

RECENSIONES

Análisis, impacto y evolución de los biofilms fotosintéticos en espeleotemas. El caso de la Cueva de Nerja (Málaga, España)

Y. del Rosal, M. Hernández-Mariné, E. Martínez-Manzanares, C. Sáiz Jiménez, V. Jurado, M. Roldán, I. Galocha, I. Domínguez y M. A. Rogerio

Fundación Pública de Servicios Cueva de Nerja, 2017

Colección «Trabajos sobre la Cueva de Nerja», n.º 7, 270 pp., ISBN: 9788469791790

Con esta monografía la Fundación Cueva de Nerja, a través de su instituto de investigación, retoma su línea editorial cuyo objetivo principal es difundir los resultados obtenidos a partir de la investigación realizada en la cavidad y colaborar, de este modo, con la conservación de espacios de interés cultural y natural semejantes.

El trabajo recoge un amplio estudio sobre los procesos de deterioro del soporte rocoso producido por microorganismos fotosintéticos, habituales tanto en cuevas turísticas como en otros elementos del patrimonio cultural hipogeo iluminados artificialmente. En este sentido, la presencia de luz eléctrica en una cueva, necesaria para su visita, permite el desarrollo de musgos, algas y cianobacterias que, organizados en comunidades complejas denominadas *biofilms*, son capaces de sobrevivir en condiciones extremas. Estos microorganismos se conocen como *mal verde* y pueden teñir de este color la superficie de rocas y espeleotemas iluminados, de ahí la importancia de su control, especialmente en cuevas con arte rupestre, como es el caso de la Cueva de Nerja. Además, su presencia también se relaciona con otros daños físico-químicos del soporte que colonizan, que pueden llegar a ser irreversibles. Por ello, la finalidad principal del trabajo realizado ha sido controlar este tipo de alteración a partir de un estudio en profundidad de los *biofilms* fotosintéticos: qué son, cómo se organizan, por qué están en determinadas zonas de la cueva... en definitiva: conocer a qué nos enfrentamos para saber cómo combatirlo.

TRABAJOS SOBRE LA CUEVA DE NERJA, Núm. 7.



Yolanda del Rosal Padial (Coordinadora)

**ANÁLISIS, IMPACTO Y EVOLUCIÓN DE LOS
BIOFILMS FOTOSINTÉTICOS EN ESPELEOTEMAS.
EL CASO DE LA CUEVA DE NERJA
(MÁLAGA, ESPAÑA)**

Fundación Pública de Servicios Cueva de Nerja, 2017

En relación con su estructura, la primera parte de la monografía es introductoria sobre las cuevas y los microorganismos que las habitan, con los errores y aciertos de los tratamientos aplicados al control del *mal verde*, entre ellos, los relativos a la Cueva de Nerja que fueron iniciados en la década de los 80 por el profesor de la Universidad de Málaga D. Fernando Marín, consciente de la necesidad de frenar su desarrollo. La segunda parte identifica los factores

ambientales que más influyen en el crecimiento del *mal verde*, entre ellos, la presencia de materia orgánica, la porosidad del sustrato o los visitantes... y por encima de todos, la disponibilidad de agua, la concentración de dióxido de carbono del aire y el tipo de iluminación. Finalmente, la última parte corresponde a la descripción, mediante diferentes técnicas de microscopía y de análisis molecular, de los grupos de microorganismos que colonizan la cueva. Así, sabemos que la microbiota fotosintética de Nerja se compone de cianobacterias y microalgas, entre ellas, especies nuevas para la ciencia que pueden generar daños al sustrato. Estos organismos son muy resilientes, capaces de desarrollar estrategias de resistencia que les permiten sobrevivir en condiciones extremas y recolonizar zonas previamente limpiadas, incluso de forma más rápida. Esta información es importante pues nos ha obligado a buscar métodos complementarios a la limpieza físico-química de la roca, dado que aquellos microorganismos que sobrevivan a esta, los más fuertes, darán lugar a nuevas colonias... quizás más resistentes que las anteriores.

El carácter aplicado de esta monografía queda también patente en el diseño de diferentes luminarias leds, que emiten en longitudes de onda aceptables para la visión humana pero desfavorables para los organismos y la puesta en práctica de protocolos de actuación para prevenir otros factores de riesgo, como la entrada artificial de agua a la cueva o la alteración de la ventilación natural de la cavidad, clave para eliminar el incremento de dióxido de carbono derivado de las visitas.

El equipo del Instituto de Investigación de la Fundación Cueva de Nerja espera que esta obra sea de verdadero interés y pueda ser de utilidad en sus aportaciones prácticas a otros espacios monumentales subterráneos iluminados de cara a compatibilizar su visita con una adecuada conservación.

Luis-Efrén Fernández Rodríguez
Conservador/Arqueólogo
de la Cueva de Nerja
Director del Instituto de Investigación
Cueva de Nerja