

NOTA DE PRENSA

@mncn_csic

www.mncn.csic.es

Los microorganismos deterioran las pinturas y grabados de las cuevas

Proponen estrategias para proteger las pinturas rupestres de la cueva de Pindal

- ◆ Los resultados de la investigación, desarrollada en la cueva asturiana de Pindal, son extrapolables a otras cuevas con arte rupestre
- ◆ Ofrecen soluciones sencillas, como la instalación de rejillas, que posibilitan la conservación del patrimonio cultural y los ecosistemas subterráneos

Madrid, 17 de octubre de 2023 las cuevas albergan tesoros desconocidos tanto en lo que a ecosistemas se refiere como a patrimonio cultural en forma de pinturas y grabados rupestres. Estas huellas de nuestros antepasados, que se mantienen en buen estado gracias a la estabilidad ambiental de las cuevas en condiciones naturales, sufren daños causados por los microorganismos, que proliferan cuando aumenta la actividad humana, y que incluso pueden llegar a hacerlas desaparecer.



Muestra de las pinturas rupestres de la cueva de El Pindal / María González-Pumariega

Con el objetivo de desarrollar estrategias efectivas de conservación y control, en este trabajo se han identificado y analizado los microorganismos presentes en la cueva de Pindal, Asturias, para comprender sus requisitos ambientales y nutricionales. Los resultados de este estudio publicado en *Science of the Total Environment*, en el que participan investigadores del Museo Nacional de Ciencias Naturales (MNCN), El Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología de Sevilla (IRNAS), ambos del CSIC, junto a las universidades de Almería, Alcalá de Henares y Alicante, son extrapolables a otras cuevas con características similares.



Detalles de los biofilms amarillos que se desarrollan en la superficie de la cueva y pueden afectar a las pinturas rupestres. / Tamara Martín-Pozas y Elsa Duarte

En las cuevas, térmicamente estables, sin luz solar y con altos grados de humedad, existe una gran diversidad de microorganismos que forman extensos biofilms (comunidades microbianas que crecen sobre una superficie). Estos biofilms pueden dañar el arte rupestre al adherirse a las pinturas y grabados, deteriorando las capas de pigmento y su soporte. “Algunos microorganismos de las cuevas son visibles a simple vista, mientras que otros permanecen invisibles en el sistema poroso de las rocas y los sedimentos. En la cueva de Pindal es habitual encontrar biofilms amarillos, que es en los que hemos centrado nuestros análisis”, contextualiza Tamara Martín-Pozas, investigadora del MNCN. “Gracias al enfoque multidisciplinar que hemos desarrollado, que aúna la utilización de técnicas de biología molecular, microscopía y monitorización ambiental, hemos podido comprender la dinámica de la formación de los biofilms en la cueva”, continúa.

“En el estudio hemos identificado los microorganismos más característicos en los biofilms amarillos, incluyendo bacterias de los géneros *wb1-P19*, *Crossiella*, *Nitrospira* y *Arenimonas*”, aclara Sergio Sanchez-Moral. La investigación ha revelado los condicionantes ambientales que favorecen la formación de los biofilms. “Uno de los factores más determinantes es la condensación, que aumenta con la presencia humana en la cueva, especialmente en las zonas con arte rupestre. Por lo tanto, proponemos controlar localmente los procesos de condensación y evitar que las actividades en el interior de la cueva provoquen dicha condensación” apunta el investigador del MNCN.

El transporte de partículas de sedimento a través de las corrientes de aire parece ser otro mecanismo clave en la formación y proliferación de biofilms”, señala Sanchez-Moral. Dado que la suspensión de partículas aumenta con las actividades antropogénicas, una de las medidas sugeridas en el estudio es la instalación de rejillas metálicas en las áreas más transitadas de la cueva. “Esta medida es eficaz y de bajo impacto, y puede reducir significativamente la resuspensión de partículas de sedimentos causada por las visitas turísticas”, aclara Martin-Pozas.

“Seguir descubriendo los procesos de formación de biofilms, las estrategias nutricionales de los microorganismos, así como sus mecanismos de dispersión es esencial para preservar el arte rupestre y los ecosistemas únicos de, entre muchas otras, cuevas como la de Pindal, que fue declarada Patrimonio de la Humanidad por la UNESCO en 2008, dentro del conjunto *Cueva de Altamira y arte rupestre paleolítico de la cornisa cantábrica*”, concluye Sanchez-Moral.

T. Martin-Pozas, A. Fernandez-Cortes, S. Cuezva, J.C. Cañaveras, D. Benavente, E. Duarte, C. Saiz-Jimenez, S. Sanchez-Moral. (2023) New insights into the structure, microbial diversity and ecology of yellow biofilms in a Paleolithic rock art cave (Pindal Cave, Asturias, Spain). *Science of the Total Environment*. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.165218>