

Contribución al conocimiento del género *Morchella* (Morchellaceae: Ascomycota) para Michoacán

Iván Raniero Hernández Salmerón¹, Víctor Manuel Gómez Reyes² y Marlene Gómez Peralta³✉

¹ Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

² Colección de macromicetos del Herbario de la Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (EBUM)

³ Colección de líquenes del Herbario de la Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (EBUM)

Resumen

Se realizó una revisión de 34 ejemplares del género *Morchella*, 28 depositados en el Herbario de la Facultad de Biología (EBUM) de la UMSNH y seis recolectas de los autores. Se llevaron a cabo observaciones macroscópicas y microscópicas, para las determinaciones taxonómicas se consultó bibliografía especializada. Se identificaron cuatro especies: *Morchella angusticeps*, *M. elata*, *M. esculenta* y *M. rufobrunnea*. *M. rufobrunnea* es un nuevo registro para Michoacán y se describe ampliamente; para el resto de las especies sólo se presentan comentarios breves y referencias para consulta. Se diseñó una clave artificial que incluye las siete especies conocidas para el estado de Michoacán.

Palabras clave: *Morchella rufobrunnea*, clotitos, hongos silvestres comestibles.

Abstract

A revision of 34 specimens of the genus *Morchella* was done, from which 28 belong to the herbarium of Facultad de Biología (EBUM) of UMSNH and six were collected by the authors. Several macroscopic and microscopic observations were performed to determine taxonomically the species names using specialized bibliography. A total of four species were determined *Morchella angusticeps*, *M. elata*, *M. esculenta* and *M. rufobrunnea*. *M. rufobrunnea* is the first record for the state of Michoacan so a detailed description is included; for the remaining species only brief comments and references for consultation. We designed an artificial key which includes the seven species known for the state Michoacan.

Key words: *Morchella rufobrunnea*, morels, edible wild mushrooms.

Introducción

El género *Morchella* Dill. ex Pers. (Morchellaceae, Ascomycota), se caracteriza por sus ascomas estipitados con pileos multialveolados, taxonómicamente, el género *Morchella* presenta una gran variabilidad en sus características morfológicas, por lo que no existe un consenso sobre la diversidad de especies. Con base en sus características morfológicas, el número de especies de *Morchella* a nivel mundial fluctúa entre 30 y 50 especies (Seaver, 1961; Korf, 1973; Jacquetant, 1984; Gessner, 1995), como reflejo de la gran variabilidad de cuerpos fructíferos (tamaño, color, hábitat, forma de los alvéolos, etc.) de acuerdo a su hábitat y condiciones bióticas y abióticas (Bresinsky & Stangl, 1961). Recientemente, en un análisis filogenético molecular se ha expuesto que el género *Morchella* presenta 41 especies, de las cuales, al menos 19 son endémicas para Norte América (O'Donnell *et al.*, 2011, Kuo *et al.*, 2012).

De acuerdo con el catálogo de las autoridades taxonómicas de los hongos realizado por la CONABIO en 2008, se reconocen nueve especies para México: *Morchella angusticeps* Peck, *M. costata* (Vent.) Pers., *M. crassipes* (Vent.) Pers., *M. deliciosa* Fr., *M. elata* Fr., *M. esculenta* (L.) Pers., *M. guatemalensis* Guzmán, M. F. Torres & Logem., *M. rufobrunnea* Guzmán & F. Tapia, y *M. vulgaris* (Pers.) Boud.; mientras que Medel (2007) menciona que

se han registrado 15 especies para el país.

Estos hongos son de gran importancia económica y objeto de comercialización por su delicado sabor (Masaphy *et al.*, 2009). En otros estados del país, se comercializan las distintas especies de *Morchella* en mercados regionales (Montoya *et al.*, 2003; Montoya *et al.*, 2004) siendo conocidas como elotitos, mazorquitas, colmenitas y pancitas (Guzmán & Tapia, 2008). A pesar de la aceptación entre las personas de diferentes entidades del país, en Michoacán no se ha registrado su venta en los mercados locales.

Para Michoacán, con base en la literatura se registran seis especies, *M. angusticeps* (Díaz-Barriga, 2003), *M. conica* (Díaz-Barriga *et al.*, 1988), *M. costata* (Díaz-Barriga *et al.*, 1988; Gómez-Peralta *et al.*, 2010), *M. crassipes* (Gómez-Peralta *et al.*, 2010), *M. elata* (Díaz-Barriga, 1992, 2003; Cruz, 2009) y *M. esculenta* (Cifuentes *et al.*, 1990; Díaz-Barriga, 1988, 1992, 2003; Cruz, 2009).

El presente estudio tuvo como objetivo contribuir al conocimiento del género *Morchella* con la revisión de los ejemplares depositados en la colección de Macromicetos del Herbario de la Facultad de Biología (EBUM) de la UMSNH y recolectas realizadas por los propios autores.

Materiales y métodos

Se revisaron 34 ejemplares, 28 depositados en la colección de macromicetos y seis ejemplares recolectados por uno de los autores; se consideraron las anotaciones macroscópicas hechas por los recolectores, los cuales fueron descritos, fotografiados y

✉ **Autor de correspondencia:** Marlene Gómez Peralta. Herbario de la Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Edificio "R", planta baja Ciudad Universitaria, Morelia, Michoacán. CP 58060. vmgomez79@hotmail.com.

herborizados, siguiendo la propuesta de Cifuentes *et al.* (1986). El estudio microscópico de los ascomas siguió los criterios de Largent *et al.* (1984), se realizaron cortes con navaja para observarlos al microscopio y se montaron en hidróxido de potasio al 5%. Se midieron al menos 30 esporas de cada ejemplar, se presentan fotografías de los ascomas y de algunas estructuras microscópicas, para lo cual se utilizó un microscopio Motic BA300 y cámara digital Motic 2300.

Para las determinaciones taxonómicas se consultaron entre otras obras, las contribuciones de Arora (1986), Guzmán (1977), Guzmán & Tapia (1998), Kuo *et al.* (2012), la descripción se basó en los ejemplares revisados y en literatura consultada. Se realizó una clave artificial basándose en características morfológicas para las siete especies reportadas en el estado de Michoacán.

Resultados

Con base en la revisión y la corrección taxonómica de los ejemplares depositados en la colección de macromicetos del Herbario de la Facultad de Biología (EBUM), así como en la determinación realizada del material recolectado por los autores, se identificaron cuatro especies: *Morchella angusticeps*, *M. elata*, *M. esculenta* y *M. rufobrunnea*, esta última es un nuevo registro para Michoacán de acuerdo con la revisión bibliográfica realizada, por lo que se incluye la descripción completa; para las especies restantes sólo se indican comentarios generales de cada taxón, y las referencias para consulta. Los datos de los ejemplares depositados indican que fueron recolectados en bosque de pino-oyamel, bosque de pino-encino y bosque mesófilo en los municipios de Morelia, Tancítaro, Uruapan y Angangueo.

Descripción de las especies

Morchella rufobrunnea

Guzmán & Tapia, *Mycologia* 90(4): 705-714, 1998 (Figuras 1-3)

Ascoma

(60-) 90-155 (-210) mm de alto. Himenóforo (40-) 60-85 (-120) x (20-) 30-45 (-50) mm, cónico o subcónico a subcilíndrico-ovoide a la madurez, con costillas longitudinales y venas transversales secundarias entre ellas muy separadas, formando un alvéolo extendido verticalmente; superficie grisácea con costillas de blanco a grisáceo cuando joven, de color café, café amarillento en la madurez. Se observa cambio de color al tacto, de amarillo a café rojizo, que es persistente en ejemplares deshidratados. Estípite (20-) 30-70 (-90) x 10-25 mm, cilíndrico y más ancho hacia la base, irregularmente rugoso principalmente en la base, cubierto por pequeños gránulos oscuros en el ápice, superficie blanquecina a crema o gris claro. En ejemplares secos, el ascocarpo es de color café claro a café rojizo oscuro con zonas café rosáceas o café-rojizas. El micelio basal es una masa delgada a gruesa, blanquecino a amarillo claro con algunas zonas manchadas de color café-rojizo. Esporada naranja claro a café amarillento.

Ascosporas

(19-) 20-24 (25.5) x (13-) 14-16 (-17) μm , ovoides, de pared delgada, hialinas, inamiloides. Paráfisis 90-184 x (8-) 10-18.5 μm

hialinos, simples y septados a la base, consistentes de una o dos células.

Hábitat y distribución

Gregario, en bosque de pino-encino y mesófilo de montaña. Altitud de 1980 a 2300 msnm. Existen pocas referencias de *M. rufobrunnea* tanto en México como a nivel mundial. El único registro previo, es para la localidad tipo en el estado de Veracruz (Guzmán & Tapia, 1998), fuera de México se conoce de Estados Unidos de América (Kuo, 2008) e Israel (Masaphy *et al.*, 2009).

Material revisado

MÉXICO, Michoacán, Morelia, Cerro Verde, Atécuaro, 31 Octubre 1998, Cornejo 183 (EBUM 018688); Uruapan, Parque Nacional Barranca del Cupatitzio, 09 de Octubre de 2010 Gómez-Reyes 735 (EBUM 23572); 23 de Octubre 2010, Gómez-Reyes 748 (EBUM 23573), Uruapan, La Alberca (Toreo El Alto), 2 de octubre 2012, Gómez-Reyes 782 (EBUM 23574).

Comentarios

Ésta especie se caracteriza por la estructura, color y cambio de color del himenóforo en la madurez o al contacto. En especímenes jóvenes, ésta característica puede ser difícil de observar. Es importante estudiar ejemplares maduros e inmaduros de las



Figura 1. Ascoma de *Morchella rufobrunnea* (EBUM 23574), localidad La Alberca Toreo el Alto, Uruapan.



Figura 2. Ascas de *Morchella rufobrunnea* 400x (EBUM 23574).

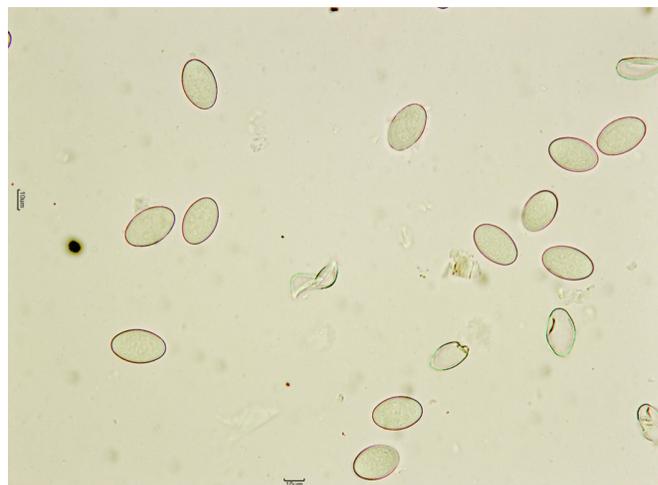


Figura 3. Ascosporas de *Morchella rufobrunnea* 400x (EBUM 23574).

colecciones para distinguirlo de *M. guatemalensis* que como una de sus características distintivas presenta paráfisis más pequeñas 56-103x 6.5-13µm (Guzmán & Tapia, 1998).

Otra especie similar a *M. rufobrunnea* es *M. herediana* Gómez, registrada para Costa Rica (Gómez, 1971), morfológicamente muy parecida, presenta costillas longitudinales, alvéolo elongado y ancho de las paráfisis, sin embargo, se distingue por la nula existencia de cambio de color al maltrato o en la madurez (Guzmán & Tapia, 1998). Kuo (2008) menciona que *M. rufobrunnea* se ha descrito como *M. deliciosa* y *M. esculenta* por autores norteamericanos. Las características de los ejemplares revisados coinciden en gran parte con la descripción de Arora (1986) de *M. esculenta*, sin embargo, en la descripción no se menciona el cambio de color café, café-rojizo al contacto, característica muy importante para distinguir a *M. rufobrunnea* de otras especies. La especie se encuentra catalogada como amenazada según la NOM-059-SEMARNAT-2010.

***Morchella esculenta* (L.) Pers., Syn. meth. fung. (Göttingen) 2: 618, 1801**

Comentarios

La especie pertenece al grupo de las morchelas amarillas y es distinguible de las demás por presentar un arreglo irregular en las costillas e himenóforo ovoide a semicónico con el ápice redondeado, además de no presentar cambio de coloración rojizo en la madurez o al maltrato.

El estudio filogenético al complejo de *Morchella esculenta* por Kuo *et al.* (2012) para Norteamérica arrojó cinco especies: *M. diminutiva*, *M. virginiana*, *M. esculentoides*, *M. cryptica* y *M. prava*. Los autores indican que debido al alto grado de endemismo para Norteamérica, no se deben usar los mismos nombres de especies europeas para especies norteamericanas.

Material revisado

MÉXICO, Michoacán, Anganguero, Sierra Chincua (Reserva de la Mariposa Monarca), 21 de Septiembre 1997, Ortega I. A. 26, (EBUM 018684). Tancitaro, El Aguacate Sur, 10 de Septiembre de 2005, Zamora-Equihua 159 (EBUM 018680).

***Morchella elata* Fr., Syst. Mycol. (Lundae) 2(1): 8, 1822**

Comentarios

Para una descripción completa consultar las obras de Arora (1986) y Díaz-Barriga (1992, 2003). El grupo *elata* corresponde al concepto morfológico tradicional de las “morchelas negras” y se distingue por presentar himenóforo estrechamente cónico con costillas longitudinales bien definidas y transversales poco desarrolladas de color gris oscuro a negras. Kuo *et al.* (2012) señalan que el complejo de especies determinadas como *Morchella elata* podrían corresponder a 17 especies para Norteamérica, por lo que en un futuro se asignarán nombres para los taxones americanos. En México *M. elata* se encuentra catalogada como Amenazada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Material revisado: **MÉXICO, Michoacán**, Anganguero, Sierra Chincua (Reserva de la Mariposa Monarca), 21 de Septiembre 1997, Sarabia M. 9, (EBUM 018673).

***Morchella angusticeps* Peck. Bull. N.Y. St. Mus. Nat. Hist. 1(no. 2): 19, 1887**

Comentarios

Para una descripción completa consultarlas contribuciones de Díaz-Barriga (2003) y Kuo *et al.* (2012). La especie se distingue por presentar un himenóforo subcilíndrico u ovoide muy estrecho, de ahí su nombre, con costillas alargadas intercaladas con alvéolos transversales en tonalidades oscuras durante todo su desarrollo y alveolo elongado.

En la colección de macromicetos del EBUM se encontró una colecta determinada erróneamente como *M. elata*, las características macroscópicas y microscópicas coinciden con la descripción de *M. angusticeps* por Kuo *et al.* (2012).

Material revisado: **MÉXICO, Michoacán**, Anganguero, Sierra Chincua (Reserva de la Mariposa Monarca), 30 de Septiembre 2000, T. K. 26, (EBUM 018683); 20 Septiembre 1997, García R. 6 (EBUM 018678); 21 de Septiembre 1997, Cornejo G. 45 (EBUM 018679); 12 de Septiembre 1997, Palacios L. 2, (EBUM 018685); 30 de Septiembre 2000, A. A. K. 09 (EBUM 018663).

Clave para la determinación de las especies del género *Morchella* reportadas para el estado de Michoacán

1. Ascocarpo café amarillento con cambio de color al contacto, madurez o maltrato a café rojizo o café rosáceo; alvéolos alargados.....*M. rufobrunnea*
- 1'. Ascocarpo sin cambio de color al contacto, madurez o maltrato; himenóforo blanco cremoso, amarillento a café grisáceo, café oscuro ozco.....2
2. Himenóforos maduros con tonalidades amarillentas.....3
- 2'. Himenóforos maduros con tonalidades grises, café grisáceo o negruzcos.....4
3. Ascocarpo de pequeño a mediano, de 5 cm a 15 cm de alto, himenóforo con el ápice agudo, ovoide a semicónico, cilíndrico o piriforme con costillas irregulares.....*M. esculenta*
- 3'. Ascocarpo grande, mayor de 15 cm de alto, himenóforo con el ápice agudo, ovoide a semicónico, con costillas irregulares....*M. crassipes*
4. Ascocarpo pequeño, menor de 8 cm de alto, himenóforo estrechamente cónico, con tonalidades grises a oscuras durante todo su desarrollo y alvéolo elongado.....*M. angusticeps*
- 4'. Ascocarpo de mayor tamaño, himenóforo cónico, obtuso, con tonalidades grises oscuras, negruzcas.....5
5. Himenóforo con el ápice obtuso, costillas paralelas longitudinales delgadas que forman alvéolos irregulares.....*M. conica*
- 5'. Himenóforo con el ápice cónico y las costillas longitudinales gruesas bien marcadas.....6
6. Himenóforo con las costillas longitudinales bien marcadas y las transversales poco desarrolladas.....*M. elata*
- 6'. Himenóforo con las costillas longitudinales y transversales bien marcadas.....*M. costata*

Discusión

Por las características morfológicas que presentan los ascomas es sencillo reconocerlos a nivel de género, no obstante, la determinación a especie resulta más compleja, por otro lado, la asignación de nombres europeos a especies americanas complica aún más la certidumbre de la identidad taxonómica de los ejemplares a revisar. La contribución de Kuo *et al.* (2012) colabora en el esclarecimiento de las especies norteamericanas, sin embargo, se requiere hacer lo propio con las especies mexicanas, por lo que la revisión del material depositado en herbarios resulta primordial para contribuir con el conocimiento de la diversidad y distribución de los taxones.

De acuerdo a la literatura, se tenían reportadas seis especies para el estado, con la presente contribución de *M. rufobrunnea* para la entidad, el número incrementa a siete, considerando que a nivel nacional se reconocen entre nueve a 15 especies (CONABIO, 2008; Medel, 2007), por lo tanto en la entidad se encuentran reportadas entre el 47% al 75% de las especies; no obstante, es claro que no existe un consenso del número de especies de *Morchella* en México, por lo anterior, es necesario realizar un estudio taxonómico a profundidad para dilucidar la diversidad de las especies mexicanas.

Referencias

Arora D. 1986. *Mushroom Demystified*. Ten Speed Press. 2nd Edition. 1056pp.

Bresinsky A y J Stangl. 1961. Zur Artabgrenzung innerhalb der Gattung *Morchella*. *Zeitschrift für Pilzkunde* 27:102-110.

CONABIO. 2008. *Catálogo de autoridades taxonómicas de los hongos (Fungi) de México*. Base de datos SNIB-CONABIO. México. Consultada julio 2013. http://www.biodiversidad.gob.mx/especies/gran_familia/hongos/hongosCatalogo.html

Cifuentes J, Villegas M y Pérez L. 1986. Hongos. En: Lot A y F Chiang (eds), *Manual de Herbario: administración y manejo de colecciones, técnicas de recolección y preparación de ejemplares botánicos*. Consejo Nacional de la Flora de México, México, D. F. p. 55-64.

Cifuentes J, M Villegas, L Pérez-Ramírez, M Bulnes, V Corona, Ma. del R González, I Jiménez, A Pompa y G Vargas. 1990. Observaciones sobre la distribución, hábitat e importancia de los hongos de Los Azufres, Michoacán. *Revista Mexicana de Micología* 6:133-149.

Cruz AJ. 2009. *Conocimiento tradicional de los nombres de los hongos en la región mazahua de Zitácuaro, Michoacán, México*. Tesis de Licenciatura. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. 54 pp.

Díaz-Barriga H, F Guevara F y R Valenzuela. 1988. Contribución al conocimiento de los macromicetos del estado de Michoacán. *Acta Botánica Mexicana* 2: 21-44.

Díaz-Barriga H. 1992. *Hongos comestibles y venenosos de la Cuenca del Lago de Pátzcuaro, Michoacán*. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Centro de Investigación y Desarrollo del Estado de Michoacán. Instituto de Ecología, A. C. Morelia, Michoacán. México. 148 pp.

Díaz-Barriga H. 1992. *Hongos comestibles y venenosos de la Cuenca del Lago de Pátzcuaro, Michoacán*. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Centro de Investigación y Desarrollo del Estado de Michoacán. Instituto de Ecología, A. C. Morelia, Michoacán. México. 148pp.

Díaz-Barriga H. 2003. *Hongos macromicetos comestibles, venenosos, medicinales y destructores de la madera, de la Reserva de la Biosfera de la Mariposa Monarca, Sierra Chincua, Michoacán, México*. Fundación Produce Michoacán, A. C. Comisión Forestal del Estado de Michoacán. México 310pp.

Gessner RV. 1995. Genetics and systematics of North American populations of *Morchella*. *Canadian Journal of Botany* 73(Suppl. 1): S967-S972.

Gómez-Peralta M, MG Reyes-García y V Zamora-Equihua. 2010. Listado de especies registradas en las exposiciones de hongos de los alrededores de Morelia. En: Reyes-García MG, Gómez-Peralta M y V Zamora-Equihua (eds), *Guía de hongos de los alrededores de Morelia*. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Museo de Historia Natural “Manuel Martínez Solórzano. Morelia, Michoacán. México. 378 pp.

Guzmán G. 1977. *Identificación de los hongos: comestibles, venenosos, alucinantes y destructores de la madera*. LIMUSA. 452 pp.

Guzmán G y F Tapia. 1998. The known morels in Mexico, a description of a new blushing species, *Morchella rufobrunnea*, and new data on *M. guatemalensis*. *Mycologia* 90(4): 705-714.

- Jacquetant E.** 1984. *Les morilles*. La Bibliotheque des Arts. Paris. 114pp.
- Korf RP.** 1973. Discomycetes and Tuberales. In: *The Fungi, Vol. IV A*. Academic Press, New York. p. 249-319.
- Kuo M.** 2008. *Morchella tomentosa*, a new species from western North America, and notes on *M. rufobrunnea*. *Mycotaxon* 105:441-446.
- Kuo M, DR Dewsbury, K O'Donell, MC Carer, SA Rehner, JD Moore, JM Moncalvo, SL Stephenson, AS Methven y TJ Volk.** 2012. Taxonomic revision of true morels (*Morchella*) in Canada and the United States. *Mycologia* 104(5): 1159-1177.
- Largent D, D Johnson y R Watling.** 1984. *How to identify mushrooms to genus III: microscopic features*. Mad River Press, Eureka. California. USA. 148 pp.
- Masaphy S, L Zabari & D Goldberg.** 2009. New long-season ecotype of *Morchella rufobrunnea* from northern Israel. *Micología Aplicada Internacional* 21(2): 45-55.
- Medel R.** 2007. Especies de Ascomycetes citadas de México IV: 1996-2006. *Revista Mexicana de Micología* 25: 69-76.
- Montoya A, O Hernández-Totomoch, A Estrada-Torres, A Kong y J Caballero.** 2003. Traditional knowledge about mushrooms in a Nahua community in the state of Tlaxcala, Mexico. *Mycologia* 95(5): 793-806.
- Montoya A, A Kong, A Estrada-Torres, J Cifuentes & J Caballero.** 2004. Useful wild fungi of La Malinche National Park, Mexico. *Fungal Diversity* 17: 115-143.
- O'Donnell K, AP Rooney, GL Mills, M Kuo, NS Weber y SA Rehner.** 2011. Phylogeny and historical biogeography of true morels (*Morchella*) reveals an early Cretaceous origin and high continental endemism and provincialism in the Holarctic. *Fungal Genetics and Biology* 48:252-265.
- Seaver FJ.** 1961. *The North American cup-fungi*. Suppl. Hafner, New York. 377pp.