

[🏠](#) > [NOTICIAS DE LA COMPAÑÍA](#)

# Nuestro algoritmo Quantum Echoes es un gran paso hacia las aplicaciones reales de la computación cuántica

22, Oct, 2025

7 mins de lectura

Nuestro chip cuántico Willow demuestra el primer algoritmo que consigue una ventaja cuántica verificable.



**Hartmut Neven**

Founder and Lead, Google  
Quantum AI



**Vadim Smelyanskiy**

Director, Quantum  
Pathfinding, Google  
Quantum AI

 [Compartir](#)

# Demostración de supremacía cuántica en 2019 ?

**Nota del editor:** Hoy anunciamos una investigación que demuestra, por primera vez en la historia, que un ordenador cuántico puede ejecutar con éxito un algoritmo verificable en hardware, superando incluso a los superordenadores clásicos más rápidos (13.000 veces más rápido). Puede calcular la estructura de una molécula y allana el camino hacia aplicaciones en el mundo real. El avance de hoy se basa en décadas de trabajo y seis años de grandes avances. En el 2019, demostramos que un ordenador cuántico podía resolver un problema que llevaría miles de años al superordenador clásico más rápido. A finales del año pasado (2024), nuestro nuevo chip cuántico Willow demostró cómo reducir drásticamente los errores, resolviendo un problema importante que había desafiado a los científicos durante casi 30 años. Este avance nos acerca mucho más a los ordenadores cuánticos que pueden impulsar grandes descubrimientos en áreas como la medicina y la ciencia de los materiales.

# Supremacía cuántica

Definición:

Cuando una computadora cuántica le gana en velocidad a las computadoras clásicas (en la resolución de un problema)

Por primera vez en 2019, Google demostró supremacía cuántica

Pero eso no duró...

[la supremacía cuántica cambió de nombre, ahora se llama 'ventaja cuántica']

# Physical Review Letters

Highlights Recent Accepted Collections Authors Referees Press About Editorial Team RSS

EDITORS' SUGGESTION

## Solving the Sampling Problem of the Sycamore Quantum Circuits

PDF

[Feng Pan](#) <sup>1,2</sup>, [Keyang Chen](#)<sup>1,3</sup>, and [Pan Zhang](#)<sup>1,4,5,\*</sup>

Show more

Phys. Rev. Lett. **129**, 090502 – Published 22 August, 2022

Export Citation

DOI: <https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.129.090502>

## Abstract

We study the problem of generating independent samples from the output distribution of Google's Sycamore quantum circuits with a target fidelity, which is believed to be beyond the reach of classical supercomputers and has been used to demonstrate quantum supremacy. We propose a method to classically solve this problem by contracting the corresponding tensor network just once, and is massively more efficient than existing methods in generating a large number of *uncorrelated* samples with a target fidelity. For the Sycamore quantum supremacy circuit with 53 qubits and 20 cycles, we have generated  $1 \times 10^6$  *uncorrelated* bitstrings  $\mathbf{s}$  which are sampled from a distribution  $\hat{P}(\mathbf{s}) = |\hat{\psi}(\mathbf{s})|^2$ , where the approximate state  $\hat{\psi}$  has fidelity  $F \approx 0.0037$ . The whole computation has cost about 15 h on a computational cluster with 512 GPUs. The obtained  $1 \times 10^6$  samples, the contraction code and contraction order are made public. **If our algorithm could be implemented with high efficiency on a modern supercomputer with ExaFLOPS performance, we estimate that ideally, the simulation would cost a few dozens of seconds, which is faster than Google's quantum hardware.**

## Pasos siguientes

Esta demostración de la primera ventaja cuántica verificable con nuestro algoritmo Quantum Echoes marca un paso significativo hacia las primeras aplicaciones reales de la computación cuántica.

A medida que nos acerquemos a un ordenador cuántico a gran escala y con corrección de errores, esperamos que se inventen muchas más aplicaciones útiles en el mundo real. Ahora, nos centramos en alcanzar el hito 3 de nuestra [hoja de ruta de hardware cuántico](#): un cúbit lógico de larga duración. ■

# “Verificable”

Clase de complejidad **NP**:

Verificación clásica del resultado en tiempo polinomial

La demo de supremacía cuántica de 2019 no era con un problema **NP**

Quantum Echoes es un algoritmo **QMA**

Clase de complejidad Quantum Merlin-Arthur o **QMA**:

Verificación cuántica del resultado en tiempo polinomial