



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 de un sensor de temperatura colorimétrico basado en nuevos materiales de transición de espín y detección mediante cámara fotográfica digital		
CÓDIGO TFG <sup>(1)</sup>	QA-21/22-02	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)	Dpto. Química Analítica. Facultad de Ciencias. Universidad de Granada		
DIRECCIÓN POSTAL <sup>(3)</sup>	Campus Fuentenueva		
LOCALIDAD <sup>(3)</sup>	Granada	Granada	Granada

<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	Alejandro Lapresta Fernández		
DEPARTAMENTO	Química Analítica		
CARGO <sup>(4)</sup>	Profesor ayudante doctor		
TELÉFONO	958240796	E-MAIL	lapresta@ugr.es

#### Rellenar en caso de haber un segundo tutor

TUTOR 2			
NOMBRE Y APELLIDOS	Alfonso Salinas Castillo		
DEPARTAMENTO	Química Analítica		
CARGO <sup>(4)</sup>	Profesor Titular de Universidad		
TELÉFONO	958247903	E-MAIL	alfonsos@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, las aplicaciones de los materiales con entrecruzamiento de espín (SCO), aunque atractivas de desarrollar, son todavía muy escasas. Su potencial uso en el campo de sensores se debe a la sinergia observada entre los cambios de color y los momentos magnéticos que se producen cuando ante una variación de temperatura. Uno de los aspectos más atractivos de los materiales SCO es su pronunciado cambio de color asociado al cambio de espín que hace posible la detección visual de la temperatura sin el uso de dispositivos electrónicos sofisticados. Así, los materiales de última generación basados en transición de espín ofrecen un cambio termocrómico (cambio de color con la temperatura) que puede ser monitorizado mediante el uso de una cámara fotográfica digital o smartphones. Así, ofrecen una innovación tecnológica en el campo de los sensores con potencial utilidad en el envasado inteligente. Con ello se persigue un mejor control sobre la calidad del producto que se obtiene al final de la línea de producción como por ejemplo, determinando si un producto ha sido alterado por cambios en la cadena del frío. Además, el consumidor final, podría saber de forma inmediata si el producto ha sufrido una rotura de la cadena de frío mediante la comparación del color del sensor con los colores ofrecidos por el mismo a distintas temperaturas.

### Objetivos.

#### Objetivo principal:

- Estudiar la respuesta colorimétrica de un material sensor basado en un entrecruzamiento de espín (SCO) ante cambios de temperatura y la posibilidad de usar una cámara fotográfica digital como sistema detector de la temperatura asociada a los cambios de color.

#### Para ello se establecen los siguientes objetivos complementarios

- Desarrollo de un sensor en fase sólida mediante la inmovilización de nuevo material de entrecruzamiento de espín (SCO) basado en un complejo de platino  $[\text{Pt}(\text{CN})_4](\text{Fe}(\text{pz})_2)$ .
- Inmovilización del material sensor sobre soportes transparentes o fondo blanco para adherir o incluir en el envase de forma que se permita la observación visual o la lectura de color.
- Captura de imagen de los distintos tipos de sensores con una cámara digital y estudiar los cambios en la señal del sensor inmovilizado en distintas matrices polimérica
- Estudiar los cambios en la señal óptica del sensor debido a las diferentes naturalezas de las matrices poliméricas donde se inmovilice el material sensor, como por ejemplo PVC (cloruro de polivinilo).
- Estudiar la posible variación en los tamaños de las partículas que forman el material sensor cuando se encuentre inmovilizado en los distintos polímeros. Se estudiará mediante el uso de microscopía electrónica ya sea por transmisión (TEM) o barrido (SEM).

Puesta a punto de un prototipo para lectura de la temperatura a través de la medida directa de color.

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

- Búsqueda bibliográfica del estado actual del arte de los materiales SCO en dispositivos sensores.
- Inmovilización del material sensor de transición de espín en matrices poliméricas mediante técnicas de inmovilización como spin-coating o dip-coating.
- Captura de imagen mediante una cámara fotográfica digital y establecimiento de los parámetros experimentales.
- Estudio de la variación del color relacionada con la transición magnética desde bajo espín hasta alto espín, asociada con la temperatura. Para ello se descompondrá en los distintos espacios de color como RGB o CIELab la información de los píxeles contenidos en las zonas de interés de las imágenes digitales correspondientes a los sensores

Búsqueda de modelo que mejor ajuste los datos experimentales (Color vs Temperatura)

---

**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**)