

Un posible caso de *Mycetozoa* en cueva: El sistema de Hoyo Conique (Archidona, Málaga)

Pablo Martínez Rodríguez, María José Morales Romero, Carmelo A. García Campoy,
José Antonio Delgado Molina, Plácido Cebrián García y Alonso García Morales¹

¹Club Espeleo-Deportivo Nivel 10
Nivel10elpadul@gmail.com

Entrada principal a Hoyo Conique
Foto: Carmelo A. García Campoy

Resumen:

En este artículo se da a conocer un posible caso de *Mycetozoa* en cueva en el sistema Hoyo Conique de Archidona (Málaga), tras las exploraciones realizadas entre los meses de Febrero y Abril de 2023 por parte del Grupo de Espeleología Nivel 10. Los mixomicetos son organismos con una alta versatilidad de supervivencia en diferentes ambientes, entre ellos, las cuevas. Mediante su obtención y posterior observación bajo microscopía óptica determinamos su gran similitud con otros casos de mixomicetos detectados en otras cuevas de España. Nuevos estudios a nivel molecular serán necesarios para determinar la afiliación filogenética de estos organismos.

Palabras clave: Hoyo Conique, Archidona, *Mycetozoa*, cueva, yeso.

Abstract:

In this article we report a possible case of *Mycetozoa* in the cave “Hoyo Conique” in Archidona (Málaga) after the explorations carried out between February and April 2023 by our team “Grupo de Espeleología Nivel 10”. Myxomycetes are organisms with a high survival versatility in different environments, including caves. Through its collection and subsequent observation under optical microscopy we determined their great similarity with other cases of myxomycetes detected in similar caves in Spain. Further studies at molecular level to determine the phylogenetic affiliation of these organisms will be necessary.

Keywords: Hoyo Conique, Archidona, *Mycetozoa*, cave, gypsum

Introducción

En los años 80 del siglo XX el GES de la SEM hizo un estudio en la zona añadiendo al catálogo andaluz numerosas cavidades. Sin embargo el sistema de Hoyo-Conique no se llegó a topografiar a pesar de haber sido siglado en aquel momento. El Grupo de Espeleólogos Granadinos topografió este pequeño sistema posteriormente en el año 2009, cuyo desarrollo es de 858 metros, siendo una cueva activa que se va modelando con las aguas que se recogen desde la entrada principal.

Dicho sistema se forma en un nivel de yesos y anhidritas, rodeándose de conos aluviales, ofitas, carniolas triásicas y arcillas. En su interior se observan formaciones en yeso y casi al final de la travesía tendremos pequeñas coladas carbonatadas que cambian el aspecto por completo de la cavidad.

Además, en recientes incursiones por parte del Grupo de Espeleología Nivel 10, hemos detectado la presencia de mixomicetos sobre las paredes de esta cueva.

Los mixomicetos (*Mycetozoa*) son un grupo de protistas conocido comúnmente como “hongos mucilaginosos”, perteneciente al filo *Amoebozoa*, y que comprende alrededor de 1000 especies diferentes, siendo el grupo más diverso de dicho filo (Fiore-Donno et al., 2010). Los mixomicetos están presentes en todos los ecosistemas terrestres conocidos, como suelos, entornos ricos en materia orgánica o ambientes húmedos. Son organismos heterótrofos implicados en la descomposición de restos vegetales, y que poseen un ciclo de vida caracterizado por una fase unicelular móvil (como mixamebas), y otra pluricelular inmóvil (en forma de plasmodios). Frente a condiciones de bajos niveles de nutrientes, numerosas mixamebas se agregan para formar una estructura llamada pseudoplasmodio, dentro de la cual cada célula mantiene su integridad individual. Luego, este pseudoplasmodio produce uno o más cuerpos fructíferos (esporocarpios) que contienen esporas. Únicamente en condiciones favorables, dichas esporas germinan liberando nuevas mixamebas, reiniciando el ciclo. Esta versatilidad les confiere una alta capacidad de supervivencia en ambientes oligotróficos como las cuevas, las cuales presentan parámetros ambientales relativamente estables (oscuridad total o bajo nivel de luz, baja temperatura estable y alta humedad) (Zhu et al., 2019). Es por ello que diferentes especies de mixomicetos han sido observadas en numerosas cavidades tanto alrededor de mundo (Kirk et al., 2008; Landolt et al., 2006), como en España (Galán, 2011; Galán et al., 2018; Galán and Rivas, 2019).



Por tanto, en este trabajo se describe la exploración del sistema de Hoyo Conique y el descubrimiento de un posible caso de mixomicetos en dicha cavidad.

Metodología:

La primera vez que el Grupo de Espeleología Nivel 10 visita esta pequeña travesía lo hace de forma lúdica, para conocer la zona y poder llevar a niños que se están iniciando en la espeleología. Así pues, el 25 de febrero de 2023 nos presentamos con dicho objetivo en esta cueva. Una vez que se accede al interior pronto nos damos cuenta del recubrimiento amarillo metálico que tienen los espeleotemas, llamando la atención de los tres espeleólogos asistentes. Cierto es que dicho brillo metálico pronto se disipa debido a que son las gotas de agua las que hacen de lupa con respecto a la tonalidad amarilla que cubre la superficie. Esto además, al aparecer también en contacto con formaciones estalactíticas blancas de yeso, hace un contraste más intenso. Tras realizar una serie de fotografías decidimos buscar bibliografía acerca de este fenómeno y volver de nuevo para recoger muestras en soportes fiables.

El 1 de abril de 2023 el Grupo de Espeleología Nivel 10 vuelve a Hoyo Conique con el objetivo de recoger muestras y hacer nuevas fotografías del sistema para poder tener mejor material para su publicación. Tras la recogida de muestras se utilizó un microscopio óptico marca Ura Technic, modelo binocular 107, para hacer fotografías con 100 aumentos. Las muestras recogidas daban como resultado estructuras que podrían responder a esporas por su similitud con otras imágenes publicadas y que se identifican como *Mycetozoa*.



Fig.1: Bajando el pequeño pozo de la entrada principal de Hoyo Conique (Archidona, Málaga). Foto: Carmelo A. García Campoy



*Fig.2: Bajando el pequeño pozo de la entrada principal de Hoyo Conique (Archidona, Málaga).
Foto: Pablo Martínez Rodríguez*



*Fig.3: Pequeñas formaciones de yeso de Hoyo Conique (Archidona, Málaga)
Foto: Carmelo A. García Campoy*



*Figs.4, 5 y 6: Recogiendo muestra de una de las paredes de Hoyo Conique. Zonas donde se aprecia la tonalidad amarilla de la cavidad. (Archidona, Málaga).
Fotos: Carmelo A. García Campoy*



*Fig.7: Formaciones de yeso con recubrimiento metálico en el sistema de Hoyo Conique (Archidona, Málaga)
Foto: Carmelo A. García Campoy*

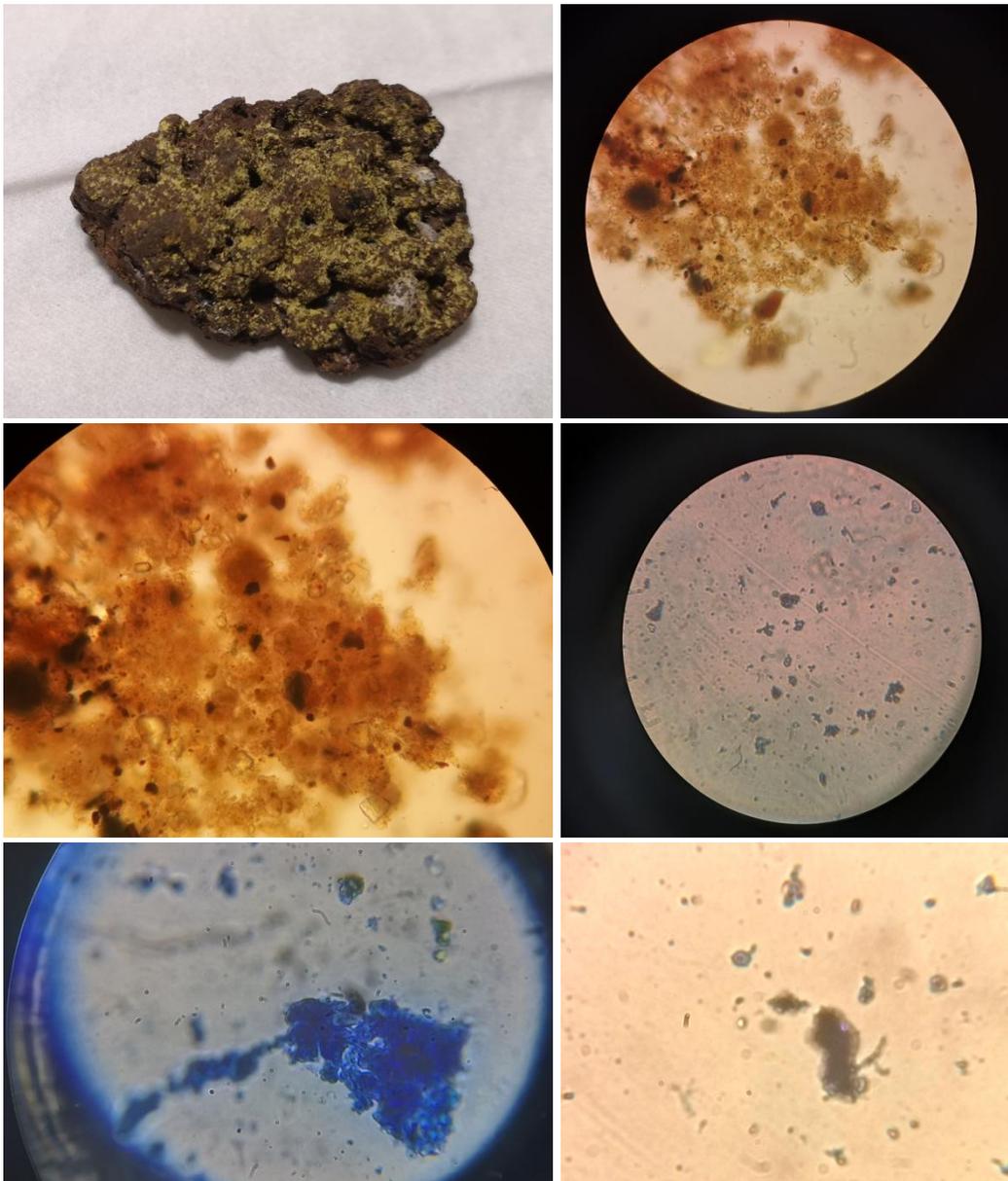


*Fig.8: Pared recubierta con posible Mycetozoa Hoyo Conique (Archidona, Málaga)
Foto: Carmelo A. García Campoy*



Para respetar los espeleotemas en yeso se obtuvo una muestra importante de una pared de arcilla, sin formaciones, para evitar así el deterioro. Una vez seleccionada dicha muestra, ésta la guardamos en una bolsa hermética para que llegase tal y como se recogió. A continuación se extraen una serie de pequeñas porciones que se ponen en un portaobjetos para su visualización al microscopio.

Tal y como se puede observar en las imágenes aparecen diversas estructuras que pueden corresponderse con esporas. A su vez parte de la muestra fue teñida con azul de metileno y así poder diferenciar aún más dichas estructuras.



Figs. 9, 10, 11, 12, 13 y 14: Muestra recogida y vista al microscopio con tinción de azul de metileno. Fotos: María José Morales Romero



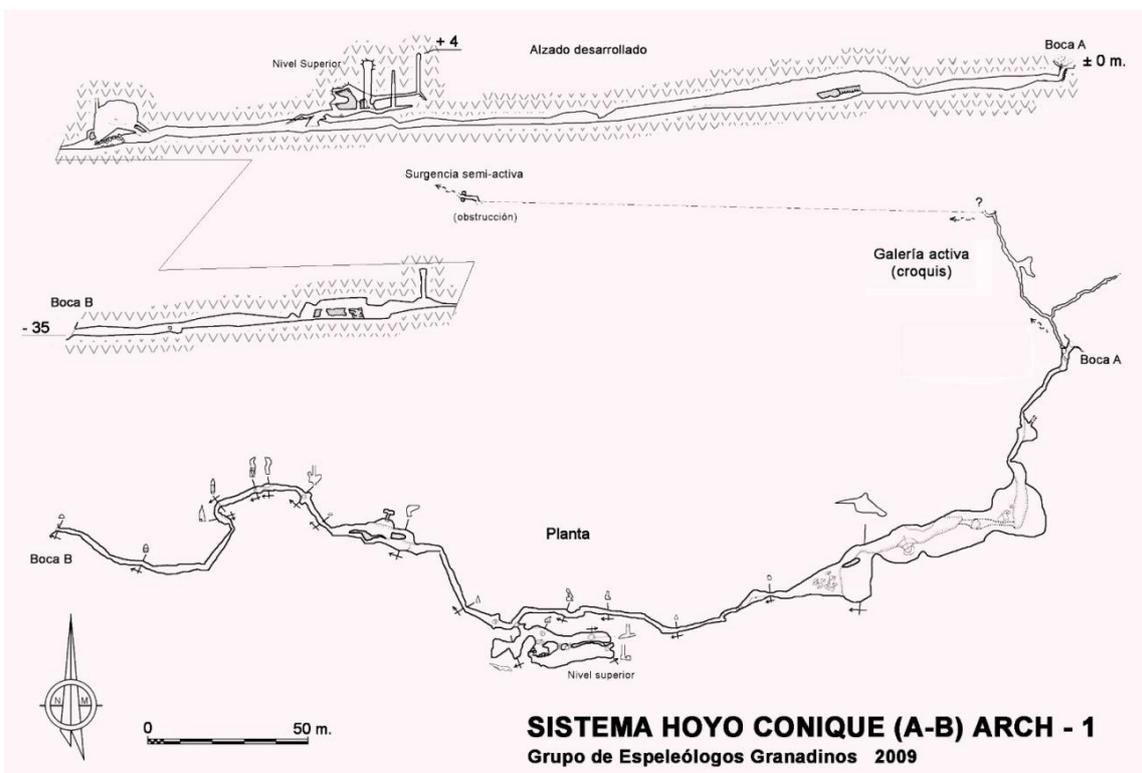
Conclusión:

Cuando observamos la cavidad vemos que a nivel macroscópico los recubrimientos amarillos que se ven pueden ser claramente de *Mycetozoa* debido a la gran similitud que existe con otros casos constatados en otras cuevas.

Aunque a nivel microscópico habría que seguir haciendo estudios, si vemos que aparecen estructuras que bien podrían ser pólenes de estos seres, y que por comparativa son muy parecidos a otros ya publicados. Todo esto habría que corroborarlo con un estudio filogenético que nos ponga nombre y apellidos de esta especie.

Agradecimientos:

Queremos agradecer tanto al grupo de Espeleólogos Granadinos por habernos dado consentimiento para publicar la topografía de Hoyo Conique que realizaron en el año 2009, como al centro de Campus Formación Granada por habernos permitido utilizar sus microscopios para poder observar y fotografiar las muestras extraídas de la cueva.





Bibliografía

- Fiore-Donno, A.M., Nikolaev, S.I., Nelson, M., Pawlowski, J., Cavalier-Smith, T., Baldauf, S.L., 2010. Deep Phylogeny and Evolution of Slime Moulds (Mycetozoa). *Protist* 161, 55–70. <https://doi.org/10.1016/j.protis.2009.05.002>
- Galán, C., 2011. Nuevos datos sobre Mycetozoa cavernícolas (amoebosoa) en cuevas de la sierra de aralar y macizo de otsabio. Publ. Dpto. Espeleol. SC Aranzadi. Web aranzadi-sciences. org, Arch. PDF.
- Galán, C., Rivas, J., Nieto, M., 2018. Interacciones geomicrobiológicas, quirópteros y fauna cavernícola en cavidades del valle de Mala erreka (Gaztelu, Gipuzkoa). Publ. Dpto. Espeleol. SC Aranzadi. Web aranzadi-sciences. org, Arch. PDF.
- Galán, C., Rivas, J.M., 2019. Biología Subterránea de la cueva-sima de Lezeaundi (Sierra de Urbasa, Navarra). Publ. Dpto. Espeleol. SC Aranzadi. Web aranzadi-sciences. org, Arch. PDF.
- Galán, C. y Nieto, M. (2010): “Mycetozoa: extrañas formas de vida en cuevas de Gipuzkoa. Nuevos hallazgos en Karsts en caliza urgoniana en Aizkorri (Igitegi), Izarraitz (Aixa) y Udalaitz (Montxonkoba). Publicación del Departamento Espeleología SC Aranzadi. Web aranzadi-sciences.org. Archivo PDF.
- Kirk, P., Cannon, P., Minter, D., JA. Stalpers, 2008. *Dictionary of the Fungi* (10th ed.). Dict. Fungi (10th ed.) 576.
- Landolt, J.C., Stephenson, S.L., Cavender, J.C., 2006. Distribution and ecology of dictyostelid cellular slime molds in Great Smoky Mountains National Park. *Mycologia* 98, 541–549. <https://doi.org/10.1080/15572536.2006.11832657>
- Torres Hidalgo, D., Santaella Alba, A., Luque Rando, D., Martel Márquez, J. L., Calero González, J. Ruiz Vargas, M. A., García Castro, J. L. Díaz Muriana, J. y Felguera Ballesteros, B. (2010): “Nuevos trabajos de exploración y topografía en los yesos de Antequera y Archidona (Málaga)”. *Spes*, nº 6, pp. 43-67.
- Zhu, H.Z., Zhang, Z.F., Zhou, N., Jiang, C.Y., Wang, B.J., Cai, L., Liu, S.J., 2019. Diversity, distribution and co-occurrence patterns of bacterial communities in a karst cave system. *Front. Microbiol.* 10, 1–12. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2019.01726>

Este trabajo se citará como: MARTÍNEZ RODRÍGUEZ, P., MORALES ROMERO, M.J., GARCÍA CAMPOY, C.A., DELGADO MOLINA, J. A., CEBRIÁN GARCÍA, P. y GARCÍA MORALES, A. (2023): “Un posible caso de Mycetozoa en cueva: El sistema de Hoyo Conique (Archidona, Málaga)”, *Mundo Subterráneo*, nº 8, pp. 93-100, Club Espeleo-Deportivo Nivel 10 (ed.)