



## Propuesta de Trabajo Fin de Grado en Física

<b>Tutor/a:</b>	<b>Dr. Carmen García Recio</b>
<b>Departamento y Área de Conocimiento:</b>	Física Atómica, Molecular y Nuclear
<b>Cotutor/a:</b>	
<b>Departamento y Área de Conocimiento:</b>	

<b>Título del Trabajo:</b>	Información y computación cuántica. Qubits, qutrits y qudits.													
<b>Tipología del Trabajo:</b> (Segun punto 3 de las Directrices del TFG aprobadas por Comisión Docente el 10/12/14)	( Marcar con X)	<table border="1"> <tr> <td>1. Revisión bibliográfica</td> <td>X</td> <td>4. Elaboración de nuevas prácticas de laboratorio</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2. Estudio de casos teórico-prácticos</td> <td>X</td> <td>5. Elaboración de un proyecto</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3. Trabajos experimentales</td> <td></td> <td>6. Trabajo relacionado con prácticas externas</td> <td></td> </tr> </table>	1. Revisión bibliográfica	X	4. Elaboración de nuevas prácticas de laboratorio		2. Estudio de casos teórico-prácticos	X	5. Elaboración de un proyecto		3. Trabajos experimentales		6. Trabajo relacionado con prácticas externas	
1. Revisión bibliográfica	X	4. Elaboración de nuevas prácticas de laboratorio												
2. Estudio de casos teórico-prácticos	X	5. Elaboración de un proyecto												
3. Trabajos experimentales		6. Trabajo relacionado con prácticas externas												

### Breve descripción del trabajo:

La computación cuántica se basa en usar un sistema cuántico, que debe ser fácil de controlar y manipular, como dispositivo de cálculo para simular el sistema que se quiere investigar. Los qubits (sistemas bidimensionales) creados hasta ahora han sido capaces de mantener el estado cuántico en un tiempo demasiado corto, en un sistema grande de qubits el problema se vuelve aún más complicado. Los qudits (sistema d-dimensional) podrían suponer una alternativa pues aumentan la capacidad de la unidad de información.

Se lleva a cabo un estudio de la computación cuántica en sistemas bidimensionales, tridimensionales (qutrits) y d-dimensionales.

### Objetivos planteados:

- Estudiar, entender y utilizar los conceptos y puertas lógicas cuánticas.
- Estudiar la implementación de puertas lógicas en un sistema cuántico experimental.
- Comprender la potencia y limitaciones de la computación cuántica y sus diferencias con la clásica.
- Extender el estudio a los sistemas tridimensionales y d-dimensionales.
- Comprender la potencia y limitaciones de la computación qutrits y, en general, los qudits y sus diferencias con los qubits.

### Metodología:

- Aprender los conceptos y representaciones usadas en computación cuántica.
- Estudiar el procesado de qubits y puertas lógicas.
- Estudiar el procesado de qutrits y qudits.
- Estudiar las ventajas y diferencias que supone los qutrits y qudits frente a los qubits.



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA



Facultad de  
Ciencias  
Sección de  
Físicas

- *Buscar datos actuales de cómo se implementa un computador cuántico.*

**Bibliografía:**

Michael A. Nielsen & Isaac L. Chuang, *Quantum Computation and Quantum Information*, Cambridge University Press.

<http://www.cse.ittd.ernet.in/~suban/quantum/>

<https://people.eecs.berkeley.edu/~vazirani/>

<http://www.theory.caltech.edu/people/preskill/ph229/>

<https://www.research.ibm.com/ibm-q/>

<https://quantumexperience.ng.bluemix.net/qx/user-guide>

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

Alumno/a propuesto/a:	Adrián Juan Delgado
--------------------------	---------------------

Granada, 16 de mayo 2018

Sello del Departamento

*Campus  
Fuentenueva  
Avda. Fuentenueva  
s/n  
18071 Granada  
Tfno. +34-958242902  
fisicas@ugr.es*

**Comisión Docente de Físicas**  
Facultad de Ciencias



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA



Facultad de  
Ciencias  
Sección de  
Físicas

*Campus  
Fuentenueva  
Avda. Fuentenueva  
s/n  
18071 Granada  
Tfno. +34-958242902  
fisicas@ugr.es*

**Comisión Docente de Físicas**  
Facultad de Ciencias