

Sevilla, jueves 31 de marzo de 2022

Un estudio del CSIC identifica los microbios que habitan en los monumentos subterráneos

- Investigadores del CSIC lideran un estudio internacional que ha descrito el microbioma de unas tumbas de la antigua China
- El hallazgo es fundamental para avanzar en el estudio de posibles técnicas de conservación del patrimonio cultural



Fotografía dentro de la tumba de la dinastía Han de Dahuting / Youzhi Feng.

Investigadores del CSIC lideran un estudio internacional que describe por primera vez las redes ecológicas que ayudan a explicar el origen, la dispersión, la colonización y el dominio de grupos clave de microorganismos en los sitios del patrimonio cultural subterráneo. El trabajo, publicado en [Proceedings of the National Academy of Sciences \(PNAS\)](#), ha estudiado unas tumbas de la antigua China y ha demostrado la importancia de entender las características del microbioma (redes de organismos) para su conservación a largo plazo.

Este estudio proporciona avances importantes sobre la ecología del microbioma con sus elementos genéticos y las interacciones que los microorganismos que habitan en monumentos históricos establecen con el medio ambiente en el que se encuentran. "Hemos demostrado por primera vez que las interacciones complejas entre microbios y microfauna, que van desde la cooperación a la competencia, son fundamentales para explicar el microbioma de estas tumbas, lo que nos permite avanzar en la búsqueda de métodos para la conservación a largo plazo en monumentos subterráneos", explica **Manuel Delgado-Baquerizo**, investigador en el Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología de Sevilla (IRNAS-CSIC) y director del Laboratorio de Biodiversidad y Funcionamiento de Ecosistemas.

Para llegar a sus conclusiones, los investigadores combinaron estudios de campo con ensayos fisiológicos y experimentos de interacción biológica desarrollados en el laboratorio. "Usando técnicas de secuenciación, fuimos capaces de caracterizar las bacterias blancas (del grupo de las actinobacterias) que dominan estas tumbas. Estas bacterias atraen a unos invertebrados (colémbolos) mediante la producción de un gas (geosmina). Los colémbolos se alimentan de estas bacterias, y a cambio estos colémbolos que tienen un alto grado de movilidad les permite esparcir sus colonias por toda la tumba de forma eficiente", indica Delgado-Baquerizo. "Además, estas bacterias son capaces de producir un cóctel de celulasas y sustancias antimicrobianas que ayudan a degradar los materiales de la pared de la tumba, al tiempo que mantienen a otras bacterias lejos de sus colonias. Estas son las razones por las que son tan dominantes en esta tumba", añade el profesor **Youzhi Feng**, del Instituto de Ciencias del Suelo de la Academia de Ciencias de China.

La conservación de sitios del patrimonio cultural subterráneo, como tumbas y cuevas, y de sus pinturas y reliquias, es fundamental para preservar el patrimonio cultural e histórico. El biodeterioro microbiano es una de las principales preocupaciones para la conservación de estas reliquias a nivel mundial. "Aún estamos lejos de comprender la ecología relativa a las comunidades microbianas que prosperan en estas importantes reliquias culturales históricas, pero este estudio abre las puertas a nuevas investigaciones en esta dirección", concluye el investigador del CSIC.

Una tumba milenaria

Este estudio investiga el microbioma de unas tumbas asociadas a la dinastía de Han Dahuting, la cual fue la segunda dinastía imperial china (206 a.C-220 d.C), durando desde el año 206 a. C. hasta el 220 d. C. Estas tumbas, asociadas con altos funcionarios de este periodo, proporcionan un registro detallado de todos los aspectos de la vida cotidiana (ej., sacrificios, cocina, trajes y entretenimientos) de aquella época. "Esta tumba ha estado cerrada desde los años 90 para evitar la perturbación humana, y proporciona el escenario perfecto para entender las interacciones ecológicas que impulsan el microbioma en los sitios del patrimonio cultural subterráneo", afirma el profesor Bomin Su, del Instituto de Conservación de la Academia de Dunhuang. "En esta tumba, las colonias blancas de bacterias que cubren toda la superficie de las tumbas son visibles a simple vista. ¿Cómo llegaron? ¿Por qué son tan dominantes?"

Éstas son las preguntas a las que respondemos en nuestro estudio”, afirma el profesor Youzhi Feng, del Instituto de Ciencias del Suelo de la Academia de Ciencias de China.

Para este estudio, el Instituto de Ciencias del Suelo (CAS), el Instituto de Conservación de la Academia de Dunhuang (China) y la Universidad del Sureste (China) se asociaron con el investigador Manuel Delgado-Baquerizo, líder del BioFunLab del Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología de Sevilla (IRNAS-CSIC) y de la Unidad Asociada CSIC-UPO BioFun de la Universidad Pablo de Olavide.

Wenjing Liu, Xiaoi Zhou, Tao Jin, , Yonghui Li, Bin Wu, Daoyuan Yu, Zongren Yu, Bomin Su, Ruirui Chen, Youzhi Feng and Manuel Delgado-Baquerizo. **Multikingdom interactions govern the microbiome in subterranean cultural heritage sites** DOI: <https://doi.org/10.1073/pnas.2121141119>

Enlace para descarga de imágenes:

<https://wettransfer.com/downloads/6ef86ea8d4b38db26f62fa027e4cd4f120220330134420/9db004b715a3b5bd5b83fee55210e90020220330134420/53e3bb>

Comunicación CSIC Andalucía/CSIC Comunicación