

Algoritmos variacionales para computación cuántica en la era NISQ

- Marco Cerezo¹

¹*Los Alamos National Laboratory*

Los rápidos avances y desarrollos de las computadoras cuánticas NISQ (por las siglas en inglés Noisy Intermediate-Scale Quantum), han dado pie a la posibilidad de utilizarlas para realizar tareas de machine learning que están más allá de las capacidades de los superordenadores clásicos. En este contexto, las redes neuronales cuánticas (QNN) y los algoritmos variacionales cuánticos (VQA) son los principales candidatos para darle un uso práctico a los ordenadores NISQ. Tanto las QNN como los VQA entrenan los parámetros de una red neuronal -o de un circuito cuántico- para minimizar una función de costo que codifica la información de un problema. Actualmente, se han propuesto VQAs para todas aquellas aplicaciones en las cuales un ordenador cuántico podría obtener una ventaja computacional. En la primera parte de esta charla se discutirán los fundamentos teóricos de la computación cuántica en computadoras NISQ. Luego, en la segunda parte se presentarán algunas de las dificultades que pueden surgir al entrenar los parámetros de las QNNs. Por ejemplo, los llamados "Barren Plateaus", donde los gradientes de la función de costo se anulan exponencialmente con el tamaño del sistema cuántico.

Referencias:

- [1] M. Cerezo *et al.*, *Variational Quantum Algorithms*, Nat. Rev. Phys. **3**, 625 (2021). [arXiv](#)
- [2] M. Cerezo *et al.*, *Cost Function Dependent Barren Plateaus in Shallow Parametrized Quantum Circuits*, Nat. Commun. **12**, 1791 (2021). [arXiv](#)