



UNIVERSIDAD
DE GRANADA



Facultad de
Ciencias
Sección de
Físicas

Propuesta de Trabajo Fin de Grado en Física

Tutor/a:	Manuel Calixto
Departamento y Área de Conocimiento:	Matemática Aplicada
Cotutor/a:	
Departamento y Área de Conocimiento:	

Título del Trabajo:	Hamiltoniano de Feynman asociado a un circuito cuántico				
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:

Estudio de diferentes circuitos diseñados con puertas lógicas reversibles (NOT, CNOT y CCNOT), como sumadores modulares, etc., e implementación en un Hamiltoniano de Feynman que genere la evolución temporal de la correspondiente computación cuántica. Realización de casos prácticos (simulaciones) con el programa Mathematica.

Objetivos planteados:

Entender la computación clásica irreversible (en términos de puertas lógicas NOT, AND, OR, etc.) y la reversible (en términos de puertas NOT, CNOT y TOFFOLI), como antesala para la computación cuántica. Diseño de circuitos sencillos para operaciones básicas como la suma modular con acarreo. Escritura de puertas lógicas reversibles en términos de productos tensor de operadores de espín y diseño de un Hamiltoniano (de Feynman) asociado al circuito que implemente dichas operaciones en un computador cuántico.

Metodología:

Por una parte, se trata de un trabajo de revisión bibliográfica, para el cual se requieren conocimientos previos de lógica, álgebra y mecánica cuántica. Se pone a disposición del estudiante el libro de Feynman y el de Colin P. Williams (que incluye un CD con programas en Mathematica), donde puede encontrar toda la información necesaria. Para el desarrollo de casos prácticos, la implementación de simulaciones para la evolución temporal generada por el Hamiltoniano se hace usando el programa "Mathematica" (aunque también se puede implementar en cualquier otro paquete como Matlab, Octave, Maxima, etc.), del cual la UGR dispone de licencia Campus.

Bibliografía:

Richard P. Feynman Feynman, *Lectures on computation*, Addison-Wesley Publishing Company, Inc. 1996
Colin P. Williams, *Explorations in Quantum Computing*, Springer 2011

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

Comisión Docente de Físicas
Facultad de Ciencias



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:

Granada, 24 de mayo

2022

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

Comisión Docente de Físicas
Facultad de Ciencias