

“EVALUACIÓN DEL EFECTO DE MICROORGANISMOS EN TRATAMIENTOS HIDROFUGANTES DE MATERIALES PÉTREOS”

¹Sonia B. Perales Adrián, ²Carmen Cano C., ¹Jorge A. Cervantes J. ³Veridiana Reyes Z.,
¹Facultad de Química, ²IIBE, ³CIQI. Universidad de Guanajuato. Noria Alta S/N C.P. 36050.
Guanajuato, Gto. jauregi@quijote.ugto.mx

Palabras clave: Biodeterioro, hidrofugante, cantera

Introducción. El biodeterioro del patrimonio cultural es el daño físico o químico efectuado por diferentes tipos de microorganismos en objetos, monumentos o edificios¹. La alteración y deterioro de piedra están básicamente determinados por impactos naturales y antropogénicos en el sitio de estudio, aunque algunos autores atribuyen la gran mayoría de los daños producidos en los materiales a la acción de la humedad. Se ha reportado que la presencia temprana de microorganismos sobre superficies de piedra expuestas acelera la acumulación de contaminantes atmosféricos. Los distintos tipos de deterioro que presenta la piedra se manifiesta físicamente como cambios de color, disgregaciones, pérdida de resistencia y falta de cohesión entre otros². Una alternativa de protección es la aplicación de recubrimientos hidrofugantes sobre superficies pétreas, para disminuir el deterioro y alargar el tiempo de vida útil. La prevención de daños mediante estos tratamientos, permite la protección de la superficie exterior de un edificio sin alterar su aspecto original e impartiendo ciertas propiedades al material que no tenía o hubiera perdido por el uso³. El objetivo de los hidrofugantes es depositar una microcapa químicamente unida a la superficie interna de los poros de la piedra de manera que le confiera cierta protección. Con ella se aumenta la resistencia a la penetración del agua al mismo tiempo que se propicia y facilita la salida de la humedad interior. El grupo de investigación se ha dedicado a la síntesis, aplicación y evaluación de formulaciones de algunos hidrofugantes basados en compuestos de silicio tales como el *metiltrietoxisilano MeTEOS*. Existen reportes sobre algunos microorganismos capaces de tomar como fuente de carbono los grupos orgánicos presentes en los recubrimientos hidrofugantes disminuyendo así las propiedades hidrofóbica de los tratamientos². El objetivo de este trabajo es investigar la presencia de microorganismos tanto en canteras deterioradas como en aquellas sujetas a tratamiento hidrofugante con el fin de proponer su posible efecto en la disminución de la propiedad hidrofugante en el material pétreo.

Metodología. Se analizaron muestras de distintos monumentos históricos de la Ciudad de Guanajuato. Todas ellas de cantera rosa, de tamaño y peso similares entre 10 y 20 gr., tratadas hace 8 años con dos formulaciones hidrofugantes preparadas a partir de metiltrietoxisilano *MeTEOS*, de igual manera se analizaron muestras sin tratamiento. Las muestras fueron sometidas a diversas pruebas como: revisión visual en microscopio estereoscópico, mediciones de ángulo de contacto para evaluar la propiedad hidrofugante, determinación del % absorción de agua, estudios por microscopía electrónica de barrido MEB y MEB-A. Con el fin de evaluar la presencia de microorganismos, pequeñas cantidades de las muestras fueron suspendidas en solución estéril y cultivadas en agar nutritivo y YPG (extracto de levadura-peptona-glucosa). Luego de un periodo de incubación a 28°C se procedió a aislar las colonias para su posterior identificación.

Resultados y discusión. La mayoría de las muestras en estudio conservan su propiedad hidrofugante y se observan sin presencia de microorganismos. Sin embargo, se pudo corroborar a partir de las mediciones de ángulo de contacto y determinación del % de absorción de agua que algunas muestras con mayor número de unidades formadoras de colonias por mg disminuyen su propiedad hidrofugante con el paso del tiempo. A través de las observaciones realizadas en el MEB (Fig.1) se constata colonización microbiana en la estructura de la piedra.

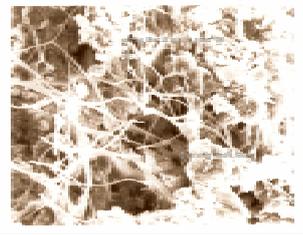


Fig. 1 Micrografía obtenida por MEB a muestra perteneciente a la Basílica Colegiata de Nuestra Señora de Guanajuato

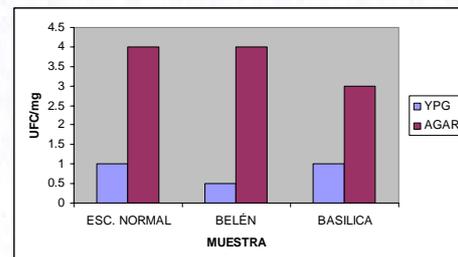


Figura 2. Resultados de siembra de muestras sujetas a tratamiento hidrofugante

Conclusiones. Los resultados obtenidos en este estudio permitieron constatar que el tratamiento hidrofugante continúa siendo efectivo en la mayoría de las muestras aún y cuando en algunas existe presencia de población microbiana (Figura 2). Se debe tener en cuenta que las muestras en estudio no han sido expuestas a la intemperie pues se han conservado protegidas. Por ello, los microorganismos encontrados se puede pensar que son pioneros, considerando también que las muestras no tuvieron ningún tratamiento de limpieza previo al tratamiento. En la presentación se discutirá la identificación de microorganismos presentes en la cantera que pudiesen estar involucrados en su biodeterioro y como consecuencia en la pérdida de la propiedad hidrofugante.

Agradecimiento. Al Fondo de investigación DINPO-UG.

Bibliografía

- ¹Videla, H.A. 1996. "Manual of Bio-corrosion". Lewis Publishers/CRC Press. Boca Raton, FL, USA. 288 pp.
- ²Warscheid Th., Braams J. "Biodeterioration of Stone: a review". Int. Biodeterioration & Biodegradation. 2000.
- ³Wacker BS. "Silicon For Stone Conservation". Munich, 1999.