



1. DATOS BÁSICOS DEL TFG:

Título: Membranas de huevo mineralizadas y matrices fosfato-cálcicas porosas dopadas con Zn^{2+} para regeneración ósea guiada. (Asociado a Prácticas Externas)

Descripción general (resumen y metodología):

La membrana de huevo (MH) es un material biopolimérico poroso que actúa como plantilla de nucleación de $CaCO_3$ durante la formación de la cáscara (CH). La MH está formada por fibras de colágeno tipo I, V y X, recubiertas de proteínas, glucosaminoglicanos, ácido hialurónico, y otros componentes macromoleculares [1]. La composición y función de las caras externa e interna de la MH son diferentes. Mientras la cara externa promueve la nucleación de $CaCO_3$ in vivo, la interna, en contacto con la yema y la clara, la inhibe. Esta dualidad ha demostrado ser una característica singular aprovechada por la gallina para la formación de la cáscara y explorada en nuestro laboratorio para el desarrollo de una membrana mineralizada con apatito nanocristalino en su cara externa (función osteoinductora), manteniendo la superficie interna sin mineralizar (función barrera) [2]. Dicha membrana ha sido propuesta para aplicaciones en regeneración ósea guiada (ROG), una técnica ampliamente usada en Odontología para promover la regeneración de hueso tras la extracción de una pieza dental y antes de colocar un implante. El biomaterial ha sido patentado [3] y ha merecido el Premio a la investigación del Instituto de Estudios del Huevo.

En ROG, además de la membrana se necesita rellenar el defecto con un material de injerto o andamio, como puede ser una cerámica porosa de fosfato de calcio (aloplástico). Este biomaterial se pretende sintetizar a partir del esqueleto calcítico de un equinodermo marino. La investigación actual en ROG considera además la funcionalización de estos biomateriales con agentes químicos funcionales. Es conocido que el apatito dopado con Zn^{2+} posee propiedades antibacterianas y osteogénicas [4,5].

Nuestro grupo oferta un apasionante proyecto de TFG y Prácticas Externas, en el contexto del proyecto del Plan Nacional "GBRMat", consistente en la preparación y caracterización de membranas mineralizadas y andamios de fosfatos de calcio porosos, ambos dopados con Zn^{2+} . Con él se pretende fomentar la economía circular transformando productos de desecho en biomateriales de alto valor añadido.

Tipología: Trabajos experimentales, de toma de datos de campo o de laboratorio.

Objetivos planteados:

- Aprendizaje y puesta en marcha de técnicas de cristalización de fosfatos de calcio.
- Mineralización de MH con apatito nanocristalino dopado con Zn^{2+}
- Transformación del esqueleto de un equinodermo marino en andamios de fosfatos de calcio porosos dopados con Zn^{2+} .
- Caracterización físico-química, morfológica y estructural de los nuevos materiales.

Bibliografía básica:

- [1] Torres-Mansilla et al. Polymers 15, 6 (2023) 1342. Doi:/10.3390/polym15061342
- [2] Torres-Mansilla et al. Biomat. Adv. 154 (2023) 213605. Doi:10.1016/j.bioadv.2023.213605
- [3] Gómez-Morales et al. PCT/ES2023/070274.
- [4] Oliveira de Lima et al. Colloids and Surf B: Biointerfaces, 198 (2021) 111471. Doi: 10.1016/j.colsurfb.2020.111471.
- [5] Lu et al. Materials Today Chemistry, 29 (2023) 101410. Doi:10.1016/j.mtchem.2023.101410.

Recomendaciones y orientaciones para el estudiante:

Es obligatorio estar matriculado en el curso 2026/2027 en la asignatura de Prácticas Externas para solicitarlo.

Plazas: 1

2. DATOS DEL TUTOR/A:

Nombre y apellidos: ÓSCAR BALLESTEROS GARCÍA

Ámbito de conocimiento/Departamento: QUÍMICA ANALÍTICA

Correo electrónico: oballest@ugr.es

3. COTUTOR/A DE LA UGR (en su caso):

Nombre y apellidos:

Ámbito de conocimiento/Departamento:

Correo electrónico:

4. COTUTOR/A EXTERNO/A (en su caso):

Nombre y apellidos: Jaime Gómez Morales

Correo electrónico: jaime.gomez@csic.es

Nombre de la empresa o institución: Instituto Andaluz de Ciencias de la Tierra-CSIC

Dirección postal: Avda. de las Palmeras 4 18100 - Armilla (Granada)

Puesto del tutor en la empresa o institución: Científico titular

Centro de convenio Externo: Instituto Andaluz de Ciencias de la Tierra-CSIC

5. DATOS DEL ESTUDIANTE:

Nombre y apellidos:

Correo electrónico: