

Estudio del potencial antimicrobiano del óxido de zinc recuperado de pilas agotadas modificando las condiciones de obtención

Lopez, Guillermo P.^{(1) *}; Gallegos, Maria V.⁽²⁾; Peluso, Andrés M.⁽³⁾; Bellotti, Natalia⁽¹⁾; Damonte, Laura⁽⁴⁾; Sambeth, Jorge⁽²⁾

⁽¹⁾ Centro de Investigación y Desarrollo en Tecnologías de Pinturas (CIDEPINT-CICBA-CONICET) 52 s/n entre 121 y 122 (1900) La Plata, Argentina.

⁽²⁾ Centro de Investigación y Desarrollo en Ciencias Aplicadas "Dr. Jorge J. Ronco" (Fac. Cs. Ex. UNLP – CONICET) 47 Nro. 257 (1900) La Plata, Argentina.

⁽³⁾ Unidad Plapimu Laseisic (UPL- CICPBA-UNLP) Av Cno. Centenario y 506, M. B. Gonnet, Buenos Aires, Argentina.

⁽⁴⁾ Instituto de Física de La Plata (IFLP, CONICET - FCE UNLP) calle 49 y 115, La Plata, Argentina.

*correo electrónico: g.lopez@cidepint.ing.unlp.edu.ar

En los últimos años, los materiales de ZnO nanoestructurados han recibido especial atención, razón por la cual es interesante la recuperación de Zn de pilas agotadas. El ZnO es un semiconductor que posee una banda de energía prohibida de 3,37 eV y una alta energía de enlace excitónica de 60 meV. Debido a estas propiedades, es un material semiconductor con importantes aplicaciones tecnológicas [1]. Por otro lado, el biodeterioro de materiales es un problema grave en estructuras edilicias como hospitales y viviendas porque puede afectar la salud de las personas [2]. En este contexto, este trabajo plantea la recuperación de Zinc de pilas alcalinas agotadas mediante lixiviación ácida y precipitación con dos componentes distintos para su aplicación como antimicrobianos. Se recolectaron pilas y se separaron los ánodos de los cátodos. La pasta anódica, se lavó, se secó a 120 °C y se disolvió utilizando ácido sulfúrico biogenerado (sólido/liquido de 0,04 g.mL⁻¹). A partir de esta solución se sintetizaron dos productos diferentes (C-ZnO y NPS-ZS) mediante el agregado de Na₂CO₃.10H₂O y KOH como precipitantes. Los materiales obtenidos fueron caracterizados por DRX y SEM. Por último, la evaluación de la actividad antimicrobiana se realizó mediante la técnica de difusión en agar (Kirby-Bauer). Las cepas que se utilizaron en el ensayo fueron *Aspergillus fumigatus*

Chaetomium globosum y *Staphylococcus aureus*. Los espectros DRX de los sólidos ZnO_c (ZnO comercial), C-ZnO y NPS-ZS presentan los picos correspondientes a la fase wurtzita; asimismo, el difractograma de los dos últimos indica la presencia de ZnSO₄. El C-ZnO muestra tamaños de cristal nano menores al del ZnO_c. Las imágenes de SEM (Figura 1) muestran morfologías distintas en los tres sólidos estudiados. Los sólidos evaluados (C-ZnO y NPS-ZnS) exhibieron halos de inhibición de importancia, frente a las tres cepas utilizadas, marcando su actividad antimicrobiana como positiva (Figura 1). En el caso de ZnO_c solo presentó halos con *S. aureus*. La diferencia en la actividad antimicrobiana entre los sólidos obtenidos y el ZnO comercial estaría relacionada con las diferencias estructurales exhibidas en la caracterización.

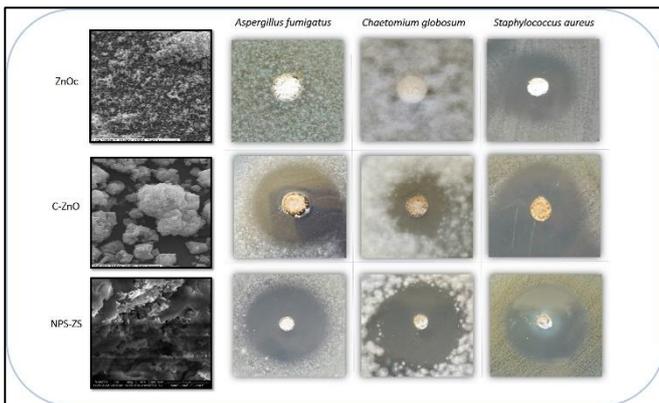


Figura 1 - Micrografías y registros fotográficos del ensayo de difusión con ZnO_c, C-ZnO y NPS-ZS.

fumigatus (KU936230), *Chaetomium globosum* (KU936228) y *Staphylococcus aureus* (ATCC 6538). Los espectros DRX de los sólidos ZnO_c (ZnO comercial), C-ZnO y NPS-ZS presentan los picos correspondientes a la fase wurtzita; asimismo, el difractograma de los dos últimos indica la presencia de ZnSO₄. El C-ZnO muestra tamaños de cristal nano menores al del ZnO_c. Las imágenes de SEM (Figura 1) muestran morfologías distintas en los tres sólidos estudiados. Los sólidos evaluados (C-ZnO y NPS-ZnS) exhibieron halos de inhibición de importancia, frente a las tres cepas utilizadas, marcando su actividad antimicrobiana como positiva (Figura 1). En el caso de ZnO_c solo presentó halos con *S. aureus*. La diferencia en la actividad antimicrobiana entre los sólidos obtenidos y el ZnO comercial estaría relacionada con las diferencias estructurales exhibidas en la caracterización.

REFERENCIAS

1. Pivin JC, Socol G, Mihailescu I, Berthet P, Singh F, Patel MK, et al. Structure and magnetic properties Of ZnO films doped with Co, Ni or Mn synthesized by pulsed laser deposition under low and high oxygen partial pressures. *Thin Solid Films* 2008;517:916–22.
2. Deyá D. y Bellotti N., 2017. Biosynthesized silver nanoparticles to control fungal infections in indoor environments, *Adv. Nat. Sci. Nanosci. Nanotechnol.* 8,025005. doi:10.1088/2043-6254/aa6880.