



GRADO EN INGENIERÍA DE MATERIALES

Curso 2021-22

Ficha de Trabajo Fin de Grado

DEPARTAMENTO:	Química en Ciencias Farmacéuticas		
TÍTULO:	Nanosistemas basados en sílice mesoporosa para aplicaciones biomédicas		
TITLE:	Mesoporous silica nanosystems for biomedical applications		
SUPERVISOR/ES:	Blanca González Ortiz y Ana García Fontecha		
E-MAIL SUPERVISOR/ES	blancaortiz@ucm.es y anagfontecha@ucm.es		
NÚMERO DE PLAZAS:	2		
TIPO DE TFG:	Experimental <input checked="" type="checkbox"/>	Bibliográfico <input checked="" type="checkbox"/>	Simulación <input type="checkbox"/>
ASIGNACIÓN DE TFG:	Selección directa <input checked="" type="checkbox"/>	Selección por expediente <input type="checkbox"/>	

OBJETIVOS:

- ✓ Realizar una revisión sobre el estado del arte más actual en el ámbito de la nanotecnología aplicada a la biomedicina, con especial atención al desarrollo de nanosistemas basados en sílice mesoporosa para el tratamiento del cáncer y/o la infección bacteriana.
- ✓ Síntesis y caracterización físico-química y bioanalítica de nanopartículas basadas en sílice mesoporosa que incorporen especies funcionales (fármacos, ligandos de vectorización, otras nanopartículas inorgánicas, etc.) para su aplicación en biomedicina.

METODOLOGÍA:

- ✓ Utilización de diferentes bases de datos científicas (SciFinder, Scopus, ISI Web of Knowledge, PubMed) para obtener, seleccionar, organizar, interpretar y comunicar información actual.
- ✓ Síntesis de nanopartículas de sílice mesoporosa mediante química sol-gel en presencia de agentes directores de estructura y en medio básico (método Stöber modificado).
- ✓ Funcionalización de la superficie de las nanopartículas de sílice mediante condensación con alcoxisilanos (silanización).
- ✓ Caracterización de los nanosistemas obtenidos mediante técnicas como espectroscopia infrarroja, termogravimetría, análisis químico elemental, difracción de rayos X de alto y bajo ángulo, porosimetría de adsorción de nitrógeno, tamaño hidrodinámico mediante medidas de dispersión dinámica de luz, potencial zeta, microscopía electrónica de barrido y de transmisión.
- ✓ Se realizarán estudios *in vitro* de citotoxicidad e internalización en líneas celulares y en presencia de diferentes cepas bacterianas con el fin de determinar la eficiencia de los nanosistemas (capacidad antitumoral y/o bactericida) en función de la aplicación biomédica para la que se hayan diseñado.

BIBLIOGRAFÍA:

R.R. Castillo, D. Lozano, B. González, M. Manzano, I. Izquierdo-Barba, M. Vallet-Regí. *Expert Opinion on Drug Delivery* **2019**, *16*, 415. Advances in mesoporous silica nanoparticles for targeted stimuli-responsive drug delivery: an update.

M. Vallet-Regí, B. González, I. Izquierdo-Barba. *Int. J. Mol. Sci.* **2019**, *20*, 3806. Nanomaterials as promising alternative in the infection treatment.



GRADO EN INGENIERÍA DE MATERIALES

Curso 2021-22

Ficha de Trabajo Fin de Grado

DEPARTAMENTO:	Química en Ciencias Farmacéuticas		
TÍTULO:	Biocerámicas para regeneración ósea		
TITLE:	Bioceramics for bone regeneration		
SUPERVISOR/ES:	Isabel Izquierdo Barba y Montserrat Colilla Nieto		
E-MAIL SUPERVISOR/ES	ibarba@ucm.es y mcolilla@ucm.es		
NÚMERO DE PLAZAS:	2		
TIPO DE TFG:	Experimental <input checked="" type="checkbox"/>	Bibliográfico <input checked="" type="checkbox"/>	Simulación <input type="checkbox"/>
ASIGNACIÓN DE TFG:	Selección directa <input checked="" type="checkbox"/>	Selección por expediente <input type="checkbox"/>	

OBJETIVOS:

- ✓ Realizar una revisión sobre el estado del arte más actual en el ámbito de la ingeniería de tejidos, con especial atención al desarrollo de andamios tridimensionales (3D) basados en materiales cerámicos para regeneración ósea.
- ✓ Preparación y caracterización físico-química y bioanalítica de andamios 3D que incorporen especies funcionales (fármacos, proteínas, otras nanopartículas inorgánicas, etc.) para su aplicación en el tratamiento de diversas patologías óseas.

METODOLOGÍA:

- ✓ Utilización de diferentes bases de datos científicas (SciFinder, Scopus, ISI Web of Knowledge, PubMed) para obtener, seleccionar, organizar, interpretar y comunicar información actual.
- ✓ Síntesis de pastas cerámicas basadas en vidrios bioactivos mesoporosos.
- ✓ Preparación de andamios mediante técnicas de impresión 3D y prototipado rápido.
- ✓ Caracterización de los andamios obtenidos mediante técnicas como espectroscopia infrarroja, termogravimetría, análisis químico elemental, difracción de rayos X de alto y bajo ángulo, porosimetría de adsorción de nitrógeno e intrusión de mercurio, microscopía electrónica de barrido y de transmisión.
- ✓ Se realizarán estudios *in vitro* en presencia de diferentes líneas celulares (preosteoblastos, células madre mesenquimales) con el fin de determinar la capacidad osteogénica de los andamios preparados.

BIBLIOGRAFÍA:

M. Vallet-Regí, D. Lozano, B. González, I. Izquierdo-Barba. *Adv. Healthcare Mater.* **2020**, 9, e2000310. Biomaterials against Bone Infection.

C. Xie, J. Ye, R. Liang, X. Yao, X. Wu, Y. Koh, W. Wei, X. Zhang, H. Ouyang. *Adv. Healthcare Mater.* **2021**, 2100408. Advanced Strategies of Biomimetic Tissue-Engineered Grafts for Bone Regeneration.



GRADO EN INGENIERÍA DE MATERIALES

Curso 2021-22

Ficha de Trabajo Fin de Grado

DEPARTAMENTO:	Química en Ciencias Farmacéuticas (U.D. Química Inorgánica)		
TÍTULO:	Diseño y fabricación de materiales con porosidad jerarquizada mediante impresión 3D		
TITLE:	Design and fabrication of materials with hierarchical porosity by 3D printing		
SUPERVISOR/ES:	M. Victoria Cabañas Criado/Juan Peña López		
E-MAIL SUPERVISOR/ES	vcabanas@ucm.es/ juanpena@ucm.es		
NÚMERO DE PLAZAS:	1		
TIPO DE TFG:	Experimental <input checked="" type="checkbox"/>	Bibliográfico <input checked="" type="checkbox"/>	Simulación <input type="checkbox"/>
ASIGNACIÓN DE TFG:	Selección directa <input checked="" type="checkbox"/>		Selección por expediente <input type="checkbox"/>

OBJETIVOS:

- Diseñar y fabricar andamios 3D (scaffolds) con una porosidad jerarquizada desde el rango de las decenas/centenas de micras hasta el mesoporo.
- Optimización de las condiciones de impresión.

METODOLOGÍA:

Se van a emplear las técnicas de impresión 3D (Deposición de un fundido y extrusión de una pasta) para fabricar andamios 3D con porosidad jerarquizada e interconectada al menos en el rango de poro de mayor tamaño, decenas/centenas de micras. Se prepararán piezas basadas en biocerámicas con el fin de ser empleadas como andamios tisulares para la reparación/regeneración de tejidos duros.

La caracterización de estos materiales implicará, en especial, utilizar aquellas técnicas que permiten analizar la porosidad y la textura, además de las rutinariamente empleadas en caracterizar materiales: termogravimetría, difracción de rayos X, microscopía electrónica, espectroscopia infrarroja, etc.

BIBLIOGRAFÍA:

Eltom et al. "Scaffold Techniques and Designs in Tissue Engineering Functions and Purposed: A Review". Advances in Materials Science and Engineering, 2019. <https://doi.org/10.1155/2019/3429527>

Fan et al. "Progressive 3D printing technology and its application in medical materials". Frontiers in Pharmacology, 2020. <https://doi.org/10.3389/fphar.2020.00122>



GRADO EN INGENIERÍA DE MATERIALES

Curso 2021-22

Ficha de Trabajo Fin de Grado

DEPARTAMENTO:	Química en Ciencias Farmacéuticas (U.D. Química Inorgánica)		
TÍTULO:	Diseño y fabricación de materiales con porosidad jerarquizada mediante impresión 3D		
TITLE:	Design and fabrication of materials with hierarchical porosity by 3D printing		
SUPERVISOR/ES:	M. Victoria Cabañas Criado/Juan Peña López		
E-MAIL SUPERVISOR/ES	vcabanas@ucm.es/ juanpena@ucm.es		
NÚMERO DE PLAZAS:	1		
TIPO DE TFG:	Experimental <input checked="" type="checkbox"/>	Bibliográfico <input checked="" type="checkbox"/>	Simulación <input type="checkbox"/>
ASIGNACIÓN DE TFG:	Selección directa <input checked="" type="checkbox"/>	Selección por expediente <input type="checkbox"/>	

OBJETIVOS:

- Diseñar y fabricar andamios 3D (scaffolds) con una porosidad jerarquizada desde el rango de las decenas/centenas de micras hasta el mesoporo.
- Optimización de las condiciones de impresión.

METODOLOGÍA:

Se van a emplear las técnicas de impresión 3D (Deposición de un fundido y extrusión de una pasta) para fabricar andamios 3D con porosidad jerarquizada e interconectada al menos en el rango de poro de mayor tamaño, decenas/centenas de micras. Se prepararán piezas basadas en biocerámicas con el fin de ser empleadas como andamios tisulares para la reparación/regeneración de tejidos duros.

La caracterización de estos materiales implicará, en especial, utilizar aquellas técnicas que permiten analizar la porosidad y la textura, además de las rutinariamente empleadas en caracterizar materiales: termogravimetría, difracción de rayos X, microscopia electrónica, espectroscopia infrarroja, etc.

BIBLIOGRAFÍA:

Eltom et al. "Scaffold Techniques and Designs in Tissue Engineering Functions and Purposed: A Review". Advances in Materials Science and Engineering, 2019. <https://doi.org/10.1155/2019/3429527>

Fan et al. "Progressive 3D printing technology and its application in medical materials". Frontiers in Pharmacology, 2020. <https://doi.org/10.3389/fphar.2020.00122>



GRADO EN INGENIERÍA DE MATERIALES

Curso 2021-22

Ficha de Trabajo Fin de Grado

DEPARTAMENTO:	Departamento de Química en Ciencias Farmacéuticas		
TÍTULO:	Nanopartículas de vidrio mesoporoso dopadas con iones osteogénicos		
TITLE:	Mesoporous glass nanoparticles doped with osteogenic ions		
SUPERVISOR/ES:	Sandra Sánchez Salcedo / Antonio Salinas		
E-MAIL SUPERVISOR/ES	sansanch@ucm.es / salinas@ucm.es		
NÚMERO DE PLAZAS:	1		
TIPO DE TFG:	Experimental <input checked="" type="checkbox"/>	Bibliográfico <input checked="" type="checkbox"/>	Simulación <input type="checkbox"/>
ASIGNACIÓN DE TFG:	Selección directa <input checked="" type="checkbox"/>	Selección por expediente <input type="checkbox"/>	

OBJETIVOS:

- › Desarrollar la capacidad de comprender y aplicar los conceptos, herramientas, técnicas y metodologías fundamentales en la investigación biomédica.
- › Ser capaz de formular hipótesis, recolectar y valorar de forma crítica la información para la resolución de problemas en el ámbito de la medicina traslacional, siguiendo el método científico.
- › Ser capaz de aplicar los modelos de análisis de datos pertinentes según el diseño de la investigación.
- › Conocer los Principios Éticos de la investigación biomédica.
- › Conocer, valorar críticamente y saber utilizar las fuentes de información clínica y biomédica para obtener, organizar, interpretar y comunicar la información en una especialidad de la biomedicina.

METODOLOGÍA:

El trabajo consistirá en la síntesis y caracterización de partículas de sílice mesoporosa enriquecidas con elementos inorgánicos buscando obtener biomateriales osteogénicos y/o antibacterianos que puedan aplicarse en la regeneración de tejido óseo. Tras la síntesis y caracterización fisicoquímica de los materiales, se estudiará su comportamiento en cultivos celulares.

BIBLIOGRAFÍA:

R. Perez, S. Sanchez Salcedo, D. Lozano, C. Heras, P. Esbrit, M. Vallet-Regi, A. Salinas. OSTEOGENIC EFFECT OF ZnO-MESOPOROUS GLASSES LOADED WITH OSTEOSTATIN. *Nanomaterials*. 8, 592 (2018).



C. Heras, J. Jiménez Holguín, A. L. Doadrio, M. Vallet-Regí, S. Sánchez-Salcedo, A. J. Salinas. MULTIFUNCTIONAL ANTIBIOTIC- AND ZINC-CONTAINING MESOPOROUS BIOACTIVE GLASS SCAFFOLDS TO FIGHT BONE INFECTION. *Acta Biomaterialia*. 114, 395-406 (2020).

M. Colilla, M. Vallet-Regí. TARGETED STIMULI-RESPONSIVE MESOPOROUS SILICANANOPARTICLES FOR BACTERIAL INFECTION TREATMENT. *Int. J. Mol. Sci.* 21, 8605 (2020).

M. Colilla, M. Vallet-Regí. TARGETED STIMULI-RESPONSIVE MESOPOROUS SILICANANOPARTICLES FOR BACTERIAL INFECTION TREATMENT. *Int. J. Mol. Sci.* 21, 8605 (2020).