibulas constantes y visibles.

*Habitat y distribución.* Basidiocarpos con crecimiento gregario, en bosques mixtos de *Pinus* spp. y *Quercus* spp., *Quercus* spp. y *Abies religiosa*, en altitudes de 2 300 a 3 000 m. Se conoce del DISTRITO FEDERAL, HIDALGO, MORELOS y VERACRUZ.

*Material estudiado.* DISTRITO FEDERAL: 2 Km SE de Sta. Cecilia, Delegación Xochimilco, *Rzedowski*, 31 ag. 75 (ENCB). HIDALGO: 5 Km SO de Huasca, *Rodríguez* 32, 6 sept. 70 (ENCB); Pueblo Nuevo, *Pérez*, 8 oct. 75 (MEXU 10001 y 10011); entre Pueblo Nuevo y El Chico, *Pérez*, 8 oct. 75 (MEXU 10016); Carretera a Zacualtipán, adelante de Presa Arroyo Zarco, *Pérez et al.*, 24 oct. 76 (MEXU 10700); Peñas Cargadas, Tezoantla, *Hernández*, 24 oct. 76 (MEXU 10703). MORELOS: Parque Nac. Lagunas de Zempoala, *Guzmán* 8379, 23 sept. 70 (ENCB). VERACRUZ: Carretera a Naolinco, Cruz de Piedra, Rancho El Esquilón, *Pérez et al.*, 25 sept. 75 (MEXU 9827); S de Banderilla, Cerro de La Martinica, *López*, 18 jul. 77 (MEXU 11561).

*Discusión.* Esta especie se reconoce por sus basidiocarpos de tamaño mediano a grande, violáceos con tonos ante cuando húmedos, a enteramente de color ante cuando secos; píleo más o menos glabro, estípote más ancho en la base, y esporas moderadamente equinuladas. *Stevenson* (1964) describió la especie de Nueva Zelanda; posteriormente *McNabb* (1972) consideró la variedad aquí citada. Macroscópicamente la variedad es indistinguible de la especie típica, diferenciándose únicamente en que las esporas son más pequeñas, con espinas más cortas. Se cita por primera vez para México.

### 9. *Laccaria violaceo-niger* *Stevenson*

Figs. 25-27.

Píleo de 1-4 cm de diámetro, delgado, convexo a plano convexo, hundido centralmente, higróflano, no viscido, con frecuencia surcado hacia los márgenes; de color moreno oscuro hacia los bordes por la presencia de escamas, presentando tintes violáceos tenués en el centro. Láminas adnadas, distantes, gruesas, de color moreno oscuro o púrpura, espolvoreadas de blanco por las esporas en la madurez. Estípote de 30-85 x 3-5 mm, uniforme o un poco más ancho en la

base (4 a 7 mm); surcado, fibroso longitudinalmente, ocasionalmente tortuoso, concoloro con el pileo o un poco más claro, con micelio basal de color amatasta (Fig. 25).

Esporas globosas a subglobosas, de 8.5 a 10.2  $\mu\text{m}$  de diámetro incluyendo espinas; apiculadas, hialinas, inamiloides, moderadamente equinuladas. Espinas de 1 a 1.5  $\mu\text{m}$  de longitud (Fig. 26). Basidios subclaviformes o claviformes, de 33-40 x 8.5-11.2  $\mu\text{m}$ , tetrasporados; esterigma de 8.5  $\mu\text{m}$  de longitud (Fig. 27). Parafisoides esparcidos, simples u ocasionalmente ramificados. Trama regular, con hifas paralelas; fíbulas constantes.

*Habitat y distribución.* Basidiocarpos con crecimiento gregario o cespitoso, en bosques de *Pinus* y bosques mixtos de *Pinus* y *Quercus* de *Pinus* y *Abies religiosa*, en altitudes de 2 300 a 2 800 m. Se conoce del DISTRITO FEDERAL, ESTADO DE MEXICO, HIDALGO, MICHOACAN, OAXACA y VERACRUZ.

*Material estudiado.* DISTRITO FEDERAL: Nueva carretera Ajusco, Monte Alegre, Márquez *et al.*, 18 jul. 76 (MEXU 10684). ESTADO DE MEXICO: Alrededores de Río Frio, Hernández *et al.*, 10 sept. 77 (MEXU 11690). HIDALGO: Fraccionamiento Bosque Real de Huasca, Velázquez 5, 20 jun. 73 (ENCB). MICHOACAN: Parque Nac. Los Azufres, Brizuela 669, 20 nov. 70 (ENCB). OAXACA: Carretera Oaxaca a Tuxtepec, 5 Km antes de Llano de Las Flores, Pérez *et al.*, 20 ag. 76 (MEXU 10642). VERACRUZ: Casa Blanca, Mpio. de Las Vigas, Ventura 8750, 3 ag. 73 (ENCB) S de Banderilla, Alumnos Univ. Veracruzana, 17 jun. 76 (MEXU 10267).

*Discusión.* Esta especie se reconoce por su pileo escamoso de color moreno oscuro, láminas de color púrpura, y estípite surcado y fibroso con tintes violáceos. *L. violaceo-niger* fue descrita de Nueva Zelanda (Stevenson, 1964; McNabb, 1972). Al parecer, ha sido hasta ahora la única región conocida en donde se presenta con cierta frecuencia. Esta especie se registra por primera vez para la micoflora mexicana. Las características del material revisado concuerdan con las que menciona Stevenson (1964) y McNabb (1972). No ha sido registrada como comestible ni como micorrízica.

#### AGRADECIMIENTOS

Las autoras agradecen a las autoridades de los herbarios ENCB y MEXU las facilidades brindadas para el estudio de los ejemplares incluidos en este trabajo. A los Sres. Carlos Aguirre Acosta y Demetrio Camarillo, se dan las gracias por la ayuda en la obtención de las fotografías.

#### LITERATURA CITADA

- Berkeley, M. J. y C. E. Broome, 1883. Notices of British fungi. *Ann. Mag. Nat. Hist.* 5:370-376  
 Besson, M., 1971. Ultrastructure de la paroi sporique des *Laccaria* Berk. & Br. (Agaricales). *C. R. Acad. Sc. Paris. Serie D.* 272:1078-1081.

- Bigelow, H. E. y J. R. Rowley, 1968. Surface replicas of the spores of fleshy fungi. *Mycologia* 60:869-887.
- Blatny, C. y O. Kralik, 1968. A virus disease of *Laccaria laccata* (Scop. ex Fr.) Cooke and some other fungi. *Ceská Mycol.* 22:161-166.
- Boudier, E., 1881. Nouvelles espèces de champignons de France. *Bull. Soc. Bot. Fr.* 28:91-98.
- , 1904-1911. *Icones mycologicae* 4:30.
- Bresadoia, J., 1928. *Iconogr. mycol.* 4:152-200.
- Bryan, W. C. y B. Zak, 1961. Synthetic culture of mycorrhizae of southern pines. *Forest Sci.* 7:123-129.
- Davis, E. E. y S. C. Jong, 1977. Basidiocarp formation by *Laccaria laccata* in agar culture. *Mycologia* 68:211-214.
- Dubovoy, C., S. Calderón y T. Herrera, 1966. Investigación de fitohemaglutininas en algunas criptógamas. *An. Inst. Biol. Univ. Méx.*, 37:9-42.
- Fassi, B. y A. Fontana, 1966. Ricerche sulle micorrize ectotrofiche del Pino strobo in vivo: II. Micorrize de *Thelephora terrestris* Ehrb. ex Fries, di *Laccaria laccata* (Scop.) Berk. et Br. e di *Hebeloma mesophaeum* Pers. ex Fries. *Allionia* 12:47-53.
- Flore, H. W., E. Chain, N. G. Heatley, M. A. Jennings, A. G. Saunders, E. P. Abraham y M. E. Florey (Eds.), 1949. *Antibiotics*. 1. Oxford University Press. Londres, 628 p.
- Fries, E. M., 1821. *Systema Mycologicum* 1. Lund. 520 p.
- Fries, N., 1977. Germination of *Laccaria laccata* spores in vitro. *Mycologia* 69:848-851.
- Grand, L. F. y R. T. Moore, 1970. Ultracitotaxonomy of Basidiomycetes I. Scanning electron microscopy of spores. *J. Elisha Mitchell scient. Soc.* 86:106-117.
- Guzmán, G., 1959. *Estudio Taxonómico y Ecológico de los Hongos Neurotrópicos Mexicanos*. ENCB, IPN. Tesis profesional. México, D. F.
- , 1966. Hongos (macromicetos) comunes en la Ruta Amecameca-Tlamacas (volcán Popocatepetl), México. *Guía de Excursiones*, III Congreso Mexicano de Botánica, México, D. F.
- , 1977. *Identificación de los Hongos. Comestibles, Venenosos, Alucinantes y Destruyentes de la Madera*. Ed. Limusa. México, 236 p., más 219 láms.
- Herrera, T. y G. Guzmán, 1961. Taxonomía y ecología de los principales hongos comestibles de diversos lugares de México. *An. Inst. Biol. Univ. Méx.* 32:33-135.
- Imazeki, R., T. Hongo y K. Tubaki, 1970. *Common Fungi of Japan in Color*. Hoikusha Publishing. Tokio, 175 p.
- Kauffman, C. H. 1927. The genus *Clitocybe* in the United States with a critical study of all the north temperate species. *Pap. Mich. Acad. Sci.* 8:153-214.
- Konrad, P. y A. Maublanc, 1924-1937. *Révision des Hyménomycètes de France et des Pays Limitrophes*. Edit. Paul Lechevalier, Paris, 558 p.
- Krieger, L. C., 1967. *The Mushroom Handbook*. Dover publications. Nueva York, 560 p.
- Kühner, R. y H. Romagnesi, 1953. *Flore Analytique des Champignons Supérieurs (Agarics, Bolets, Chantrelles)*. Masson, Paris 557 p.
- Lazo, W., 1971. Contribution a l'étude des macromycetes du Chili. 1. Les champignons de Pumanque. 2. Espèces nouvelles pour le Chili. *Lejeunia* 61:1-30.
- Maire, R., 1937. Fungi catalaunici, series altera. *Publins Inst. Bot. Barcelona* 3:1-128.
- Malençon, G., 1951. L'influence du climat sur la composition de la flore mycologique du Maroc. Extrait du fascicule IV, du 70<sup>e</sup> congrès de l' A.F.A.S. Nicolas Basçone & Sauveur Muscat, Imprimeurs. Tunis, pp. 3-8.
- , 1966. *Laccaria lateritia* n. sp. espèce thermophile. *Bull. Soc. mycol. Fr.* 82:181-189.
- , y R. Bertault, 1975. *Flore des Champignons Supérieurs du Maroc*. 2. Travaux de l'Institut Scientifique Cherifien et de la Faculté des Sciences de Rabat. Série Botanique et Biologie Végétale 33, Rabat, 540 p.
- Manzi, J., 1977. *Hongos Comestibles y Venenosos*. Ed. Combonianas, Guadalajara, 119 p.
- Martín del Campo R., 1968. Contribución al conocimiento de la nomenclatura micológica náhuatl. *Bol. Inf. Soc. Mex. Mic.* 2:25-36.
- Marx, D. H., 1969. The influence of ectotrophic mycorrhizal fungi on the resistance of pine roots to pathogenic fungi and soil bacteria. *Phytopathology* 59:153-163.

- McNabb, R. F. R., 1972. The Tricholomataceae of New Zealand. I. *Laccaria* Berk. & Br. *N. Z. J. Bot.* 10:461-484.
- Melik-Khachatryan, D. G., D. G. Abramyan y M. L. Gasparyan, 1970. Effect of the aqueous extract of fruiting bodies of pileate fungi on the microflora of surgical wounds in humans. *Biol. Zh. Arm.* 23:45-50.
- Mendiola, R. G., 1974. *Estudio Taxonómico y datos ecológicos de algunas especies mexicanas de hongos de la familia Tricholomataceae (Agaricales)*. ENCB, IPN. Tesis profesional. México, D. F.
- Murata, Y., 1971. Ecological studies on the larger fungi occurring around the Shiro of *Tricholoma fulvocastaneum* in oak woods. *Trans. mycol. Soc. Jap.* 12:117-125.
- Murrill, W. A., 1911-a. Illustrations of fungi - VIII. *Mycologia* 3:97-105
- , 1911-b. The Agaricaceae of tropical North America. III. *Mycologia* 3:189-199.
- , 1914. Illustrations of fungi - XIX. *Mycologia* 6:221-225.
- , 1918. Illustrations of fungi - XXIX. *Mycologia* 10:177-181.
- , 1951. Species of Florida Basidiomycetes. *Fla. Agric. Exp. Stations* 478:1-36.
- Orton, P. D., 1960. New check list of British Agarics and Boleti. Part III. Notes on genera and species in the list. *Trans. Br. mycol. Soc.* 43:159-439.
- Patterson, F. W. y V. K. Charles, 1915. Mushrooms and other common fungi. *Bull. U. S. Dep. Agric.* 175:1-64.
- Raszeja, S. y R. Kabza, 1966. Behavior of species-specific inhibitor of phytohemagglutination in patients. *Arch. Immunol. Therap. Exp.* 14:298-305.
- Rosenstein, E., 1974. *Diccionario de Especialidades Farmacéuticas*. Ediciones P. L. M. S. A. 21a. ed. 7a. parte: 1-32. México, D. F.
- Saccardo, P. A., 1891. *Sylloge Fungorum*, 9.
- Sharp, A. J., 1945. Notas acerca de la flora de la región escarpada de la parte noreste del Edo. de Puebla. *Bol. biol. Univ. Puebla* 11-12:29-32.
- , 1946. Informe preliminar sobre algunos estudios fitogeográficos efectuados en México y Guatemala. *Rev. Soc. Mex. Hist. Nat.* 7:35-49.
- Singer, R. 1942. Type studies on Agarics. *Lloydia* 5:97-135.
- 1946. Two new species in the Agaricales. *Mycologia* 38:687-692.
- , 1950. Type studies on Basidiomycetes IV. *Lilloa* 23:147-246.
- , 1952. The Agarics of the Argentine sector of Tierra del Fuego and limitrophous regions of the Magallanes Area. Part I. White and pink spored groups. *Sydowia* 6:165-226.
- , 1953. Four years of mycological work in Southern South America. *Mycologia* 45:865-891.
- , 1957. Fungi mexicani, series prima-Agaricales. *Sydowia* 11:354-374.
- , 1959. New and interesting species of Basidiomycetes. VI. *Mycologia* 51:375-400.
- , 1967. Notes sur le genre *Laccaria*. *Bull. Soc. mycol. Fr.* 83:104-123.
- , 1975. *The Agaricales in Modern Taxonomy*. Ed. J. Cramer, Lehre, 3a. ed., 912 p.
- , 1977. Die gruppe der *Laccaria laccata* (Agaricales). *Plant Syst. Evol.* 126:347-370.
- y M. Moser, 1965. Forest mycology and forest communities in South America. *Mycopath. Mycol. appl.* 26:129-191.
- Stack, R. W., W. A. Sinclair y A. O. Larsen, 1975. Preservation of basidiospores of *Laccaria laccata* for use as mycorrhizal inoculum. *Mycologia* 67:167-170.
- Stevenson, G., 1964. The Agaricales of New Zealand: V. Tricholomataceae. *Kew Bull.* 19:1-59.
- Trappe, J. M., 1962. Fungus associates of ectotrophic mycorrhizae. *Bot. Rev.* 28:538-606.
- , 1967. Principles of classifying ectotrophic mycorrhizae for identification of fungal symbionts. *U. S. Dep. Agric. Munchen* 24:46-59.
- Valdés-Ramírez M., 1972. Microflora of a coniferous forest of the Mexican basin *Pl. Soil* 36: 31-38.
- Zak, B., 1976. Pure culture synthesis of bearberry mycorrhizae. *Can. J. Bot.* 54:1297-1305.

## RESUMEN

El presente trabajo es un estudio taxonómico y florístico del género *Laccaria* en México, el cual está basado en el material depositado en los herbarios mexicanos ENCB y MEXU. Se citan algunos datos ecológicos y de distribución del género en el país. El género *Laccaria* es importante por presentar especies micorrízicas y comestibles. Se presenta una clave con nueve especies hasta ahora identificadas: *Laccaria amethystina* (Bolt. ex Hook.) Murr., *L. bicolor* (Maire) Orton, *L. bullulifera* Sing., *L. glabripes* McNabb, *L. laccata* (Scop. ex Fr.) Berk. & Br., *L. masonii* var. *brevispinosa* (Stev.) McNabb, *L. proxima* (Boud.) Pat., *L. tetraspora* Sing., y *L. violaceo-niger* Stev. De ellas, *L. amethystina*, *L. bullulifera* y *L. laccata*, ya habían sido citadas para México, y las otras seis, se registran por primera vez en la micoflora mexicana. La distribución del género *Laccaria* en México es bastante amplia, habiéndose registrado, hasta la fecha, para quince entidades federativas: Chiapas, Chihuahua, Distrito Federal, Durango, Estado de México, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí, Tlaxcala y Veracruz. De las nueve especies que se citan aquí, *L. laccata* y *L. amethystina* son las que presentan mayor distribución en el país.

## RÉSUMÉ

On présente un étude taxonomique et floristique du genre *Laccaria* au Mexique. Le matériel examiné se trouve déposé dans les herbiers mexicaines ENCB et MEXU. On cite quelques dates écologiques et de distribution du genre. Parmi les espèces de ce genre, on trouve des espèces comestibles et d'autres mycorrhiziques. On présente une clé avec les neuf espèces identifiées: *Laccaria amethystina* (Bolt. ex Hook.) Murr., *L. bicolor* (Maire) Orton, *L. bullulifera* Sing., *L. glabripes* McNabb, *L. laccata* (Scop. ex Fr.) Berk. & Br., *L. masonii* var. *brevispinosa* (Stev.) McNabb, *L. proxima* (Boud.) Pat., *L. tetraspora* Sing., *L. violaceo-niger* Stev. Parmi elles, *L. amethystina*, *L. bullulifera* et *L. laccata* on été déjà réportées pour le Mexique, et le six restantes sont signalées pour la première fois dans la mycoflora mexicaine. La distribution du genre *Laccaria* au Mexique est très répandue on les a trouvée aux États de Chiapas, Chihuahua, Distrito Federal, Durango, Estado de México, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí, Tlaxcala et Veracruz. Parmi les neuf espèces décrites, *L. laccata* et *L. amethystina* sont, le plus répandues dans le Mexique.