



1. DATOS BÁSICOS DEL TFG:

Título: Membranas bifuncionales y apatitos nanocristalinos dopados obtenidos a partir de membrana y cáscara de huevo para aplicaciones en regeneración ósea guiada (Asociado a Prácticas Externas)

Descripción general (resumen y metodología):

La membrana del 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 y ácido hialurónico [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 bifuncional (con funciones osteoinductora por una cara y barrera por la opuesta) para aplicaciones en regeneración ósea guiada (ROG). La ROG es 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.

La membrana bifuncional se ha obtenido mineralizando la cara externa con fosfatos de calcio (apatito nanocristalino, función osteoinductora) mientras la cara interna se ha mantenido desmineralizada para ejercer la función barrera frente a la invasión de células de tejido conjuntivo en el defecto óseo [2]. El material ha sido patentado [3], ha merecido el Premio a la investigación 2023 del Instituto de Estudios del Huevo, y se ha difundido en numerosos medios de comunicación nacionales, así como en los programas ConCiencia y Tesis de Canal Sur.

En los procedimientos de ROG, además de la membrana se necesita rellenar el defecto con un material de injerto, como puede ser una cerámica de fosfato de calcio (aloplástico), material que se puede sintetizar usando el CaCO_3 de la CH como reactivo de calcio. La investigación actual en ROG considera además la funcionalización de estos materiales con agentes químicos con propiedades antimicrobianas, como pueden ser metales de transición, ej. Ag y Cu.

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

Objetivos planteados:

- Mineralización de MH con apatito nanocristalino dopado con Cu^{2+} y Ag^+ .
- Transformación de CaCO_3 de la CH en fosfatos de calcio dopados con Cu^{2+} y Ag^+ .
- 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. *Biomater. Adv.* 154 (2023) 213605. Doi:10.1016/j.bioadv.2023.213605
- [3] Gómez-Morales et al. *PCT/ES2023/070274*.
- [4] Torres-Mansilla et al. *Nanomaterials* 13, 16 (2023) 2299. Doi:10.3390/nano13162299

Recomendaciones y orientaciones para el estudiante:

Es obligatorio estar matriculado en el curso 2025/2026 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: Investigador Científico

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

5. DATOS DEL ESTUDIANTE:

Nombre y apellidos:

Correo electrónico: