

La Computación Cuántica

Presentación del tema

La computación cuántica (Quantum Computing) es un paradigma emergente de las Tecnologías de la Información (Information Technologies, IT) que propone una forma radicalmente distinta de procesar información respecto de la computación clásica. Su relevancia para las organizaciones no reside en reemplazar los sistemas actuales en el corto plazo, sino en transformar la capacidad de resolver problemas complejos, con impactos directos en la estrategia, la seguridad de la información, la analítica avanzada y la optimización de procesos.

Fundamentos: qué es y cómo funciona

La computación cuántica se basa en principios de la mecánica cuántica, utilizando qubits (quantum bits) en lugar de bits clásicos.

Concepto	Descripción
Bit clásico	Toma valores 0 o 1 de forma excluyente
Qubit	Puede representar 0 y 1 simultáneamente mediante superposición (superposition)
Entrelazamiento (entanglement)	Correlación entre qubits que permite operaciones coordinadas a distancia
Interferencia cuántica (quantum interference)	Refuerza los resultados correctos y atenúa los incorrectos

Desde TI, esto implica que ciertos problemas pueden resolverse exponencialmente más rápido que con computadoras tradicionales.

Se autoriza la reproducción total o parcial del presente material con fines educativos, siempre que se cite adecuadamente la fuente, indicando autor, título del documento y sitio web de origen.

Problemas donde la computación cuántica resulta más potente

La computación cuántica no es superior en todas las tareas, sino especialmente en aquellas que implican un espacio de soluciones combinatoriamente grande.

- **Optimización combinatoria:** rutas logísticas, asignación de recursos, planificación de producción.
- **Criptografía y seguridad:** amenaza para algoritmos clásicos de cifrado e impulso hacia la criptografía post-cuántica (Post-Quantum Cryptography).
- **Simulación de sistemas complejos:** modelado de materiales, procesos químicos, escenarios financieros.
- **Analítica avanzada e inteligencia artificial:** potencial aceleración de ciertos algoritmos de aprendizaje automático (Machine Learning, ML).

Desde los sistemas de información, esto abre la puerta a nuevas capacidades de análisis hoy inviables por limitaciones computacionales.

Cambios organizacionales que introduce

Desde una mirada administrativa y tecnológica, los principales cambios son los siguientes.

Dimensión	Impacto esperado
Gestión del riesgo tecnológico	Los sistemas de seguridad deberán adaptarse a escenarios post-cuánticos
Ventaja competitiva	Las organizaciones que accedan antes podrán resolver problemas estratégicos más rápido

Se autoriza la reproducción total o parcial del presente material con fines educativos, siempre que se cite adecuadamente la fuente, indicando autor, título del documento y sitio web de origen.

Dimensión	Impacto esperado
Arquitectura de TI	Se integrará como servicio especializado, no como reemplazo total
Toma de decisiones	Mayor capacidad de simulación y análisis de escenarios complejos
Talento y gobernanza	Se requerirá gobernanza clara sobre cuándo y cómo utilizar capacidades cuánticas

Limitaciones actuales

La tecnología se encuentra aún en fase experimental, con alto costo y complejidad, necesidad de integración con sistemas clásicos y un uso focalizado, no generalizado. Desde TI, esto implica planificación estratégica y no adopción inmediata indiscriminada.

Conceptos clave

- Qubit como unidad básica de procesamiento cuántico, con capacidad de superposición.
- Entrelazamiento e interferencia cuántica como principios que habilitan el procesamiento paralelo.
- Aplicaciones prioritarias: optimización, criptografía, simulación y analítica avanzada.
- Amenaza a la criptografía clásica y necesidad de criptografía post-cuántica.
- Etapa actual: experimental; planificación estratégica antes que adopción masiva.

Preguntas de repaso del tema

1. ¿En qué se diferencia un qubit de un bit clásico?

Se autoriza la reproducción total o parcial del presente material con fines educativos, siempre que se cite adecuadamente la fuente, indicando autor, título del documento y sitio web de origen.

2. ¿Qué es la superposición y qué ventaja de procesamiento habilita?
3. ¿Qué es el entrelazamiento cuántico y qué permite hacer?
4. ¿Qué tipo de problemas puede resolver mejor la computación cuántica?
5. ¿Por qué la computación cuántica impacta en la seguridad de la información?
6. ¿Qué es la criptografía post-cuántica y por qué es necesaria?
7. ¿Qué cambios organizacionales introduce desde la mirada de TI?
8. ¿Por qué la computación cuántica no reemplazará a los sistemas clásicos en el corto plazo?
9. ¿Qué limitaciones actuales tiene y qué implican para la planificación estratégica?
10. ¿Por qué debe pensarse estratégicamente y no como adopción inmediata?