

Nanotecnología microbiana: aportes en nuevos materiales antimicrobianos

Paula Sanguiniedo^a, María Belén Estevez^a, Noheilly Vasquez^a, Valeria Elizalde^a, Valeria Grazu^b, Scott Mitchell^b, Helena Pardo^c, Ricardo Faccio^c, Silvana Alborés^{*a}

^a *Laboratorio de Biotecnología, Área de Microbiología, Departamento de Biociencias, Facultad de Química, Universidad de la República. Gral. Flores 2124, Montevideo, Uruguay*

^c *Instituto de Nanociencia y Materiales de Aragón. CSIC-Universidad de Zaragoza. Pedro Cerbuna, 12, Zaragoza, España.*

^c *Centro NanoMat & Grupo Física, Departamento de Experimentación y Teoría de la Estructura de la Materia y sus Aplicaciones, Facultad de Química, Universidad de la República. Isidoro de María 1614, Montevideo, Uruguay*

* E-mail: salbores@fq.edu.uy

La utilización de nanopartículas para el control de microorganismos se ha expandido considerablemente en los últimos años en las áreas de salud humana y animal, agrícola y de materiales. La baja dimensionalidad de las nanopartículas incrementa el potencial de penetración, permitiendo su mejor utilización en la prevención de infecciones microbianas, en dispositivos médicos, en el tratamiento de enfermedades infecciosas, incluyendo frente a bacterias resistentes a antibióticos y a biofilms microbianos. El potencial antimicrobiano de las nanopartículas es también muy promisorio en el área agro-alimentaria con ejemplos de uso de las mismas en la conservación de alimentos, materiales de empaque o el control de fitopatógenos con alto impacto en la agricultura. Asimismo, se han hecho avances recientes en la síntesis biológica de nanopartículas para diferentes aplicaciones como agentes antimicrobianos activos en el desarrollo de nuevos materiales antimicrobianos. La síntesis biológica por microorganismos es una alternativa utilizada para la producción de nanopartículas metálicas a los métodos físicos y químicos convencionales que pueden utilizar reactivos tóxicos y/o costosos y condiciones de reacción adversas.

En este contexto, nuestro grupo interdisciplinar ha trabajado en la síntesis microbiana de nuevos nanomateriales con propiedades antimicrobianas, antibiofilm y de baja toxicidad. Hemos producido nanopartículas metálicas biogénicas utilizando extractos extracelulares de microorganismos [1]. Estas nanopartículas fueron caracterizadas y evaluadas frente a bacterias multirresistentes, fitopatógenos y biofilms microbianos. Además, hemos estudiado las interacciones entre dichas nanopartículas biogénicas y las células microbianas, utilizando técnicas de microscopía (TEM, SEM, AFM y CRM), para comprender los mecanismos antimicrobianos de estas nanopartículas [2, 3]. Estas nanopartículas también pudieron inhibir, interrumpir o erradicar los biofilms microbianos así como controlar fitopatógenos de interés agroalimentario [4,5].

Estas propiedades de las nanopartículas microbianas son de gran utilidad para el desarrollo de nanomateriales antimicrobianos de aplicación en diferentes áreas, como la salud, la agricultura, la alimentación y la industria.

[1] P. Sanguiniedo, R.M. Fratila, M.B Estevez, J.M. de la Fuente, V. Grazú, S. Alborés, *Nano. Biomed. Eng.*, 10 (2018) 156-164.

[2] M.B. Estevez, S.G. Mitchell, R. Faccio, S. Alborés. *Mater. Res. Express*, 6 (2019).

[3] M.B. Estevez, M.L. Casaux, M. Fraga, R. Faccio, S. Alborés. *Front. Bioeng. Biotechnol.*, 9 (2021)

[4] M.B. Estevez, S. Raffaelli, S.G. Mitchell, R. Faccio, S. Alborés. *Molecules*, 25 (2020).

[5] P. Zimet, R. Valadez, S. Raffaelli, M.B. Estevez, H. Pardo, S. Alborés. *Chem.* 3 (2021) 1271-1285.