

TECNOLOGÍAS CUÁNTICAS, INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y GOBERNANZA CIENTÍFICA EN AMÉRICA LATINA

QUANTUM TECHNOLOGIES, ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND SCIENTIFIC GOVERNANCE IN LATIN AMERICA



Violini, Galileo, Centro Internacional de Física (CIF), Bogotá, Colombia. leoviolini@yahoo.it
<https://orcid.org/0000-0001-9185-4500>

Recibido	Aceptado para su publicación	Publicado
2025/11/09	2026/01/27	2026/04/10

RESUMEN

Este artículo examina la relación entre las ciencias cuánticas emergentes, la inteligencia artificial (IA) y la política científica en América Latina. Sostiene que, si bien estas tecnologías poseen un potencial transformador para la modernización económica, su desarrollo requiere infraestructuras de gran escala, inversiones sostenidas y estrategias regionales coordinadas. El análisis destaca las asimetrías estructurales que limitan la capacidad de la región para generar ecosistemas científicos autónomos y subraya la necesidad de fortalecer la cooperación intergubernamental. La construcción de plataformas compartidas de investigación —como laboratorios de fotónica, centros de cómputo cuántico híbrido y fuentes de luz sincrotrón— resulta esencial para evitar la fragmentación tecnológica y promover la ciencia como bien público. El trabajo aborda además la dimensión política del desarrollo científico, enfatizando que el derecho a la ciencia debe ser reconocido como un pilar de la gobernanza democrática y de la integración regional sostenible.

PALABRAS CLAVE

cooperación latinoamericana, desarrollo regional, gobernanza científica, inteligencia artificial, tecnologías cuánticas

ABSTRACT

This article examines the relationship between emerging quantum sciences, artificial intelligence (AI), and scientific policy in Latin America. It argues that while these technologies have a transformative potential for economic modernization, their development requires large-scale infrastructures, long-term investment, and coordinated regional strategies. The analysis highlights the structural asymmetries that limit the region's capacity to generate autonomous scientific ecosystems and stresses the need to strengthen intergovernmental cooperation. Building shared research platforms —such as photonics laboratories, hybrid quantum computing centers, and synchrotron light sources— is essential to prevent technological fragmentation and to promote science as a public good. The paper also addresses the political dimension of scientific development, emphasizing that the right to science must be recognized as a pillar of democratic governance and sustainable regional integration.

KEYWORDS

artificial intelligence, Latin American cooperation, quantum technologies, regional development, scientific governance



1. INTRODUCCIÓN

El avance de las ciencias y tecnologías cuánticas, junto con el desarrollo acelerado de la inteligencia artificial (IA), están redefiniendo la estructura económica y social de las sociedades contemporáneas. En los países del Sur Global, y en particular en América Latina, surge la interrogante sobre cómo integrar estas innovaciones dentro de políticas científicas y económicas coherentes con los objetivos de desarrollo sostenible y con las limitaciones estructurales propias de la región.

El presente artículo examina los vínculos entre estos nuevos campos tecnológicos y la política científica latinoamericana, con el propósito de identificar oportunidades, riesgos y estrategias orientadas a evitar el aumento de la brecha tecnológica y a consolidar capacidades científicas locales.

2. TRANSFORMACIONES TECNOLÓGICAS Y DESAFÍOS DE INFRAESTRUCTURA

El potencial transformador de las ciencias y tecnologías cuánticas es inmenso. La computación, la comunicación y el sensado cuántico prometen revolucionar la criptografía, la simulación molecular y la metrología de precisión. No obstante, su desarrollo requiere infraestructuras experimentales de alta complejidad —sistemas láser ultraestables,

cavidades ópticas, redes de fibra cuántica, cámaras criogénicas y sistemas de vacío extremo— presentes actualmente sólo en un número limitado de centros de excelencia a nivel mundial.

La aplicación comercial de estas innovaciones está liderada por grandes corporaciones multinacionales que operan con estrategias de mercado global y una elevada capacidad de inversión en investigación aplicada. En América Latina no existe un equivalente comparable, ni en el ámbito académico ni en el corporativo. Las capacidades regionales, aunque relevantes en ciertos nichos, permanecen fragmentadas y dependen con frecuencia de mecanismos de cooperación externa. Además, tales capacidades no suelen articularse dentro de programas multilaterales de largo plazo, sino en torno a iniciativas nacionales como, por ejemplo, la Iniciativa Mexicana de Tecnologías Cuánticas (1). Esta falta de coordinación limita la generación de sinergias, refuerza la dependencia tecnológica y reduce la capacidad de inserción de la región en las cadenas globales de valor científico.

3. INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y CONVERGENCIA TECNOLÓGICA

Una situación similar se observa en el campo de la inteligencia artificial. La relación entre IA y tecnologías cuánticas es particularmente estrecha: los sistemas cuánticos pueden acelerar el aprendizaje automático y la optimización,

mientras que la IA puede contribuir al perfeccionamiento de la física cuántica, por ejemplo, mediante la corrección de errores en qubits.

Estos avances poseen un potencial económico considerable, al ampliar las oportunidades de desarrollo industrial y de aumento de la productividad (2). Según el informe 2023 sobre el futuro del trabajo del Foro Económico Mundial, la disrupción laboral estructural (creación y destrucción de empleos) podría alcanzar aproximadamente el 23% de la fuerza laboral en los cinco años siguientes, en un marco de crecimiento, a pesar de la previsión de que alrededor del 25% de las empresas encuestadas tengan pérdidas de empleo por IA (3).

4. IMPACTO ECONÓMICO Y SOCIAL

Las indicaciones acerca del impacto de la automatización impulsada por la IA en los mercados laborales no confirman totalmente esas previsiones (4). Esto puede dar lugar a tensiones significativas en el mercado laboral y en la organización de los procesos productivos. En América Latina, el riesgo es mayor debido a la estructura económica regional: más del 60% del PIB proviene del sector servicios (5), caracterizado por actividades altamente vulnerables a la sustitución por sistemas de IA, ya sea por su baja complejidad tecnológica —como call centers, logística o comercio minorista— o por

su condición de dependencias offshore de empresas del mundo desarrollado (6).

Esta 'precarización tecnológica' podría agravar la desigualdad y reforzar la dependencia externa si no se acompaña de políticas industriales, educativas y de innovación inclusivas.

Algunos países de la región cuentan con mayores capacidades científicas y estructuras económicas más sólidas, pero hay asimetrías internas. El promedio de la inversión en I+D, 0,7% del PIB (7), es determinado por el aporte de pocos países, y la mediana es mucho menor. Análogamente, diferencias marcadas se observan en algunos sectores económicos: los promedios latinoamericanos de la incidencia en el PIB de la industria manufacturera y del comercio son, respectivamente, 20.7 y 16.1%, mientras en el Caribe el peso se invierte, 9.6 y 25.5% (5). Esto dificulta la formulación de estrategias comunes. Sin embargo, la adopción de una perspectiva regional basada en la cooperación intergubernamental es necesaria para evitar que se generen efectos indeseados, como un aumento de la migración interna.

En este contexto, la ciencia y la tecnología deben concebirse no sólo como instrumentos de productividad, sino también como factores de cohesión social y autonomía. Cabe señalar que las transformaciones en el empleo derivadas de la automatización pueden generar efectos sociales de gran alcance, con implicaciones

transnacionales sobre las dinámicas migratorias y los sistemas de protección social, especialmente en economías con estructuras laborales vulnerables.

5. REINDUSTRIALIZACIÓN, FORMACIÓN Y POLÍTICAS PÚBLICAS

Para mitigar los riesgos y aprovechar las oportunidades, se requiere una estrategia integral que tome en cuenta la diversidad estructural de América Latina y esté basada en tres pilares: 1) Reindustrialización tecnológica, mediante una 'Industria 4.0 latinoamericana' que integre manufactura avanzada, robótica y agricultura inteligente; 2) Formación y capacitación laboral, con alfabetización digital, capacitación en ciencias cuánticas e inteligencia artificial, y fortalecimiento de la investigación aplicada; y 3) Políticas públicas estables y coherentes, con incentivos fiscales, coordinación intergubernamental y mecanismos de cooperación regional.

La cooperación intergubernamental y la proyección supranacional son esenciales para evitar efectos de concentración y desigualdad territorial. Estas tecnologías deben orientarse a responder los desafíos locales —como la agricultura sostenible, la transición energética o la adaptación al cambio climático—, lo que requiere consolidar un ecosistema científico-tecnológico regional capaz de sostener proyectos de gran

escala y generar bienes públicos de conocimiento compartido.

6. INFRAESTRUCTURAS CIENTÍFICAS Y COOPERACIÓN REGIONAL

La consolidación de capacidades tecnológicas en América Latina necesita el desarrollo de infraestructuras científicas de gran escala. Estas instalaciones —como los laboratorios de cómputo cuántico y los centros de investigación en inteligencia artificial— generan entornos de alta especialización donde convergen ciencia básica, innovación industrial y formación de capital humano avanzado. Su desarrollo, sin embargo, requiere una cooperación sostenida y de alcance regional, capaz de superar las limitaciones estructurales y de responder a prioridades locales tales como la agricultura sostenible, la transición energética, la adaptación al cambio climático o la seguridad pública. Los laboratorios de cómputo cuántico y, en otro ámbito, los sincrotrones, constituyen ejemplos de proyectos imposibles de realizar sin alianzas estratégicas regionales.

La construcción de laboratorios cuánticos integrales exige inversiones comparables a las observadas en programas internacionales de infraestructura cuántica —por ejemplo, la Unión Europea ya ha destinado mil millones de euros a su iniciativa cuántica (8-9)— por lo que una estrategia realista debe priorizar plataformas intermedias y de acceso compartido: laboratorios de fotónica y óptica avanzada con componentes de

alta estabilidad, centros de simulación cuántica y computación híbrida, y redes de fibra óptica cuántica a pequeña escala para experimentación en comunicación segura y distribución de claves.

Los mapas globales de inteligencia artificial (10) y sincrotrones (11) muestran una marcada concentración en el Norte del mundo. Esta desigualdad estructural limita la capacidad de la región para sostener ecosistemas de innovación propios. En este contexto, la República Dominicana y el MESCyT han desempeñado un papel relevante en la promoción de un segundo sincrotrón en el Gran Caribe (12-13). Este tipo de iniciativas refleja la necesidad de una red latinoamericana de laboratorios de frontera, concebidos como bienes públicos regionales y plataformas de investigación compartida.

7. DIMENSIÓN POLÍTICA Y DERECHOS CIENTÍFICOS

La cooperación con el Norte Global sigue siendo necesaria, pero no suficiente y no puede limitarse a la escala nacional. La región debe fortalecer su cooperación interna mediante políticas científicas comunes orientadas al desarrollo del capital humano y a la creación de plataformas compartidas de investigación.

La inversión en ciencia y tecnología no es sólo una decisión económica, sino también política. La reducción del gasto público en investigación — como lo demuestra la eliminación del Ministerio de Ciencia en Argentina (14)— expresa una

fragilidad institucional que limita la sostenibilidad de las políticas científicas. Estas son cruciales para asegurar autonomía científica y digital a nivel de país, pero el derecho a la ciencia, reconocido como derecho humano fundamental, incluye no sólo el acceso y uso del conocimiento, sino también la participación activa en su producción (15). Esto implica institucionalizar la ciencia como política de Estado y no como gasto coyuntural, tanto a nivel nacional como internacional.

Hace una década, el entonces vicepresidente de Guatemala, Juan Alfonso Fuentes Soria, propuso la creación de un Fondo Regional de Ciencia y Tecnología en el marco del SICA (16). La iniciativa generó interés político y académico, pero continúa sin concretarse diez años después. Este caso ilustra un patrón recurrente de parálisis institucional —un verdadero síndrome de Macondo (17)— que caracteriza buena parte de la política científica latinoamericana. En la región, el tiempo parece no ser una variable relevante cuando se trata de implementar proyectos estratégicos (18). Superar esta inercia histórica es condición indispensable para construir una verdadera soberanía científica regional.

8. ESTRATEGIAS DE COOPERACIÓN Y FORMACIÓN AVANZADA

La creación de programas conjuntos de formación avanzada y centros de investigación aplicada con socios de Europa, América del Norte y Asia puede

fortalecer el capital científico regional. Este tipo de cooperación no requiere inversiones desmesuradas y puede facilitar la integración de América Latina en la cadena global del conocimiento cuántico.

El objetivo no debe ser replicar los grandes laboratorios del Norte, sino construir una base experimental y humana que permita una participación activa en el ecosistema científico global.

9. DISCUSIÓN: TECNOLOGÍA, DESARROLLO Y AUTONOMÍA

La interrelación entre cómputo cuántico, inteligencia artificial y política científica ofrece una oportunidad histórica para redefinir la matriz productiva latinoamericana, tradicionalmente dependiente de sectores de baja productividad y alta volatilidad.

Invertir en ciencia avanzada equivale a decidir si la región será espectadora o protagonista de la transformación tecnológica global. La 'destrucción creativa' schumpeteriana (19) puede convertirse, en el contexto latinoamericano, en un proceso de reconstrucción social y productiva si se combina con educación, integración y cooperación regional.

10. CONCLUSIONES

La convergencia entre tecnologías cuánticas, inteligencia artificial y políticas científicas

representa tanto una oportunidad como un riesgo para América Latina. Si no se acompaña de políticas de educación, industrialización y cooperación, puede profundizar la exclusión tecnológica.

El desafío consiste en construir capacidades humanas y científicas, integrar la tecnología en la economía regional y transformar la infraestructura científica en un bien estratégico compartido.

'La tecnología reemplaza lo viejo' (2). La cuestión esencial para América Latina es si logrará reemplazar su modelo de desarrollo basado en la dependencia por uno nuevo, sustentado en el conocimiento, la innovación y la integración regional.

Agradecimientos

Se agradece a la Biblioteca del Congreso Nacional de Chile y al Dr. Raimundo Roberts, organizadores del seminario en línea 'Aspectos legislativos, éticos y sociales de las tecnologías cuánticas'. Este artículo amplía y profundiza la contribución del autor presentada en dicho seminario.

REFERENCIAS

1. Venegas, S. (2025). Seminario online Aspectos legislativos éticos y sociales de las Tecnologías cuánticas, BCN Chile. <https://www.youtube.com/watch?v=K-CnwyMshKg>
2. Aghion, Ph., Bunel, S., y Jaravel, X. (2025). What AI means for growth and jobs. Project Syndicate. <https://www.project-syndicate.org/commentary/ai-will-boost-productivity-growth-without-harming-jobs-by-philippe-aghion-et-al-2025-10>
3. World Economic Forum. (2023). Future of Jobs Report 2023. https://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2023.pdf
4. Hosseini, S., y Lichtinger, G. (2025). [Preprint]. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=5425555
5. CEPAL. (2024). Statistical Yearbook for Latin America and the Caribbean 2023. Comisión Económica para América Latina y el Caribe.
6. Violini, G. (2025). La inteligencia artificial y la nueva matriz económica latinoamericana. Acento. <https://acento.com.do/opinion/la-inteligencia-artificial-y-la-nueva-matriz-economica-latinoamericana-9566068.html>
7. UNESCO. (2023). UNESCO Science Report 2023. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.
8. European Commission. (2025). Quantum Europe Strategy: Quantum Europe in a Changing World. Communication from the Commission to the European Parliament and the Council, COM(2025) 363 final.
9. European Commission. (2025). Funding for quantum technology projects by pillar. <https://qt.eu/funding-opportunities/>
10. QURECA. (2025). Quantum initiatives worldwide. <https://www.quireca.com/quantum-initiatives-worldwide/>
11. Castaño, V., et al. (2024). Big science in Latin America: accelerate particles and progress. Nature. <https://www.nature.com/articles/d41586-024-00598-4>
12. Simposio LAMISTAD: La creación de un sincrotrón en el Gran Caribe. (2023). XVIII Congreso Internacional de Investigación Científica, República Dominicana.
13. Simposio Fuentes de Luz y el Gran Caribe. (2025). XX Congreso Internacional de Investigación Científica, República Dominicana.
14. Holik, F. (2025). Seminario online Aspectos legislativos éticos y sociales de las Tecnologías cuánticas, BCN Chile. <https://www.youtube.com/watch?v=K-CnwyMshKg>
15. Asamblea General de las Naciones Unidas. (1948). Declaración Universal de Derechos Humanos, Art. 27, 10 de diciembre de 1948.
16. Fuentes Soria, J. A. (2017). Fondo Regional de Ciencia y Tecnología del Sistema de la Integración Centroamericana (FORCYT-SICA): Necesidad y Pertinencia. En G. Lemarchand, Relevamiento de la Investigación y la Innovación en la República de Guatemala. UNESCO.

17. Violini, G. (2024). Challenges to foster science in developing countries: Learning from lost opportunities. APS Forum on Physics and Society Newsletter, 53(3). <https://www.researchgate.net/publication/381050241>
18. Violini, G. (2023). Política científica: ayer y hoy. Acento. <https://acento.com.do/opinion/politica-cientifica-ayer-y-hoy-9185666.html>
19. Schumpeter, J. A. (1942). Capitalism, Socialism and Democracy. Harper & Brothers.

CÓMO CITAR ESTE ARTÍCULO:

Violini, G. (2026). Tecnologías cuánticas, inteligencia artificial y gobernanza científica en américa latina. Revista Científica El Capacho 15(1), 5-12. <https://doi.org/10.63796/capacho.2026.v15i1.229>