

## Propuesta de Trabajo Fin de Grado en Física

**Tutor/a:** *Carmen García Recio*  
**Departamento y Área de Conocimiento:** Física Atómica Molecular y Nuclear

**Cotutor/a:**  
**Departamento y Área de Conocimiento:**

**Título del Trabajo:** Computación cuántica y aprendizaje automático

<b>Tipología del Trabajo:</b> (Según 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:

En este trabajo se pretende comprender cómo puede ayudar la teoría cuántica en las tareas de aprendizaje automático. Para ello, en primer lugar, se exponen brevemente cuáles son las técnicas que se utilizan hoy en día tanto en aprendizaje supervisado como en aprendizaje no supervisado. Tras esto, se analiza cómo se están tratando de reescribir los algoritmos de aprendizaje automático clásicos a la luz de la teoría cuántica y qué ventajas se consiguen con este nuevo paradigma computacional.

### Objetivos planteados:

- Estudiar y comprender los conceptos fundamentales sobre computación cuántica.
- Estudiar y comprender los conceptos básicos sobre aprendizaje automático, en inglés, machine learning.
- Estudiar la implementación de algoritmos cuánticos de aprendizaje automático.
- Comprender las posibles ventajas de estos algoritmos frente a los clásicos.
- ¿Qué se espera para los próximos años?

### Metodología:

Se comienza estudiando los fundamentos de la computación cuántica, pasando después a estudiar los principales conceptos sobre aprendizaje automático y los algoritmos más significativos. Más tarde se estudia cómo se pueden implementar algoritmos cuánticos análogos a los anteriores y se exponen las ventajas que esto pueda suponer. Por último se intenta analizar, de forma breve, los posibles avances que se esperan se produzcan en este campo en los próximos años.

### Bibliografía:

1. Michael A. Nielsen, Isaac L. Chuang. "Quantum Computation and Quantum Information", 2010, Editorial Cambridge University Press.
2. Wittek, Peter. "Quantum Machine Learning: What Quantum Computing Means to Data Mining". 2014, Ed. Academic Press.
3. Arunachalam, S. & de Wolf, R. A survey of quantum learning theory. Preprint at <https://arxiv.org/abs/1701.06806> (2017).
4. Jacob Biamonte, Peter Wittek, Nicola Pancotti, Patrick Rebentrost, Nathan Wiebe & Seth Lloyd. Quantum machine learning. Nature, 2017.
5. Arunachalam, S. & de Wolf, R. A survey of quantum learning theory. Preprint at <https://arxiv.org/abs/1701.06806> (2017).

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

Alumno/a propuesto/a: | Alberto Calzada Chávez

Granada, 23 de Mayo 2019

Sello del Departamento