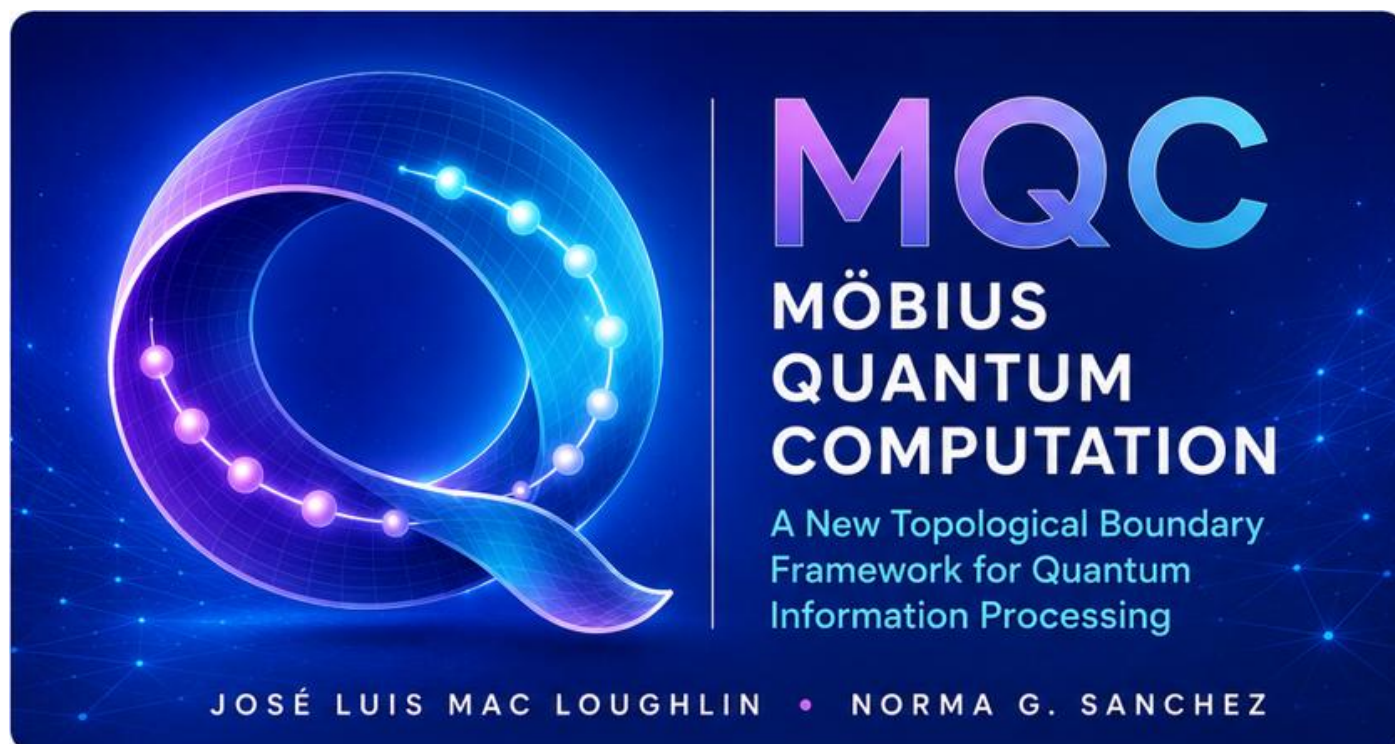




COMUNICADO DE PRENSA

¿Puede la cinta de Möbius inspirar a la próxima generación de computadoras cuánticas?

**Los investigadores José Luis Mac Loughlin y Norma G. Sanchez
proponen un nuevo marco topológico para el procesamiento de
información cuántica.**

José Luis Mac Loughlin¹ Norma G. Sanchez²

¹School of Arts and Sciences, Museum House and Quantum Laboratory, La Plata city 1900, Provincia de Buenos Aires, Argentina

²International School and Institute of Astro-Physics Daniel Chalonge- Hector de Vega, CNRS, INSU- Institut National des Sciences de l'Univers, Sorbonne Université, 75014 Paris, France.

Contact : chalonge.ecoleATchalonge-devega.fr,

<https://chalonge-devega.fr>

Palabras clave: Computación cuántica • Información cuántica • Cinta de Möbius • Topología • Evolución cuántica geométrica • Condiciones de contorno topológicas • Compuertas cuánticas • Tecnologías cuánticas

La computación cuántica tiene el potencial de revolucionar el procesamiento de información mediante el aprovechamiento de los principios de la mecánica cuántica. Sin embargo, persisten desafíos importantes, como mantener la coherencia cuántica, controlar los estados cuánticos y reducir los errores computacionales.

Un nuevo estudio teórico realizado por José Luis Mac Loughlin y Norma G. Sanchez propone un enfoque original inspirado en uno de los objetos más fascinantes de las matemáticas: la cinta de Möbius.

Su trabajo, titulado "Computación cuántica de Möbius: un nuevo marco de condiciones de contorno topológicas para el procesamiento de información cuántica", introduce un nuevo marco conceptual en el que la topología global de una geometría de Möbius se convierte en un elemento activo de la computación cuántica, en lugar de ser simplemente una ilustración matemática..

Möbius Quantum Computation

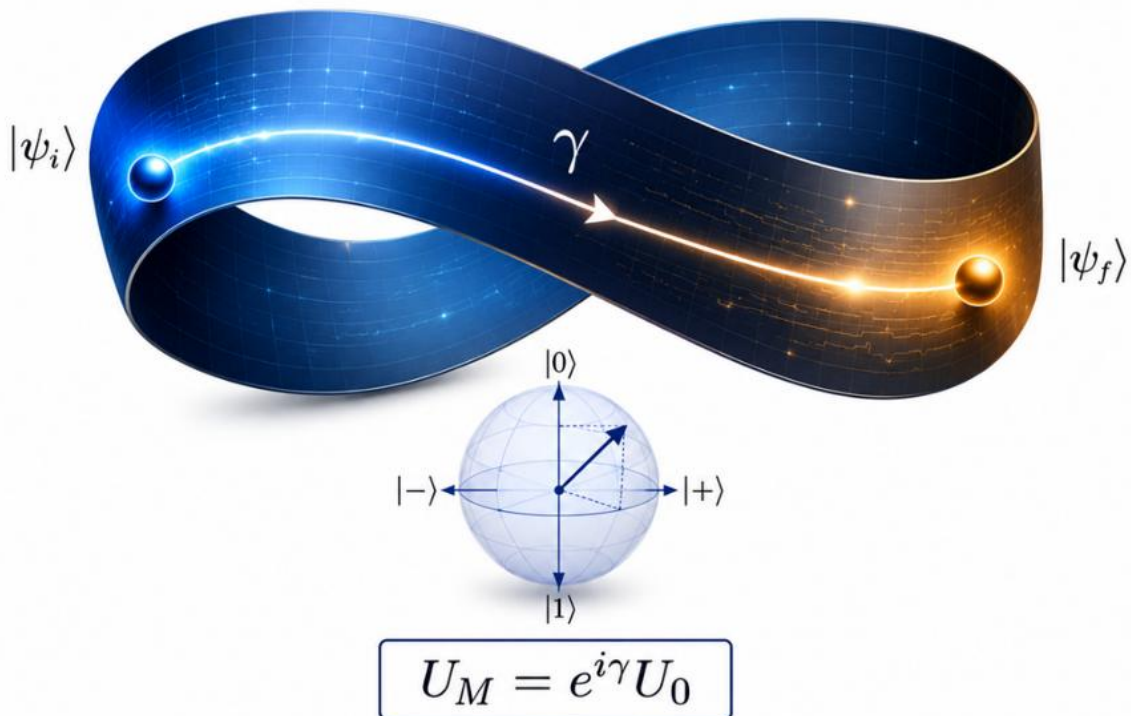


Figure 0. Graphical abstract. Quantum evolution on a Möbius strip. A quantum state $|\psi_i\rangle$ evolves along a closed path γ on the Möbius geometry and returns to $|\psi_f\rangle$ after a single traversal. The non-orientable boundary identification induces an additional topological phase factor, leading to an effective evolution $U_M = e^{i\gamma} U_0$, where U_0 is the conventional evolution operator. The Bloch sphere illustrates the state space of a qubit.

Resumen gráfico: Evolución cuántica en una variedad de Möbius. Un estado cuántico inicial evoluciona a lo largo de una trayectoria cerrada γ en la geometría de Möbius, regresa a un estado final tras completar un recorrido íntegro y cambió de orientación. La no orientabilidad global genera una fase topológico-geométrica adicional en el operador de evolución. La esfera de Bloch ilustra el espacio de estados del qubit de información.

La banda de Möbius es notable porque posee una cara continua y un borde continuo que cambian de orientación y topología. Esta estructura global inusual ha fascinado a matemáticos y físicos durante más de un siglo.

En este nuevo estudio, los autores exploran cómo las condiciones de contorno no orientables tipo Möbius influyen en la evolución de los estados cuánticos e inspiran nuevas arquitecturas para el procesamiento de la información cuántica, así como un enfoque topológico para la cancelación de errores cuánticos.

El trabajo propone tratar la topología de Möbius como un nuevo recurso computacional —y específicamente para la cancelación de errores cuánticos—, sugiriendo mecanismos novedosos para implementar operaciones cuánticas y diseñar futuros procesadores cuánticos.

Existen diversas líneas de investigación en curso sobre computación cuántica topológica; sin embargo, este artículo presenta un enfoque nuevo centrado en la topología de Möbius y su contribución al procesamiento de información cuántica.

- **Los autores identifican varias líneas de investigación prometedoras derivadas de esta propuesta, entre ellas:**
- Aplicación a la mitigación de errores cuánticos y a la tolerancia a fallos.
- Extensiones a otras estructuras topológicas no orientables.
- Nuevas conexiones entre topología, geometría y ciencia de la información cuántica.

Este trabajo también aporta una visión informacional de la física del vacío, vinculándola con efectos globales del vacío que surgen en diversos contextos, desde el laboratorio cuántico hasta la física gravitacional (agujeros negros y el universo).

Este estudio representa el inicio de un programa de investigación más amplio dedicado a comprender cómo la geometría y la topología pueden convertirse en ingredientes activos de tecnologías cuánticas conceptuales, en lugar de constituir meros marcos matemáticos pasivos.

El marco de computación cuántica de Möbius que aquí se propone ofrece una perspectiva de este tipo al combinar conceptos de topología, geometría y física cuántica en una propuesta unificada.

Article

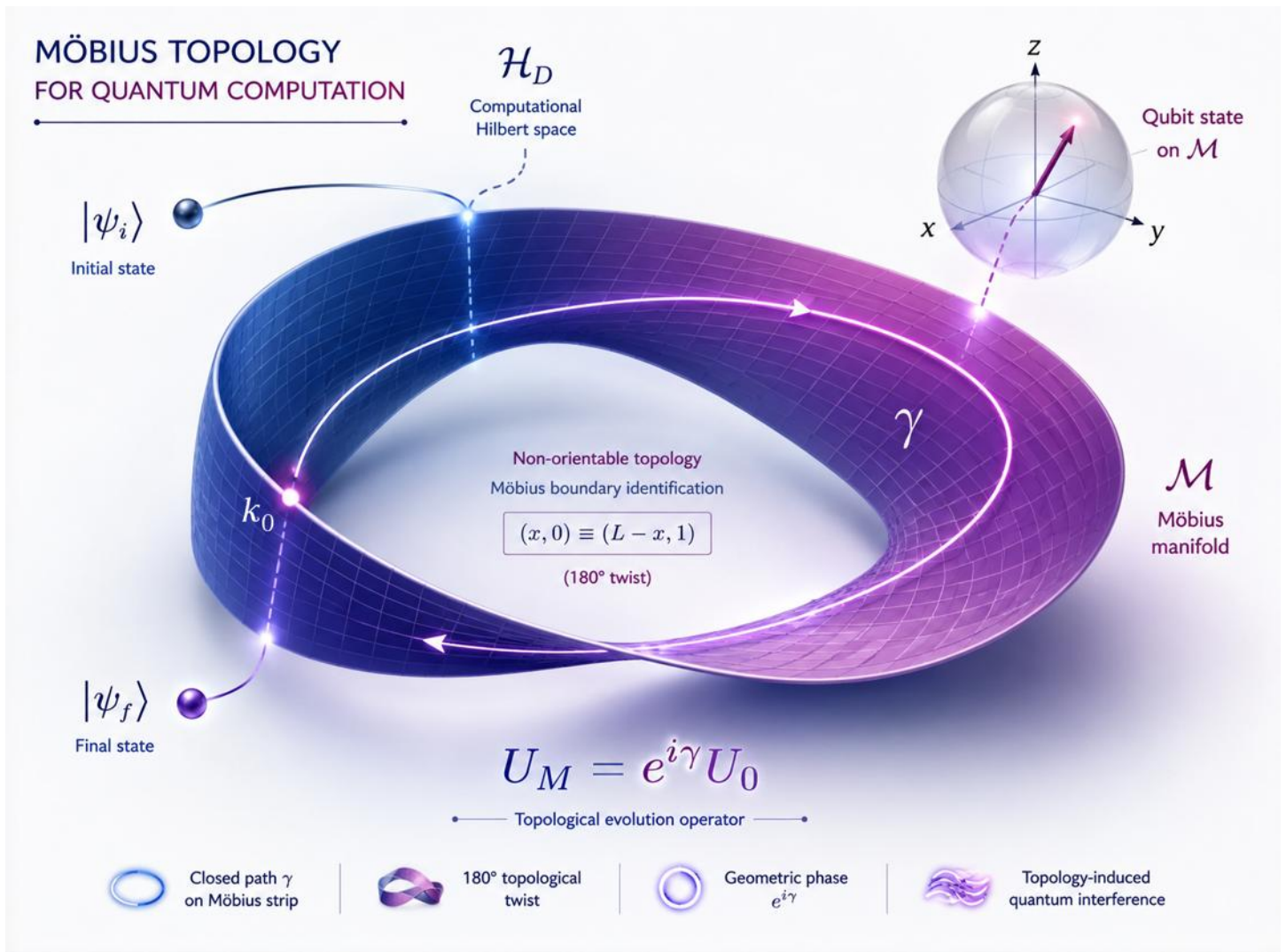
Möbius Quantum Computation: A New Topological Boundary Framework for Quantum Information Processing

Authors and Affiliations:

José Luis Mac Loughlin ¹, Norma G. Sanchez ²

¹*School of Arts and Sciences, Museum House and Quantum Laboratory, La Plata City 1900, Provincia de Buenos Aires, Argentina*

²*International School and Institute of Astro-Physics Daniel Chalonge- Hector de Vega, CNRS, INSU-Institut National des Sciences de l'Univers, Sorbonne Université, 75014 Paris, France.*



Reference and links :

Researchgate Publication, DOI: 10.13140/RG.2.2.33458.36806 (July 2026)

https://www.researchgate.net/publication/408945140_Mobius_Quantum_Computation_A_New_Topological_Boundary_Framework_for_Quantum_Information_Processing

https://chalonge-devega.fr/Mobius_Topology_Quantum_Computation.pdf

Contact :

chalonge.ecoleATchalonge-devega.fr,

<https://chalonge-devega.fr>