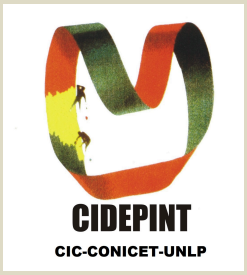
INVESTIGACIÓN JOVEN | UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA

Investigación Joven, Vol. 12, dossier, noviembre 2025
ISSN 2314-3991 | https://revistas.unlp.edu.ar/InvJov
Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales
Universidad Nacional de La Plata



III Jornadas sobre Tecnología de Recubrimientos

Nuevas tendencias en materiales, superficies e interfaces

La Plata, 24 y 25 de abril de 2025.

RESUMEN

Polímeros sintéticos en recubrimientos funcionales: actividad antimicrobiana y liberación de drogas

A. Rojas[(a)], S. Gómez de Saravia[(b,c)], M. R. Viera[(b,d)], S. E. Rastelli[(b,e)], T. Oberti[(a)]*

[(a)] *Instituto de Investigaciones Fisicoquímicas Teóricas y Aplicadas (INIFTA-CONICET), Facultad de Ciencias Exactas-UNLP, Argentina*
[(b)] *Centro de Investigación y Desarrollo en Tecnología de Pinturas (CIDEPINT-CIC-CONICET)-UNLP, Argentina*
[(c)] *Universidad Nacional Arturo Jauretche, Argentina*
[(d)] *Facultad de Ciencias Exactas-UNLP, Argentina.*
[(e)] *Facultad de Ciencias Naturales y Museo-UNLP, Argentina*

*Autor de correspondencia: toberti@inifta.unlp.edu.ar

Los recubrimientos poliméricos funcionales han demostrado ser una estrategia clave en el desarrollo de materiales avanzados para aplicaciones biomédicas y de protección superficial. En este trabajo, se presentan enfoques en el diseño y la aplicación de recubrimientos basados en polímeros sintéticos con funcionalidades específicas.

Uno de los estudios se centra en el desarrollo de recubrimientos para implantes dentales con capacidad de liberación controlada de fármacos empleando un polímero sintético adecuado. La formación de biopelículas en implantes dentales de titanio es una de las principales causas de falla de estos dispositivos. Los estreptococos son considerados colonizadores tempranos que modifican el entorno local, favoreciendo las condiciones de crecimiento para otros microorganismos. La clorhexidina (CHX) es, hasta el momento, el tratamiento antimicrobiano más efectivo contra una amplia variedad de bacterias Gram-positivas, Gram-negativas y hongos. Este estudio tuvo como objetivo desarrollar un sistema de liberación de CHX adecuado para su aplicación, con una tasa de liberación controlada, actividad antimicrobiana efectiva y sin efectos citotóxicos. Para ello se sintetizó poliacrilato de bencilo (PBA) bajo condiciones de microondas y se lo empleó como recubrimiento con y sin CHX de titanio (Ti/PBA y Ti/PBA-CHX, respectivamente) con diferentes cargas del fármaco (0,35; 0,70 y 1,40% p/p) mediante el método de evaporación de solvente. Se

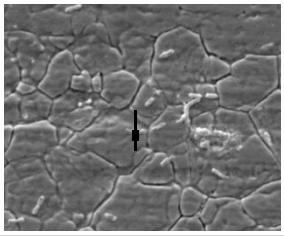
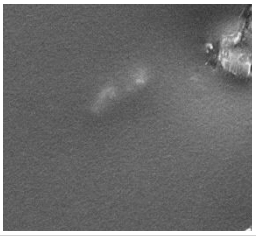
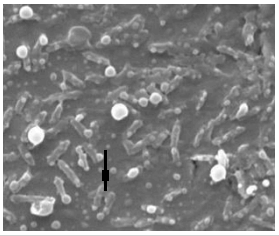
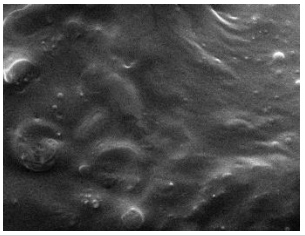
Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 internacional

analizó el efecto citotóxico de la CHX liberada desde los distintos recubrimientos con células UMR-106. Se seleccionó la carga no citotóxica de fármaco (0,35% p/p) para evaluar la efectividad antimicrobiana del sistema utilizando un consorcio microbiano de *Streptococcus* sp. Se encontró que el perfil cinético de liberación de CHX desde Ti/PBA-CHX mostró una fase inicial de liberación rápida seguida de un aumento progresivo de la masa liberada durante 48 horas. El número de bacterias adheridas disminuyó en el siguiente orden: Ti > Ti/PBA > Ti/PBA-0,35.

Por otro lado, se está trabajando en la aplicación de recubrimientos poliméricos sobre acero inoxidable 304 L para conferir propiedades antimicrobianas a la superficie metálica. Este tipo de materiales es muy utilizado en varias industrias, donde su exposición a diferentes microorganismos aeróbicos y anaeróbicos puede provocar daños severos en tuberías, equipos y alteración de los productos. Para mitigar la adhesión bacteriana y la formación de biofilms, se desarrollaron recubrimientos basados en copolímeros de fumarato de diisopropilo (FDIP) o fumarato de diciclohexilo (FDCH) con N-isopropilacrilamida (NIPAM), combinados con poli-2-etilhexilacrilato (PA2EH).

Los copolímeros se sintetizaron mediante polimerización radicalaria en masa, utilizando AIBN como iniciador. Luego, se aplicaron sobre acero inoxidable mediante la técnica de disolución-evaporación a partir de una solución en THF:$CHCl_3$. Las muestras de acero inoxidable recubiertas y sin recubrimiento se expusieron a un cultivo de *Pseudomonas aeruginosa* durante 24 horas a 28°C. El crecimiento/inhibición de la adhesión bacteriana se evaluó basada en la norma (ISO 22196) y microscopía electrónica de barrido (SEM, Tabla 1).

Tabla 1. Imágenes SEM de las diferentes superficies estudiadas. 3500X

Acero control	**Acero/PA2EH**	**Acero/FDIP+PA2EH**	**Acero/FDCH + PA2EH**
			
++	**--**	**++++**	**--**

Las imágenes obtenidas permitieron comparar la adhesión bacteriana en las superficies tratadas y no tratadas, demostrando una dependencia de la adhesión (simbolizada con signos + o – en la Tabla 1) con el tipo de polímero empleado. Estos resultados preliminares sugieren que las superficies tratadas con PA2EH o con FDCH+PA2EH son las más aptas para la aplicación buscada.

Estos enfoques destacan el potencial de los polímeros sintéticos para ser empleados como recubrimientos, brindando posibles soluciones innovadoras en distintos campos de aplicación.

Palabras clave: polímeros fumáricos, liberación de drogas, recubrimientos antimicrobianos.

Modalidad: ORAL