

## **LAS MORCHELLAS QUE SALIERON EN UNA ROTONDA**

Antonio Senent (senentsa@yahoo.es)

Martín Lozano (lozanopmartin@yahoo.es)

Rev 1 – junio 2020

A principios de marzo, una amiga nos aviso que esa mañana yendo al trabajo, desde el coche había visto *morchellas* en una de las rotondas, por el camino en su salida hacia la autopista, y nos mandó la ubicación. Esa tarde fuimos la rotonda y allí estaban. Esta rotonda tiene varios sectores ajardinados y está rodeada de un anillo de césped. Los sectores que no están ajardinados se han recubierto con un plástico anti-hierbas y sobre este se ha depositado gravilla. En la parte de la gravilla había salido un grupo de unas ocho *morchellas*.



No encontramos ninguna otra seta, ni en la rotonda ni en los alrededores de la misma, y nos vinieron las preguntas que asaltan a cualquier aficionado a este mundillo. ¿Qué especie de *Morchella* era? ¿Por qué habrían salido allí?

## Descripción del género *morchella*

El Género *Morchella* forma parte del grupo de los Ascomycetos. Su clasificación taxonómica por especies viene siendo muy controvertida ya que, microscópicamente tienen muchas similitudes entre ellas, y han primado las características macroscópicas, sin que exista unificación de criterio en la comunidad científica. Su comportamiento saprófito o micorrízico también está en estudio.

El carpóforo (sombbrero y pie) es totalmente hueco. El sombrero (llamado *mitra* en este género) está formado por costillas y alveolos cuyas celdillas recuerdan a las colmenas, de ahí su nombre popular de colmenillas. La disposición de estos elementos, así como la valécula (depresión) en la inserción del pie con la mitra y la forma globosa de ésta (grupo *M. Esculenta*) o cónica-alargada (grupo *Morchella* Cónica-elata) determinan su clasificación. También influyen los colores siendo habitual la separación en dos grupos: las *morchellas* “rubias” y las “morenas”, incluso hay autores que añaden otro “las grises”, si bien algunas especies cambian de color en su desarrollo.

La época de aparición es sobre todo en primavera, en riberas con pópulus y fraxinus, pero también en coníferas. Es llamativo el hecho de que después de un incendio en pinares se produzcan brotadas espectaculares durante algún tiempo, misterio aún no resuelto.

Desde el punto de vista gastronómico son excelentes comestibles previo tratamiento ya que en crudo son tóxicas. Para mayor seguridad deben ser desecadas, rehidratadas y cocinadas hasta alcanzar una temperatura superior a los 70 grados, desechando el agua de cocción.

---

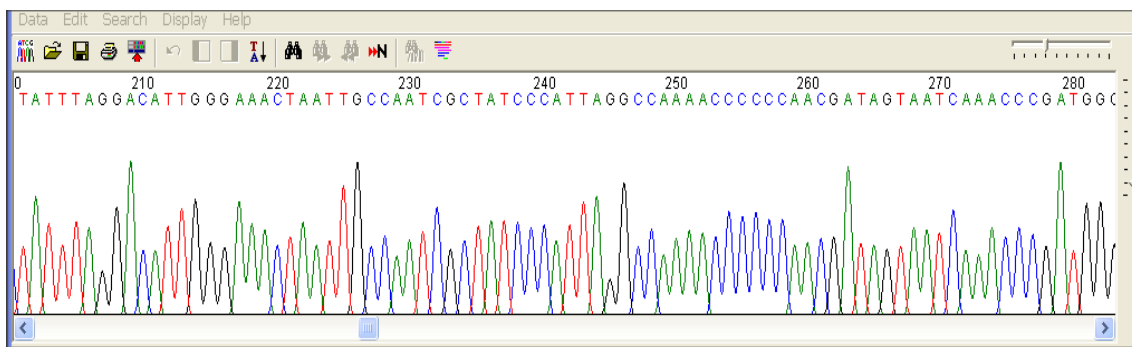
## Identificación de las ejemplares de *morchella* de la rotonda

Los ejemplares fueron observados el pasado 6 de marzo, en el municipio de Pozuelo de Alarcón, conformando un grupo gregario de ocho más un primordio, sin que se apreciara que el pie atravesara el cobertor antihierbas sino más bien creciendo sobre éste. El diámetro de la mitra en su parte más ancha oscilaba entre 2,7 y 3,6 cm y la altura de la misma entre 3,7 y 5,4 cm. Las medidas del pie entre 2,5 y 2,7 cm. El carpóforo total pues, entre 6,2 y 8,1 cm de alto.

En principio, por su morfología, pensamos que podíamos estar ante una especie del grupo cónica-elata, por la mitra cónica-alargada y la disposición de las costillas, teniendo los ejemplares más jóvenes un color marrón-grisáceo pasando a marrón-oscuro casi negro en los más adultos. La unión del pie con la mitra tenía una suave depresión, en este género se llama valécula, muy pequeña.



Para avanzar en la identificación, encargamos un análisis de la región ITS de uno de los ejemplares al laboratorio [ALVALAB](#) de Pablo Alvarado. Para esto, le enviamos por correo una de las *morchellas* deshidratada para que secuenciara la región ITS del genoma de la seta. Este tipo de analíticas son bastante accesibles (unos 24€ con los gastos de envío). El laboratorio nos envió un correo con un fichero donde se incluía la secuencia de la región ITS.



Para identificar la especie, con este fichero se realiza una búsqueda en las bases de datos, donde se compara la secuencia obtenida con las secuencias de muestras de la base de datos. El resultado de la búsqueda revela, con que seta y en qué porcentaje, coincide la región ITS de la muestra analizada con las secuencias de muestras de la base de datos. En nuestro caso, la región ITS de las *morchellas* de la rotonda, coincidía al 100% con las muestras de *M. Importuna*, y curiosamente, las coincidencias eran con ejemplares de muestras de *M. Importuna* cultivadas en China.

La identificación de la especie a partir de la secuencia también la realiza el laboratorio, pero también se puede hacer con el ordenador de casa mediante programas y consulta a la base de datos libres con el fichero que te envían.

La *Morchella* Importuna :

De la Wikipedia.com:

“*Morchella* Importuna es una especie de hongo de la familia Morchellaceae descrita desde Norteamérica en 2012. Se presenta en jardines, lechos de astillas de madera y otros entornos urbanos del norte de California y la región del noroeste del Pacífico de los Estados Unidos y Canadá. El hongo también ha sido reportado desde Turquía, España, Francia, Suiza, Canadá y China, aunque se desconoce si esto es resultado de introducciones accidentales. Se considera un hongo comestible de elección.”

Entonces nos surge la pregunta ¿Por qué salieron unas *morchellas* de una especie americana, apenas citada en España, en una rotonda en Pozuelo de Alarcón?. Para responder a esta pregunta creemos que es necesario repasar el cultivo de las *morchellas* que se está realizando actualmente en el mundo.

### Estado actual del cultivo de las *morchellas* y su comercialización

Las *morchellas* es un alimento gastronómicamente muy apreciado, que hay que comer siempre previa cocción y de forma moderada. Con el boom de las setas en la gastronomía, se han introducido en menús de muchos restaurantes y, como fresca es un producto perecedero y solamente disponible en cortas temporadas, se suele comercializar deshidratada.

La comercialización de setas silvestres tiene asociados varios problemas como la degradación de los setales por el aumento de la presión recolectora descontrolada, la posible acumulación de metales pesados, si la seta ha sido recolectada cerca de carreteras, e incluso la presencia de isótopos radiactivos de vida larga como el Cs-137 o e Sr-90, si la seta creció cerca de terrenos contaminados por accidentes nucleares. (nota 1)

El aumento de la demanda de setas en general y de *morchellas* en particular, ha puesto el foco en desarrollar su cultivo. Las setas son los cuerpos fructíferos producidos por un conjunto de pequeños hilos (hifas) que constituyen el micelio del hongo. La técnica de cultivo de una seta dependerá del comportamiento del micelio de esa especie. En un grupo de especies, las setas micorrízicas, el micelio establece uniones con las raíces de los árboles. Estas uniones se realizan con unas estructuras que se llaman micorrizas, mediante las cuales el micelio puede recibir alimento del árbol y el árbol minerales y agua del micelio.

En otras especies de hongos, el micelio se desarrolla sobre materia orgánica inerte, estos son los hongos saprobios. Para el cultivo de estos hongos, se hace crecer el micelio sobre un medio apropiado a la especie y posteriormente se induce su fructificación. La mayor parte de las setas que encontramos en las fruterías son de este tipo. En el cultivo de setas saprobias se imita el comportamiento del micelio en la naturaleza, por esto, muchas de las setas cultivadas que se venden en las fruterías también las encontramos en el campo, como los champiñones o el *pleurotus ostreatus*.

Para el cultivo de una seta micorrítica, es necesario hacer crecer un árbol micorrizado por el micelio de la seta. Con el tiempo este micelio se desarrollará y fructificará formando las setas. Por ejemplo, para el cultivo de las trufas, se plantan encinas que se han micorrizado en vivero con micelio de la trufa. Actualmente casi la totalidad de la trufa se produce de esta forma, con la facilidad de poder realizar riegos y evitar la escasa producción de un año seco si la trufa se recogiera de encinas silvestres.

En el caso de la *morchella*, se ha estado investigando sobre su cultivo desde hace más de 50 años y, en los últimos años es cuando, a consecuencia de los avances conseguidos, ha crecido su cultivo de forma exponencial. China es actualmente propietaria de la mayoría de las patentes y tiene casi todo el monopolio mundial del cultivo.

Puesto que las *morchellas* se han conseguido cultivar sin planta huésped del micelio, surge la pregunta ¿son hongos micorrícicos o saprófitos? Pues como ocurre muchas veces, la respuesta es sí y no. Siempre se ha sospechado que algunas especies de *morchellas*, como la *morchella* Elata, *M. Sextelata* y *M. Eximia*, que pueden aparecer en grandes fructificaciones al año siguiente tras un incendio forestal y prefieren bosques con abundantes restos vegetales, tienen un comportamiento sapróbio. En general las *morchellas* con el píleo (sombrero) más oscuro presentan un comportamiento más saprobio que las *morchellas* con el sombrero más amarillo como la *morchella* Esculenta.

Para el cultivo que se realiza actualmente en China se han elegido las especies que presentan mayor comportamiento saprobio, concretamente la *M. Importuna*, *M. Sextelata* y la *M. Eximia*, siendo la primera la que muy mayoritariamente se cultiva en la región China de Sichuan.

El cultivo se realiza en varias etapas. En la primera etapa se produce el micelio en agar, en la segunda etapa se extiende el micelio sobre un medio rico en nutrientes contenido en unos sacos resistentes al calor que previamente se esterilizan. El micelio crece por el contenido de los sacos en un sitio controlado ambientalmente. El medio de cultivo de los sacos, que es objeto de varias patentes, incluye trigo, salvado de trigo, aserrín, yeso, carbonato de calcio y humus.

Posteriormente se vende los sacos con el micelio a los agricultores, y estos realizan el cultivo de *morchella* como un cultivo agrícola en la primavera. En la tercera fase los agricultores extienden el micelio en surcos sobre tierra y lo cubren con una capa de tierra baja en nutrientes. Los campos se cubren con toldos y se emplea riego con spray para mantener las condiciones ambientales.

#### Suplemento del cultivo con nutrición exógena

Una vez extendido el micelio sobre el campo y recubierto con tierra de cobertura, es necesario realizar un proceso, que ha sido la contribución clave de los científicos chinos al cultivo de la *morchella*. El proceso se llama “nutrición exógena al micelio”, y consiste en situar, sobre la superficie del surco donde se ha distribuido el micelio, sacos de plástico con nutrientes, como trigo, paja, aserrín, y cascara de semillas de algodón. Estos sacos se distribuyen a distancias de



50 cm a lo largo del campo y están esterilizados y perforados por la parte de abajo. Sin el aporte de los nutrientes de estos sacos el micelio no podría fructificar.

Este proceso ha sido clave en el logro de conseguir cultivar la *morchella* como un producto agrícola y es objeto de patente.

Posteriormente se retiran los sacos cuando han sido absorbidos por el micelio y, cuando las temperaturas llegan al rango adecuado, se produce su fructificación.



Foto de CEMBN

## Nuestra teoría de porque salieron unas *morchellas* americanas en una rotonda en Pozuelo de Alarcón en Madrid

La *M. Importuna* es muy rara en la península Ibérica, nosotros solo hemos encontrado dos citas en España (nota 2). La fructificación de estas *morchellas* en la rotonda creemos que se produjo por dos motivos:

### **1. Utilización de mantillo importado desde China con micelio por el cultivo de *morchellas***

Por la extensión del cultivo que se ha alcanzado en China, cada año se tienen que retirar miles de toneladas de micelio de *M. Importuna* y tierra de los campos después de su fructificación. Creemos que este material se recida para mantillos o suplementos y luego se exporta. Pensamos que en la tierra de la rotonda se utilizaron materiales con este micelio

### **2. La propia estructura de la rotonda ayudo a que fructificara el micelio**

Como se puede ver en la foto del inicio del artículo, la rotonda está distribuida en varios sectores ajardinados junto con otra parte que se ha cubierto de un plástico anti-hierbas y sobre el que se ha distribuido gravilla. Como se puede observar en las fotos, la totalidad de las *morchellas* salieron en la parte de la gravilla, formándose sobre el plástico y cerca del borde de las zonas ajardinadas.

Pensamos que el plástico sirvió para mantener la humedad, y que el aporte de nutrientes que se realiza en las zonas ajardinadas anexas, ha servido como “Suplemento del cultivo con nutrición exógena” para que el micelio se desarrollara debajo del plástico y fructificara en las *morchellas*.

Las temperaturas de principio de marzo son consistentes con las temperaturas que se citan en el artículo de las que se dan zona de cultivo en la provincia china de Sichuan.

---

## Notas

1. Hace algún tiempo se publicaron, en el foro de micología, listados de rechazos en frontera de la UE de boletus contaminados por radiactividad por el accidente de Chernobyl. El Cs-137 tiene un período de semidesintegración de unos 30 años y el Sr-90 de unos 28 años. Como consecuencia del accidente de la central de Chernobyl, que ocurrió en 1986, se liberaron a la atmosfera grandes cantidades de estos isotopos, que con la lluvia y los vientos pasaron a los bosques del este de Europa.

Los micelios concentran los minerales de la tierra y los almacenan en sus fructificaciones, los hongos. Este es el origen de la radiactividad detectada en mediciones realizadas en las importaciones de boletus y el motivo de los rechazos en frontera de estos boletus.

Las personas que nos gusta salir al campo a recolectar setas, hemos visto los desmanes al bosque que produce su recogida incontrolada para su comercialización. Por todo esto,

desaconsejamos comprar hongos silvestres si no tenemos la confianza que se han recogido de forma sostenible y no provienen de tierras contaminadas.

2. Las citas que hemos encontrado de la *M. Importuna* en la Península Ibérica se referencian en el siguiente enlace:

<https://www.micobotanicajaen.com/Revista/Articulos/DMerinoA/Aportaciones034/Morchella%20iimportuna.pdf>

## REFERENCIAS

- Guía de Hongos de la península Ibérica - Gabriel Moreno- José Luis Manjón
- Artificial cultivation of true morels: current state, issues and perspectives - Qizheng Liu, Husheng Ma, Ya Zhangc and Caihong Dong - CRITICAL REVIEWS IN BIOTECHNOLOGY, 2017