**Proyecto de investigación**

En las últimas décadas, las infecciones bacterianas, causadas principalmente por patógenos multiresistentes, se han convertido en uno de los mayores problemas sanitarios en todo el mundo. Estas infecciones se ven agravadas por la capacidad de la mayoría de los patógenos de formar biofilms; más del 80% de las infecciones microbianas en humanos están relacionadas con los biofilms. Los biofilms están formados por microorganismos incrustados en una matriz polimérica. Debido al efecto barrera de esta matriz, los biofilms son recalcitrantes a los antimicrobianos. La mayoría de estrategias destinadas a actuar sobre los microbios latentes o a desestabilizar la matriz (superficies antimicrobianas, nanopartículas de polímeros o textiles) se basan en compuestos de amonio cuaternario (QACs), metals como la plata, cloro activo y antibióticos. El uso de estos compuestos está siendo cuestionado por su toxicidad e impacto ambiental. Para hacer frente a este grave problema, este proyecto pretende desarrollar nuevos materiales antibiofilm ecológicos preparados a partir de compuestos biodegradables, sostenibles y no tóxicos, como biopolímeros, líquidos iónicos de base natural y tensioactivos basados en aminoácidos. Por un lado, proponemos el desarrollo de nuevos textiles y polímeros antimicrobianos basados en los compuestos propuestos para prevenir o reducir la colonización bacteriana. Por otro lado, proyectamos el desarrollo de sistemas adyuvantes y nanopartículas, que contengan tanto los anfífilos propuestos, como un agente dipersante que ayude a romper la matriz del biofilm, para eliminar los biofilms de las superficies. Se estudiarán las propiedades fisico-quimicas y la actividad antibiofilm conferida por estos compuestos a los materiales desarrollados. Las estrategias propuestas podrían combatir con éxito los biofilms, pero hay que subrayar que su posible desarrollo comercial dependerá también de su aceptación en el contexto de la salud humana y el impacto medio ambiental. En este sentido, se llevará a cabo la evaluación de la citotoxicidad y la evaluación del impacto ambiental de los materiales multifuncionale desarrollados. Se espera que los resultados obtenidos en el proyecto generen conocimiento fundamental que pueda mejorar la capacidad de diseñar estrategias antibiofilm mas eficaces.

**Grupo de investigación**

El estudiante de doctorado se incorporará al grupo “Biocompatible Surfactants and Ionic Liquids” (BSILs) y su tesis doctoral será codirigada por las doctoras M.T García y L. Pérez. El grupo de investigación tiene una amplia experiencia en el diseño y desarrollo de compuestos anfifílicos biocompatibles. Durante los últimos años, los miembros del grupo han investigado las modificaciones estructurales moleculares que mejoran la eficacia tensioactiva, la biocompatibilidad, la biodegradabilidad y la actividad antibacteriana de estos compuestos con el fin de obtener tensioactivos multifuncionales para su aplicación en los ámbitos alimentario, cosmético y farmacéutico. El grupo ha colaborado con varios grupos científicos internacionales para explorar las posibles aplicaciones de estos compuestos en distintos campos. A partir de los resultados obtenidos hasta ahora, el proyecto actual tiene como objetivo explorar la aplicación potencial de estos anfifilos catiónicos biodegradables en el desarrollo de nuevos materiales poliméricos multifuncionales con propiedades antibacterianas y antibiofilm.

Publicaciones recientes

Cholinium-Based Ionic Liquids as Promising Antimicrobial Agents in Pharmaceutical Applications: Surface Activity, Antibacterial Activity and Ecotoxicological Profile

M. Teresa García; Elena Bautista; Ana de la Fuente; Lourdes Pérez

Pharmaceutics 15 (2023) 1806

DOI: doi.org/[10.3390/pharmaceutics15071806](https://doi.org/10.3390/pharmaceutics15071806)

Zein Nanoparticles Containing Arginine-Phenylalanine-Based Surfactants: Stability, Antimicrobial and Hemolytic Activity.

Lourdes Perez; Zacarias Hafidi; Aurora Pinazo; M. Teresa García; Manuel Martín-Pastor; Fabio Oliveira de Souza.

Nanomaterials 13 (2023) *13*, 200.

DOI: doi.org/10.3390/nano13010200

Zein Nanoparticles Containing Arginine- Based Surfactants: Physico-chemical characterization and Effect on the Biological Properties.

Lourdes Perez; Zacarias Hafidi; Aurora Pinazo; M. Teresa García; Manuel Martín-Pastor; Fabio Oliveira de Souza.

International Journal of Molecular Sciences 24 (2023) *3*.

DOI: doi.org/10.3390/ijms24032568

Cationic Surfactants Based on Arginine-Phenylalanine and Arginine-Tryptophan: Synthesis, Aggregation Behavior, Antimicrobial Activity, and Biodegradation

Lourdes Pérez, M. Teresa García; Aurora Pinazo; Edgar Pérez, Zacarias Hafidi; Elena. Bautista

Pharmaceutics 14 (2022) 2602

[DOI: doi.org/10.3390/pharmaceutics14122602](https://doi.org/10.3390/pharmaceutics14122602)

Surface activity, self-aggregation and antimicrobial activity of catanionic mixtures of surface-active imidazolium- or pyridinium-based ionic liquids and sodium bis(2-ethylhexyl) sulfosuccionate

M. Teresa Garcia, Isabel Ribosa, J. José González, F. Comelles

J. Molecular Liquids 303 (2020)

DOI: 10.1016/j.molliq.2020.112637

Biodegradability and aquatic toxicity of new cleavable betainate cationic oligomeric surfactants

M. Teresa Garcia, Isabel Ribosa, Iwona Kowalczyk, Marta Pakiet, Bogumil Brycki

Journal of Hazardous Materials 5 (2019) 108-114

DOI: 10.1016/j.jhazmat.2019.03.005

Rhamnolipids functionalized with basic amino acids: Synthesis, aggregation behavior, antibacterial activity and biodegradation studies. A. Ramos da silva, M.A. Manresa, A. Pinazo, M. Teresa Garcia, Lourdes Pérez

Colloids and Surfaces B: Biointerfaces 181 (2019) 234-243

DOI: 10.1016/j.colsurfb.2019.05.037