

## ESTUDIO DE BIOFILMS Y BIODETERIORO DE MATERIALES DE INTERÉS PATRIMONIAL MEDIANTE DIFERENTES TÉCNICAS MICROSCÓPICAS

Paola Lavin<sup>(a,b)</sup>, Patricia Battistoni<sup>(a,b)</sup>, Sandra G. Gómez de Saravia<sup>(a,c)</sup>, Patricia S. Guiamet<sup>(a,b,d)</sup>

<sup>(a)</sup> Instituto de Investigaciones Físicoquímicas Teóricas y Aplicadas (INIFTA), Departamento de Química, Facultad de Ciencias Exactas, UNLP, CCT La Plata- CONICET. C.C. 16, Suc.4 (1900), La Plata. Tel: 54-221-4257430, Fax: 54-221- 4254642

<sup>(b)</sup> CONICET

<sup>(c)</sup> Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP. CICBA

<sup>(d)</sup> Facultad de Ciencias Veterinarias, UNLP

[paolalavin@gmail.com](mailto:paolalavin@gmail.com)

Existen numerosas técnicas para el estudio de los biofilms y el biodeterioro, entre ellas las técnicas microscópicas que permiten un análisis profundo de la formación de los biofilms (comunidades microbianas complejas rodeadas por una matriz de sustancias poliméricas extracelulares- SPE) y de los cambios indeseables que los mismos pueden ocasionar (biodeterioro) sobre diferentes materiales a los cuales se adhieren irreversiblemente y desarrollan.

En este trabajo se analizan la formación de biofilms y el biodeterioro que los mismos ocasionan en diferentes materiales de interés patrimonial (roca, papel, metales, etc.) utilizando diferentes técnicas microscópicas: microscopía óptica (MO); microscopía electrónica de barrido (MEB), microscopía de fuerza atómica (MFA) y microscopía confocal láser (MCL).

En la figura 1 se observa un microcultivo de 7 días del hongo *Scopulariopsis* sp. aislado de material documental (soporte papel). Técnica de tinción: azul de lactofenol. Imagen tomada con microscopio Olympus BX-51 con procesador de imágenes DP.

En la figura 2 (a) se observa un biofilm de *Scopulariopsis* sp. de 15 días de incubación adherido a papel de filtro. La imagen en negativo (b) permite la observación de diferentes detalles (hifas, conidias, fibras de celulosa, diferentes volúmenes, etc.) [1]. En (c) se puede observar como las hifas de *Scopulariopsis* sp. se introducen entre las fibras de celulosa. La técnica de fijación utilizada fue en una cámara de alcohol absoluto durante 24 hs. Finalmente las muestras fueron metalizadas con Au/Pd para su observación. Las imágenes fueron tomadas con MEB Jeol 6360LV.

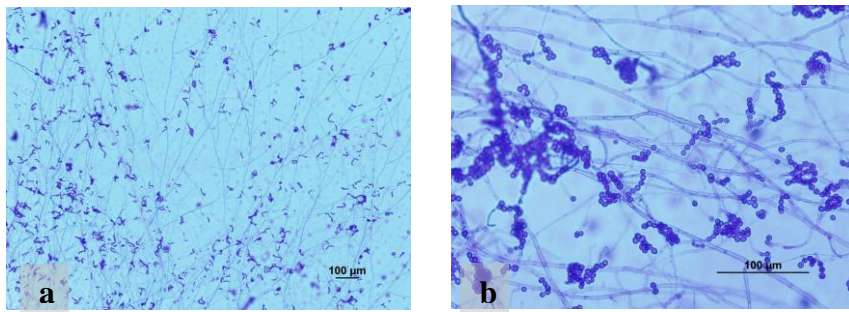
En la figura 3 se puede observar el desarrollo de un biofilm de *Bacillus* sp. de 24 hs de incubación aislado de material documental adherido sobre un CD-ROM. Cultivo de 24 hs [2]. La imagen fue tomada con MFA (Nanoscope III, Digital Instruments, modo contacto)

En la figura 4 se observa una muestra tomada a partir del *scrapping* de ladrillo perteneciente a la Catedral de La Plata. La técnica de tinción utilizada fue naranja de acridina [3], la cual permite evidenciar en rojo los ácidos nucleicos. El color azul se debe a la autofluorescencia de la clorofila. El MCL utilizado fue Leica TCS SP5.

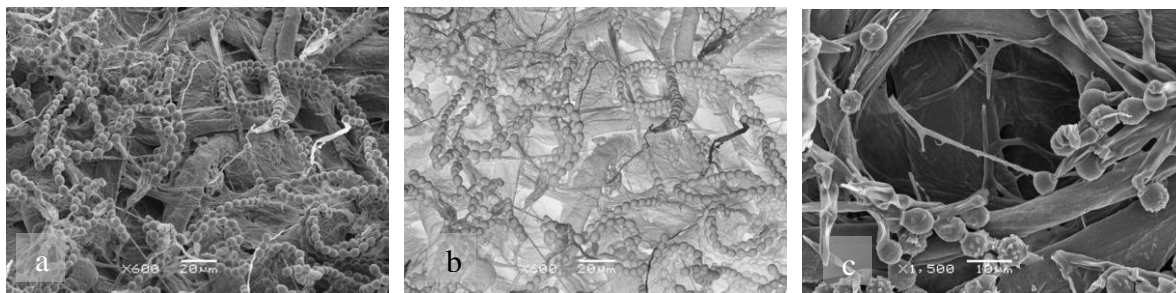
### REFERENCIAS

- [1] S. Gómez de Saravia, P. Guiamet, P. Battistoni, P. Arenas, P. Sarmiento, Acta Microscópica 16 (supl. 2) (2007) 306
- [2] P. Guiamet, P. Lavin, P. Schilardi, S Gómez de Saravia, Revista Argentina de Microbiología 41 (2009) 117
- [3] G. Bitton, Encyclopedia of Environmental Microbiology, Vol. 4. Ed. John Wiley & Sons, Inc. NY, 2002, p.1774

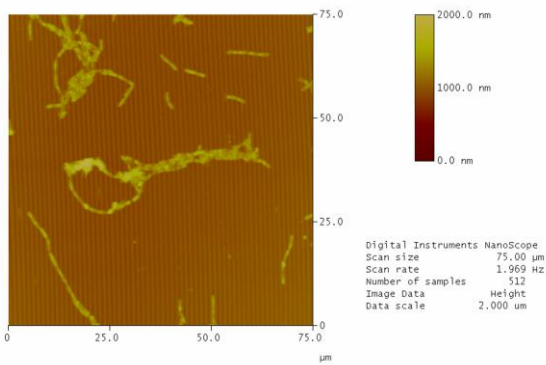
**Palabras claves:** biodeterioro, biofilms, microorganismos, patrimonio, técnicas microscópicas



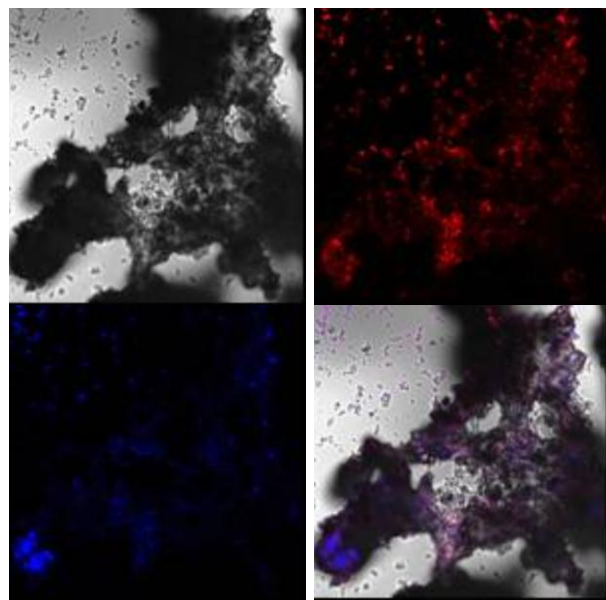
**Figura 1.** Microfotografías de MO Microcultivo de *Scopulariopsis sp.*  
(a) 10X; (b) 40X



**Figura 2.** Microfotografías de MEB. Biofilm de *Scopulariopsis sp.* sobre papel.  
(a) y (b) 600X; (c) 1500X.



**Figura 3.** Imagen de MFA biofilm de *Bacillus sp.* sobre CD-ROM.



**Figura 4.** Imagen de MCL. Biofilm en ladrillo