

CONTRIBUCIÓN AL CONOCIMIENTO DEL GÉNERO *MORCHELLA* Dill ex Pers.: Fr. EN LA PROVINCIA DE ALBACETE Y ÁREAS PRÓXIMAS

CONTRIBUTION TO KNOWLEDGE OF THE *MORCHELLA* Dill ex
Pers.: FR. GENUS IN THE ALBACETE PROVINCE AND NEARBY
AREAS

*Javier MARCOS MARTÍNEZ*¹
*Francisco J. GEA ALEGRÍA*²

Recibido: 14 de noviembre de 2022

Aceptado: 22 de noviembre de 2022

Cómo citar este artículo:

Marcos, J., y Gea, F. J. (2022). Contribución al conocimiento del género *Morchella* Dill ex Pers.: fr. en la provincia de Albacete y áreas próximas. *Sabuco*, 16: 103-130. http://doi.org/10.37927/sabuco.16_5

RESUMEN

Se presenta una actualización del catálogo de especies del género *Morchella* en la provincia de Albacete y áreas cercanas. Se ha incluido la reciente aparición en la provincia de la especie *Morchella rufobrunnea*, perteneciente a la sección *Rufobrunnea*. Por tanto, las tres secciones en que se divide el género *Morchella* cuentan con representación en la provincia. Con esta nueva cita el catálogo asciende a 17 especies de *Morchella*, lo que representa el 59 % del total de especies presentes en España. Se incluyen claves dicotómicas, una breve descripción de las especies y fotografías de las mismas.

Palabras clave: colmenillas, microbiota, taxonomía.

ABSTRACT

The catalogue of species of the genus *Morchella* in the province of Albacete and nearby areas is updated. The recent appearance in the province of the species *Morchella rufobrunnea*, belonging to the *Rufobrunnea* section, has

1 C/ Colón, 61, 3º, 16002 – Cuenca

2 Centro de Investigación, Experimentación y Servicios del Champiñón (CIES), 16220 Quintanar del Rey (Cuenca)

Autor para la correspondencia: fjgea.cies@dipucuenca.es

been included. Therefore, the three divisions of the *Morchella* genus have representation in the province. With this new appointment, the catalogue amounts to 17 species of *Morchella*, which represents 59% of the total species present in Spain. This article includes dichotomous keys, a brief description of the species and photographs.

Key words: morels, mycobiota, taxonomy.

INTRODUCCIÓN

El género *Morchella* Dill ex Pers.: Fr. (Persoon, 1794) es uno de los géneros de hongos primaverales más apreciados por los aficionados a la micología y grandes chefs de la cocina mundial. Es un género muy fácil de reconocer por su morfología, con un sombrero dividido en alveolos que recuerda a un panal de abejas, sostenido por un pie cavernoso y hueco (Marcos-Martínez, 2019a). No obstante, presenta un buen número de especies muy difíciles de determinar por lo que ha dado lugar a numerosas controversias entre diversos especialistas que se pueden resumir en una acertada frase del micólogo sueco Elias Magnus Fries (1794-1878) “*Omnes Morchellae inter se nimis*”, que significa literalmente “Todas las *Morchella* se parecen”. En este sentido, los recientes estudios con caracteres moleculares, ecológicos y biogeográficos están ayudando a poner orden en la identificación de las diferentes especies de este género.

En la actualidad, se conocen 82 especies del género *Morchella* (51 endémicas y 31 transcontinentales) presentes en todos los continentes, siendo Asia (42 especies) y Europa (40 especies) los continentes con mayor número de especies. Al clado *Elata* pertenecen 45 especies, 35 al clado *Esculenta* y 2 al clado *Rufobrunnea*. En Europa están presentes un total de 40 especies, de las que 13 son endémicas y 27 transcontinentales. Por el momento, España cuenta con un total de 29 especies conocidas, lo que representa el 73 % de Europa y 35 % del mundo. En Castilla-La Mancha se han identificado 17 especies, que se encuentran también presentes en la provincia de Albacete y áreas cercanas, lo que supone el 43 y el 59 % de las especies conocidas respectivamente en Europa y en nuestro país (Clowez y Moreau, 2020; Marcos-Martínez, 2022 a, b; Marcos-Martínez *et al.*, 2022). En la provincia de Albacete se conocen vulgarmente como **cagarrias**. También se usan otros nombres comunes como **colmenillas**, **colmenicas** o **esponjicas**. Además, en el valle del Júcar se nombran localmente como **panalejas** (Fajardo *et al.*, 2010).

Desde el punto de vista gastronómico, son setas muy buscadas y apreciadas en nuestra provincia debido a su época de aparición, durante la primavera cuando no hay muchas especies comestibles, a su facilidad de identificación a nivel de género y a su relativa abundancia durante primaveras lluviosas y

cálidas. No obstante, es necesario recordar que solo son comestibles tras un tratamiento previo de desecación. A pesar de su facilidad de identificación, hay que tomar precauciones para no confundirlas con especies tóxicas o de menor valor culinario presentes en nuestra provincia, como puede ser el caso de los bonetes (*Gyromytra spp.*), los falos (*Phallus spp.*) y los dedales (*Verpa spp.*).

1. CARACTERÍSTICAS DEL GÉNERO

Los ascomarcos de las especies del género *Morchella* presentan una morfología única dentro del reino de los hongos, por lo que es necesario utilizar algunos términos para definir sus partes (Clowez y Moreau, 2020; Loizides *et al.*, 2022).

- Mitra, sombrero o píleo:

Es la parte del ascomarpo que contiene el himenio. La coloración es muy variable (blanca, negra, gris, amarilla, naranja, marrón, rosa, etc.) entre las diferentes especies. Pero también es muy variable incluso en los diferentes estadios de maduración de la misma especie, por lo que puede resultar un carácter macroscópico un poco desconcertante. Las formas también son variadas: subglobosas, ovoideas, oblongas o cónicas.

- Costillas o crestas:

Son estructuras estériles que se encuentran en el sombrero, están interconectadas entre sí separando los alveolos y dando lugar a la apariencia de colmena característica. Se puede distinguir entre costillas primarias longi-



Figura 1.- Ejemplos de costillas erosionadas y ennegrecientes de *M. elata* (izqda.) y de costillas hendidas en *M. tridentina* (derecha). Fotos: Javier Marcos.



Figura 2.- Ejemplos de alveolos primarios sinuosos en *M. dunensis* (izqda.) y de alveolos secundarios redondeados en *M. dunalii* (derecha). Fotos: Javier Marcos.

tudinales, que suelen estar más elevadas, y secundarias transversales, que están deprimidas. El color, la erosión, la presencia de una hendidura central, el enrojecimiento o el ennegrecimiento son caracteres importantes para la determinación. Las especies del clado *Elata* (Sección *Distantes*) presentan costillas primarias y costillas secundarias bien definidas, generalmente con tendencia a ennegrecer con la edad, mientras que las especies del clado *Esculentata* (Sección *Morchella*) presentan costillas primarias y algunas veces costillas secundarias incompletas quedando reducidas a apéndices abortados con tendencia a enrojecer con la edad. Algunas especies como *M. tridentina* presentan las costillas con una pequeña hendidura central que le da aspecto de costillas dobles (figura 1).

- Alveolos:

Son las cavidades que forman parte de la mitra que se encuentran delimitadas por las costillas. Contienen el himenio, es decir, la parte fértil que produce las ascosporas. El color, la morfología y el número de los alveolos son caracteres macroscópicos que se pueden utilizar para la determinación de las especies. El color puede ser negruzco, pardo grisáceo, pardo oliváceo, ocráceo, amarillo o incluso naranja. La morfología de los alveolos puede ser poligonal, rectangular, redondeada o incluso irregular y sinuosa (figura 2). Todas las especies presentan alveolos primarios, pero solo las especies del clado *Elata* (Sección *Distantes*) presentan los alveolos primarios divididos en alveolos secundarios bien definidos.

- Pie o estipe:

El pie generalmente es hueco, de color blanquecino, y se encuentra cubierto de gránulos denominadas pirámides que le proporcionan un aspecto furfuráceo. La morfología de la base puede ser bulbosa en *M. palazonii* o

ensanchada en forma de pata de elefante en *M. dunensis* y *M. vulgaris*. La aparición de manchas naranjas o rojizas son frecuentes en las especies del clado *Esculenta* (Sección *Morchella*) debido a daños producidos durante la manipulación, el estrés hídrico o las heladas, pero aparecen rápidamente en *M. palazonii* por lo que es un buen carácter utilizado para su identificación. Otro aspecto interesante es la relación de la longitud del pie con la longitud de la mitra, siendo generalmente la longitud del pie menor que la longitud de la mitra, aunque es mayor en especies como *M. palazonii* y *M. semilibera*.

- Valécula o sinus:

Es la cavidad que se forma en el punto de unión de la mitra al pie, que aparece únicamente en las especies del clado *Elata* (Sección *Distantes*). Esta estructura tiene gran tendencia a estrecharse con la edad, llegando a ser poco perceptible en algunos ejemplares muy maduros. La valécula es bastante variable dependiendo de las especies, pudiendo ser semilibre (*M. semilibera*), profunda (*M. disparilis*) y evidente (*M. deliciosa*). En cambio, las especies del clado *Esculenta* (Sección *Morchella*) no presentan valécula, pero algunas especies como *M. castaneae*, *M. dunensis*, *M. vulgaris* y algunos ecotipos de *M. esculenta* y *M. palazonii* presentan una pequeña falsa valécula poco evidente



Figura 3.- Ejemplos de valécula semilibre de *M. semilibera* (izqda.) y de pseudovalécula en *M. dunensis* (derecha). Fotos: Javier Marcos.

denominada pseudovalécula que se ensancha con la edad (figura 3).

2. ECOLOGÍA

Las especies del género *Morchella* son generalmente oportunistas, con gran capacidad para colonizar medios nuevos y ambientes inestables o per-

turbados, por lo que son más frecuentes en ambientes que hayan sufrido algún tipo de alteración o perturbación tanto natural (hozado de jabalíes, excavados de topes, caída de árboles, zonas de inundación de ríos o arroyos) como antropológicas (zonas quemadas por incendios provocados u hogueras, apilamientos de madera cortada, arrastres de madera, zonas labradas o aradas con maquinaria agrícola, campos de golf, zonas de acampada, huertos, zonas urbanas, virutas de madera de jardinería, cementerios, vertederos y basureros, escombreras, orillas de caminos y carreteras, vías del tren, trincheras de guerra e incluso en macetas).

Se pueden diferenciar desde el punto ecológico dos tipos:

- Saprófitas:

Las especies saprófitas tienen gran tendencia a fructificar prácticamente en cualquier zona que haya sufrido alguna perturbación sin tener ninguna relación simbiótica con plantas. Son especies que solo fructifican el primer año (a veces un segundo año) posterior al momento que se haya producido la alteración, por tanto, no son fieles a los mismos lugares de fructificación, lo que dificulta su recolección. Algunas de estas especies se pueden cultivar. Las especies saprófitas presentes en nuestra provincia son *M. elata*, *M. eximia*, *M. exuberans* y *M. rufobrunnea*.

- SaproSimbióticas:

Las especies saposimbióticas fructifican asociadas a diferentes especies de árboles. Suelen ser fieles, apareciendo todos los años en los mismos lugares de fructificación, sin necesidad de que se haya producido ninguna perturbación, por lo que algunos aficionados guardan con secreto sus rodales. La mayoría de estas especies encuentra favorecida su fructificación en zonas en las que se haya producido alguna alteración, siempre y cuando el árbol asociado permanezca vivo, de modo que si el árbol muere no aparecen nunca más, aunque el micelio se puede extender y colonizar nuevas raíces de otros árboles vivos garantizando así su aparición. Por el momento, no se puede cultivar ninguna especie saposimbiótica. Algunas especies presentan diferentes morfologías en función de su ecología (ecotipos), debido a que las raíces de los árboles de diferentes especies aportan diferentes hidratos de carbono (Clowez y Moreau, 2020).

Las especies saposimbióticas presentes en nuestra provincia son *M. castaneae*, *M. deliciosa*, *M. disparilis*, *M. dunalii*, *M. dunensis*, *M. esculenta*, *M. inamoena* ss. Clowez, *M. magnispora*, *M. palazonii*, *M. purpurascens*, *M. semilibera*, *M. tridentina* y *M. vulgaris*.

Fructificación en zonas quemadas

Muchas especies del género *Morchella* son hongos pirófilos, pioneros y oportunistas, que colonizan un medio sin apenas competencia de otros hongos, como son las zonas quemadas. Inicialmente desaparecen la mayoría de micelios debido a las altas temperaturas del fuego, pero posteriormente se restablecen las condiciones del suelo, lo que favorece la colonización por otras especies de hongos. La fructificación masiva es todavía un misterio sin resolver, donde la principal hipótesis es que se mantienen en forma de esclerocios a grandes profundidades del suelo donde el calor generado por el fuego no sea letal, por lo que posteriormente generan micelios que se expanden a la superficie y que fructifican cuando se producen sus condiciones óptimas.

En función de su comportamiento en zonas quemadas se pueden diferenciar dos tipos (Marcos-Martínez, 2019b):

- Pirófilas estrictas:

Son especies saprófitas que únicamente fructifican asociadas a zonas quemadas, sin necesidad de presencia de árboles vivos. La única especie pirófila estricta conocida en nuestra provincia es *M. exuberans*.

- Pirófilas facultativas:

Son especies que no fructifican exclusivamente asociadas a zonas quemadas, ya que pueden fructificar en otras ecologías diferentes. En el caso de especies saprófitas como *M. elata* y *M. eximia* se comportan de modo similar a las especies pirófilas estrictas, fructificando en zonas quemadas sin necesidad de presencia de árboles vivos, a menudo apareciendo en las acumulaciones de madera quemada. En cambio, las especies saposimbióticas como *M. deliciosa*, *M. disparilis*, *M. dunalii*, *M. dunensis*, *M. esculenta*, *M. palazonii* y *M. tridentina* aparecen en zonas quemadas de forma superficial donde se mantiene vivo el árbol al que se encuentran asociadas.

3. TOXICIDAD Y COMESTIBILIDAD

Según el Real Decreto 30/2009, de 16 de enero, por el que se establecen las condiciones sanitarias para la comercialización de setas para uso alimentario, las especies del género *Morchella* son comercializables en España previo tratamiento para evitar intoxicaciones. Se debe realizar una deshidratación previa para eliminar las neurotoxinas responsables del síndrome cerebeloso o neurotóxico (López-Castillo *et al.*, 2008, 2012; Saviuc *et al.*, 2008, 2010; Piqueras, 2013, 2021), que pueden ocasionar mareos, temblores, sudoración, inestabilidad, visión borrosa, incoordinación motriz y alucinaciones, síntomas que desaparecen después de 1-2 días. El tratamiento de deshidratación también inactiva las toxinas termolábiles (hemolisinas y enterotoxinas) res-

ponsables del síndrome gastrointestinal (Saviuc *et al.*, 2010; Piqueras, 2013, 2021; Gry *et al.*, 2014) y del síndrome hemolítico leve (Piqueras, 1996, 2021), que pueden ocasionar náuseas, vómitos, diarreas, dolores abdominales y hematuria leve, que desaparecen al cabo de 2 o 3 días. Por tanto, no es necesario realizar una posterior cocción, ya que todas las toxinas de las colmenillas se volatilizan con la desecación. Posteriormente, solo es necesario realizar una rehidratación.

Además, se aconseja no consumir junto a bebidas alcohólicas porque algunas especies son sospechosas de producir el síndrome pseudocoprínico o pseudoantabus (Beug *et al.*, 2006; Piqueras, 2013) en personas con cierta predisposición. Este síndrome está provocado por una toxina similar a la coprina, que es responsable del auténtico síndrome coprínico o antabus, producido por especies del género *Coprinospora*. También se recomienda no consumir a personas que hayan sufrido el síndrome pseudoalérgico o anafilactoide (Sauvic *et al.*, 2010), provocado por alérgenos debido a una predisposición personal.

Desde el punto de vista medicinal, proporciona un alto contenido de compuestos fenólicos como el ácido gálico, que presenta cierta actividad antibiótica, anticancerígena, antioxidante, antidiabética y antiinflamatoria. Admite numerosas preparaciones, siendo consumida de forma tradicional en potajes de garbanzos, sopas, pastas, arroces y como guarnición de diversos tipos de carnes, o bien rellenas de foie.

4. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

El género *Morchella* está encuadrado dentro de la División *Ascomycota*, Clase *Peizizomycetes*, Orden *Pezizales*, Familia *Morchellaceae*. A esta familia pertenecen también otros géneros afines como *Disciotis* y *Verpa*.

Los recientes análisis filogenéticos realizados por diversos autores (Taşkin *et al.*, 2010; Richard *et al.*, 2015; Loizides *et al.*, 2015, 2016, 2022; Petrzelova y Sochor, 2019; Clowez y Moreau, 2020; Marcos-Martínez *et al.*, 2021), han dado lugar a una clasificación que sitúa a las especies de *Morchella* en tres clados distintos:

- Clado *Rufobrunnea* (sección *Rufobrunnea*) (colmenillas arcaicas)

Mitra cónica con predominio de costillas longitudinales que enrojecen con la edad. Himenio inicialmente negruzco que se vuelve pardo ocráceo. Pie decorado con una pruina marrón grisácea característica. Sin valécula. Son bastante raras y se deben proteger y evitar su recolección. Recientemente se ha encontrado la especie *Morchella rufobrunnea* en nuestra provincia.

- Clado *Esculenta* (sección *Morchella*) (colmenillas amarillas)

Mitra subglobosa u ovoide, rara vez cónica. Costillas primarias con tendencia a enrojecer o adquirir tonalidades pardo ferruginosas con la edad, pero que no ennegrecen en ningún caso. Costillas secundarias ausentes o muy raras, reducidas a apéndices abortados. Pie decorado con gránulos, pero sin pruina. Con o sin pseudovalécula. La mayoría de especies son saposimbíóticas y pirófilas facultativas.

- Clado *Elata* (sección *Distantes*) (colmenillas negras)

Mitra cónica, cilíndrica u oblonga, rara vez subglobosa. Costillas primarias y secundarias bien definidas, generalmente con tendencia a ennegrecer con la edad, rara vez enrojecen en algunas especies. Pie decorado con gránulos, pero sin pruina. Valécula siempre presente. La mayoría de especies son saposimbíóticas, aunque también hay algunas especies saprófitas. Muchas son pirófilas facultativas, aunque alguna es pirófila estricta.

5. CLAVE DICOTÓMICA DE ESPECIES

- 1a.- Pie predominantemente de color blanquecino no pruinoso. Fructificación primaveral..... **2**
- 1b.- Pie predominantemente de color grisáceo, con pruina marrón rojiza, que se pierde con la edad. Fructifica en cualquier época del año
..... ***M. rufobrunnea***
- 2a.- Costillas primarias que tienen tendencia a enrojecer o adquirir tonalidades pardo ferruginosas con la edad. Costillas secundarias raras, generalmente incompletas quedando a modo de apéndices abortados. Valécula generalmente ausente o reducida a una pequeña pseudovalécula **3**
- 2b.- Mitra generalmente cónica, rara vez ovoide o subglobosa. Costillas primarias y secundarias que tienen tendencia a ennegrecer con la edad. Himenio inicialmente blanquecino, amarillento o grisáceo que se vuelve pardo oliváceo o pardo negruzco con la edad. Valécula evidente.....**7**
- 3a.- Pseudovalécula evidente. Olores intensos, distintivos..... **4**
- 3b.- Pseudovalécula inexistente o poco evidente. Olores débiles, poco distintivos **6**
- 4a.- Alveolos poligonales, grandes y bastante escasos, de fondo plano. Preferencia por suelos ácidos o descalcificados. Olor intenso terroso no espermático ***M. castaneae***

- 4b.- Alveolos irregulares, pequeños y numerosos. Preferencia por suelos básicos o neutros. Olor intenso espermático..... **5**
- 5a.- Costillas planas, poco verrucosas y muy enrojecientes. Pseudovalécula ancha en la madurez. Tendencia mediterránea, pirófila facultativa y ruderal..... **M. dunensis**
- 5b.- Costillas redondeadas, bastante verrucosas y poco enrojecientes. Pseudovalécula estrecha en la madurez. Tendencia eurosiberiana, no pirófila y rara vez ruderal **M. vulgaris**
- 6a.- Mitra generalmente ovoide o subglobosa. Costillas rojo anaranjadas a la manipulación. Pie poco ensanchado en la base, más corto que la longitud de la mitra, rara vez manchado de naranja o de rojizo salvo en ejemplares dañados. Alveolos profundos, generalmente sin fondo plano. Cosmopolita, indiferente al pH **M. esculenta**
- 6b.- Mitra subcilíndrica o cónica alargada. Costillas rojo vinosas a la manipulación. Pie bulboso, más largo que la longitud de la mitra con fuerte tendencia a mancharse de naranja o rojizo. Alveolos poco profundos de fondo plano. Mediterránea y basófila **M. palazonii**
- 7a.- Mitra unida al pie por una valécula semilibre superior a 1 cm de profundidad. Pie más largo que la longitud de la mitra **M. semilibera**
- 7b.- Mitra unida al pie a través de una pequeña valécula inferior a 1 cm de profundidad. Pie más corto que la longitud de la mitra **8**
- 8a.- Costillas primarias que enrojecen, con una hendidura central característica **M. tridentina**
- 8b.- Costillas primarias que ennegrecen, generalmente sin hendidura central, aunque en algunas especies enrojecen en estadios inmaduros antes de ennegrecer..... **9**
- 9a.- Alveolos secundarios mayoritariamente redondeados dispuestos verticalmente..... **M. dunalii**
- 9b.- Alveolos secundarios mayoritariamente angulosos no redondeados **10**
- 10a.- Himenio principalmente de color rosáceo o anaranjado en estadios adultos **11**
- 10b.- Himenio principalmente de color pardo oliváceo en estadios adultos..... **12**

- 11a.- Himenio de color rosáceo, a veces con tonos anaranjados. Tendencia eurosiberiana. Pie blanquecino durante todo su desarrollo. Asociada a pinos albares en zonas montañosas**M. purpurascens**
- 11b.- Himenio de color amarillo anaranjado, a veces con tonos rosáceos, rara vez pardo oliváceo. Tendencia mediterránea. Pie que se vuelve rosáceo con la edad. Asociada a pinos rodenos, piñoneros y encinas
..... **M. inamoena ss. Clowez**
- 12a.- Costillas anchas poco ennegrecientes. Bosques**13**
- 12b.- Costillas delgadas muy ennegrecientes Tendencia ruderal o pirófila.....**15**
- 13a.- Valécula bastante profunda de 0,5 cm hasta 1 cm de profundidad. Mitra muy pequeña, inferior a 3 cm. de altura. Bajo cipreses y madroños**M. disparilis**
- 13b.- Valécula inferior a 0,3 cm de profundidad. Mitra más grande, superior a 5 cm. de altura en estado adulto. Preferentemente bajo otro tipo de vegetación..... **14**
- 14a.- Himenio amarillo oliváceo en la madurez. Pie granuloso pero no piloso. Olor débil espermático. Tendencia eurosiberiana. Asociada a pinos albares y pinos laricios, más rara en encinas, en zonas de montaña**M. deliciosa**
- 14b.- Himenio marrón oscuro o negruzco en la madurez. Pie muy granuloso-piloso. Olor intenso desagradable que recuerda a la lejía. Tendencia mediterránea. Asociada a álamos.....**M. magnispora**
- 15a.- Costillas secundarias muy numerosas, apretadas y desordenadas, a menudo incompletas a modo de apéndices abortados. Pie que se mancha de gris ceniza con la edad. Pirófila estricta**M. exuberans**
- 15b.- Costillas secundarias numerosas, alineadas verticalmente en escalera, rara vez incompletas a modo de apéndices abortados. Pie que no se mancha de gris ceniza con la edad. Pirófila facultativa o ruderal .
.....**16**
- 16a.- Costillas rápidamente erosionadas que ennegrecen por igual en todas las partes **M. elata**
- 16b.- Costillas enteras no erosionadas con tendencia a ennegrecer por los laterales **M. eximia**

6. DESCRIPCIÓN DE ESPECIES

Clado *RUFOPRUNNEA* (sección *RUFOPRUNNEA*) (colmenillas arcaicas)

1. *Morchella rufobrunnea* Guzmán & F. Tapia (figura 4)

Saprófita. Pirófila facultativa. Mitra generalmente cónica, rara vez subglobosa u ovoide, con el ápice acuminado. Alveolos poco profundos, angulosos y anchos, bastante irregulares. Costillas anchas y planas, que se manchan de color pardo ferruginoso con la edad. Pie de color pardo grisáceo de menor longitud que la mitra, decorado con una pruina pardo rojiza característica que se pierde con la edad. Valécula ausente. Olor poco distintivo. Fructifica en zonas ruderales, olivares o repoblaciones de pinos rodenos o pinos piñoneros. Solamente ha sido observada en el término municipal de Molinicos.

Clado *ESCULENTA* (sección *MORCHELLA*) (colmenillas blancas)

2. *Morchella castaneae* L. Romero & Clowez (figura 5)

Saprosimbiótica. Mitra inicialmente trapezoidal, subglobosa con la edad. Alveolos poligonales, muy grandes y bastante escasos. Costillas anchas y planas, rara vez hendidas, que permanecen durante largo tiempo blanquecinas y se manchan de color pardo ferruginoso con la edad. Pie de menor longitud que la mitra, manchado de pardo rojizo en la base. Pseudovalécula pequeña. Olor intenso terroso. Fructifica asociada a encinas, robles y fresnos. Preferencia por suelos ácidos y descalcificados. Solamente ha sido observada ocasionalmente en la sierra de Segura en la provincia de Jaén, aunque no se descarta su presencia en nuestra provincia.

3. *Morchella dunensis* (Castañera *et al.*) Clowez (figura 6)

Saprosimbiótica. Pirófila facultativa. Mitra de aspecto cerebriforme de joven. Costillas planas que enrojecen con la manipulación. Alveolos profundos, sinuosos y apretados de joven. Pie de menor longitud que la mitra, generalmente ensanchado en la base del pie en forma de pata de elefante. Pseudovalécula muy evidente. Olor intenso espermático. Fructifica asociada a gran número de árboles, en zonas que hayan sufrido una perturbación, como álamos, encinas, pinos carrascos, pinos laricios y cultivos de frutales. Con preferencia por suelos básicos. Frecuente en la provincia.

4. *Morchella esculenta* (L.) Pers. (figura 7)

Saprosimbiótica. Pirófila facultativa. Mitra subglobosa u ovoidal. Alveolos profundos generalmente del mismo diámetro. Costillas bastante delgadas y quebradizas, que enrojecen con la edad. Pie de menor longitud que la mitra. Pseudovalécula ausente o muy pequeña en algunos ecotipos. Fructifica asociada prácticamente a todo tipo de hábitats. Indiferente al pH del suelo. Muy frecuente en la provincia.

5. *Morchella palazonii* Clowez et al. (figura 8)

Saprosimbiótica. Pirófila facultativa. Mitra de morfología subcilíndrica o cónica alargada. Costillas con tendencia a erosionarse y tornarse rojo vinosas a la manipulación. Alveolos prácticamente del mismo diámetro, inicialmente redondeados que posteriormente se vuelven poligonales con la edad. Pie bulboso, de mayor longitud que la mitra, con gran tendencia a mancharse de naranja con la manipulación. Pseudovalécula poco evidente. Olor poco distintivo. Crece asociada a álamos, encinas, fresnos, pinos, olmos y diversos cultivos de frutales. Preferencia por suelos básicos. En la provincia ha sido únicamente observada asociada a cultivos de albaricoque en Hellín, junto a otras especies similares como *M. dunensis* y *M. esculenta*.

6. *Morchella vulgaris* (Pers.) Gray (figura 9)

Saprosimbiótica. Mitra con aspecto cerebriforme de joven, con costillas redondeadas y verrucosas que permanecen durante largo tiempo blanquecinas, enrojeciendo lentamente con la edad. Alveolos profundos, sinuosos y apretados de joven. Pie de menor longitud que la mitra, generalmente ensanchado en la base en forma de pata de elefante. Pseudovalécula pequeña. Olor intenso espermático. Fructifica asociada a encinas, fresnos y olmos. Preferencia por suelos básicos o neutros. Poco frecuente en la provincia. Posiblemente una de las mejores especies para su consumo debido a su textura carnosa y su intenso aroma.

B. Clado *ELATA* (sección *DISTANTES*) (colmenillas negras)

7. *Morchella deliciosa* Fr. (figura 10)

Saprosimbiótica. Pirófila facultativa. Mitra inicialmente cilíndrica u oblonga, que se vuelve cónica con la edad. Costillas anchas y planas, granuladas, no pruinosas, que ennegrecen desde los laterales. Alveolos secundarios rectangulares o angulosos, no redondeados, dispuestos verticalmente. Pie más corto que la longitud de la mitra. Valécula evidente. Olor ligeramente espermático. Fructifica asociada a pinos albares, pinos laricios y encinas, en

zonas de montaña por encima de los 1000 metros. Poco frecuente en la provincia. Solamente observada en la sierra de Segura y en la sierra de Alcaraz.

8. *Morchella disparilis* Loizides & P.-A. Moreau (figura 11)

Saprosimbiótica. Pirófila facultativa. Mitra cónica. Costillas muy anchas y planas, inicialmente rosáceas, luego pardo oliváceas, que ennegrecen con la edad. Himenio generalmente amarillo oliváceo, a veces pardo rojizo o anaranjado. Alveolos escasos y bastante amplios. Pie inicialmente más corto que la longitud de la mitra, que se vuelve más largo con la edad. Valécula muy profunda. Olor ligeramente espermático. Fructifica en bosques mediterráneos, asociada a cipreses, enebros, madroños y sabinas. Preferencia por suelos ácidos o descalcificados. Poco frecuente en la provincia. Solamente observada en el término municipal de Yeste.

9. *Morchella dunalii* Boud. (figura 12)

Saprosimbiótica. Pirófila facultativa. Mitra inicialmente cónica u oblonga, inicialmente blanca, luego oscura. Costillas anchas, pruinosas-granulosas, erosionadas, con tendencia a enrojecer ligeramente en estadios juveniles, para luego ennegrecer con la edad. Alveolos secundarios redondeados, rara vez angulosos, dispuestos verticalmente. Pie más corto que la longitud de la mitra. Valécula evidente. Olor ligeramente espermático. Fructifica asociada a coscojas, encinas, quejigos, pinos carrascos y pino piñoneros en zonas mediterráneas. Frecuente en la provincia.

10. *Morchella elata* Fr. (figura 13)

Saprófita. Pirófila facultativa. Mitra generalmente cónica, a veces subglobosa. Costillas delgadas, erosionadas, que rara vez enrojecen en estadios juveniles, para luego ennegrecer con la edad. Alveolos secundarios rectangulares o angulosos, no redondeados, dispuestos verticalmente. Himenio amarillo oliváceo. Pie más corto que la longitud de la mitra. Valécula evidente, poco profunda. Olor poco destacable. Se puede cultivar. Fructifica en zonas que hayan sufrido alguna perturbación, asociada a álamos, almendros, coscojas, cipreses, fresnos, encinas, quejigos, madroños, olmos, pinos y cultivos de numerosos frutales. Muy frecuente en la provincia.

11. *Morchella eximia* Boud. (figura 14)

Saprófita. Pirófila facultativa. Mitra generalmente cónica u oblonga. Costillas enteras, largas y bien alineadas, no erosionadas, inicialmente blanquecinas, que enrojecen en estadios juveniles, para luego ennegrecer desde los márgenes con la edad. Alveolos secundarios rectangulares o angulosos, no redondeados, dispuestos verticalmente. Himenio amarillo oliváceo. Pie más corto que la longitud de la mitra, atenuado en la base. Valécula evidente. Olor

poco destacable. Se puede cultivar. Fructifica generalmente en zonas quemadas de pinos rodenos. También puede aparecer en zonas urbanas asociada a virutas de madera de jardinería. Preferencia por suelos ácidos o descalcificados. Poco frecuente en la provincia.

12. *Morchella exuberans* Clowez et al. (figura 15)

Saprófita. Pirófila estricta. Mitra generalmente subglobosa u oblonga. Costillas muy bifurcadas que ennegrecen con la edad. Alveolos secundarios numerosos, casi imposibles de contar. Himenio amarillo oliváceo. Pie carnoso, más corto que la longitud de la mitra. Valécula evidente. Olor poco destacable. Fructifica generalmente en zonas quemadas de pinos rodenos y pinos carrascos. Preferencia por suelos ácidos, neutros o descalcificados. Frecuente en la provincia en zonas quemadas. Es una de las mejores especies para consumir debido a su carne gruesa.

13. *Morchella inamoena* sensu Clowez (figura 16)

Saprosimbiótica. Pirófila facultativa. Mitra generalmente cónica. Costillas bastante anchas, pruinosa-granulosas, a veces con una hendidura central, que ennegrecen con la edad. Alveolos secundarios rectangulares o angulosos, bastante amplios, dispuestos verticalmente. Himenio generalmente amarillo anaranjado o amarillo oliváceo. Pie de la misma longitud que la mitra, que se vuelve rosáceo con la edad. Valécula muy evidente. Olor poco destacable. Fructifica asociada a álamos, encinas, pinos piñoneros y pinos rodenos. Preferencia por suelos ácidos. Poco frecuente en la provincia. Solamente ha sido observada en la sierra de Alcaraz.

14. *Morchella magnispora* Büyükalaca et al. (figura 17)

Saprosimbiótica. Mitra generalmente cónica. Costillas bastante anchas, que ennegrecen con la edad. Alveolos secundarios rectangulares o angulosos, no redondeados, bastante amplios, dispuestos verticalmente. Himenio generalmente amarillo oliváceo, que se vuelve marrón con la edad. Pie granuloso-piloso, más corto que la longitud de la mitra, que se alarga bastante con la edad, ensanchado en la base. Valécula evidente. Olor intenso desagradable que recuerda al cloro o la lejía característico. Fructifica asociada a álamos negros. Poco frecuente en la provincia. Solamente ha sido observada en algunas alamedas cercanas al río Júcar, generalmente confundida con especies próximas.

15. *Morchella purpurascens* (Krombh. ex Boud.) Jacquet. (figura 18)

Saprosimbiótica. Pirófila facultativa. Mitra cónica. Costillas con tonos púrpuras, pruinosas, no granulosas, poco ennegrecientes. Alveolos secun-

darios rectangulares o angulosos, no redondeados, bastante amplios, dispuestos verticalmente. Himenio rosáceo, a veces anaranjado. Pie más corto que la longitud de la mitra. Valécula evidente. Olor ligeramente espermático. Fructifica asociada a pinos albares, pinos laricios, con presencia de enebros y sabinas en zonas de montaña por encima de los 1000 metros. Preferencia por suelos básicos, neutros o descalcificados. Poco frecuente en la provincia. Solamente ha sido observada en la sierra de Alcaraz.

16. *Morchella semilibera* DC. (figura 19)

Saprosimbiótica. Mitra cónica puntiaguda y bastante pequeña. Costillas a veces hendidas, ennegrecientes con la edad. Alveolos secundarios angulosos e irregulares, no redondeados, dispuestos verticalmente. Himenio amarillo oliváceo. Pie quebradizo, más largo que la longitud de la mitra en estadios adultos. Valécula profunda, semilibre, unida en el pie aproximadamente en la mitad de la mitra. Olor espermático. Fructifica asociada a álamos, espinos albares, fresnos y olmos. Indiferente al pH. Poco frecuente en la provincia.

17. *Morchella tridentina* Bres. (figura 20)

Saprosimbiótica. Mitra cónica o ampliamente cónica. Costillas hendidas, que le dan aspecto doble, no ennegrecientes, que se manchan de pardo ferruginoso con la edad. Alveolos primarios muy alargados y escasos. Alveolos secundarios numerosos, angulosos e irregulares, no redondeados, dispuestos verticalmente. Himenio inicialmente negruzco o grisáceo (blanquecino en el ecotipo de pinos albares), que se vuelve amarillo ocráceo con la edad. Pie más corto que la longitud de la mitra en estadios adultos. Olor poco destacable. Fructifica asociada a avellanos, encinas, olivos y pinos albares. Preferencia por suelos básicos. Frecuente en la provincia.

AGRADECIMIENTOS

A los compañeros de la Sociedad Micológica de Albacete y a las personas que han aportado material e informaciones que han servido para ampliar el catálogo de especies del género *Morchella* en la provincia de Albacete.

BIBLIOGRAFÍA

Beug, M. W., Show, M. y Cochran, K. W. (2006). Thirty-Plus Years of Mushroom Poisoning: Summary of the Approximately 2,000 Reports in the NAMA Case Registry. *McIlvainea* 16: 47-68.

- Clowez, P. y Moreau, P.-A. (2020). *Morilles de France et d'Europe*. Cap Régions Éditions. 370 pp.
- Fajardo, J., Verde, A., Valdés, A., Rivera, D. y Obón, C. (2010). Etnomicología en Castilla-la Mancha (España). *Bol. Soc. Micol. Madrid* 34: 341-360.
- Gry, J., Andersson, C., Lyran, B., Jensvoll, L., Matilainen, N., Nurttila, A., Olafsson, G. y Fabech, B. (2014). *Mushroom traded as food*. Nordic Risk assessment. 57 pp.
- Loizides, M., Alvarado, P., Clowez, P., Moreau, P.-A., Romero, L. y Palazon, A. (2015). *Morchella tridentina*, *M. rufobrunnea* and *M. kakiicolor*: A study of three poorly known Mediterranean morels, with nomenclatural updates in section Distantes. *Mycological Progress* 14(3): 1-18.
- Loizides, M., Bellanger, J.-M., Clowez, P., Richard, P. y Moreau, P.-A. (2016). Combined phylogenetic and morphological studies of true morels (Pezizales, Ascomycota) in Cyprus reveal significant diversity, including *Morchella arbutiphila* and *M. disparilis* spp. nov. *Mycological Progress* 15: 39.
- Loizides, M., Alvarado, P., Moreau, P.-A., Assyoz, B., Halasu, V., Stadler, M., Rinaldi, A., Marques, G., Zervakis, G., Borovicka, J., Van Vooren, N., Grebenc, T., Richard, F., Taskin, H., Gube, M., Sammut, Agnello, C., Baroni, T.-J., Crous, P., Fryssouli, V., Gonou, Z., Guidori, U., Gulden, G., Hansen, K., Kristiansen, R., Laessoe, T., Mateos, J., Miller, A., Moreno, G., Branislac, P., Polemis, E., Salom, J.-C., Siquier, J.-L., Snabl M., Weholt, O. y Bellanger, J.-M. (2022). Has taxonomic vandalism gone too far? A case study, the rise of the pay-to-publish model and the pitfalls of *Morchella* systematics. *Mycological Progress* 21: 7-38.
- López-Castillo, J.G., M.J. Ruiz De Adana Belbel, M.A. Martínez Moya, y R. Ruiz Roldán. 2008. Síndrome cerebeloso por consumo de colmenillas. ¿Nuevo peligro alimentario? Comunicación Poster PA-87. III Congreso de Autocontrol y Seguridad Alimentaria, Córdoba, 23-25 de abril de 2008.
- López-Castillo, J.G., M. Rodríguez Espigares, M.J. Ruiz de Adana Belbel, A. López Ruiz de Adana, J. Fuentes Martín y F. Cerezuela Sánchez. 2012. Consumo de setas comestibles de la Lista C ¿Es un riesgo asumible? Comunicación Póster. 5º Congreso Internacional Autocontrol y Seguridad Alimentaria. Kausal 2012. Barcelona, 17 a 19 de octubre de 2012.
- Marcos-Martínez, J. (2019a). *Guía de mano de Cesta y Setas*. Cesta y Setas. 424 pp.
- Marcos-Martínez, J. (2019b). Las colmenillas pirófilas. Las grandes amantes de los incendios forestales. Cesta y Setas.
- Marcos-Martínez, J. (2022a). La colmenilla, la reina de primavera. *MicoAragón*.

- Marcos-Martínez, J. (2022b). *El género Morchella en España y Portugal*. Conferencia de Primavera. Sociedad Micológica de Madrid.
- Marcos-Martínez, J., Saiz-Pérez, J., Marques, G. y Martínez-Martínez, J.A. (2021). *Morchella exuberans* Clowez, Hugh Sm. & S. Sm., una especie pirófila poco frecuente en España. *Micobotánica Jaén*. Año XVI N° 2: Abril – junio.
- Marcos-Martínez, J., Navarro, S., Escobar, J.L., García-Sánchez, J. y Gea, F.J. (2022). El género *Morchella* en la provincia de Albacete. Cuadernos de la Sociedad Micológica de Albacete, n° 13. 42 pp.
- Petrzelova, I. y Sochor, M. (2019). How useful is the current species recognition concept for the determination of true morels? Insights from the Czech Republic. *MycKeys* 52: 17–43.
- Piqueras, J. (1996): *Intoxicaciones por plantas y hongos*. Masson Ed. Barcelona.
- Piqueras, J. (2013). La toxicidad de las colmenillas: Hechos, mitos e hipótesis. *A.M. Font i Quer*, 7: 32-47.
- Piqueras, J. (2021). Morel mushroom toxicity: An update. *Fungi* 14 (2): 42 – 52.
- Richard, F., Bellanger, J.M., Clowez, P., Hansen, K., O'Donnell, K., Urban, A., Sauve, M., Courtecuisse, R. y Moreau, P.-A. (2015). True morels (*Morchella*, *Pezizales*) of Europe and North America: Evolutionary relationships inferred from multilocus data and a unified taxonomy. *Mycologia* 107 (2): 359–382.
- Saviuc, P., and P. Harry. 2008. Existe-t-il un syndrome neurologique d'intoxication par les morilles? Analyse des données des Centres antipoison et de Toxicovigilance. 1976–2007. Rapport de Comité De Coordination De Toxicovigilance, France.
- Saviuc, P. H., Harry, P., Pulce, C., Garnier, R. y Cochet, A. (2010). Can morels (*Morchella* sp.) induce a toxic neurological syndrome? *Clinical Toxicology*, 48: 365–372.
- Taşkin, H., Buyukalaca, S., Huseyin, H., Rehner, S. y O'Donnell, A. (2010). A multigene molecular phylogenetic assessment of true morels (*Morchella*). *Fungal Genetics and Biology* 47(8): 672–682.



Figura 4.- *Morchella rufobrunnea*. Foto: Francisco J. Gea.



Figura 5.- *Morchella castaneae*. Foto: Javier Marcos.



Figura 6.- *Morchella dunensis*. Foto: Javier Marcos.



Figura 7.- *Morchella esculenta*. Foto: Francisco J. Gea.



Figura 8.- *Morchella palazonii*. Foto: Javier Marcos.



Figura 9.- *Morchella vulgaris*. Foto: Javier Marcos.



Figura 10.- *Morchella deliciosa*. Foto: Francisco J. Gea.



Figura 11.- *Morchella disparilis*. Foto: Javier Marcos.



Figura 12.- *Morchella dunalii*. Foto: Francisco J. Gea.



Figura 13.- *Morchella elata*. Foto: Javier Marcos.



Figura 14.- *Morchella eximia*. Foto: Israel Álvarez Padilla.



Figura 15.- *Morchella exuberans*. Foto: Javier Marcos.



Figura 16.- *Morchella inamoena* ss. Clowez. Foto: Javier Marcos.



Figura 17.- *Morchella magnispora*. Foto: Miguel A. Martín Aragón.



Figura 18.- *Morchella purpurascens*. Foto: Javier Marcos.



Figura 19.- *Morchella semilibera*. Foto: Emilio José Salvador.



Figura 20.- *Morchella tridentina*. Foto: Francisco J. Gea.

