

LA FAMILIA HYGROPHORACEAE EN MEXICO, I.
 ESPECIES NO CITADAS ANTERIORMENTE*

por Rosa E. Santillán** y
 Ricardo Valenzuela**

THE FAMILY HYGROPHORACEAE FROM MEXICO, I.
 NEW SPECIES RECORDED

SUMMARY

Five species of Hygrophoraceae are described for the first time from Mexico. Two belong to the genus *Hygrophorus* and three to *Hygrocybe*. These species are *Hygrophorus calophyllus* Karst., *H. hypothejus* (Fr.) Fr., *Hygrocybe cuspidata* (Pk.) Murr., *H. spadicea* (Scop. ex Fr.) Karst. and *H. unguinosa* (Fr.) Karst.

RESUMEN

Se describen por primera vez para México 5 especies de la familia Hygrophoraceae, 2 del género *Hygrophorus* y 3 de *Hygrocybe*. Dichas especies son: *Hygrophorus calophyllus* Karst., *H. hypothejus* (Fr.) Fr., *Hygrocybe cuspidata* (Pk.) Murr., *H. spadicea* (Scop. ex Fr.) y *H. unguinosa* (Fr.) Karst.

INTRODUCCION

La familia Hygrophoraceae está poco conocida en México, a pesar de que hay varias publicaciones que citan especies de esta familia. Muy pocos trabajos describen detalladamente a las especies mexicanas; entre ellos están los de Singer (1957, 1958), Hesler y Smith (1963), Valenzuela *et al.* (1981) y Guevara *et al.* (1985), pero ninguna de ellos se abocan exclusivamente al estudio de la familia.

Esta contribución es parte de una serie de trabajos, que los autores tienen en desarrollo sobre la familia Hygrophoraceae en México. Se pretende estudiar los ejemplares de esta familia depositados en los herbarios micológicos mexicanos, así como también coleccionar especímenes en diferentes partes del país, para obtener de esta manera una mayor representatividad de las especies.

El material aquí estudiado pertenece al Herbario ENCB y se revisó

* Parte del Proyecto "Fomento de las colecciones Botánicas de la E.N.C.B.", financiado por CONACYT (PCECBNA-030184).

** Laboratorio de Micología, Departamento de Botánica, E.N.C.B. del I.P.N., Apartado Postal 26-381, México, D.F. 02860.

microscópicamente siguiendo las técnicas rutinarias de micología propuestas por Largent *et al.* (1977). Duplicados se han enviado a los Herbarios FCME, MEXU, ITCV y el Herbario COURTECUISE de Francia, según se menciona más adelante. Se estudiaron además materiales del Herbario del Instituto de Biología, U.N.A.M. (MEXU) y del Herbario Micológico del Dr. Regis Courtecuisse (COURTECUISE), utilizándose los de este último, a manera de comparación.

DESCRIPCION DE LAS ESPECIES

Hygrophorus calophyllus Karst.

Bidr. Finl. Nat. Folk 3: 375, 1876.

Figs. 1-4

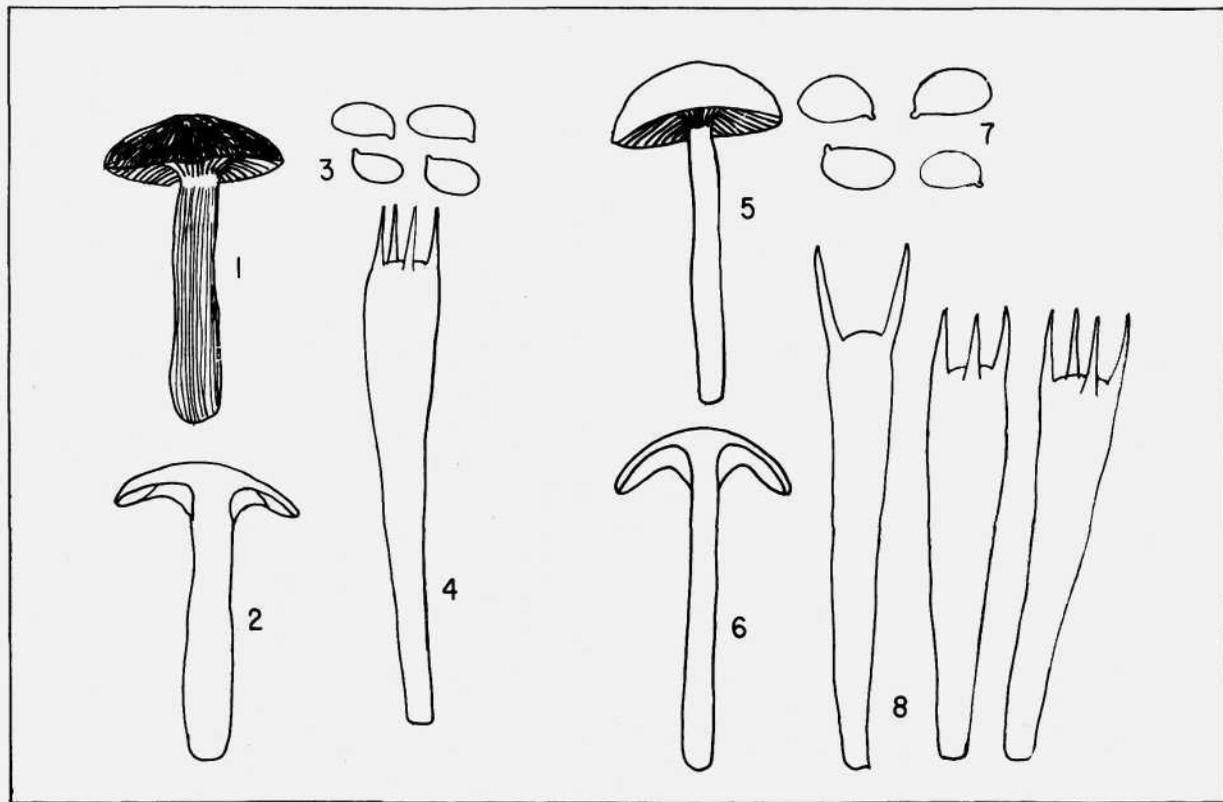
Pileo de 40-60 mm de diámetro, convexo, con el centro ligeramente deprimido en algunos ejemplares y ligeramente umbonado en otros, de color café grisáceo oscuro a café oliváceo, pero de color café oscuro en el centro en algunos ejemplares, viscido, liso. Láminas decurrentes, blanquecinas a de color crema, con tonos rosas en algunos ejemplares, amarillas a anaranjadas cuando secas, subdistantes a distantes, de 2-4 mm de ancho, subgruesas, con borde liso y concolor. Estípite de 50-70 x 5-10 mm, gris a de color café grisáceo, base blanquecina a amarillenta, con una zona más clara en la unión de las láminas, seco, liso a ligeramente fibriloso, estriado longitudinalmente, con la base bulbosa, adelgazando hacia el ápice, sólido. Contexto blanquecino, con olor y sabor fungoide.

Esporas de 5.6-8.8 (-9.6) x 4-5.6 μm , hialinas en KOH, inamiloides, lisas, de pared delgada, elipsoides a elongadas. Basidios de 48-64 x 6.4-8 μm , hialinos en KOH, tetraesporados, de pared delgada, claviformes, con esterigmas de 4.8-6.4 μm de largo. Cistidios himeniales ausentes. Trama himenoforal divergente, con hifas hialinas en KOH, de pared delgada, de 4-16 μm de diámetro, con fíbulas e hifas laticíferas. Trama del pileo de hifas entrelazadas, hialinas en KOH, con pared delgada, de 3.2-20 μm de diámetro, con fíbulas e hifas laticíferas abundantes. Epicutis del pileo de 190-230 μm de grosor, ixotricodermio de hifas semierectas a erectas, entrelazadas laxamente, embebidas en una capa gelatinosa, de hialinas, amarillentas a de color café amarillento o café oscuro en KOH, de pared delgada, de 2.4-4.8 μm de diámetro, con fíbulas e hifas laticíferas.

Hábitat. Solitario bajo *Pinus* en bosque de coníferas.

Material estudiado. VERACRUZ, Municipio de Rafael Ramírez, Región del Cofre de Perote, El Pixquiác, octubre 30 de 1985, alt. 2400 m, L. López 421, E. Montiel 505, V.M. Mora 599 (HEMIM, con duplicado en ENCB).

Observaciones. *Hygrophorus calophyllus* se caracteriza por los tonos de color rosa en las láminas y el color del pileo, por el tamaño de las esporas y el tipo



Figs. 1-8. 1-4: *Hygrophorus calophyllus*, 1-2. Basidiocarpus. 3. Esporas. 4. Basidios. (López 421). 5-8: *Hygrophorus hypothejus*, 5-6. Basidiocarpus. 7. Esporas. 8. Basidios (Santillán 518).

de epicutis, lo que la separa de *H. camarophyllus* (Fr.) Dumée que tiene un epicutis con hifas postradas a algo erectas, sin capa gelatinosa. El material mexicano concuerda con las descripciones de Hesler y Smith (1963), Bon (1977) y Moser (1983), quienes han citado la especie de E.U.A. y Europa.

Hygrophorus hypothejus (Fr.) Fr.

Epicr. Myc. p. 324, 1838

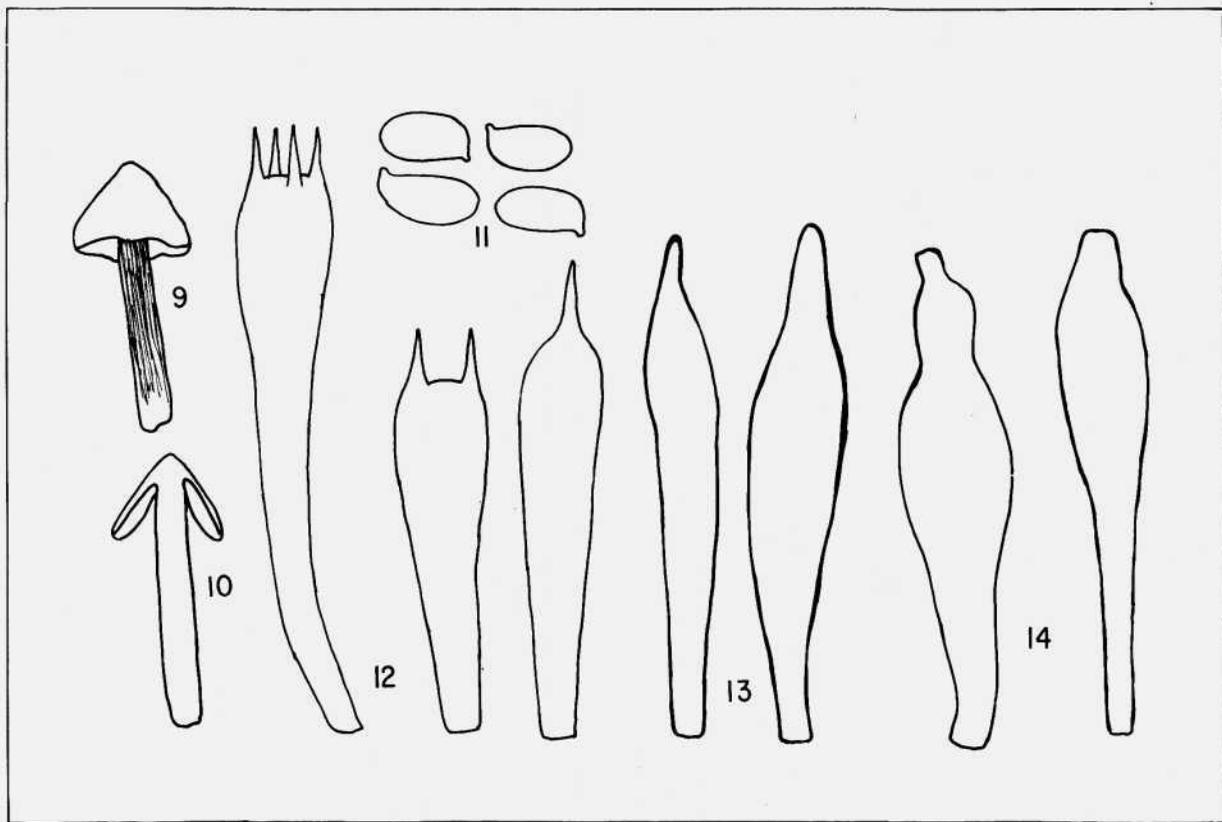
Figs. 5-8

Pileo de 10-60 mm de diámetro, convexo-umbonado a plano, deprimido en el centro cuando maduro o deprimido-umbonado, de color café oliváceo a gris oliváceo a de color café grisáceo con tonos amarillentos o amarillo verdoso a amarillo ocre anaranjado-rojizo a rojizo y el centro café oliváceo, viscido, fibriloso bajo la gelatina. Láminas decurrentes, blanquecinas a amarillo pálido a amarillo-anaranjado en la madurez, con tonos anaranjado rojizo a rojizo con la edad, subdistantes a distantes, de 2-4 mm de ancho, delgadas a subgruesas, con borde liso y concolor. Estípites de 30-80 x 6-12 mm, blanquecino cuando joven a amarillo pálido o amarillo anaranjado con tonos anaranjado-rojizo o café oliváceos, viscido, fibriloso bajo la gelatina, estriado longitudinalmente, adelgazando hacia la base, sólido. Velo parietal flocoso y gelatinoso, que deja restos de un anillo fibriloso-gelatinoso en el estípites, pero desaparece en la madurez. Contexto delgado, blanquecino amarillento a amarillo, con tonos anaranjados en algunos ejemplares, con olor y sabor fungoides.

Esporas de (7.2-)8.0-10.4(-11.0) x 4.5-5.6(-6.4) μm , hialinas en KOH, inamiloides, lisas, de pared delgada, elipsoides a elongadas. Basidios de 40-68(-75) x 6.4-9.6 μm , hialinos en KOH, tetraesporados, en algunos ejemplares bi- y trisporados, de pared delgada, claviformes, con esterigmas de 4.8-10.0(-12)(-16) μm de largo. Cistidios himeniales ausentes. Trama himenoforal divergente, con hifas hialinas en KOH, de pared delgada, de 3.0-20(-30) μm de diámetro, con fíbulas. Trama del pileo con hifas entrelazadas, hialinas a amarillentas en KOH, de paredes delgadas, de 3.0-20(-30) μm de diámetro, con fíbulas. Epicutis del pileo en ixotricodermio, de 200-350(-460) μm de grosor, con hifas semierectas a erectas, entrelazadas laxamente, embebidas en una capa gelatinosa, hialinas a amarillentas en KOH, de pared delgada, 2.4-6.4 μm de diámetro, con fíbulas.

Habitat. Gregario bajo *Pinus* en bosque de coníferas y de pino-encino.

Material estudiado. CHIHUAHUA, Municipio de Guachochi, Cabarachi, ag. 26, 1980, alt. 2300 m, *E. Pérez-Silva* (MEXU 16356 con duplicado en ENCB), Rincón del Manzano, al Oeste de Cabarachi, ag. 28, 1980, *E. Pérez-Silva* (MEXU 16445 con duplicado en ENCB). ESTADO DE MEXICO, Parque Nacional Nevado de Toluca, Km 6 de la desviación a las Lagunas, sept. 19, 1982, alt. 3200 m, *R. Valenzuela 584* (ENCB con duplicado en Herb. COURTECUISSÉ); 4.5 Km adelante de la Estación



Figs. 9-14. *Hygrocybe cuspidata*, 9-10. Basidiocarpos. 11. Esporas. 12. Basidios. 13. Queilocistidios. 14. Pleurocistidios (*Santillán 1*).

climatológica del Nevado de Toluca, cerca del camino que baja a San Miguel Balderas, oct. 9, 1983, alt. 3900 m, *R.E. Santillán 518* (ENCB con duplicado FCME); Parque Nacional Ixtla-Popo, 15 Km de la carretera Amecameca-Paso de Cortés, sept. 26, 1981, alt. 3200 m, *S. Chacón 127* (ENCB); Tlmacas, Volcán Popocatepetl, oct. 9, 1967, alt. 3900 m, *T. Alvarez* (ENCB); Municipio de Tlalmanalco, alrededores de Llano Grande, arriba de San Rafael, sept. 4, 1983, alt. 3900 m, *R. Fernández 1781* (ENCB). MORELOS, 5 Km al Oeste de la antigua carretera México-Cuernavaca, camino Capulín-Fierro del Toro, ag. 17, 1969, *A.M. Pascoe 295* (ENCB con duplicado en HEMIM). PUEBLA, Volcán Popocatepetl, Lado Oriente del Paso de Cortés, sept. 26, 1982, alt. 3600 m, *S. Chacón 585*, *L. Guzmán-Dávalos 584*, *G. Rodríguez 1043* (todos en ENCB), *R. Valenzuela 650* (ENCB con duplicado en ITCV). QUERETARO, Municipio de San Joaquín, nov. 6, 1983, alt. 2400 m, *R.E. Santillán 632* (ENCB con duplicado en MEXU).

Observaciones. Esta especie se caracteriza por el color del pleo y por la forma y tamaño de sus esporas. El material mexicano concuerda bien con las descripciones dadas por Hesler y Smith (1963), Bon (1977) y Moser (1983), quienes han citado la especie de E.U.A. y Europa.

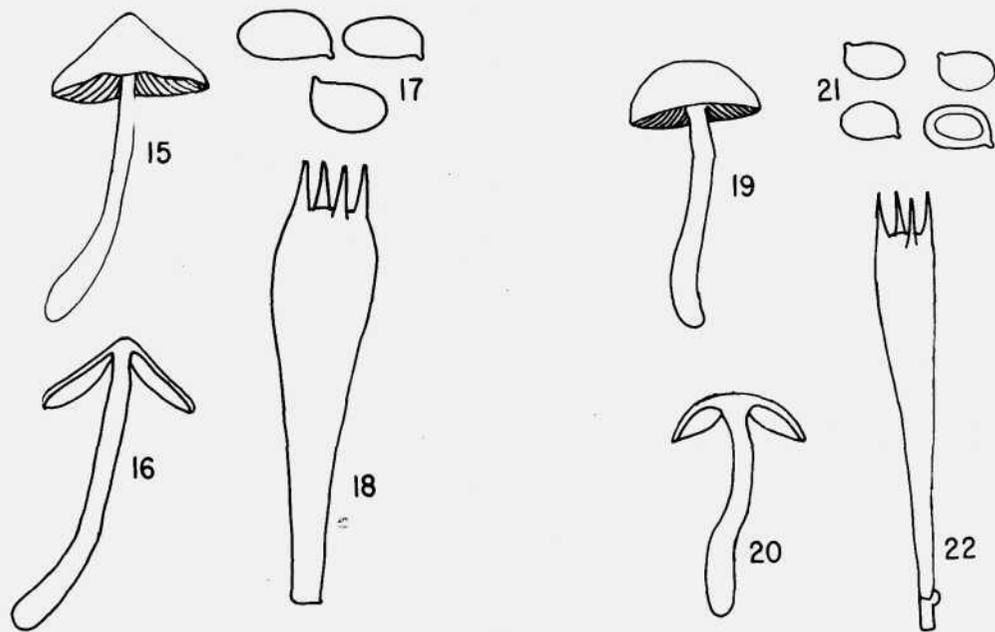
Hygrocybe cuspidata (Pk.) Murr.

North Amer. Flora 9:379, 1916.

Figs. 9-14.

Pleo de 39-50 mm de diámetro, cónico o cónico-convexo a expandido con umbo, rojo brillante a anaranjado rojizo o anaranjado, viscido, liso, con el margen lobulado. Láminas subadheridas, amarillas a amarillo-anaranjadas, juntas, anchas, de 5-9 mm de ancho, con el borde liso. Estípite de 50-80 x 6-10 mm, amarillo a amarillo-anaranjado, con la base blanquecina, seco, liso, estriado longitudinalmente, uniforme en diámetro o adelgazándose hacia el ápice, hueco. Contexto delgado, amarillo, con olor y sabor no perceptibles.

Esporas de 8.8-13.6 x 5.6-8 μm , hialinas en KOH, inamiloides, lisas, de pared delgada, elipsoides a elongadas. Basidios de 41-60(-72) x 10-12 (-16) μm , hialinos en KOH, tetraesporados, a veces mono y biesporados, de pared delgada, claviformes, con esterigmas de 4-8(-10) μm de largo. Queilocistidios de 52-64 x 8-13 μm , escasos, hialinos en KOH, de pared delgada, fusoides, con algunas estrangulaciones hacia el ápice. Pleurocistidios de 40-64 x 6.4-12(-16) μm , escasos, hialinos en KOH, de pared delgada, igual en forma que los queilocistidios. Trama himenoforal paralela, con hifas hialinas en KOH, de pared delgada, 3-24(-35) μm de diámetro, con fíbulas escasas e hifas laticíferas. Trama del pleo radial, con hifas hialinas amarillentas en KOH, con pared delgada, de 4-24(-35) μm de diámetro, con fíbulas escasas. Epicutis del pleo en ixocutis, de 50-90 μm de grosor, con hifas postradas a semierectas, paralelas a ligeramente entrelazadas, hialinos en KOH, de



Figs. 15-22. 15-18: *Hygrocybe spadicea*, 15-16. Basidiocarpos. 17. Esporas. 18. Basidios (Santillán 9). 19-22: *Hygrocybe unguinosa*, 19-20. Basidiocarpos. 21. Esporas. 22. Basidios (Santillán 1070).

pared delgada, de 2-12(-16) μm de diámetro, fíbulas escasas. Cutícula del estípote con hifas postradas dispuestas paralelamente, hialinas a amarillentas en KOH, con pared delgada, de 3-16 mm de diámetro, con fíbulas escasas

Hábitat. Gregario en bosque mesófilo de montaña.

Material estudiado. VERACRUZ, Ciudad Xalapa, Colonia Emiliano Zapata, julio 2, 1983, alt. 1300 m, R.E. Santillán 1 (ENCB con duplicado en FCME), V.M. Mora 616 (HEMIM, con duplicado en ENCB).

Observaciones. *Hygrocybe cuspidata* se caracteriza por los colores del píleo, láminas y estípote y el tamaño de las esporas, lo que lo diferencia de *H. acutoconica* (Clem.) Sing., el cual presenta colores anaranjados y amarillos en su píleo y la base del estípote se enegrece. Arnolds (1985) consideró a *H. cuspidata* como una variedad de *H. acutoconica*. El material mexicano concuerda bien con la descripción de Hesler y Smith (1963).

Hygrocybe spadicea (Scop. ex Fr.) Karst.

Bidr. Finls. Nat. Folk. 1, 1879.

Figs. 15-18

Píleo de 20-40 mm de diámetro, cónico o cónico-acampanado a expandido, con umbo agudo, de color café pardo, con tonos café oliváceos, con el centro café obscuro, viscido, con fibrillas radiales, agrietado en algunos ejemplares. Láminas subadheridas, amarillo limón, juntas a subdistantes, de 3-4 mm de ancho, con borde liso a ligeramente crennado, concolor. Estípote de 70-85 x 4-7 mm, amarillo limón a amarillo brillante con la base blanquecina, seco, con fibrillas de color café oliváceo, estriado longitudinalmente, uniforme en diámetro o adelgazando en el ápice, hueco, contexto delgado, amarillo, con olor y sabor no perceptibles.

Esporas de 8-11(-12) x (4.8-)5.6-7.2 μm , hialinas en KOH, inamiloides, lisas, de pared delgada, elipsoides a elongadas. Basidios de 36-56 x 9.5-14 μm , hialinos en KOH, tetraesporados, de pared delgada, claviformes, con esterigmas de 4-6 μm de largo. Cistidios himeniales ausentes. Trama himenoforal paralela, de hifas hialinas en KOH, de pared delgada, de 2-24(-30) μm de diámetro, con fíbulas e hifas laticíferas. Trama del píleo radial, de hifas hialinas, con pared delgada, de 4-35 μm de diámetro, con fíbulas. Epicutis del píleo en ixocutis de 20-40 μm de grosor, de hifas postradas dispuestas radialmente y paralelamente, de color café pálido a café amarillento en KOH, con pared delgada, de 3-10 μm de diámetro, con fíbulas e hifas laticíferas presentes.

Hábitat. Solitario en un bosque de *Pinus*, *Quercus* y *Abies*, recientemente quemado.

Material estudiado. ESTADO DE MEXICO, Km 15 de la desviación a Valle de Bravo, carretera Toluca-Temascaltepec, Los Saucos, julio 10, 1983, alt. 2500 m., R.E. Santillán 9 (ENCB con duplicado en ITCV), R. Valenzuela 1566 (ENCB con

duplicado en FCME y Herbario COURTECUISE).

Observaciones. *Hygrocybe spadicea* se caracteriza por su color y el tamaño de las esporas, lo que lo hace diferente de *H. immutabilis* (Pk.) Murr., el cual presenta píleo seco de color café amarillento a café verdoso. El material mexicano concuerda bien con Hesler y Smith (1963), Bon (1976), Cetto (1980) y Moser (1983), quienes citaron la especie de E.U.A. y Europa (Moser describió esporas de 5-8 x 5-6 μm). Hesler y Smith mencionaron que *Hygrophorus spadiceus* var. *spadiceus* f. *odorus* Sm. et Hes. fue encontrado en una área recién quemada y en asociación con *H. conica* (Scop. ex Fr.) Kumm. Es interesante observar que el material estudiado se encontró también cerca de *H. conica* y en una zona quemada. Sin embargo, la f. *odorus* se separa por su sabor acre y estípite glabro.

Hygrocybe unguinosa (Fr.) Karst.

Bidr. Finls. Nat. Folk. 1: 1879

Figs. 19-22

Píleo de 10-25 mm de diám., hemisférico a convexo, de color café grisáceo oscuro, con el centro gris oscuro a negro, víscido, liso, margen estriado por transparencia. Láminas adheridas a subdecurrentes, blanquecino-grisáceas a gris claro, subdistantes, de 2-4 mm de ancho, con el borde liso. Estípite de 30-40 x 2-4 mm, de gris a café grisáceo, víscido, liso, adelgazándose hacia el ápice. Contexto delgado, gris, con olor y sabor no perceptibles.

Esporas de 6.4-10 x (4.0-4.8-7.2 μm , hialinas en KOH, inamiloides, lisas, de pared delgada, elipsoides a elongadas. Basidios de 36-52 x 7.2-10 μm , hialinos en KOH, tetrasporados, con pared delgada, claviformes con fíbulas en la base, esterigmas de 3.2-6.4 μm de largo. Cistidios himeniales ausentes. Trama himenoforal paralela, con hifas hialinas a amarillentas en KOH, de pared delgada, de 5.6-22.4 μm de diámetro, fíbulas ausentes, Epicutis del píleo en ixotricodermio de 300-460 μm de grosor, compuesto de dos capas, la inferior con hifas postradas y entrelazadas, de color café amarillento a café oscuro en KOH, con pared delgada, 3-12.8 μm de diámetro, sin fíbulas; la capa superior de hifas semierectas a erectas, inmersas en una capa gelatinosa, ligeramente entrelazadas, de color café amarillentas en KOH, de 2-5.6 μm de diámetro, sin fíbulas.

Hábitat. Solitario en bosque de *Quercus* con *Arctostaphylos pungens*.

Material estudiado. MEXICO: DURANGO, Reserva de la Biósfera de La Michilia, Barranca del Taray, ag. 18, 1984, alt. 2400 m, R.E. Santillán 1070 (ENCB con duplicado en Herbario COURTECUISE). FRANCIA, Terschelling (The Netherlands-Friesland), oct. 25, 1982, R. Courtecuisse 82.10.07.03 (Herb. COURTECUISE, con duplicado en ENCB).

Observaciones. Esta especie se caracteriza por su color y el píleo y estípite víscido, lo que la separa de las demás especies del género *Hygrocybe*. El material

mexicano concuerda bien con las descripciones de Hesler y Smith (1963), Bon (1976) y Moser (1983), quienes citaron la especie de E.U.A. y Europa.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al Dr. Regis Courtecuisse de Francia por los duplicados que envió. Además se agradece a la Dra. Evangelina Pérez Silva por permitirles consultar el Herbario Micológico del Instituto de Biología, U.N.A.M. Hacemos patente nuestro agradecimiento a las autoridades del Herbario Micológico de la Escuela de Biología, U.A.E.M. por permitirnos la revisión de algunos ejemplares. Los autores también agradecen al M.C. Pedro Reyes, Director del Instituto de Ecología y a la M.C. Sonia Gallina, Jefe del Proyecto Michilia, de la misma institución, por las facilidades brindadas en la colecta del material de la Reserva de la Biósfera de La Michilia, Dgo.

LITERATURA CITADA

- Arnolds, E., 1985. Notes on *Hygrophorus* IV. New species and new combinations in Hygrophoraceae. *Persoonia* 12:475-478.
- Bon, M., 1976. Cle monographique des Hygrophoraceae Roze. *Doc. Mycol.* 7 (25): 1-24.
- Bon, M., 1977. Cle analytique des Hygrophoraceae. Le genere *Hygrophorus*. *Doc. Mycol.* 7 (27-28): 25-53
- Cetto, B., 1980. *Guía de los hongos de Europa, 2*. Omega, Barcelona.
- Guevara, G., J. García y J. Castillo, 1985. Algunos Agaricales del Norte de México, *Rev. Mex. Mic.* 1: 129-188.
- Hesler, L.R. y A.H. Smith, 1963. *North American species of Hygrophorus*. Univ. Tennessee Press, Knoxville.
- Largent, D., D. Johnson y R. Watling, 1977. *How to identify mushrooms to genus III: Microscopic features*. Mad River Press, Eureka.
- Moser, M., 1983. *Keys to Agarics and Boleti (Polyporales, Boletales, Agaricales and Russulales)*. Roger Phillips, Londres.
- Singer, R., 1957. Fungi mexicani, series prima-Agaricales. *Sydowia* 11: 354-374.
- Singer, R., 1958. Fungi mexicani, series secunda-Agaricales. *Sydowia* 12: 221-243.
- Valenzuela, R., G. Guzmán y J. Castillo, 1981. Descripciones de especies de macromicetos poco conocidos en México, con discusiones sobre su ecología y distribución. *Bol. Soc. Mex. Mic.* 15: 67-120.