



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA

## PROPUESTA DE TRABAJO FIN DE GRADO

GRADO EN QUÍMICA

CURSO 2021/2022



Facultad de Ciencias

### PROPUESTA DEL DEPARTAMENTO/EMPRESA

#### DATOS BÁSICOS DEL TFG

TÍTULO TFG	Diseño e impresión 3D de microreactores fotocatalíticamente activos para la fotodegradación de compuestos emergentes en el agua.		
CÓDIGO TFG <sup>(1)</sup>	QI-22/23-13	TIPOLOGÍA <sup>(2)</sup>	A2

<sup>(1)</sup> A rellenar por la dirección del dpto que vendrá dado como: código del dpto-Nº de orden

<sup>(2)</sup> Al final del documento se encuentran las diferentes tipologías

OFERTADO POR	Profesor del Departamento	<input checked="" type="checkbox"/>
	Profesor del Departamento junto con Empresa o Institución	<input type="checkbox"/>

#### DATOS DE LA ENTIDAD (donde se va a realizar el TFG)

CENTRO (Departamento, institución o empresa)	Química Inorgánica		
DIRECCIÓN POSTAL <sup>(3)</sup>	Avenida Fuente Nueva s/n		
LOCALIDAD <sup>(3)</sup>	Granada	C.P. <sup>(3)</sup>	18071

<sup>(3)</sup> A rellenar en el caso de realizarse en una empresa

#### DATOS DEL TUTOR

TUTOR 1 (Tutor académico en caso de realizar el TFG en una empresa o institución)			
NOMBRE Y APELLIDOS	Esther Bailón García		
DEPARTAMENTO	Química Inorgánica		
CARGO <sup>(4)</sup>	Contratada de reincorporación Ramon y Cajal		
TELÉFONO	958248523	E-MAIL	estherbg@ugr.es

Rellenar en caso de haber un segundo tutor

TUTOR 2			
NOMBRE Y APELLIDOS	Arantxa Davó Quiñonero		
DEPARTAMENTO	Química Inorgánica		
CARGO <sup>(4)</sup>	Contratada de reincorporación de la Junta de Andalucía		
TELÉFONO	958248523	E-MAIL	arantxa.davo@ugr.es
TUTOR DE LA EMPRESA O INSTITUCIÓN (Rellenar en caso de realizar el TFG en una empresa o institución)			
NOMBRE Y APELLIDOS			
TITULACIÓN			
TELÉFONO		E-MAIL	

<sup>(4)</sup> Catedrático, Profesor Titular, Profesor Contratado Doctor,....

## MEMORIA DE LA PROPUESTA DE TFG

### Introducción.

Actualmente, se están detectando con frecuencia compuestos emergentes en las aguas que suponen un riesgo para la salud humana y el medioambiente, pues estos no son eliminados en las plantas de tratamiento de aguas residuales convencionales. La fotocatalisis representa un método verde, económico y seguro para el tratamiento de aguas, no obstante, se precisa del desarrollo de nuevos fotocatalizadores activos bajo luz solar, así como de nuevos reactores para una aplicación real, pues los fotocatalizadores en polvo presentan una difícil separación y recuperación de los efluentes tratados, así como una eficacia limitada en la irradiación. Para hacer frente a estas limitaciones, una interesante e innovadora alternativa son los microreactores. Sin embargo, la geometría de los microreactores tradicionales está limitada tanto por los métodos de fabricación usados como por las técnicas disponibles para soportar las fases activas. La tecnología de impresión 3D surge como una herramienta valiosa y prometedora ya que permite diseñar, fabricar y optimizar microreactores con geometrías complejas que mejoran las prestaciones de los reactores existentes al conseguir el máximo aprovechamiento de la fase activa, lo que supondría todo un avance a nivel industrial y ambiental. Por otro lado, la modelización matemática a través de los modelos teóricos permite predecir, optimizar y escalar el comportamiento de un sistema integral como los microreactores, en función de las condiciones de operación empleadas, cinética de reacción y el comportamiento en régimen dinámico, el cual es más común para uso industrial. Más aún, los resultados obtenidos por los modelos teóricos pueden ser una guía útil para la construcción de diseños avanzados por impresión 3D con el objetivo de optimizar el rendimiento fotocatalítico.

En este proyecto se propone la combinación de la impresión 3D con las propiedades únicas de diferentes nanoestructuras, las cuales son activas bajo luz visible. Por tanto, con esta alternativa se da un paso más allá del concepto de diseño de fotocatalizadores y reactores: el diseño de materiales a la carta. Los microreactores serán caracterizados por técnicas estructurales, texturales, ópticas y, seguidamente, se estudiará la capacidad de adsorción de compuestos emergentes sobre los microreactores en un sistema en flujo dinámico. Además, se evaluará la actividad de estos sistemas en la fotodegradación de compuestos emergentes. Se evaluará la estabilidad química y la eficiencia de los microreactores. Finalmente, se identificarán y determinarán los subproductos de degradación a través de técnicas avanzadas, así como el grado de mineralización mediante carbono orgánico total.

### Objetivos.

El objetivo principal de este proyecto es el diseño y optimización de novedosos microreactores obtenidos mediante impresión 3D en los que se incorporan nanoestructuras fotocatalíticamente activas bajo luz solar ( $m\text{-BiVO}_4$  y  $G/m\text{-BiVO}_4$ ) para su uso en la degradación de compuestos emergentes. Los objetivos específicos son:

1. Síntesis de nanoestructuras fotocatalíticas activas bajo radiación solar.
2. Diseño e impresión 3D en polímero de microreactores con geometrías específicas.
3. Deposición de las nanoestructuras fotocatalíticas sobre los microreactores impresos en 3D.
4. Evaluar la capacidad de adsorción y la eficiencia fotocatalítica de los microreactores impresos por tecnología 3D en flujo continuo, bajo irradiación con luz LED para la eliminación de compuestos emergentes.

### Resumen de los trabajos a realizar por el estudiante/Plan de trabajo.

Las actividades a realizar por el estudiante son:

1. Revisión bibliográfica sobre el tema del TFG
2. Síntesis de nanoestructuras fotocatalíticas activas bajo radiación solar.
3. Caracterización de los catalizadores.
4. Diseño e impresión 3D en polímero de microreactores con geometrías específicas.
5. Deposición de las nanoestructuras fotocatalíticas sobre los microreactores impresos en 3D.
6. Estudio de la actividad fotocatalítica.

---

**Una vez cumplimentado deberá ser enviado junto con el resto de las propuestas del departamento en formato pdf al correo: [gradoquimica@ugr.es](mailto:gradoquimica@ugr.es). El nombre de cada fichero debe de coincidir con el código del TFG.**

---

## TIPOLOGÍA<sup>(2)</sup>

A. Trabajos de investigación con orientación básica o aplicada, cuya temática se relacione con los contenidos de la titulación, como:

- A1. Estudio de casos, teóricos o prácticos, relacionados con la temática del Grado, a partir de material ya disponible en los Centros.
- A2. Trabajos experimentales, de toma de datos de campo, de laboratorio, etc.
- A3. Elaboración de guías prácticas relacionadas con la temática del Grado.

B. Trabajos científico-técnicos representativos del ejercicio profesional para el que capacita la titulación, como:

- B1. Elaboración de un informe o un proyecto de naturaleza profesional.

**B2.** Elaboración de un plan de empresa.

**B3.** Simulación de encargos profesionales.

C. Trabajos bibliográficos (C)