UNIVERSIDAD DE GRANADA

FACULTAD DE CIENCIAS

Propuesta TFG. Curso 2026/2027

GRADO: Grado en Física

CÓDIGO DEL TFG: 267-011-2026/2027

1. DATOS BÁSICOS DEL TFG:

Título: Caminantes híbridos cuántico-clásicos y Machine Learning

Descripción general (resumen y metodología):

> Los caminantes aleatorios clásicos han sido utilizados por mucho tiempo para el estudio de redes complejas, siendo el Page Rank Algorithm el ejemplo más paradigmático. Recientemente, este método ha sido extendido al uso de caminantes aleatorios clásico-cuánticos con interesantes resultados [1].
> En este TFG extenderemos la metodología propuesta en [1] a redes más complejas y problemas reales. Se estudiarán redes reales del orden de cientos de miles de nodos para resolver problemas tales como la reposicionación de fármacos o el estudio de redes sociales. Para ello se desarrollará un nuevo método más eficiente basado en la computación cuántica híbrida. Finalmente, se probará el método en ordenadores cuánticos de IBM.

Tipología: Estudio de casos, teóricos o prácticos, relacionados con la temática del Grado.

Objetivos planteados:

- Desarrollo de algoritmos para la simulación de caminantes cuántico-clásicos en redes complejas.
- Aplicación de estos algoritmos a problemas de machine learning.
- Ejecución en ordenadores cuánticos de IBM.

Bibliografía básica:

[1] Adrián Marín, Mauricio Soto-Gomez, Giorgio Valentini, Elena Casiraghi, Carlos Cano, Daniel Manzano. Hybrid Quantum-Classical Walks for Graph Representation Learning in Community Detection. Proceedings of the 2025 IEEE International Conference on Quantum Artificial Intelligence (QAI)

Recomendaciones y orientaciones para el estudiante:

Plazas: 1

2. DATOS DEL TUTOR/A:

Nombre y apellidos: DANIEL MANZANO DIOSDADO

Ámbito de conocimiento/Departamento: FÍSICA DE LA MATERIA CONDENSADA

Correo electrónico: dmanzano@ugr.es

3. COTUTOR/A DE LA UGR (en su caso):

Nombre y apellidos: CARLOS CANO GUTIÉRREZ

Ámbito de conocimiento/Departamento: CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN E INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Correo electrónico: carloscano@ugr.es

4. COTUTOR/A EXTERNO/A (en su caso):

Nombre y apellidos:

Correo electrónico:

Nombre de la empresa o institución:

Dirección postal:

Puesto del tutor en la empresa o institución:

Centro de convenio Externo:

5. DATOS DEL ESTUDIANTE:

Nombre y apellidos: IAN MARTIN HOYLAND PEREZ

Correo electrónico: ianhoyland@correo.ugr.es