



Propuesta de Trabajo Fin de Grado en Física

Tutor/a:	Dr. Carmen Garcia Recio
Departamento y Área de Conocimiento:	Física Atómica, Molecular y Nuclear
Cotutor/a:	Dr. Rosario González-Férez
Departamento y Área de Conocimiento:	Física Atómica, Molecular y Nuclear

Título del Trabajo: Computación cuántica e implementación					
Tipología del Trabajo: (Segun punto 3 de las Directrices del TFG aprobadas por Comisión Docente el 10/12/14)	(Marcar con X)	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 simulación cuántica y computación cuántica proporcionan una nueva forma de resolver problemas cuánticos complejos que son muy difíciles de atacar usando con los ordenadores clásicos actuales. Se basan en usar un sistema cuántico, que debe de ser fácil de controlar y manipular, como dispositivo de cálculo para simular el sistema que se quiere investigar. En la actualidad, átomos en una red óptica como iones atómicos atrapados son dos sistemas experimentales que se pueden usar como simulador cuántico. Se trata de estudiar los elementos y métodos disponibles actualmente para programar e implementar en el laboratorio un procesador cuántico.

Objetivos planteados:

- Estudiar, entender y utilizar los conceptos de qubits y puertas lógicas cuánticas
- Comprender la potencia y limitaciones de la computación cuántica y sus diferencias con la clásica.
- Estudiar la implementación de puertas lógicas en un sistema cuántico experimental.

Metodología:

- Aprender los conceptos y representaciones usadas en computación cuántica
- Estudiar el procesado cuántico ideal con qubits y puertas lógicas. Usar el simulador para verificar el procesado y entendimiento.
- Lo mismo para un procesado real en vez de ideal.
- Ejecutar algoritmos simples en el ordenador mencionado.
- Buscar datos actuales de cómo se implementa en un laboratorio un computador cuántico concreto.

Bibliografía:

Michael A. Nielsen & Isaac L. Chuang, *Quantum Computation and Quantum Information*, Cambridge University Press
<http://www.cse.iitd.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>
<http://www.quantumoptics.at/en/research/quiqs.html>



UNIVERSIDAD
DE GRANADA



Facultad de Ciencias
Sección de Físicas

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

Alumno/a propuesto/a: Luis Javier Cuadros Noguera

Granada, 17 de Mayo 2017

Sello del Departamento

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

Comisión Docente de Físicas
Facultad de Ciencias