



Un viaje al cómputo cuántico

A trip to quantum computation

Por Nely Plata-Cesar

Resumen: La computación cuántica es un área que implementa principios de la mecánica cuántica, en la cual las investigaciones han evidenciado una ventaja sobre la forma en que el cómputo clásico aborda desafíos. El contexto cuántico pronostica avances grandiosos que revolucionarían la forma en que se concibe el cómputo y la forma en que trabajamos.

Palabras clave: cómputo cuántico, computación, supremacía cuántica, ciencia.

Abstract: Quantum computing is an area that implements principles of quantum mechanics, in which research has shown an advantage over the way classical computation addresses challenges. The quantum context predicts breakthroughs that will revolutionize the way computation is conceived and the way we work.

Keywords: Quantum computing, computation, quantum supremacy, science.

El cómputo cuántico es una disciplina que vincula la mecánica cuántica con ciencias computacionales. Para entender este concepto, se debe partir de que la mecánica cuántica describe las reglas del mundo microscópico (partículas), basándose en cuatro principios: estados puros, superposición, medición y entrelazamiento, los cuales se aplican al área de la computación.

Los axiomas se pueden explicar si imaginamos que una persona es diminuta como una partícula. Un estado puro representa el cómo está tal persona en un momento específico; la superposición permite que un estado esté en varios estados a la vez, si se retoma la analogía de la partícula como una persona muy pequeña, entonces esta podría estar en varios lugares al mismo tiempo. La medición colapsa la superposición, es decir, detiene la capacidad de que un estado esté en varios estados simultáneamente.



Microsoft (2025). Cuatro axiomas del cómputo cuántico [Imagen generada por IA]. Copilot.

Finalmente, el entrelazamiento conecta dos partículas distantemente separadas, pero comparten información y lo que le suceda a una afectará a la otra.

Lo atractivo del cómputo cuántico son las investigaciones que apuntan a una nueva forma de resolver problemas. Una computadora clásica podría no ser suficiente para solucionarlos o tardar miles de años; por ejemplo, en 2019, Google hizo un experimento y determinó que a la computadora le llevaría 10,000 años llegar a la respuesta de un problema, pero cuánticamente solo 200 segundos.

Existen pruebas y algoritmos que han demostrado un beneficio similar al mencionado, se conoce como supremacía cuántica y brinda un beneficio respecto al procesamiento clásico (Arute et al., 2019)..

El cómputo cuántico es un campo extraordinario y tiene potencial de revolucionar lenguajes de programación, inteligencia artificial, telecomunicaciones, modelos financieros, seguridad cibernética, predicción de eventos, el área médica, diseño de fármacos, etc. Para alcanzar esto, se tienen muchos desafíos actuales como la corrección de errores, estabilidad de los estados (qubits), eliminación de ruido, diseño de modelos teóricos, entre otros, de ahí que estos retos se ven como trabajos a futuro y áreas de oportunidad.

Algunas aplicaciones del cómputo cuántico



Fuente: Microsoft. (2025). *Aplicaciones del cómputo cuántico* [Imagen generada por IA]. Copilot.

En la actualidad, empresas como IBM Quantum, Microsoft Quantum, Google Quantum, IonQ, entre otras, están centradas en el desarrollo de una computadora cuántica, las cuales han dado pasos graduales pero grandes en esta nueva forma de concebir el cómputo.

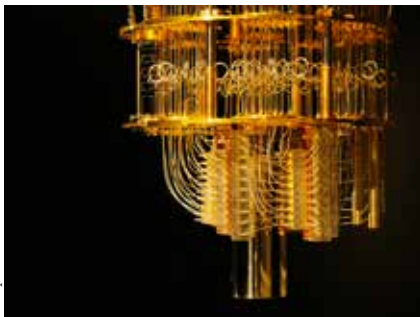
A la par de estos avances, se tendrán que analizar las implicaciones y regulaciones éticas y legales, por ejemplo, en la criptografía cuántica debe revisarse la seguridad de datos y comunicación, métodos de cifra-

do, generación de claves, por mencionar algunos aspectos. El estudio de esta nueva criptografía muestra que vulneraría la seguridad clásica (actual) y ello afectaría la protección de información, pero, una vez que se extrapole a un contexto cuántico, tendría ventajas como una seguridad incorruptible, detección de intrusos, protección de datos, no clonación de información, entre otras. Los beneficiados serían bancos, organismos gubernamentales y, en general, todos los individuos.



Tecnología

Computadora cuántica IBM



Fuente: IBM (2024). Quantum computers and accelerated discovery, <https://newsroom.ibm.com/media-quantum-innovation>.

Imagen alusiva a criptografía cuántica



Fuente: Microsoft (2025). Criptografía cuántica [Imagen generada por IA]. Copilot. <https://copilot.microsoft.com/>

EL CÓMPUTO CUÁNTICO
RESUELVE PROBLEMAS A GRAN
VELOCIDAD; MIENTRAS UNA
COMPUTADORA CLÁSICA PUEDE
TARDAR HASTA 10,000 AÑOS,
CUÁNTICAMENTE SOLO TOMA
200 SEGUNDOS

Como conclusión, es importante mantenernos al tanto sobre avances cuánticos y las implicaciones que podrían transformar la forma en que trabajamos y vivimos. 🤖



Imagen alusiva al futuro del cómputo cuántico

Fuente: Microsoft (2025). Futuro del cómputo cuántico [Imagen generada por IA]. Copilot.

Referencias

- Arute, F. et al. (2019). "Quantum supremacy using a programmable superconducting processor", en *Nature*, Springer Science and Business Media LLC, vol. 574, núm. 7779, pp.505–510. <doi:10.1038/s41586-019-1666-5>.
- Nielsen, Michael Aaron e Isaac Lee Chuang (2010). *Quantum Computation and Quantum Information*, Cambridge University Press, 10ª edición. <<https://doi.org/10.1017/CBO9780511976667>>.
- Singh Gill, Sukhpal y Rajkumar Buyya (2024). "Transforming Research with Quantum Computing", en *Journal of Economy and Technology*. <<https://doi.org/10.1016/j.ject.2024.07.001>>.



Nely Plata Cesar es Doctora en Ciencias de la Ingeniería, actualmente profesora de tiempo completo en la Unidad Académica Profesional Tinguistenco de la Universidad Autónoma del Estado de México. Su principal área de interés e investigación es teoría de la computación y cómputo cuántico, enfocada especialmente en lenguajes de programación cuánticos.