



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA

## PROPUESTA DE TRABAJO FIN DE GRADO

GRADO EN QUÍMICA

CURSO 2023/2024



Facultad de Ciencias

### PROPUESTA DEL DEPARTAMENTO/EMPRESA

#### DATOS BÁSICOS DEL TFG

TÍTULO TFG	Ray Davis: Un químico que revolucionó la física con un experimento de neutrino solares		
CÓDIGO TFG <sup>(1)</sup>	FT-01	TIPOLOGÍA <sup>(2)</sup>	C

<sup>(1)</sup> A rellenar por la dirección del dpto que vendrá dado como: código del dpto-Nº de orden (p.e.: QA-01)

<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)	Departamento de Física Teórica y del Cosmos.		
DIRECCIÓN POSTAL <sup>(3)</sup>			
LOCALIDAD <sup>(3)</sup>		C.P. <sup>(3)</sup>	

<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	Patricia Sánchez Lucas		
DEPARTAMENTO	Departamento de Física Teórica y del Cosmos		
CARGO <sup>(4)</sup>	Investigadora Juan de la Cierva - Incorporación		
TELÉFONO	+34 958 24 27 59	E-MAIL	patriciasl@ugr.es

Rellenar en caso de haber un segundo tutor

TUTOR 2			
NOMBRE Y APELLIDOS			
DEPARTAMENTO			
CARGO <sup>(4)</sup>			
TELÉFONO		E-MAIL	
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.

La química y la física son dos disciplinas íntimamente relacionadas. Prueba de ello es que muchos físicos han contribuido de manera significativa a la química y del mismo modo, muchos químicos han hecho grandes aportaciones al mundo de la física. Queremos poner aquí el foco en el químico estadounidense Ray Davis Jr., ganador del premio Nobel en Física en el año 2002.

Ray Davis lideró el experimento Homestake entre los años 1960-1980. El objetivo de este experimento era medir el flujo de neutrinos procedentes del Sol mediante una técnica relativamente sencilla. Sin embargo, por más datos que tomaba el experimento, las medidas nunca coincidían con las predicciones de los modelos teóricos de la época. El número de neutrinos solares medidos era muy inferior al esperado teóricamente. Esto llevó a un gran dilema teórico-experimental en el campo de la física conocido como “el problema de los neutrinos solares”. En el año 2002 finalmente se descubrió que la aparente desaparición de neutrinos solares no era más que un efecto de lo que hoy llamamos oscilaciones de neutrinos. Las oscilaciones de neutrinos son un fenómeno cuántico que ha revolucionado la física de partículas de los últimos años.

### Objetivos.

- Conocer la biografía de Ray Davis y sus aportaciones a la física.
- Conocer el fenómeno cuántico de las oscilaciones de neutrinos.
- Comprender el funcionamiento del experimento de neutrinos Homestake y la reacción con neutrinos solares que se observaba dentro del detector.
- Entender como el fenómeno de las oscilaciones de neutrinos resuelve el problema de los neutrinos solares.
- Comprender las implicaciones que tuvo para la física de partículas el problema de los neutrinos solares y su importancia en la física de partículas actual.

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

- Documentarse sobre la biografía de Ray Davis y sus aportaciones tempranas a la química y la física.
- Estudiar las reacciones que producen neutrinos en el Sol y los correspondientes espectros de energía.
- Estudiar el experimento Homestake, su tecnología y el método de detección que utilizaba.
- Estudiar la discrepancia entre resultados experimentales de Homestake y los modelos teóricos de la época mediante lectura de artículos de la época.
- Familiarizarse con el concepto cuántico de las oscilaciones de neutrinos, sus implicaciones y entender como este fenómeno resolvió el problema de los neutrinos solares.

---

**Una vez cumplimentado deberá ser enviado junto con el resto de las propuestas del departamento en formato pdf (Word transformado en pdf, NO escaneado) 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)