



## Propuesta de Trabajo Fin de Grado en Física

|   |                                    |
|---|------------------------------------|
| <b>Tutor/a:</b>                             | Lorenzo Luis Salcedo Moreno        |
| <b>Departamento y Área de Conocimiento:</b> | Física atómica molecular y nuclear |
| <b>Correo electrónico:</b>                  | salcedo@ugr.es                     |
| <b>Cotutor/a:</b>                           | Pablo Sánchez Puertas              |
| <b>Departamento y Área de Conocimiento:</b> | Física atómica molecular y nuclear |
| <b>Correo electrónico:</b>                  | pablosanchez@ugr.es                |

|  |                 |                                       |   |   |
|--|-----------------|---------------------------------------|---|---|
| <b>Título del Trabajo:</b> Soportes físicos para la computación cuántica   |                 |                                       |   |   |
| <b>Tipología del Trabajo:</b><br>(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 |   | 5. Elaboración de un proyecto                     |
|  |                 | 3. Trabajos experimentales            |   | 6. Trabajo relacionado con prácticas externas     |

### Breve descripción del trabajo:

Fue demostrado por Berthiaume y Brassard [1] que la clase de complejidad **QP** (problemas solubles en tiempo polinómico mediante computación cuántica) es estrictamente mayor que la clase **P** (problemas solubles en tiempo polinómico mediante computación clásica). Debido a éste y otros resultados prometedores hay un interés creciente en la construcción de ordenadores cuánticos estables, a prueba de errores y con suficiente número de cúbits [2]. El cuello de botella de todas las implementaciones es la construcción de la puerta CNOT, ya que requiere una interacción directa o indirecta entre los cúbits, así como la corrección de errores. La computación cuántica, al igual que la clásica, está organizada de modo que no dependa del soporte físico en los que se basen los cúbits, sin embargo para la construcción de un ordenador cuántico la elección óptima de su base física es esencial con vistas a su estabilidad y escalabilidad [3,4].

### Objetivos planteados:

Se propone un trabajo de tipo bibliográfico en el que se revisen con cierto detalle algunos de los candidatos más prometedores actualmente para ser sustratos físicos de una computación cuántica, haciendo énfasis en las propiedades físicas involucradas.

### Metodología:

Revisión bibliográfica y selección de los sustratos físicos a analizar, entre los muchos propuestos en la literatura.



**Bibliografía:**

- [1] Berthiaume, A., & Brassard, G. (1992, June). The Quantum Challenge to Structural Complexity Theory. In *Computational Complexity Conference* (pp. 132-137).
- [2] DiVincenzo, D. P., & Loss, D. (1998). Quantum information is physical. *Superlattices and Microstructures*, 23(3-4), 419-432.
- [3] Bruzewicz, C. D., Chiaverini, J., McConnell, R., & Sage, J. M. (2019). Trapped-ion quantum computing: Progress and challenges. *Applied Physics Reviews*, 6(2), 021314.
- [4] Kjaergaard, M., Schwartz, M. E., Braumüller, J., Krantz, P., Wang, J. I. J., Gustavsson, S., & Oliver, W. D. (2020). Superconducting qubits: Current state of play. *Annual Review of Condensed Matter Physics*, 11, 369-395.

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

Alumno/a  
propuesto/a:

Granada, de 2023

Sello del Departamento