



## Propuesta de Trabajo Fin de Grado en Física

<b>Tutor/a:</b>	Fernando Arias de Saavedra Alías
<b>Departamento y Área de Conocimiento:</b>	Física Atómica, Molecular y Nuclear
<b>Correo electrónico:</b>	arias@ugr.es
<b>Cotutor/a:</b>	
<b>Departamento y Área de Conocimiento:</b>	
<b>Correo electrónico:</b>	

<b>Título del Trabajo:</b>	Estudio de la ecuación de Schrödinger de potenciales centrales en d-dimensiones		
<b>Tipología del Trabajo:</b> (Segun punto 3 de las Directrices del TFG aprobadas por Comisión Docente el 10/12/14)	(Marcar con X)	1. Revisión bibliográfica	
		2. Estudio de casos teórico-prácticos	X
		3. Trabajos experimentales	
		4. Elaboración de nuevas prácticas de laboratorio	
		5. Elaboración de un proyecto	
		6. Trabajo relacionado con prácticas externas	

### Breve descripción del trabajo:

En este trabajo, se pretende estudiar analizar la ecuación de Schrödinger independiente del tiempo de una partícula de masa,  $m$ , que se mueve en un espacio de  $d$ -dimensiones bajo la influencia de un potencial que depende exclusivamente de la distancia de la partícula al origen de coordenadas. Se utilizarán en su análisis coordenadas esféricas en  $d$ -dimensiones, se hará separación de variables en la ecuación de Schrödinger en dichas coordenadas, se resolverán las ecuaciones diferenciales angulares y se estudiará la forma de la ecuación radial.

Tras esto se analizarán y resolverán las ecuaciones radiales correspondientes a la partícula libre, el oscilador armónico isótropo y los átomos con un solo electrón o átomos hidrogenoides. Se analizarán los valores propios, sus degeneraciones y los estados propios. También se analizarán los estados en el espacio de momentos.

### Objetivos planteados:

Obtención de la ecuación de Schrödinger en coordenadas esféricas en  $d$ -dimensiones.  
Análisis de las ecuaciones diferenciales en las coordenadas angulares.  
Análisis de la ecuación radial y de las condiciones a cumplir por los estados ligados.

### Metodología:

Estudio bibliográfico.  
Obtención y generalización a sistemas  $d$ -dimensionales.  
Análisis de los resultados teóricos.



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA



Facultad de Ciencias  
Sección de Físicas

**Bibliografía:**

L. E. Blumenson, "A Derivation of  $n$ -Dimensional Spherical Coordinates". *The American Mathematical Monthly*. **67** (1): 63–66 (1960).

A. Galindo y P. Pascual, "Quantum Mechanics", volumes I and II. Springer-Verlag (1991)

M. Abramowitz and I. A. Stegun, "Handbook of Mathematical Functions". (1970)

**A rellenar sólo en el caso que el alumno sea quien realice la propuesta de TFG**

Alumno/a propuesto/a: Alvaro Royán González

Granada, 19 de mayo de 2022

Sello del Departamento