

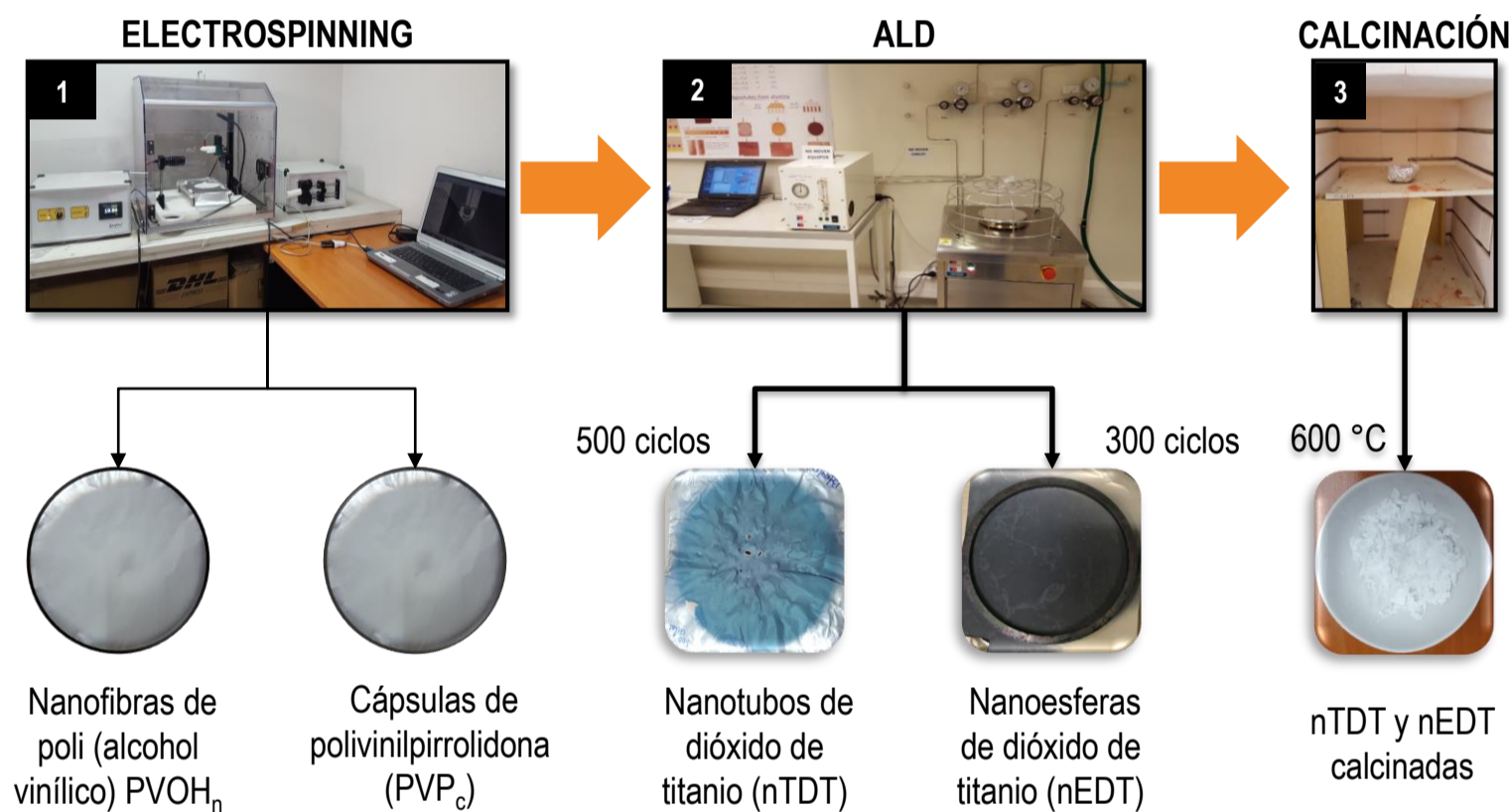
INTRODUCCIÓN

Debido al gran incremento de las enfermedades transmitidas por los alimentos, infecciones nosocomiales ocurridas durante la hospitalización y la elevada resistencia que están desarrollando los microorganismos hacia los antibióticos comunes en las últimas décadas, la necesidad e interés por buscar nuevas sustancias con una elevada actividad antimicrobiana ha capturado la atención de la sociedad científica. De esta manera, el uso de óxidos metálicos como el dióxido de titanio (TiO₂) ha presentado muy buenos resultados, debido a su inercia química, bajo costo, biocompatibilidad y su alta actividad fotocatalítica promovida por la exposición a la luz UV, reacción mediante la cual se producen especies reactivas de oxígeno (ROS) que inhiben el crecimiento de microorganismos. Por otro lado, el uso de novedosas nanotecnologías como el *electrospinning* (EP) para la obtención de nanoestructuras con diferente morfología y la deposición de capa atómica (ALD) para la deposición de delgadas películas sobre un sustrato, se convierten en una herramienta fundamental para el desarrollo y obtención de nuevos agentes antimicrobianos.

Por esa razón, el objetivo del presente trabajo fue utilizar la combinación del EP y el ALD para el desarrollo de nanotubos (nTDT) y nanoesferas (nEDT) de TiO₂ con propiedades antimicrobianas.

METODOLOGÍA

1 Obtención de nanotubos (nTDT) y nanoesferas (nEDT) de dióxido de titanio



2 Caracterización morfológica, estructural, térmica y antimicrobiana

- Microscopía Electrónica de Barrido (SEM).
- Microscopía Electrónica de Transmisión (TEM).
- Análisis Termogravimétricos (TGA).
- Difracción de rayos X (DRX).
- Actividad Antimicrobiana por contacto dinámico frente a *Staphylococcus aureus* MRSA 97-7.

RESULTADOS

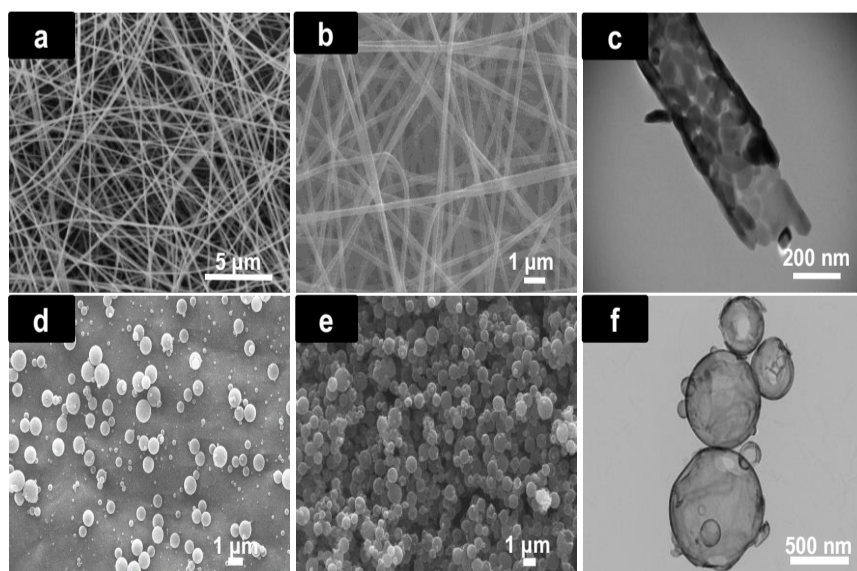


Figura 1. Micrografías SEM de: (a) nanofibras de PVOH, (b) nanofibras recubiertas con TiO₂, (d) cápsulas de PVP, (e) cápsulas recubiertas con TiO₂, y micrografías TEM de: (c) nanotubos de TiO₂ (nTDT), (f) nanoesferas de TiO₂ (nEDT).

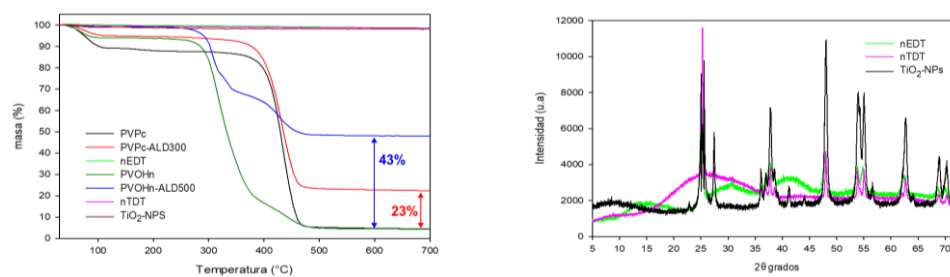


Figura 2. Curvas TGA de nanoestructuras desarrolladas.

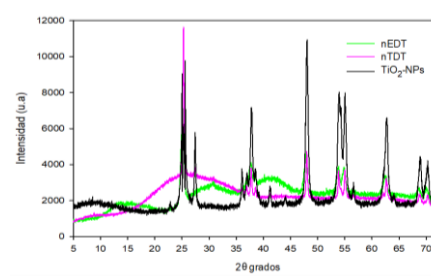


Figura 3. Patrones de difracción de rayos X de nanotubos (nTDT), nanoesferas (nEDT) y nanopartículas (TiO₂-NPs) de dióxido de titanio.

Porcentaje de inhibición de crecimiento de *S. aureus* MRSA 97-7 a diferentes tiempos de irradiación

	0 min	20 min	60 min	120 min
Nanotubos	0%	31%	42%	43%
Nanoesferas	0%	5%	37%	36%

Tabla 1. Resultados antimicrobianos de 100 µg/mL de nanoestructuras irradiadas a diferentes tiempos frente a *Staphylococcus aureus* MRSA 97-7.

CONCLUSIÓN

La combinación de EP y ALD permitió obtener nanoestructuras de dióxido de titanio con diferentes morfologías. Los análisis TGA evidenciaron un 43 % y 23 % de TiO₂ depositado en nTDT y nEDT, respectivamente, así como la total eliminación de los polímeros luego de la calcinación. Los análisis DRX revelaron la presencia de la estructura cristalina anatasa, mientras que los análisis antimicrobianos evidenciaron la máxima actividad a los 60 minutos de irradiación UV frente a *S. aureus* MRSA 97-7.

AGRADECIMIENTOS

- Proyecto Fondecyt Regular N° 1170624.
- Centro de Innovación de Envases y Embalajes (LABEN-CHILE), Departamento de Ciencia y Tecnología de los Alimentos, Facultad Tecnológica, Centro para el Desarrollo de la Nanociencia y Nanotecnología (CEDENNA), Universidad de Santiago de Chile (USACH).
- Grupo de investigación del laboratorio de Nanomagnetismo, Departamento de Física, Universidad de Santiago de Chile (USACH).

BIBLIOGRAFÍA

- Parham, D. y col. (2016). *Journal of the Chinese Chemical Society*, 63, p 385.
- López de Dicastillo, C. y col. (2018). *Nanomaterials*. 8 (2), p E128.