

¿Estamos ante una nueva era? La computación cuántica como tecnología disruptiva

Luz María Hernández Cruz¹, Mayra Deyanira Flores Guerrero²

Introducción

En la actualidad, el acelerado y sin precedente avance tecnológico ha llevado a la adopción del término “disruptivo” (*rotura o interrupción brusca*) para describir aquellas nuevas tecnologías que transforman de manera radical la vida humana. Así, se entiende por tecnologías disruptivas a aquellas innovaciones que generan un impacto significativo en las relaciones interpersonales, alterando profundamente los modelos tradicionales de operación en empresas, industrias y en la sociedad en su conjunto (figura 1).

A lo largo de los años, el hombre ha creado nuevas tecnologías para mejorar su calidad de vida. De acuerdo con el sitio oficial de Amazon Web Services (AWS), la computación cuántica es un ámbito multidisciplinario que integra elementos de la ciencia de la computación, la física y las matemáticas empleando la mecánica cuántica para solucionar problemas complejos (Amazon Web Services [AWS], 2024).

La mayor diferencia entre la computación clásica y la computación cuántica es la arquitectura de datos. La computación clásica se basa en bits que permiten almacenar información con valores discretos -0 y $1-$ manipulados mediante puertas lógicas siguiendo las leyes de la física clásica. En

Figura 1

Impacto de las tecnologías disruptivas



Nota. Figura generada a partir de Inteligencia Artificial usando Copilot.

contraste, la computación cuántica emplea cúbits, donde pueden existir simultáneamente ambos estados (0 y 1) aplicando los principios de la superposición, el entrelazamiento y la interferencia de la mecánica cuántica. Lo anterior, posibilita cálculos altamente paralelos y una potencia de procesamiento que crece exponencialmente. En definitiva, mientras la computación clásica sigue siendo indispensable para tareas cotidianas, la computación

1. Profesora de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Campeche. Email: lmhernan@uacam.mx.

2. Profesora de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la Universidad Autónoma de Nuevo León. Email: mayradey@gmail.com.

cuántica promete revolucionar campos complejos como la criptografía, la optimización, la química computacional y los modelos de inteligencia (Saa-vedra y Acosta, 2025).

La computación cuántica en el mundo actual

La computación cuántica es una tecnología emergente basada en los principios de la mecánica cuántica que promete revolucionar el procesamiento de la información. Actualmente se encuentra en etapas iniciales, con prototipos limitados de hardware que apenas superan en velocidad a los ordenadores clásicos en tareas muy concretas. A pesar de ello, “la computación cuántica es una tecnología emergente con potencial para transformar diversas industrias” (Díaz-Tomás *et al.*, 2024, p. 22).

Si bien la computación cuántica todavía está en desarrollo, existen varias áreas de aplicación donde ya se está aplicando y cuya tendencia va en aumento como en (Toledo-Rivera *et al.*, 2023):

- Simulación cuántica: alta velocidad y precisión.
- Optimización: encontrar rápidamente la mejor solución entre múltiples posibilidades.
- Criptografía cuántica: algoritmos de cifrado cuánticos (indescifrables).
- Aprendizaje automático cuántico: capacidades de procesamiento superiores a la computación clásica.
- Búsqueda: algoritmos cuánticos matemáticos (resultados rápidos, precisos y relevantes).

En la práctica, hoy no existen computadoras cuánticas universales (tolerantes a errores) suficientes para aplicaciones masivas, por lo que el uso de la computación cuántica se limita principalmente a fines de investigación y a algoritmos muy especializados (Singh, 2025).

Por su parte, también el software cuántico demanda nuevos enfoques; las revisiones más recientes destacan la necesidad de estandarizar protocolos, aumentar la seguridad cuántica y mejorar la escalabilidad, así como simplificar la

interoperabilidad con sistemas clásicos (Orozco y Pardo-Calvache, 2024).

Las expectativas realistas para los próximos 1 a 5 años se orientan a casos de uso muy concretos, como la simulación de moléculas pequeñas, el diseño de materiales, la optimización heurística y los primeros prototipos aplicados a criptografía y comunicaciones cuánticas. Aplicaciones más ambiciosas, que requieren computadoras cuánticas tolerantes a fallos, aún demandarán más tiempo de desarrollo (Palacios-Razo y Sun, 2024).

¿Acaso se avecina una nueva era?

“Mirando hacia el futuro, se espera mayor accesibilidad a las computadoras cuánticas permitiendo mayor desarrollo y exploración de aplicaciones en diversos campos. Con la mejora continua de la tecnología y la resolución de desafíos técnicos, se anticipa que las computadoras cuánticas se volverán más poderosas y eficientes” (Rasgado-Matus *et al.*, 2023, p. 13).

Las diferentes áreas de aplicación y el potencial de la computación cuántica exhiben claramente la oportunidad de una nueva era. Sí, se vislumbra un periodo de tiempo donde el bit cuántico (*qubit*) se convertirá en la base del almacenamiento, transmisión y uso de la computación que se va a caracterizar por presentar formas de vida y cultura diferente para el ser humano. Sin embargo, es importante mencionar que, la era cuántica no sólo traerá consigo nuevas oportunidades para el avance tecnológico en beneficio de la humanidad, sino que también planteará desafíos considerables. En este sentido, la seguridad informática o ciberseguridad como la conocemos actualmente no está preparada para enfrentar las amenazas que esta prometedora era podría generar (López-Chamorro, 2024).

Una tendencia de la computación cuántica hacia la ciberseguridad

Por dar un ejemplo, se aborda la seguridad de la información. Imagine la cantidad de datos y transacciones que una empresa u organización posee, y el valor que representa ¿Qué sucede si aumenta

Figura 2*La nueva era cuántica*

Nota. Figura generada a partir de Inteligencia Artificial usando Copilot.

exponencialmente el riesgo de un ataque o robo de ese activo? ¿Qué sucede si se pierde un gran volumen de ese activo? ¿Cuánto tiempo puede la empresa detener sus procesos? ¿Cuánta pérdida económica representaría? ¿Qué tan crítico sería? ¿Cuál es la magnitud del daño que representaría perderlos para la empresa? ¿Cuál es la probabilidad de la amenaza?, muchas preguntas vienen a la mente. No obstante, a través del tiempo, han surgido mecanismos de seguridad para eludir o afrontar los riesgos de seguridad de los datos; uno de los más reconocidos y utilizados es el cifrado.

El cifrado consiste en utilizar un algoritmo matemático y una o dos claves para convertir los datos en texto ilegible o formato codificado, de acuerdo con dicho algoritmo. Por esta razón, existen diversos algoritmos de cifrado que han surgido conforme la tecnología incrementa su capacidad de procesamiento. Esto representa un desafío sustancial para la seguridad, ya que todos los algoritmos de

cifrado actuales podrían ser vulnerados de manera rápida y sencilla por la computación cuántica, debido a su capacidad indiscutible para realizar múltiples cálculos de forma simultánea.

Lo anterior marca el inicio de una nueva era en la ciberseguridad (figura 2): La criptografía cuántica (*Quantum Cryptography*). Esta disciplina está emergiendo con gran rapidez en el campo de la ciencia de la información cuántica. De manera constante se diseñan nuevos protocolos teóricos, las pruebas de seguridad se perfeccionan y los experimentos avanzan gradualmente de demostraciones de laboratorio a implementaciones en el campo y prototipos tecnológicos (Cuicas, 2024).

La criptografía cuántica es un campo interesante y transformador que puede revolucionar la seguridad de la información. Al utilizar los estándares de la mecánica cuántica, crea estrategias de cifrado a prueba de escuchas y ataques computacionales. A medida que las tecnologías cuánticas sigan

evolucionando, la criptografía cuántica desempeñará un papel fundamental en la seguridad de las comunicaciones y la protección de la información en un mundo cada vez más interconectado (Can-Bartu, 2024).

Conclusión

Las tecnologías disruptivas están transformando ampliamente la manera en que la humanidad vive y se relaciona en sociedad, influyendo en diversos aspectos de la vida cotidiana. Dentro de este panorama, la computación cuántica se posiciona como una herramienta clave que, en un futuro cercano, ofrecerá capacidades extraordinarias de almacenamiento, procesamiento y transmisión de datos. Esta innovación, desencadenará la evolución de tecnologías actuales como la Inteligencia Artificial (IA) y el internet de las cosas (IoT por sus siglas en inglés).

El impacto de la computación cuántica será profundo, afectando todas las tecnologías que actualmente forman parte de nuestra vida. Es esencial que tomemos conciencia de su alcance, ya que su incorporación provocará avances significativos e impulsará una revolución en todas las áreas y sectores a nivel global.

Referencias

- Amazon Web Services [AWS]. (2024). *¿Qué es la computación cuántica?*. AWS. <https://aws.amazon.com/es/what-is/quantum-computing/>
- Can-Bartu, H. (2024). *Mapas del universo cuántico: universos múltiples y los códigos secretos del espacio*. Editorial Independently published.
- Cuicas, L. (2024). Computación cuántica y ciberseguridad. *Economía. Revista de actualidad, gestión y turismo*. <https://www.revistaeconomia.com/computacion-cuantica-y-ciberseguridad/>
- Díaz-Tomas, M. I., Castillo-Rosas, C. D. y Mendoza de los Santos, A. C. (2024). El avance de la computación cuántica en la Gestión de Riesgos, una revisión sistemática. *Investigación y Ciencia Aplicada a la Ingeniería*, 7(45), 22–27. <https://ojsincaing.com.mx/index.php/ediciones/article/view/358>
- López-Chamorro, N. (2024). *El camino hacia la supremacía cuántica: oportunidades y desafíos en el ámbito financiero, la nueva generación de criptografía resiliente*. Banco de España (Documentos Ocasionales, 2421). <https://doi.org/10.53479/36696>
- Guan, R., Yu, J., Li, Z., Xie, H., Wei, Y., Li, S., Wen, J., Liang, X., Li, Y., y Wei, K. (2025). Field-Trial Quantum Key Distribution with Qubit-Based Frame Synchronization. *arXiv:2510.17659* 1-5 <https://doi.org/10.48550/arXiv.2510.17659>
- Navickas, T., MacDonell, R. J., Valahu, C. H., Olaya-Agudelo, V. C., Scuccimarra, F., Millican, M. J., Matsos, V. G., Nourse, H. L., Rao, A. D., Biercuk, M. J., Hempel, C., Kassal, I., y Tan, T. R. (2025). Experimental quantum simulation of chemical dynamics. *Journal of the American Chemical Society*, 147(35), 23566–23573. <https://pubs.acs.org/doi/10.1021/jacs.5c03336>
- Orozco, C. E., y Pardo-Calvache, C. J. (2024). Tendencias emergentes y desafíos de las arquitecturas de software en la computación cuántica. Una revisión sistemática de la literatura. *Revista Científica*, 51(3), 87-111. <https://doi.org/10.14483/23448350.22793>
- Palacios-Razo, L., y Sun, G. H. (2024). Avances de la computación cuántica en México. *Pädi Boletín Científico de Ciencias Básicas e Ingenierías del ICBI*, 12(23), 51-58. <https://doi.org/10.29057/icbi.v12i23.11467>
- Rasgado-Matus, H., Domínguez-Hernández, J., y Estrada-Hernández, O. G. (2023). Cuánticamente inseguros. *Conversus*, (162), 12-14. <https://es.scribd.com/document/706060974/Con-Versus-162>
- Saavedra, B. y Acosta, H. (2025). Avances en computación cuántica en el Antropoceno: retos y oportunidades para Latinoamérica y el Caribe. *Revista Defensa Nacional*, (11), 25-41. <https://undef.edu.ar/wp-content/uploads/2025/10/REVISTA-11-DIGITAL-3.pdf>
- Singh, A. (2025). The State of Quantum Computing: Hardware, Algorithms, and Emerging Networks. *LatIA*, 3, 316. <https://doi.org/10.62486/latia2025316>
- Swayne, M. (2025). *Sumitomo Sees Quantum Potential, Guiding Pilot Projects to Industry-Wide Transformation*. The Quantum Insider. <https://thequantuminsider.com/2025/07/16/sumitomo-sees-quantum-potential-guiding-pilot-projects-to-industry-wide-transformation/>
- Toledo-Rivera, X., Sánchez-Rivera, G., y Ávalos-Ochoa, J. G. (2023). Computación cuántica: análisis de su uso en aplicaciones prácticas. *Revista Electrónica IPN*, (29) 2-5. https://www.revistaelectronica-ipn.org/ResourcesFiles/Contenido/29/TECNOLOGIA_29_001188.pdf