



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA



Facultad de Ciencias



BIOTECNOLOGÍA  
UGR

Propuesta TFG\_BIOTEC  
Curso: 2017-18  
DEPARTAMENTO: MICROBIOLOGIA

CÓDIGO DEL TFG: MIC-1

### 1. DATOS DEL TFG OFERTADO:

Título: Nanopartículas magnéticas biomiméticas para el transporte, la detección y concentración de microorganismos y moléculas de interés clínico y/o ecológico

Resumen (máx 250 palabras, estructurado en Introducción, Objetivos y Plan de trabajo):

Las bacterias magnetotácticas son un grupo de bacterias que comparten la habilidad de formar magnetosomas. Estos magnetosomas contienen unas nanopartículas magnéticas con unas características tales que les hace ser el nanomaterial magnético por excelencia. Entre sus aplicaciones destacan aquellas de aplicación ecológica como detectores de moléculas de interés o incluso de microorganismos, con habilidad tanto para detectarlos como para concentrarlos y retirarlos, además de nanosistemas magnéticos usados como transportadores en quimioterapia dirigida. Mientras que la producción de estas nanopartículas por métodos inorgánicos es un proceso muy caro, las bacterias magnetotácticas lo hacen de manera natural, optimizando las propiedades magnéticas de sus magnetosomas. El problema fundamental consiste en la imposibilidad de escalar los cultivos bacterianos para la producción de estas nanopartículas a escalas industriales. Este problema se está intentando solventar mediante el uso de proteínas del magnetosoma para formar partículas biomiméticas, es decir, formar magnetitas inorgánicas que se parezcan a los magnetosomas. En este trabajo, el alumno expresará heterológamente y purificará diferentes proteínas del magnetosoma de *Magnetococcus marinus* cepa MC-1 y las usará para formar magnetitas biomiméticas. Una vez obtenidas, esas nanopartículas se caracterizarán y se realizarán pruebas de detección y concentración de microorganismos y/o moléculas de interés para un potencial uso en detección de patógenos en diferentes matrices y/o nanotransportadores de moléculas de interés.

Plan de Trabajo: El alumno realizará un trabajo de recopilación de bibliografía. Después purificará proteínas del magnetosoma de MC-1, realizará experimentos de formación de magnetita inorgánica en presencia de ellas y analizará las nanopartículas formadas. A continuación, probará el potencial de las nanopartículas en la detección y retirada de microorganismos y/o moléculas de interés y en su transporte. Recopilará y discutirá los resultados y elaborará una memoria.

Tabla de actividades y dedicación estimada:

Planteamiento, orientación, supervisión, y preparación de la memoria	20
Preparación de la memoria	9
Desarrollo del trabajo	120
Exposición del trabajo	1
<b>TOTAL (6 ECTS)</b>	<b>150 horas</b>

OFERTADO POR:

Profesor del Departamento

Profesor del Departamento junto con Empresa o Institución

Propuesto por alumno (\*)

  
  


(\*) En el caso de TFG propuesto por alumno, por favor completar la siguiente información sobre el mismo:

Apellidos:

Nombre:

e-mail institucional:

**2. MODALIDAD:** 5

1. Estudio de casos, teóricos o prácticos, relacionados con la temática del Grado
2. Elaboración de un informe o un proyecto de naturaleza profesional
3. Elaboración de un plan de empresas
4. Simulación de encargos profesionales
5. Trabajos experimentales, de toma de datos.
6. Trabajos bibliográficos sobre el estado actual de una temática relacionada con el Grado.
7. Trabajos derivados de la experiencia desarrollada en prácticas externas.

**3. COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE:**

CG1 - Capacidad para la modelización, simulación y optimización de procesos y productos

Biotechnológicos.

CG5 - Capacidad para comprender los mecanismos de modificación de los sistemas biológicos y proponer procedimientos de mejora y utilización de los mismos.

CG7 - Diseñar nuevos productos a partir de la modificación de organismos y modelización de fenómenos biológicos.

CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

CT1 - Capacidad de análisis y síntesis.

CT2 - Capacidad de organizar y planificar.

CT3 - Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica y de resolver problemas

CT4 - Capacidad de comunicar de forma oral y escrita en las lenguas del Grado.

CT5 - Razonamiento crítico.

CE5 - Ser capaz de diseñar modelos simples para la experimentación en un problema biotecnológico y extraer resultados de los datos.

CE27 - Adquirir las habilidades necesarias para diseñar nuevos procesos biotecnológicos mediante la obtención de productos con cualidades nuevas o mejoradas.

**4. BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

Bazylinski, D and Schübbe, S. (2007) Controlled biomineralization by and applications of magnetotactic bacteria. *Adv. Appl. Microbiol.*, 62, 21-62.

Schübbe S., Timothy J. et al. (2009) Complete Genome Sequence of the Chemolithoautotrophic Marine Magnetotactic Coccus Strain MC-1. *Applied and environmental microbiology*, p. 4835–4852

Valverde-Tercedor, C., Montalbán-López, M., Prozorov, T., Pineda-Molina, E., Perez- Gonzalez, T., Trubitsyn, D., Bazylinski, D.A., Jimenez-Lopez, C. (2015) Size control of in vitro synthesized magnetite crystals by MamC from *Magnetococcus marinus* MC-1. *Applied Microbiology and Biotechnology*.

Peigneux, A., Valverde-Tercedor, C., Lopez-Moreno, R., Pérez-González, T., Fernández-Vivas, M. A.,

Jimenez-Lopez, C. (2016) Learning from magnetotactic bacteria: A review on the synthesis of biomimetic nanoparticles mediated by magnetosome-associated proteins. *Journal of Structural Biology* 196, 75-84.

Nudelman, H., Valverde-Tercedor, C., Kolusheva, S., Widdrat, M., Grimberg, N., Levi, H., Nelkenbaum, O., Davidov, G., Faivre, D., Jimenez-Lopez, C., Zarivach, R. (2016) Structure function studies of the magnetite-biomineralizing magnetosome-associated protein MamC. *Journal of Structural Biology* 194, 244-252.

Peigneux, A., Oltolina, F., Colangelo, D., Iglesias, G. R., Delgado, A. V., Prat, M., Jimenez-Lopez, C. (2019) Functionalized Biomimetic Magnetic Nanoparticles as Effective Nanocarriers for Targeted Chemotherapy. *Particle and Particle Systems Characterization*. DOI:10.1002/ppsc.201900057.

Jabalera Ruz, Y. M., Casares Atienza S., Fernández Vivas, M.A., Peigneux Navarro, A., Azuaga Fortes, A.I., Jimenez Lopez, C. (2019) Protein conservation method affects MamC-mediated Biomineralization of magnetic nanoparticles. *Crystal Growth & Design*. DOI: 10.1021/acs.cgd.8b01590.

Ubago Rodríguez A. D., Casares Atienza S., Fernández Vivas, M.A., Peigneux Navarro, A., Jabalera Ruz, Y. M., De La Cuesta-Rivero, M., Jimenez Lopez, C., Azuaga Fortes, A.I. (2019) Structure-Function of MamC loop and its effect on the In Vitro Precipitation of Biomimetic Magnetite Nanoparticles. *Crystal Growth & Design*. DOI: 10.1021/acs.cgd.9b00150.

Garcia-Rubia, G., Peigneux Navarro, A., Jabalera Ruz Y.M., Puerma Aranda, F.J., Oltolina, F., elert, K., Colango, D., Gomez-Morales, J., Prat, M. Jimenez Lopez, C. (2018) pH-Dependent Adsorption Release of Doxorubicin on MamC Biomimetic Magnetite Nanoparticles. *Langmuir*. 34, pp. 13713 - 13724. 2018.

Nudelman H., Perez Gonzalez T., Kolushiva S., Widdrat M., Reichel V., Peigneux A., Davidov G., Bitton R., Faivre D., Jimenez-Lopez C. and Zarivach R (2018) The importance of the helical structure of a MamC-derived magnetite-interacting peptide for its function in magnetite formation. *Acta Cryst.D74*, 10-20..

### **5. ACLARACIONES PARA EL ESTUDIANTE:**

### **3. DATOS DEL TUTOR/A UGR:**

**Apellidos:** JIMENEZ LOPEZ  
**Teléfono:** 958249833

**Nombre:** CONCEPCION  
**e-mail:** cjl@ugr.es

\*\*En el caso de trabajos desarrollados en Empresas u otras Instituciones ajenas a la Universidad de Granada, por favor completar la siguiente información:

### **TUTOR/A DE LA EMPRESA O INSTITUCIÓN:**

**Apellidos:**  
**Empresa/Institución:**  
**Teléfono:**

**Nombre:**  
**e-mail:**