



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE LA PLATA

JORNADAS SOBRE TECNOLOGÍA DE RECUBRIMIENTOS

“Dr. Roberto Romagnoli”

9 de abril de 2021

OBJETIVO: Generar un espacio de debate multidisciplinario sobre “Tecnología de recubrimientos”.

TEMÁTICA: Recubrimientos antimicrobianos, antifouling, anticorrosivos y ecocompatibles. Síntesis, caracterización y aplicación de nuevos materiales. Diseño de sistemas y esquemas de pintado amigables con el medio ambiente. Recubrimientos nanoestructurados. Materiales poliméricos.

DIRIGIDO A: Estudiantes de grado y postgrado, docentes, investigadores y especialistas del sector público como del sector industrial provenientes de distintos campos disciplinares (Química e Ing. Química, Ing. de los materiales, Microbiología, Biotecnología, Biología, Arquitectura, Conservadores y Restauradores).

SEDE: plataforma Google Meet (contactarse unos días antes por correo electrónico)

CONTACTO: jornadas@cidepint.ing.unlp.edu.ar



CIDEPINT- Centro de Investigación y Desarrollo en
Tecnología de Pinturas
Jornada sobre Tecnología de Recubrimientos /
1a ed. - La Plata : CIDEPINT, 2021.
Libro digital, DOCX

Archivo Digital: descarga y online
ISBN 978-987-46286-1-9

1. Ingeniería. 2. Química. 3. Biología. I. Título.
CDD 667.9

ISBN 978-987-46286-1-9



Pinturas antimicrobianas aditivadas con nanopartículas: estrategias para mantener el color

L. Barberia-Roque^(a), M. Viera^(a,b), N. Bellotti^(a,c)

^(a)Centro de Investigación y Desarrollo en Tecnología de Pinturas (CIDEPINT), CIC-CONICET- Facultad de Ingeniería-UNLP, Buenos Aires, Argentina

^(b)Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata, Buenos Aires, Argentina

^(c)Facultad de Ciencias Naturales y Museo Universidad Nacional de La Plata, Buenos Aires, Argentina

Autor principal: l.barberia@cidepint.ing.unlp.edu.ar

En los últimos años, se ha estudiado el uso de nanopartículas metálicas como aditivo antimicrobiano para ser aplicado en diversos tipos de recubrimientos, destacándose en este aspecto las nanopartículas de plata^{[1][2]}. A pesar de las ventajas de agregar compuestos metálicos a las pinturas, algunas de sus propiedades pueden verse afectadas siendo el color una de las más frecuentes^[3]. Por esta razón, la adición de componentes funcionalizados con nanopartículas en formulaciones de recubrimiento, podría ser una alternativa. Las nanopartículas de plata se han utilizado para la funcionalización de otros materiales que a su vez han sido usados como pigmentos carga, transfiriendo su actividad antimicrobiana a la pintura^[3] y disminuyendo la incidencia de su alta reactividad^[4]. En la presente investigación, se ha utilizado un material a base de sílice natural funcionalizado con nanopartículas de plata como aditivo antimicrobiano para una pintura.

Para la realización de los ensayos se obtuvieron 17 pinturas de base acuosa distribuidas en tres grandes grupos, pinturas sin biocida (A), aditivadas con nanopartículas libres (B) y aditivadas con un material silíceo (MS) funcionalizado con nanopartículas de plata mediante diferentes estrategias (C). Las nanopartículas fueron obtenidas por el método de síntesis verde empleando como reductor el extracto acuoso de la planta *Equisetum giganteum*. El color y el brillo se midieron mediante el sistema *CIE-Lab* con un colorímetro de K Gardner antes, durante y después de la exposición. Se realizó un método paramétrico *ANOVA* utilizando la prueba de Tukey para la comparación de medias con un 95% de confianza. El software *SigmaPlot* se utilizó en la tabulación y la representación gráfica de todos los datos. Con el fin de determinar cambios en la distribución de los grupos funcionales, se realizó espectroscopía de *FTIR* por reflectancia total atenuada. Además, se realizó el procesamiento para obtener las segundas derivadas utilizando el *software Spectrum*. La eficacia antifúngica de las pinturas preparadas se evaluó mediante un procedimiento in vitro similar a la norma *ASTM D5590*^[2] frente al hongo filamentoso *Alternaria alternata* (KU936229). Se evaluó el crecimiento de hongos en los vidrios pintados luego de un mes de incubación a 28°C. Los ensayos y mediciones se realizaron al iniciar y concluir el periodo de exposición de 6 meses al envejecimiento natural en un ambiente de interior con control de temperatura.

La evaluación del color mostró que las pinturas B exhibieron el mayor cambio entre todas las muestras. El análisis estadístico de los datos de color durante el periodo de exposición mostró la efectividad de los materiales funcionalizados para disminuir el cambio de color. Sin embargo, en todas las pinturas que contienen nanopartículas estos cambios fueron estadísticamente significativos con respecto al control, lo que se traduce en detectables a simple vista. Además, no se observaron diferencias significativas en cada muestra entre los datos de color tras 30 y 180 días de exposición. No hubo cambios significativos en el brillo de las pinturas obtenidas con respecto a la pintura control incluso después del proceso de envejecimiento. Todas las pinturas con aditivos exhibieron actividad antifúngica (Figura 1). No

obstante, se pudo observar disminución en la actividad antimicrobiana de las pinturas con nanopartículas libres tras el envejecimiento. En los espectros se observan picos correspondientes a las frecuencias vibracionales de grupos característicos (RCOOR', -OH, RCOO-) presentes en la resina acrílica y picos característicos del carbonato de calcio. Los mismos picos aparecen en las pinturas luego del envejecimiento, con menor intensidad, en el caso de las aditivadas con nanopartículas libres.

En el presente trabajo, hemos encontrado que la funcionalización de un MS con nanopartículas de plata imparte su actividad antimicrobiana a los recubrimientos, por lo tanto, el MS funcionalizado puede usarse como material bioactivo en formulaciones de recubrimientos a base de agua para evitar cambios de color en el recubrimiento.

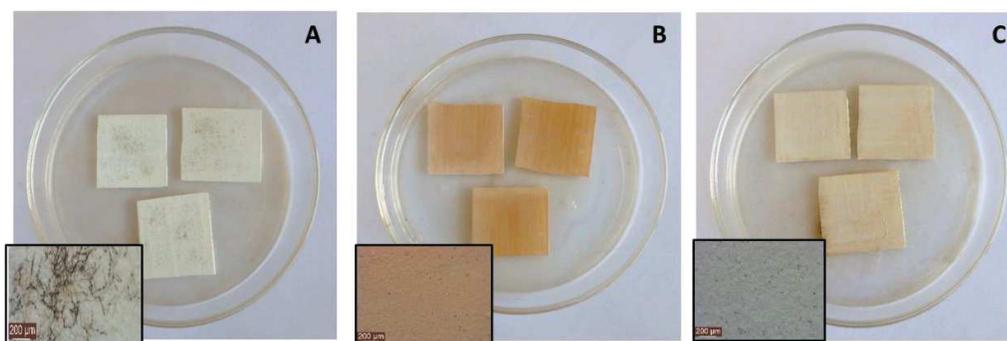


Figura 1. Pintura sin aditivar (A), pintura aditivada con nanopartículas libres (B) y pintura aditivada con MS funcionalizado (C), al finalizar el ensayo de actividad antifúngica frente a *A. alternata*, con detalles obtenidos mediante estereoscopia Leica con un aumento de 100x

Palabras claves: Pinturas fúngicas, nanopartículas, funcionalización, robustez del color

Referencias:

- [1] Saratale, R. G.; Indira K.; Saratale, G. D.; Arivalagan, G.; Kumar, Y.; Park, G. S.; Ghodake, R.; Naresh Bharagava, J. R.; Banu, H.; Shin, S. (2018). "A Comprehensive Review on Green Nanomaterials Using Biological Systems: Recent Perception and Their Future Applications.", *Colloids and Surfaces B: Biointerfaces*, (170), 20-35
- [2] Barberia-Roque, L.; Gámez-Espinosa, E.; Viera, M.; Bellotti, N. (2019). "Assessment of Three Plant Extracts to Obtain Silver Nanoparticles as Alternative Additives to Control Biodeterioration of Coatings.", *International Biodeterioration and Biodegradation*, (141), 52-61
- [3] Zheng, K.; Setyawati, M.; Leong, D.; Xie, J. (2018). "Antimicrobial Silver Nanomaterials.", *Coordination Chemistry Reviews*.
- [4] Arreche, R.; Igal K.; Bellotti, N.; Vázquez, P. (2015). "Microbiological Prevention Using Functionalized Materials as Ecological Additives in Hygienic Paints.", *Procedia Materials Science*, (9), 627-634