



Encapsulación de agentes antimicrobianos derivados de la biomasa

Tutor/a: Leila M Saleh Medina: lsalehmedina@gmail.com

Co-Tutora: I. Karina Levy E-mail: ivanaklevy@gmail.com

Laboratorio: Laboratorio de Materiales Compuestos y Energía. INQUIMAE/DQIAYQF, 1er piso (P20, P21, P18)

Los biofilms bacterianos son comunidades de microorganismos que crecen en una matriz extracelular que usualmente crecen sobre superficies. Esto representa un problema tanto a nivel cotidiano como industrial dado que pueden inducir corrosión microbiana, generando problemas estructurales en los materiales. Además, presentan alta resistencia a los agentes antimicrobianos y pueden vivir en condiciones extremas (altas temperaturas, alta fuerza iónica, amplio rango de pH, etc.). Bajo los lineamientos de la economía circular y la química verde, exploraremos la posibilidad de obtener agentes antimicrobianos a partir de desechos domésticos. Con el fin de obtener una acción duradera en el tiempo, los agentes antimicrobianos se encapsularán en plataformas basadas en bioplásticos y biopolímeros. Por ejemplo, hemos preparado esponjas de polivinilalcohol (PVA) en las que encapsulamos extracto de cáscaras de limón. Este material ha demostrado ser un buen agente antimicrobiano¹.

En este proyecto se prepararán matrices biopoliméricas, empleando PVA, quitosano y mezclas de ambos. A las mismas se les incorporará extractos provenientes de desechos domésticos como cáscaras de cítricos, los cuales serán preparados en el laboratorio. Se variará sistemáticamente la composición de las matrices con el fin de optimizar las propiedades mecánicas y antimicrobianas. Se analizará la estabilidad de los materiales obtenidos en soluciones acuosas de diferente pH y fuerza iónica para determinar las condiciones en las que pueda ser empleado. La liberación de los componentes del extracto será estudiada con el fin de estimar el tiempo de permanencia en las matrices. Empleamos una amplia gama de técnicas de caracterización (ATR-FTIR, curvas stress-strain, microscopías electrónicas y ópticas, análisis térmicos, isothermas de adsorción de gases y líquidos, espectroscopía UV-Visible).

Para estudiar si estos materiales tienen algún efecto en la prevención de los biofilms bacterianos, los exponemos al crecimiento de bacterias no patógenas en condiciones a estandarizar, como tiempo de incubación, temperatura, medio de cultivo, etc. Luego observamos el crecimiento o prevención del mismo por técnicas como UV Vis, ATR-FTIR, SEM, XPS y Raman, según la matriz del sustrato². Este estudio de prevención de la biocorrosión permite reajustar las formulaciones de los materiales de interés, a la vez que capacita al alumno en conocimientos básicos de técnicas microbiológicas aplicadas a temas fisicoquímicos.



- (1) García Fernández, M. L.; Levy, I. K.; Salustro, D.; Negri, R. M.; Saleh Medina, L. M. Use of Lemon Peel Extract as Antimicrobial Supported on Eco-Friendly Polyvinyl Alcohol/Polydimethylsiloxane Sponges. *J. Polym. Environ.* **2024**. <https://doi.org/10.1007/s10924-023-03148-7>.
- (2) Levy, I. K.; Salustro, D.; Battaglini, F.; Lizarraga, L.; Murgida, D. H.; Agusti, R.; D'Accorso, N.; Raventos Segura, D.; González Palmén, L.; Negri, R. M. Quantification of Enzymatic Biofilm Removal Using the Sauerbrey Equation: Application to the Case of Pseudomonas Protegens. *ACS Omega* **2024**. <https://doi.org/10.1021/acsomega.3c08475>.