

DESARROLLO Y CARACTERIZACIÓN DE NUEVAS PELICULAS APTAS PARA LA LIMPIEZA DE ESCULTURAS DE YESO

Rivas, G.⁽¹⁾; Cachile, M.⁽²⁾; Francois N.J.⁽¹⁾

⁽¹⁾ Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ingeniería, Grupo de Aplicaciones de Materiales Biocompatibles, Instituto de Tecnología en Polímeros y Nanotecnología (ITPN)

⁽²⁾ Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ingeniería, GMP-LIA y CONICET Paseo Colón 850, 5ºPiso, CABA- Teléfono: 43430891 interno 1208- gcrivas@fi.uba.ar

SECCIÓN: Área Química Industrial, Química Tecnológica y Ciencia de los Materiales.

PALABRAS CLAVE: limpieza, películas, agar, pectina, superficies de yeso.

INTRODUCCIÓN

La limpieza es una etapa fundamental en la conservación y mantenimiento del patrimonio cultural. El criterio indispensable es que sea altamente efectiva en la remoción de depósitos no deseables y a la vez debe resultar selectiva, sin producir modificaciones en el soporte [1].

Debido al inconveniente que presenta la remoción completa de los productos utilizados en el tratamiento de la superficie se propone un nuevo enfoque ambientalmente amigable utilizando hidrogeles formadores de películas preparados con agar [2] y pectina en distintas proporciones.

OBJETIVO

El objetivo de este trabajo es caracterizar películas aplicables a un nuevo protocolo de limpieza de superficies de yeso sencillo y efectivo, usando hidrogeles formadores de películas in situ.

DESARROLLO

MATERIALES Y METODOLOGÍA

Materiales y Reactivos:

Las muestras de yeso se elaboraron con Yeso París (Pescio ®, yesos dentales).

Las películas se prepararon con Agar bacteriológico, (Laboratorios Britania, Argentina) y pectina cítrica, (DGM – Materias Primas y Aditivos para la Industria Alimentaria).

El plastificante seleccionado fue la glicerina 87% m/m (Laboratorios Cicarelli, Argentina, p.a.).

Metodología

I. Placas de yeso

Dimensiones: 5 cm de diámetro con un espesor de $0,7\pm 0,2$ cm preparadas en placas de Petri.

Se colocaron a la intemperie durante 96 horas para ser sometidas a los efectos de la polución ambiental.

II. Películas poliméricas

Se prepararon los geles disolviendo en agua desionizada el agar y la pectina. La composición en masa de agar/pectina de las mezclas poliméricas se varió entre 100:0 y 50:50.

Las películas se generaron por enfriamiento después de aplicar el hidrogel polimérico seleccionado.

III. SEM

Se utilizó un microscopio electrónico de barrido (SEM) Karl Zeiss NTS SUPRA 40 para evaluar las películas luego de haber sido aplicadas durante 30 minutos y retiradas de la superficie de yeso. Se analizó la presencia de cristales de yeso para evaluar el daño estructura.

IV. Ensayos de adhesión

Se determinó la fuerza requerida para desprender la película seca de la superficie del soporte, midiendo la pérdida de peso en función del tiempo.

Se utilizó una balanza Ohaus Adventurer 120, de lectura mínima 0,01 g.

Se obtuvo una medida de la fuerza de adhesión para las diferentes composiciones de las películas en g/cm [3].

V. Transmisión de vapor de agua (WVT)

Se realizaron los ensayos gravimétricos por el método desecante según la norma ASTM E96:00. Se utilizaron celdas de acrílico de $7,07 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$ de área de transferencia (A). Las experiencias se llevaron a cabo a $25\pm 1^\circ\text{C}$ y 75% de humedad relativa.

Se calculó la WVT según la ecuación (1).

$$WVT = (G/t)/A \quad (1)$$

Siendo G/t la pendiente de la recta obtenida al graficar la masa de agua absorbida vs tiempo.

RESULTADOS OBTENIDOS

SEM

Las Figuras 1 a 3 muestran que todas las películas remueven suciedad y que las composiciones 100:0 y 75:25 en Agar/Pectina, producen un desprendimiento de cristales del sustrato una vez removidas las películas.

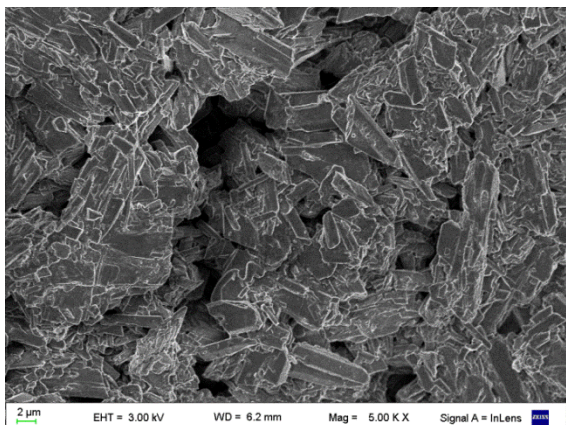


Figura 1. SEM de película de Agar-Pectina 100:0. Magnificación 10 KX

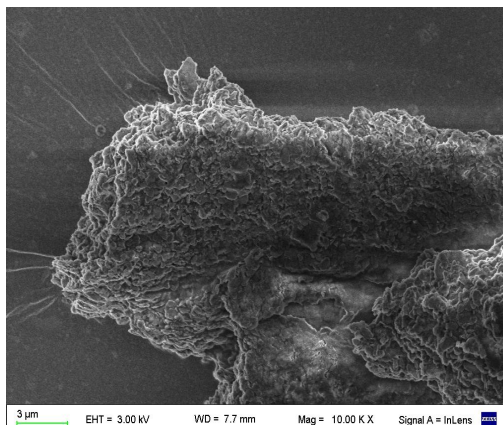


Figura 2. SEM de película de Agar-Pectina 50:50. Magnificación 10KX

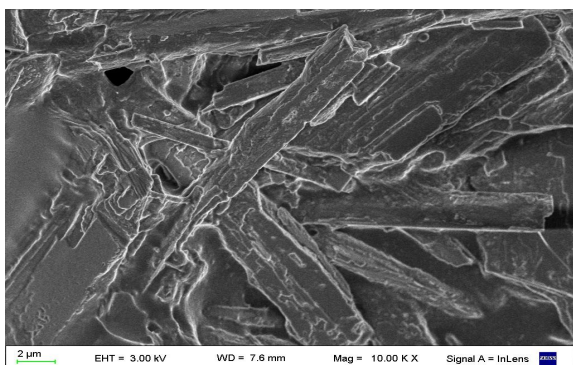


Figura 3. SEM de película de Agar-Pectina 75:25. Magnificación 10 KX.

ENSAYOS DE ADHESION

La adhesión aumentó a medida que se incrementó el contenido de agar de la mezcla polimérica (Tabla 1). El menor contenido de agar produjo en algunos ensayos la rotura de la película dificultando la remoción de la misma de la superficie de yeso. Este resultado correlaciona con las imágenes SEM.

Tabla 1. Medidas de adhesión (g/cm) de las películas poliméricas Agar/Pectina

COMPOSICION (Agar/Pectina)	ADHESIÓN (g/cm)			
	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Muestra 4
100/00	3,7±1,4	3,8±1,2	4,1±2,6	4,3±2,5
75/25	2,1±0,5	2,4±1,4	1,5±0,4	2,8±2,0
50/50	1,9±1,2	2,0 ± 1,3	R.M.	R.M.

Nota: R.M: Rotura mecánica.

Transmisión de vapor de agua (WVT)

Los espesores y la WVT de las películas se presentan en la Tabla 2. La diferencia es consecuencia de la estructura de los polímeros (el agar incrementa la tortuosidad de la película y la pectina está parcialmente esterificada) y de las interacciones que se producen entre ellos.

Tabla 2. Transmisión de vapor de agua ($\text{g/h}\cdot\text{m}^2$) en función de la composición

Película de Agar/Pectina	WVT ($\text{g/h}\cdot\text{m}^2$)	Espesor (mm)
100:0	23,400±0,001	1,054±0,001
75:25	26,100±0,001	0,442±0,001
50:50	25,500±0,001	0,336±0,001

CONCLUSIONES

Todas las mezclas poliméricas permitieron la formación de la película en aproximadamente 30 minutos.

Las micrografías SEM indicaron que las composiciones Agar-Pectina 100:0 y 75:25, resultaron inadecuadas para ser utilizadas en un protocolo de limpieza, porque remueven parte del soporte (Figura 1 y 3).

El aumento de agar en la composición polimérica produjo un aumento de la adhesión y una disminución de la WVT [1].

Las películas más apropiadas para ser utilizadas como método de limpieza de superficies de yeso debieran tener una composición de Agar/Pectina menor de 75:25 para evitar la eliminación de yeso y mayor a 50:50 para asegurar la eliminación de la película sin inconvenientes. .

REFERENCIAS

- [1] Gulotta D., Saviello D., Gherardi F., Toniolo L., Anzani M, Rabbolini M. and Goidanich S. (2014) "Setup of a sustainable indoor cleaning methodology for the sculpted stone surfaces of the Duomo of Milan". Heritage Science. 2:6.
- [2] Cremonesi, P.(2012). "Rigid Gels and Enzyme Cleaning". Smithsonian Contributions to Museum Conservation. Nº 3, 180-183.
- [3] Mittal K.L. (1987) "Selected Bibliography on Adhesion Measurement of Films and coatings". J. Adhesion Sci. Tech. 1, 249.