

Madrid, jueves 10 de agosto de 2023

Una nueva estrategia permite evaluar si los tratamientos frente al biodeterioro del patrimonio cultural son eficaces

- Los investigadores han conseguido determinar que la respuesta a los tratamientos depende del tipo de microorganismo y su posición
- Algunos microorganismos no son eliminados completamente y otros recolonizan el área tratada con gran rapidez



La Fuente de Cibele, en Madrid, uno de los monumentos construidos a partir de las dolomías del lugar de estudio. / Wikimedia Commons

Los monumentos y edificios que forman parte del patrimonio cultural pueden ser colonizados por líquenes y microorganismos que ponen en riesgo su conservación por inducir en ellos procesos de biodeterioro, es decir, daños causados por agentes

biológicos. Investigadores del Museo Nacional de Ciencias Naturales (MNCN-CSIC) y del Real Jardín Botánico (RJB-CSIC) han analizado con una nueva aproximación metodológica la efectividad de distintas combinaciones de tratamientos para eliminar la colonización biológica y frenar así estos procesos. Esta nueva estrategia, [que aparece detallada en la revista *Science of the Total Environment*](#), ha permitido determinar por primera vez que la respuesta a los tratamientos depende del tipo de microorganismo y de su posición en la roca, y que tras el tratamiento hay procesos de recolonización en las áreas tratadas.

“Para realizar este estudio, escogimos la cantera de dolomías de Redueña, en la Comunidad de Madrid, con la que se han construido monumentos tan emblemáticos como las fuentes de la Cibeles y Neptuno, y donde habíamos realizado mucha experimentación previa”, apunta **Carmen Ascaso**, investigadora del MNCN. “Los tratamientos testados consistieron en la limpieza previa de las rocas con un desinfectante para eliminar la colonización del exterior, lo que posteriormente facilita el acceso del biocida a su interior”, puntualiza **Jacek Wierchos**, investigador del MNCN.



Área experimental en la cantera de Redueña (Madrid), tras realizar los tratamientos. Los cuadrados blancos corresponden a las parcelas donde se ha realizado un pre-tratamiento previo. / Asunción de los Ríos

“Lo realmente novedoso de este estudio ha sido cómo se ha evaluado, y con qué precisión, la eficacia de estos tratamientos. Para ello utilizamos una nueva aproximación metodológica que combina microscopía electrónica de barrido, empleando procedimientos de preparación y observación específicos para el estudio de la colonización biológica de rocas desarrollados en nuestro grupo de investigación, con la aplicación de una técnica de biología molecular, el *metabarcoding*, haciendo así posible evaluar por primera vez la respuesta a los tratamientos a nivel de grupo taxonómico”,

explica **Mar Villar**, investigadora predoctoral del MNCN. “Pero además el estudio es importante porque se ha evaluado la respuesta a los tratamientos no solo a corto plazo, sino también a largo plazo, lo que ha permitido reconocer procesos de recolonización específicos”, puntualiza la investigadora.

“Las diferencias de respuesta a los tratamientos encontradas pueden deberse no solo a una menor accesibilidad del biocida a los microorganismos que colonizan el interior de la roca, sino también a características morfológicas y fisiológicas específicas de cada taxón”, señala **Sergio Pérez Ortega**, investigador del RJB. “Algunos organismos incluso se ven beneficiados a largo plazo de la aplicación de biocidas ya que son capaces de nutrirse de los restos de las células dañadas por los tratamientos, por lo que en este estudio mostramos la importancia de monitorizar las áreas tratadas también a largo plazo”, concluye el investigador.

“Es difícil encontrar tratamientos definitivos, porque no todos los organismos se ven afectados de la misma manera, pero hemos conseguido conocer un poco mejor la respuesta de diferentes microorganismos causantes de biodeterioro, lo que puede ayudar en futuras intervenciones. Además, este trabajo, que se enmarca en los proyectos financiados por la Comunidad de Madrid TOP-HERITAGE y IND2020/17448, muestra la utilidad de las nuevas técnicas de secuenciación masiva en combinación con técnicas de microscopia para estudiar esta problemática”, concluye **Asunción de los Ríos**, investigadora del MNCN.

Villar-de Pablo, M., Ascaso, C., Rodríguez-Pérez, E., Urizal, M., Wierzchos, J., Pérez-Ortega, S., & de los Ríos, A. (2023). **Innovative approaches to accurately assess the effectiveness of biocide-based treatments to fight biodeterioration of Cultural Heritage monuments**. *Science of The Total Environment*. DOI: [10.1016/j.scitotenv.2023.165318](https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.165318)

MNCN-CSIC Comunicación

comunicacion@csic.es