



## 1. DATOS BÁSICOS DEL TFG:

**Título:** Síntesis de Polímeros de Coordinación Porosos con aplicación biomédica

**Descripción general** (resumen y metodología):

La osteoporosis (OP) se define como una enfermedad esquelética caracterizada por una resistencia ósea disminuida que predispone a un aumento en el riesgo de fracturas. La osteoporosis es el resultado de la alteración de la homeostasis ósea a medida que avanza la edad. Este fenómeno gobernado por osteoclastos y osteoblastos se caracteriza por un aumento de la tasa de reabsorción ósea, que supera la capacidad del organismo para regenerar el hueso, respectivamente, lo que provoca una disminución gradual de la masa ósea y el deterioro de la arquitectura ósea. Esto conduce a un aumento de la fragilidad ósea y, en última instancia, aumenta las posibilidades de sufrir fracturas óseas. En correspondencia con la probabilidad de fracturas, se han estudiado y utilizado diversos métodos y materiales en la reconstrucción ósea en condiciones de osteoporosis.

Un tratamiento farmacéutico ampliamente aceptado se basa en los bifosfonatos (BPs, también conocidos como "dronatos"). Sin embargo, estos fármacos BP presentan una serie de desventajas, como una biodisponibilidad limitada, una citotoxicidad variable y una plétora de efectos secundarios. Por ello, los médicos se ven obligados a aumentar la ingesta de fármacos para conseguir la dosis terapéutica necesaria.

Por lo tanto, el diseño y la preparación de sistemas eficientes de liberación controlada de BP deberían permitir la predicción y la aplicación de la dosis terapéutica.

En este sentido, los **Polímeros de Coordinación Porosos**, también conocidos como MOFs (por las siglas en inglés de Metal-Organic Frameworks) se han propuesto recientemente como materiales para la liberación controlada de fármacos.

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

**Objetivos planteados:**

1. Síntesis y caracterización de nuevos MOFs estables para el tratamiento de la osteoporosis.
2. Caracterización estructural de los compuestos aislados por medio de métodos de difracción de rayos X en monocristal.
3. Evaluación de su estabilidad, biocompatibilidad y estudio de su actividad in vitro.

**Bibliografía básica:**

Cryst Growth Des. 2025 Feb 20;25(5):1415–1422. doi: 10.1021/acs.cgd.4c01478

**Recomendaciones y orientaciones para el estudiante:**

Inicialmente, se llevará a cabo el diseño y síntesis de nuevas estructuras MOFs robustos a base de metales inocuos para el organismo (ej.: Fe, Ca, Zn) y ligandos previamente seleccionados para el tratamiento de la osteoporosis. Para la síntesis de estos sistemas se utilizarán varios métodos sintéticos tradicionales (hidro/solvotermal) y otros más innovadores como, asistido por microondas.

Todos los sólidos obtenidos, una vez aislados, serán caracterizados mediante diversas técnicas fisicoquímicas para conocer:

- su composición química (espectrofotómetro de emisión óptico con plasma de acoplamiento inductivo como fuente ionización (ICP-OES), espectroscopía infrarroja (IR) y análisis

termogravimétrico (TGA)).

- su estructura cristalina mediante difracción de rayos X (DRX), microscopía electrónica de transmisión (TEM), y resonancia magnética nuclear (RMN). En caso necesario, se llevarán a cabo experimentos complementarios utilizando instalaciones de radiación de sincrotrón con el fin de refinar la estructura cristalina (por ejemplo, ID31 en ESRF).
- sus propiedades texturales (isotermas de adsorción/desorción de nitrógeno).
- sus propiedades ópticas (espectroscopia UV-Visible).
- su morfología empleando la dispersión dinámica de luz (DLS) y microscopía TEM y microscopía de barrido de electrones (SEM).

Posteriormente, se estudiarán las propiedades de estos materiales (estabilidad, biocompatibilidad) y se llevarán a cabo ensayos celulares in vitro, si procede, de los materiales sintetizados para determinar su viabilidad como agentes terapéuticos.

**Plazas:** 1

## **2. DATOS DEL TUTOR/A:**

**Nombre y apellidos:** SARA ROJAS MACÍAS

**Ámbito de conocimiento/Departamento:** QUÍMICA INORGÁNICA

**Correo electrónico:** srojas@ugr.es

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

**Nombre y apellidos:** ANTONIO RODRÍGUEZ DIÉGUEZ

**Ámbito de conocimiento/Departamento:** QUÍMICA INORGÁNICA

**Correo electrónico:** antonio5@ugr.es

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

**Nombre y apellidos:**

**Correo electrónico:**

**Nombre de la empresa o institución:**

**Dirección postal:**

**Puesto del tutor en la empresa o institución:**

**Centro de convenio Externo:**

## **5. DATOS DEL ESTUDIANTE:**

**Nombre y apellidos:**

**Correo electrónico:**