GRADO EN INGENIERÍA DE MATERIALES
Curso 2025-26
Ficha de Trabajo de Fin de Grado

Departamento:	Química en Ciencias Farmacéuticas (Fac. Farmacia)
Título:	Nanopartículas mesoporosas de sílice para el tratamiento de la osteoporosis relacionada con la senescencia
Title:	Mesoporous silica nanoparticles for the treatment of senescence-related osteoporosis
Tutor/es:	Daniel Lozano Borregón
E-mail tutor/es:	danlozan@ucm.es
Número de plazas:	1
Tipo de TFG:	Experimental ☒ Bibliográfico ☒ Simulación ☐
Asignación de TFG:	Asignación directa

Objetivos:

La osteoporosis es una enfermedad caracterizada por una disminución de la masa y densidad ósea y un deterioro de la estructura del tejido óseo que conlleva al aumento de la fragilidad y del riesgo de fractura. En este sentido, existen evidencias de que el deterioro de masa ósea está relacionado con el aumento del estrés oxidativo asociado a la senescencia celular, como resultado de un desequilibrio entre la producción de especies reactivas de oxígeno (ROS) y los mecanismos de defensa moleculares que controlan las ROS. Este hecho desencadena un aumento de ROS, afectando a la densidad ósea, produciendo una disminución de la proliferación y diferenciación de los osteoblastos y el aumento de la apoptosis osteoblástica.
Los objetivos de este trabajo son: síntesis y caracterización físico-química de nanopartículas mesoporosas de sílice, y evaluación in vitro de los nanosistemas.

Metodología:

Durante la realización del proyecto de fin de grado el/la alumno/a adquirirá conocimientos de síntesis, preparación y caracterización de MSNs y la realización de diversos ensayos de liberación de fármacos, entre ellos la pleiotrofina (PTN). Se utilizarán diversas técnicas de caracterización, tales como Resonancia Magnética Nuclear, espectroscopia de Infrarrojo, Dynamic Light Scattering, Microscopía Electrónica de Barrido, espectroscopia de Fluorescencia, HPLC, etc. De la misma manera se llevarán a cabo estudios in vitro en diferentes líneas celulares, utilizando diversas técnicas de cultivo celular, microscopía confocal, tinciones específicas, PCR a tiempo real, etc.

Bibliografía:

D. Lozano, B. Leiva, I.S. Gómez-Escalonilla, S. Portal-Núñez, A.R. de Górtazar, M. Manzano, M. Vallet-Regí. Pleiotrophin-Loaded Mesoporous Silica Nanoparticles as a Possible Treatment for Osteoporosis. Pharmaceutics 2023, 15, 658.

M. Vallet-Regí, F. Schüth, D. Lozano, M. Colilla, M. Manzano. Engineering mesoporous silica nanoparticles for drug delivery: where are we after two decades? Chemical Society reviews 2022, 51, 5365.

P. Mora-Raimundo, D. Lozano, M. Benito, F. Mulero, M. Manzano, M. Vallet-Regí. Osteoporosis Remission and New Bone Formation with Mesoporous Silica Nanoparticles. Advanced science 2021, 8, e2101107.

GRADO EN INGENIERÍA DE MATERIALES
Curso 2025-26
Ficha de Trabajo de Fin de Grado

Departamento:	Química en Ciencias Farmacéuticas (Fac. Farmacia)
Título:	Diseño de nanosistemas basados en nanopartículas inorgánicas para aplicaciones biomédicas.
Title:	Design of nanosystems based on inorganic nanoparticles for biomedical applications.
Tutor/es:	Isabel Izquierdo Barba y Blanca González Ortiz
E-mail tutor/es:	ibarba@ucm.es y blancaortiz@ucm.es
Número de plazas:	1
Tipo de TFG:	Experimental ☒ Bibliográfico ☒ Simulación ☐
Asignación de TFG:	Asignación directa

Objetivos:

Metodología:

Utilización de diferentes bases de datos científicas (SciFinder, Scopus, ISI Web of Knowledge, PubMed, etc.) para obtener, seleccionar, organizar, interpretar y transmitir información de relevancia en la temática.
Síntesis de nanopartículas de naturaleza inorgánica y funcionalización selectiva de su superficie. Caracterización físico química (espectroscopia infrarroja, termogravimetría, análisis químico elemental, difracción de rayos X de alto y bajo ángulo, porosimetría de adsorción de nitrógeno, tamaño hidrodinámico, potencial zeta, microscopía electrónica de barrido y de transmisión. Caracterización bioanalítica (estudios in vitro de citotoxicidad e internalización en líneas celulares y con cepas bacterianas) con el fin de determinar la eficiencia de los nanosistemas en su aplicación biomédica.

Bibliografía:

A García, B González, C Harvey, I Izquierdo-Barba, M Vallet-Regí. *Microporous and Mesoporous Materials* **2021**, 328, 111489. Effective reduction of biofilm through photothermal therapy by gold core@shell based mesoporous silica nanoparticles.
RR 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. Estévez, M. Cicuéndez, M. Colilla, M. Vallet-Regí, B. González, I. Izquierdo-Barba. *Journal of Colloids and Interface Science* **2024**, 664, 454. Magnetic colloidal nanoformulations to remotely trigger mechanotransduction for osteogenic differentiation

GRADO EN INGENIERÍA DE MATERIALES
Curso 2025-26
Ficha de Trabajo de Fin de Grado

Departamento:	Química en Ciencias Farmacéuticas (Fac. Farmacia)
Título:	Síntesis de nuevos biomateriales antimicrobianos para su aplicación en tratamiento de heridas
Title:	Synthesis of new antimicrobial biomaterials for application in wound healing
Tutor/es:	Jesus L. Pablos
E-mail tutor/es:	jesuslpa@ucm.es
Número de plazas:	1
Tipo de TFG:	Experimental ☒ Bibliográfico ☒ Simulación ☐
Asignación de TFG:	Asignación directa

Objetivos:

-Realizar una revisión sobre el estado del arte más actual en el ámbito de síntesis de nuevos biomateriales con propiedades antimicrobianas y sus aplicaciones en ingeniería de tejidos.
-Síntesis y caracterización de nuevos biomateriales basados diferentes monómeros de interés, mediante foto/termo polimerización radical. Estudio de sus propiedades biológicas para su aplicación en ingeniería de tejidos.

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 y caracterización de monómeros polimerizables con diferentes características.
-Síntesis y caracterización de nuevos biomateriales mediante polimerización radical (foto- y/o termo-iniciada). Caracterización de los biomateriales obtenidos mediante técnicas como espectroscopia infrarroja, termogravimetría, hinchamiento, microscopía electrónica de barrido y de transmisión.
Se realizarán estudios *in vitro* en presencia de diferentes cepas bacterianas con el fin de determinar la eficiencia antimicrobiana de los biomateriales obtenidos.

Bibliografía:

-F. Asghari, M. Samiei, K. Adibkia, A. Akbarzadeh and S. Davaran, Biodegradable and biocompatible polymers for tissue engineering application: a review, Artificial Cells, Nanomedicine and Biotechnology, 2017, 45, 185.

-J. M. Gomes, S. S. Silva and R. L. Reis, Biocompatible ionic liquids: fundamental behaviours and applications, Chem. Soc. Rev., 2019, 48, 4317.

GRADO EN INGENIERÍA DE MATERIALES
Curso 2025-26
Ficha de Trabajo de Fin de Grado

Departamento:	Química en Ciencias Farmacéuticas (Fac. Farmacia)
Título:	Diseño y fabricación de andamios mediante impresión 3D
Title:	Design and fabrication of scaffolds with hierarchical porosity by 3D printing
Tutor/es:	Juan Peña López / M. Victoria Cabañas Criado
E-mail tutor/es:	juanpena@ucm.es / vcabanas@ucm.es
Número de plazas:	1
Tipo de TFG:	Experimental ☒ Bibliográfico ☒ Simulación ☐
Asignación de TFG:	Asignación directa

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 a baja temperatura de la policaprolactona (PCL).
- Fabricar andamios tanto a partir de filamentos de PCL comercial como de mezclas basadas en este polímero con o sin otros aditivos mediante extrusión de una pasta.

Metodología:

Se emplearán dos modelos de impresoras 3D con el fin de obtener andamios de policaprolactona mediante la fusión a baja temperatura de filamentos comerciales de este polímero; por otra parte se prepararán pastas basadas en PCL a partir de las que de imprimirá por extrusión a temperatura ambiente. En el primer caso es necesario realizar un trabajo de adaptación de los parámetros de la impresora para acercar, lo más posible, la temperatura de impresión a la de fusión del polímero. En el segundo, el hecho de trabajar con pastas a extruir implica una considerable labor de preparación y caracterización de la misma.
La caracterización de estos andamios implicará utilizar aquellas técnicas que permiten analizar la porosidad y la textura, además de las rutinariamente empleadas en caracterizar materiales: DRX, TEM, FTIR, 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

Z. Ullah Arif et al. "Recent advances in 3D-printed polylactide and polycaprolactone-based biomaterials for tissue engineering applications" 2022. https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2022.07.140

GRADO EN INGENIERÍA DE MATERIALES
Curso 2025-26
Ficha de Trabajo de Fin de Grado

Departamento:	Química en Ciencias Farmacéuticas (Fac. Farmacia)
Título:	Diseño y preparación de andamios porosos por impresión 3D para regeneración de tejidos vivos
Title:	Design and preparation of 3D printed porous scaffolds for tissue regeneration
Tutor/es:	María Natividad Gómez Cerezo
E-mail tutor/es:	magome21@ucm.es
Número de plazas:	1
Tipo de TFG:	Experimental ☒ Bibliográfico ☒ Simulación ☐
Asignación de TFG:	Asignación directa

Objetivos:

-Realización una revisión bibliográfica sobre las últimas tendencias en ingeniería de tejidos utilizando técnicas de impresión 3D , incluyendo materiales más significativos, así como discusión de las posibles limitaciones y desafíos que aún deben superarse para su aplicación clínica.

- Basado en la búsqueda anterior: diseño, impresión, caracterización físico-química y evaluación biológica de los andamios 3D.

Metodología:

Utilización de bases de datos bibliográficas para la obtención de bibliografía relevante y selección de un ejemplo interesante que permita demostrar las competencias obtenidas en los estudios del grado.
Diseño y preparación de andamios tridimensionales de polímeros biocompatibles por Fused Deposition Modeling (FDM) como técnica de impresión 3D.
Funcionalización de la superficie externa de los andamios con fosfatos de calcio bioactivos para evaluar su capacidad en regeneración de tejidos.
Caracterización de los andamios mediante técnicas físico-químicas como espectroscopia infrarroja por transformada de Fourier, termogravimetría, microscopía electrónica de barrido y de transmisión.
Diseño y análisis de estudios in vitro de proliferación y diferenciación de células óseas.

Bibliografía:

N.Gomez-Cerezo, N. Perevoshchikova, R. Ruan, Kevin M. Moerman, R. Bindra, D. G. Lloyd, M. H. Zheng, D. J. Saxby, C. Vaquette Additively manufactured polyethylene terephthalate scaffolds for scapholunate interosseous ligament reconstruction, Biomaterials Advances, 2023, 149, 213397.

M. A. A. Ansari, A. A. Golebiowska, M. Dash, P. Kumar, Prashant Kumar Jain, S. P. Nukavarapu, S. Ramakrishna and H. S. Nanda, Engineering biomaterials to 3D-print scaffolds for bone regeneration: practical and theoretical consideration, Biomater. Sci., 2022, 10, 2789-2816.

GRADO EN INGENIERÍA DE MATERIALES
Curso 2025-26
Ficha de Trabajo de Fin de Grado

Departamento:	Química en Ciencias Farmacéuticas (Fac. Farmacia)
Título:	Evaluación bioanalítica de nanopartículas inteligentes aplicadas a la Ingeniería de Tejidos
Title:	Bioanalytical evaluation of smart nanoparticles applied to Tissue Engineering
Tutor/es:	Ana García Fontecha y Manuel Estévez Amado
E-mail tutor/es:	anagfontecha@ucm.es y manestev@ucm.es
Número de plazas:	1
Tipo de TFG:	Experimental ☒ Bibliográfico ☒ Simulación ☐
Asignación de TFG:	Asignación por expediente

Objetivos:

Realizar una revisión sobre el estado del arte más actual en el ámbito de las nanopartículas estímulo-respuesta con aplicaciones en ingeniería de tejidos.

Síntesis y caracterización de nanopartículas e incorporación en andamios tridimensionales para su aplicación en ingeniería de tejido óseo.

Evaluación bioanalítica de de las nanopartículas libres o incorporadas en andamios 3D utilizando células madre mesenquimales.

Metodología:

Utilización de diferentes bases de datos científicas (SciFinder, Scopus, ISI Web of Knowledge, PubMed, etc.) para obtener, seleccionar, organizar, interpretar y transmitir información de relevancia en la temática.

Síntesis de nanopartículas de naturaleza inorgánica, como por ejemplo nanopartículas superparamagnéticas de óxido de hierro, e incorporación de nanopartículas en andamios 3D. Caracterización físico química (espectroscopia infrarroja, termogravimetría, análisis químico elemental, difracción de rayos X de alto y bajo ángulo, porosimetría de adsorción de nitrógeno, tamaño hidrodinámico, potencial zeta, microscopía electrónica de barrido y de transmisión.

Caracterización bioanalítica (estudios in vitro de citotoxicidad e internalización en líneas celulares y ensayos en bioreactor) con el fin de determinar la eficiencia de los nanosistemas en su aplicación biomédica.

Bibliografía:

García, A., González, B., Harvey, C., Izquierdo-Barba, I., & Vallet-Regí, M. (2021). Effective reduction of biofilm through photothermal therapy by gold core@ shell based mesoporous silica nanoparticles. Microporous and Mesoporous Materials, 328, 111489.

Estévez, M., Cicuéndez, M., Colilla, M., Vallet-Regí, M., González, B., & Izquierdo-Barba, I. (2024). Magnetic colloidal nanoformulations to remotely trigger mechanotransduction for osteogenic differentiation. Journal of Colloid and Interface Science, 664, 454-468.