



BOLETÍN INFORMATIVO Y DE ANÁLISIS N° 14 / 2025

Santiago, 09 de mayo de 2025

COMPUTACIÓN CUÁNTICA EN DEFENSA

Por Álvaro Aguirre. 10 Min. de lectura

La computación cuántica tiene varias ventajas sobre la clásica entre las cuales destaca una mayor potencia de cálculo y un menor consumo de energía. Esto abre la puerta a resolver problemas que hasta ahora eran imposibles haciendo uso de la computación clásica.

Mediante un sistema convencional para encontrar la mejor solución a un problema, sería necesario probar todas las posibles soluciones, sin embargo, con la computación cuántica, esto no sería necesario, ya que, al poder encontrarse en varios estados al mismo tiempo, un sistema cuántico sería capaz de probar estas soluciones simultáneamente, pudiendo resolver el problema en menos tiempo.

La computación cuántica promete revolucionar las operaciones militares con aplicaciones en simulaciones bélicas, logística avanzada y comunicaciones invulnerables.

Aunque aún en desarrollo, esta tecnología debiera ocupar un lugar central en los planes estratégicos de las Fuerzas Armadas.



Simulaciones.

Una de las áreas clave en las que la computación cuántica que podría tener un impacto inmediato, es en las simulaciones bélicas, ya que, a diferencia de los softwares tradicionales para modelar escenarios de combate, los computadores cuánticos podrían llevar estas simulaciones a un nivel de detalle que le permitiría analizar múltiples variables en forma

simultánea y precisa. Los algoritmos cuánticos permitirán comprender con mayor profundidad los posibles desenlaces de situaciones tácticas complejas.

Logística.

Oro ámbito donde la computación cuántica podría marcar la diferencia, es en la optimización logística y el mantenimiento de sistemas de armas, considerando que, en la actualidad, los programas de mantenimiento siguen calendarios fijos, lo que a menudo resulta ineficiente.

Los algoritmos cuánticos podrían adaptarse en tiempo real a las condiciones de los equipos, maximizando la operatividad de los sistemas de armas. Este enfoque ya ha demostrado ser exitoso en industrias civiles como el comercio electrónico y la logística alimentaria, y las Fuerzas Armadas debieran aprovechar esta capacidad para reducir costos y mejorar la eficiencia.

La corrosión, uno de los mayores desafíos para los equipos de las Fuerzas Armadas, se podría combatir eficazmente con la ayuda de computadoras cuánticas, ya que éstas tienen la capacidad de modelar reacciones químicas complejas a nivel atómico, ofreciendo nuevas formas de estudiar y mitigar este problema. Aunque esta aplicación aún requiere avances significativos en la potencia de cálculo, los expertos consideran que la computación cuántica podría ser una herramienta revolucionaria en este campo a largo plazo.

La computación cuántica está en camino de revolucionar el sector del transporte, ofreciendo soluciones avanzadas para la optimización de rutas y logística, utilizando la capacidad de procesar y analizar grandes volúmenes de datos de manera exponencialmente más rápida que los métodos tradicionales. Esta capacidad podría transformar cómo se planifican y ejecutan las operaciones logísticas.

BOLETÍN INFORMATIVO Y DE ANÁLISIS N° 14 / 2025

La optimización de rutas de transporte logístico es un área donde la computación cuántica podría tener un impacto significativo. Actualmente, se utilizan algoritmos complejos para determinar las rutas más eficientes, pero a menudo se enfrentan a limitaciones debido a la cantidad de variables y datos involucrados. La computación cuántica promete superar estas limitaciones, permitiendo cálculos en tiempo real que consideran factores como el tráfico, las condiciones meteorológicas y el consumo de combustible.

Además de la optimización de rutas, la computación cuántica puede mejorar la gestión de flotas y la organización de redes de transporte, al permitir un análisis más rápido y preciso de los datos, las organizaciones logísticas podrían ajustar sus operaciones sobre la marcha, mejorando la eficiencia y reduciendo costos.

La logística y la cadena de suministro son componentes críticos para las operaciones militares, y la computación cuántica tiene el potencial de transformar estos procesos a nivel fundamental. La capacidad de simular y prever escenarios complejos con alta precisión podría revolucionar la planificación logística, mejorando tanto la previsión de la demanda como la gestión de inventario.



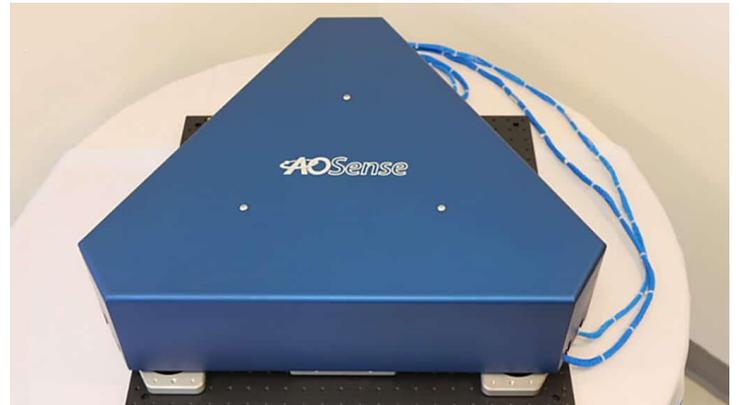
Los algoritmos cuánticos podrían ayudar anticipar interrupciones en la cadena de suministro, como desastres naturales o efectos de las Fuerzas enemigas sobre las propias. Con esta información, se pueden implementar estrategias proactivas para mitigar riesgos, asegurando un flujo continuo de bienes y servicios.

La computación cuántica podría optimizar los procesos de distribución, reduciendo el tiempo y los recursos necesarios para mover productos desde los fabricantes, unidades de acopio hasta el usuario final.

Navegación.

En cuanto a la navegación, los sensores cuánticos prometen ofrecer una precisión mucho mayor que los tradicionales, lo que permitiría a los diferentes sistemas de armas determinar su posición sin depender del GPS, reduciendo los riesgos de interferencias externas.

Los sistemas de navegación cuántica se basan en lo que se denomina detección cuántica en la que, en condiciones criogénicas, los movimientos de un solo átomo se rastrean con precisión mediante las propiedades peculiares de la mecánica cuántica, como el entrelazamiento cuántico, la interferencia cuántica y la compresión de estados cuánticos. Combinados con relojes atómicos y análisis de software especiales para filtrar interferencias, estos pueden reemplazar al GPS durante un tiempo considerable.



El cabezal del sensor IMU cuántico de AOSense funcionó con precisión durante las pruebas de vuelo. FOTO: AOSENSE

Se están desarrollando sistemas que utilizan sensores cuánticos para hacer con mayor precisión lo que los sistemas de guía inercial hacen actualmente, lo que explota lo que se conoce como detección cuántica, que aprovecha las propiedades peculiares de la mecánica cuántica, incluido el entrelazamiento cuántico, la interferencia cuántica y la compresión de estados cuánticos. Esto significa que un sistema de navegación cuántica puede usar los movimientos de un solo átomo para determinar con precisión el curso

y la posición y mantener la precisión en un grado notable.

Comunicaciones.

Las redes de comunicación cuántica representan una revolución en seguridad, ya que ofrecen transferencia de datos prácticamente invulnerables.

Las redes cuánticas representan una nueva frontera en la transmisión de información, aprovechando los principios de la mecánica cuántica como el empleo de propiedades únicas de partículas subatómicas para el almacenamiento y la transferencia de datos.

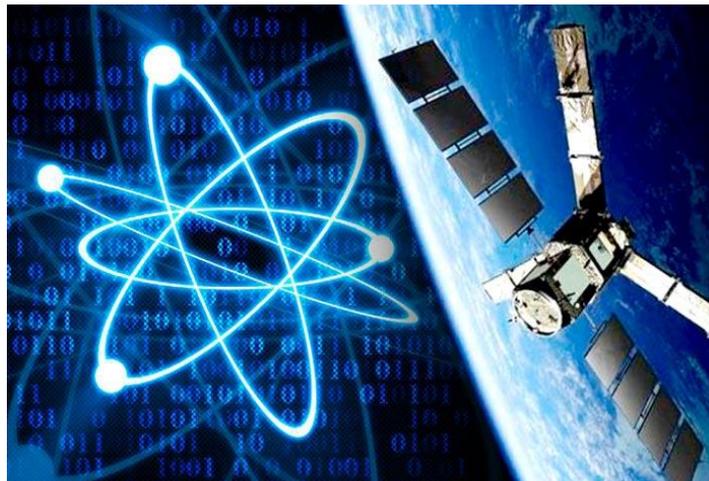
A través de la superposición y entrelazamiento de partículas, se establece una conexión altamente segura y eficiente, capaz de superar las limitaciones de las redes clásicas.

Gracias a las propiedades cuánticas de las partículas, un mensaje no puede ser leído sin que cambie su estado. Esto se refiere a la partícula que transmite la información (normalmente un fotón). Por tanto, un hacker no puede conseguir la información sin que el emisor y el receptor lo sepan. Si alguien interceptara el mensaje, inmediatamente se sabría, impidiendo la comunicación.

Las llaves cuánticas (quatum key) son un elemento fundamental de este tipo de comunicaciones. La distribución de las mismas -denominada QKD-, se presenta como una tecnología de seguridad que envía datos cifrados en forma de bits clásicos a través de las redes, pero las claves necesarias para para descifrar la información se codifican y transmiten en un estado cuántico mediante cubits.

QKD es un sistema que distribuye de forma segura claves de números aleatorios basadas en el hecho de que la información transportada sobre sistemas cuánticos no se puede copiar sin que ésta se corrompa.

La fortaleza de los qubits desde una perspectiva de ciberseguridad es que, si un hacker intenta intervenir la comunicación, su estado cuántico colapsa a 1 o 0. Esto significa que un hacker no puede manipular los qubits sin revelar su actividad.



Computación Cuántica en el Futuro.

En un mundo donde la tecnología avanza a pasos agigantados, las Fuerzas Armadas deberían explorar el potencial de la computación cuántica, considerando aplicaciones que van desde la mejora de simulaciones tácticas hasta la protección de datos.

A medida que la tecnología cuántica avanza, es probable que veamos una integración más profunda en las operaciones militares y logística, desde la planificación estratégica hasta la ejecución diaria.

La computación cuántica podría desempeñar un papel crucial en el desarrollo de sistemas logísticos inteligentes, capaces de adaptarse dinámicamente a las condiciones cambiantes.

Los vehículos autónomos podrían beneficiarse enormemente de la computación cuántica, ya que éstos necesitan procesar enormes cantidades de datos en tiempo real para navegar de manera segura.

La capacidad de estos sistemas para aprender y adaptarse podría mejorar significativamente, gracias a los avances en el procesamiento cuántico.

AAW

<https://www.redestelecom.es/comunicaciones/que-es-la-comunicacion-cuantica-el-futuro-de-las-redes/>