

Aplicación de la Computación Cuántica en entornos modernos: Revisión sistemática de la literatura

Application of Quantum Computing in modern environments: Systematic review of the literature

 Gianmarco Garcia Curo
Universidad Nacional de Huancavelica, Perú

 Erika Mirella Gutierrez Sullca
Universidad Nacional de Huancavelica, Perú

 Fernando Viterbo Sinche Crispin
Universidad Nacional de Huancavelica, Perú

Resumen

La computación cuántica, es un concepto que ha innovado a la computación tradicional, su naturaleza multidisciplinaria combina la computación, la física y matemáticas aunado a la mecánica cuántica en busca de la resolución de problema complejos. Realizada la revisión sistemática de la literatura en diversas bases de datos que abarca el periodo de los últimos 10 años bajo criterios de selección, se obtuvieron un total de 11 estudios con la temática de la “aplicación” de la “computación cuántica”. Se concluye que la investigación publicada hasta el 2020, presenta diversas aplicaciones de la computación cuántica; sin embargo, se evidencia que múltiples disciplinas que pudiesen beneficiarse de este concepto, aún no presentan estudios prácticos, con la presente revisión se pretende impulsar a realizar investigación para innovar en la aplicación de la computación cuántica en otras disciplinas en pro del desarrollo científico.

Palabras claves: Computación cuántica, aplicación, multidisciplinario, algoritmos, y computación.

Abstract

Quantum computing is a concept that has innovated traditional computing, its multidisciplinary nature combines computing, physics and mathematics together with quantum mechanics in search of solving complex problems. After the systematic review of the literature in various databases covering the period of the last 10 years under selection criteria, a total of 11 studies were obtained with the theme of the "application" of "quantum computing". It is concluded that the research published until 2020 presents various applications of quantum computing; However, it is evident that multiple disciplines that could benefit from this concept have not yet presented practical studies. This review intends to promote research to innovate in the application of quantum computing in other disciplines in favor of scientific development.

Keywords: Quantum computing, application, multidisciplinary, algorithms, and computation.



Publicado: 29/07/2025
Aceptado: 29/07/2025
Recibido: 15/07/2025

Open Access
Article scientific

 <https://doi.org/10.47422/jstri.v6i2.62>





INTRODUCCIÓN

La computación cuántica es un paradigma en el desarrollo tecnológico, basado en el principio de la mecánica cuántica, dada su naturaleza las ventajas que ofrece superan a la computación tradicional.

La aparición de la computación cuántica vislumbra posibilidades y ventajas en cuanto a soluciones a diversos problemas a los cuales no se le hallaba solución, entre ellas la posibilidad de una mayor seguridad y rapidez.

La investigación se plantea con el objetivo de sintetizar la evidencia científica sobre la aplicación de la “computación cuántica” en los entornos modernos. Se concluye que aún diversas ciencias no incursionan en la aplicación de la computación cuántica en su desarrollo y posibles soluciones de enigmas y problemas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Diseño de investigación

La presente investigación se desarrolla aplicando la estructura propia de la revisión sistemática de la literatura combinándola con aspectos relevantes de la metodología PRISMA. Se consideran todos los criterios relacionados a la “computación cuántica” y su “aplicación” en “entornos modernos” de manera conjunta, en un periodo comprendido entre 2010 al 2020.

Tabla 1

Bases de datos utilizadas

BASES DE DATOS	
Scielo	Multidisciplinaria
IEEE	Multidisciplinaria
SciencesDirect	Multidisciplinaria
Dialnet	Multidisciplinaria
Redalyc	Multidisciplinaria

Palabras clave

Para lograr la búsqueda de mayor exactitud se realizó la combinación de palabras clave, aplicando conectores tales como AND y OR.

Como resultado se obtuvieron las siguientes combinaciones:

“computación cuántica” and “aplicación” or “desarrollo”, “sistema cuántico” and “aplicación”, “computación” and

La temática de este estudio se torna relevante y novedosa, debido a que desde sus inicios la aplicación de la computación cuántica estuvo ligada a la física; sin embargo, con el avance tecnológico y su aplicación multidisciplinaria, se requiere conocer el alcance que ha logrado la computación cuántica en otras áreas.

Criterios de inclusión

La selección de documentos relacionados se consideran los siguientes criterios e inclusión:

- Los documentos deberán haber sido publicados entre 2010 – 2020, en un espacio temporal de 10 años.
- Los documentos deberán estar escritos en idioma español, portugués o inglés.
- Deberá contener como mínimo la variable de computación cuántica.
- Ser un artículo científico, libro o parte de conferencias científicas.
- Deben abordar temas diferentes a la física o conceptos relacionados a la teoría de la computación cuántica.

Bases de datos

Los estudios considerados para la revisión de la literatura deben aparecer reflejados en revistas científicas a través de la búsqueda de las bases de datos mostradas en la Tabla 1.

“cuántica”, “computación cuántica” and “desarrollo” y “computación cuántica” and “solución”.

Procedimiento

La búsqueda de artículos científicos se realizó en las bases de datos consignadas en la Tabla 1.

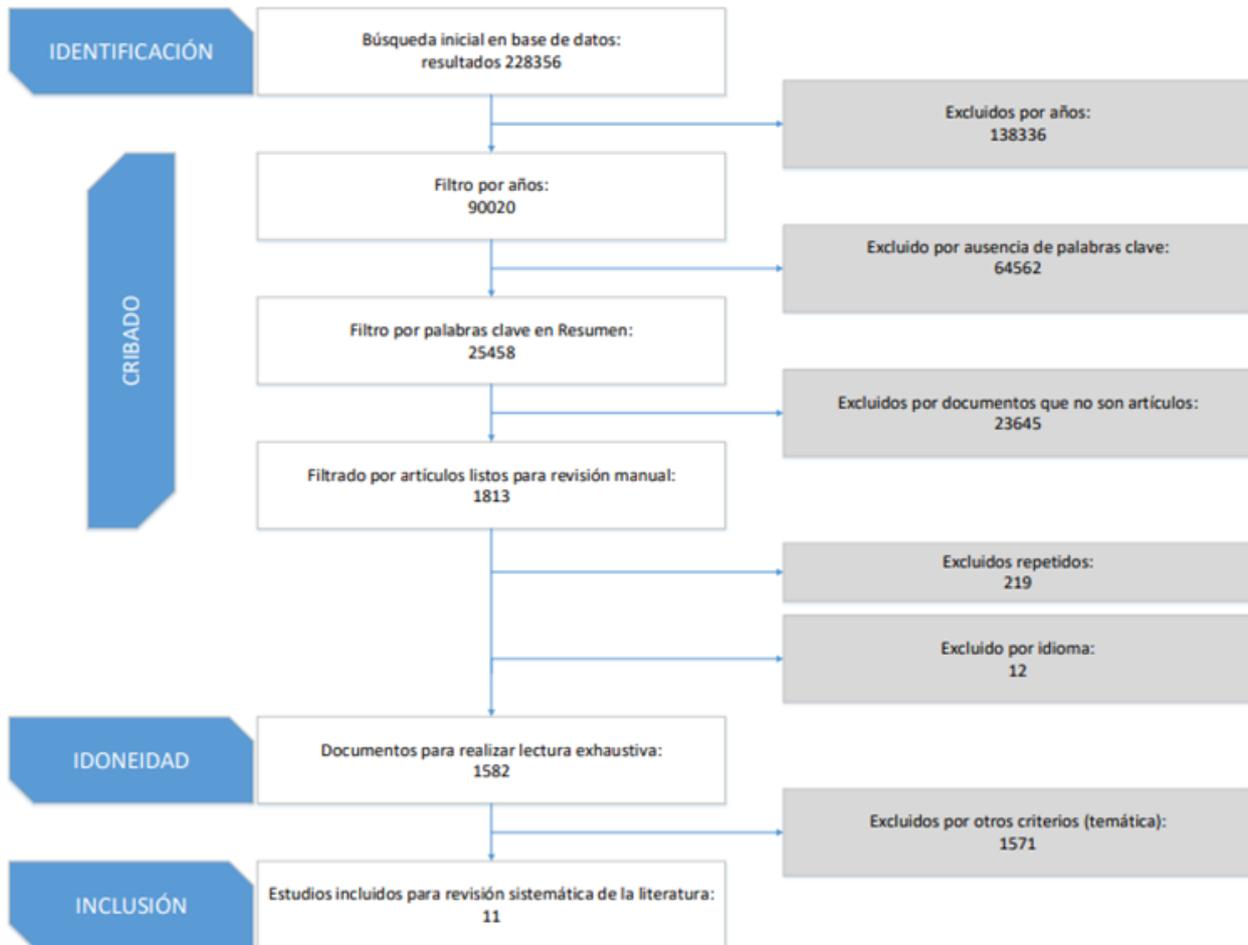
En cada una de las bases de datos para la búsqueda se aplicaron las palabras clave.



Diagrama de flujo

Figura 1

Diagrama de flujo



RESULTADOS

Realizada la búsqueda en las diferentes bases de datos de forma general y aplicando el criterio de exclusión por años se obtuvo un total de 228356 resultados, de los cuales, al

aplicar los criterios de inclusión, los resultados se redujeron a un total de 11 artículos. Los artículos resultantes reflejan la esencia que permite conocer la aplicación de la computación cuántica en entornos modernos o futuras propuestas de implementación.

Tabla 2

Extraído de DIALNET

1	Título: Comparación de la educación superior en computación cuántica en toda Europa con especial énfasis en la República Checa
	País: República Checa
	Año: 2020
	Área: Educación
	Cita: Glivicka (2020)

Tabla 2

Extraído de SCIENCE DIRECT

2	Título: A monadic semantics for quantum computing in an object-oriented language
	País: Brazil
	Año: 2019
	Área: Programación
Silva: Da Silva et al. (2019)	
3	Título: Is quantum computing becoming relevant to cyber-security?
	País: Alaska
	Año: 2018
	Área: Ciberseguridad
Cita: Keplinger (2018)	
4	Título: The impact of quantum computing on cryptography
	País: Filipinas
	Año: 2017
	Área: Criptografía
Cita: Amausson (2017)	
5	Título: Quantum computing assisted deep learning for fault detection and diagnosis in industrial process systems
	País: Estados Unidos
	Año: 2020
	Área: Procesos industriales
Cita: Askhay y You (2020)	
6	Título: Quantum computing for energy systems optimization: Challenges and opportunities
	País: Estados Unidos
	Año: 2019
	Área: Sistemas energéticos
Cita: Askhay y You (2019)	
7	Título: Quantum computing cryptography: Finding cryptographic Boolean functions with quantum annealing by a 2000 qubit D-wave quantum computer
	País: China
	Año: 2020



	Área: Criptografía
	Cita: Hu et al. (2020)
8	Título: Quantum computing for finance: Overview and prospects
	País: España
	Año: 2019
	Área: Finanzas
	Cita: Orús et al. (2019)
9	Título: Quantum computing and communications – Introduction and challenges
	País: Hungría
	Año: 2014
	Área: Comunicaciones
	Cita: Imre (2014)

Tabla 4

Extraído de IEEE

	Título: A review on quantum computing and communication
10	País: India
	Año: 2014
	Área: Comunicaciones
	Cita: Arun y Mirsha (2014)
	Título: Quantum Computing for High-School Students An Experience Report
11	País: Estados Unidos
	Año: 2020
	Área: Educación
	Cita: Priya et al. (2020)

1. Computación cuántica aplicada a la educación (2/11)

Este libro relacionado con el aporte de la computación cuántica en la educación, demuestra que en los países europeos ya forma parte de la malla curricular a tecnología cuántica a la cual le apuestan como un campo de investigación e industria con un prometedor crecimiento concertándose como un área de interés.

2. Computación cuántica aplicada a los procesos industriales (1/11)

El artículo considera que el aporte de la computación cuántica aplicada a los procesos industriales, que, a través de la propuesta de un modelo de diagnóstico de fallas para distinguir estados defectuosos en estados operativos normales en los sistemas complejos de los procesos químicos industriales, tales procesos son sumamente complejos por lo que requieren soluciones más exactas, para ello la integración de entrenamiento asistido cuánticamente para el diagnóstico de fallas múltiples.



3. Computación cuántica aplicada a la criptografía (2/11)

Los artículos relacionados al aporte de la computación cuántica a la criptografía, radica en la capacidad de realizar el diseño de funciones booleanas criptográficas con propiedades características para cumplir funciones específicas. Asimismo, producto de las pruebas y desarrollo de algoritmos cuánticos, se propuso el algoritmo Shor, considerado uno de los mayores logros científicos de los últimos tiempos en los avances de la criptografía.

4. Computación cuántica aplicada a la programación (1/11)

El artículo relacionado con el aporte de la computación cuántica a la programación, considera a la programación orientada a objetos, proponiendo la investigación de la programación cuántica con la finalidad de iniciar con el desarrollo de programas que manejen datos cuánticos y operaciones cuánticas.

5. Computación cuántica aplicada a las finanzas (1/11)

El artículo relacionado con el aporte de la computación cuántica en las finanzas, considera que el mayor de los aportes en este campo son el acelerado desarrollo de algoritmos altamente aplicaciones aunados a el desarrollo del hardware cuántico.

6. Computación cuántica aplicada a las comunicaciones (2/11)

En los artículos relacionados con el aporte de la computación cuántica en las comunicaciones, se pretende lograr la transmisión de información codificada en estados cuánticos. Asimismo, la búsqueda de ultra alta velocidad, inmunidad a las escuchas y seguridad.

7. Computación cuántica aplicada a los Sistemas energéticos (1/11)

El artículo relacionado con el aporte de la computación cuántica en los sistemas energéticos, la optimización de los sistemas de energía para lograr la síntesis de redes de intercambiadores de calor en la optimización binaria sin restricciones, en busca de facilitar el mapeo, todo lo mencionado se pretende lograr en base a algoritmos de computación cuántica.

8. Computación cuántica aplicada a la ciberseguridad (1/11)

El artículo considera que el aporte de la computación cuántica aplicada a la ciberseguridad, posee un amplio potencial, debido a las propiedades diversas de

composición de los algoritmos que trabajan en un nivel superior a los algoritmos normales ofreciendo la posibilidad garantizar la seguridad ante el robo de la propiedad intelectual en el ciberespacio. La aplicación en ciberseguridad es un campo prometedor para garantizar la posibilidad de afrontar amenazas utilizando como herramienta las tecnologías de la cuántica informática.

CONCLUSIONES

Tras realizarse la revisión sistemática, los hallazgos resultan dispersos, demostrando que solo algunas disciplinas están incursionando en la aplicación de la computación cuántica dentro de sus procesos.

Existen múltiples posibilidades para la aplicación de la computación cuántica, con esta revisión se pretende incentivar a los investigadores a incursionar en la aplicación de este concepto para generar nuevo conocimiento en pro de la mejora de diversos procesos.

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Diversos son los hallazgos en los 11 estudios seleccionados en el proceso de revisión sistemática de la literatura, la diversidad de aplicaciones de la computación cuántica y el grado de la aplicación, demuestra que a paso lento la computación cuántica se va tornando multidisciplinaria. Sin embargo, es evidente que muchas ciencias aún no perciben a la computación cuántica como un factor clave para el desarrollo de sus procesos.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Amausson, J. (s.f.). The impact of quantum computing on cryptography. *Computer Fraud & Security*, 6, págs. 8-11.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1361372317300519>
2. Arun, G., & Mishra, V. (s.f.). A review on quantum computing and communication. *International Conference on Emerging Technology Trends in Electronics, Communication and Networking (ET2ECN)*, (págs. 1-5).
<https://ieeexplore.ieee.org/document/7044953/authors#authors>
3. Askhay, A., & You, F. (2019). Quantum computing for energy systems optimization: Challenges and opportunities. *Energy*, 179, 76-89.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0360544219308254>
4. Askhay, A., & You, F. (2020). Quantum computing assisted deep learning for fault detection and diagnosis in industrial process systems. *Computers & Chemical Engineering*, (pág. 107).
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0098135420308322>
5. Da Silva, S., Kaizer, J., Kessler, E., & Rauber, A. (2019). A Monadic Semantics for Quantum Computing in an Object Oriented Language. *Science of Computer*, 173(15), 37-55. <https://sci-hub.se/10.1016/j.scico.2018.03.003>
6. Glivicka, J. (2020). Comparación de la educación superior en computación cuántica en toda Europa con especial énfasis en la República Checa. *Edulearn*, 6(7), 3922-3926.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8616527>
7. Hu, F., Lamata, L., Sanz, M., Chen, x., Chen, X., Wang, C., & Solano, E. (2020). Quantum computing cryptography: Finding cryptographic Boolean functions with quantum annealing by a 2000 qubit D-wave quantum computer. *Physics Letters A*, 10, pág. 126.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0375960119311569>
8. Imre, S. (2014). Quantum computing and communications – Introduction and challenges. *Computers & Electrical Engineering*, 40, 134-141.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0045790613002565>
9. Keplinger, K. (2018). Is quantum computing becoming relevant to cyber-security? *Network Security*, 9, 16-19.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1353485818300904>
10. Orús, R., Mugel, R., & Lizaso, E. (2019). Quantum computing for finance: Overview and prospects. *Reviews in Physics*, 4, pág. 100.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405428318300571>
11. Priya, P., Ulrike, S., & MacLean, A. (2020). Quantum Computing for High-School Students An Experience Report. *2020 IEEE International Conference on Quantum Computing and Engineering (QCE)*, (págs. 323-329).
<https://ieeexplore.ieee.org/document/9259970>