

REVISTA MULTIDISCIPLINAR EPISTEMOLOGÍA DE LAS CIENCIAS

Volumen 3, Número 2
Abril-Junio 2026

Edición Trimestral

CROSSREF PREFIX DOI: 10.71112

ISSN: 3061-7812, www.omniscens.com

Revista Multidisciplinar Epistemología de las Ciencias

Volumen 3, Número 2
abril-junio 2026

Publicación trimestral
Hecho en México

La Revista Multidisciplinar Epistemología de las Ciencias acepta publicaciones de cualquier área del conocimiento, promoviendo una plataforma inclusiva para la discusión y análisis de los fundamentos epistemológicos en diversas disciplinas. La revista invita a investigadores y profesionales de campos como las ciencias naturales, sociales, humanísticas, tecnológicas y de la salud, entre otros, a contribuir con artículos originales, revisiones, estudios de caso y ensayos teóricos. Con su enfoque multidisciplinario, busca fomentar el diálogo y la reflexión sobre las metodologías, teorías y prácticas que sustentan el avance del conocimiento científico en todas las áreas.

Contacto principal: admin@omniscens.com

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación

Se autoriza la reproducción total o parcial del contenido de la publicación sin previa autorización de la Revista Multidisciplinar Epistemología de las Ciencias siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución 4.0.



Copyright © 2026: Los autores



9773061781003

Cintillo legal

Revista Multidisciplinar Epistemología de las Ciencias Vol. 3, Núm. 2, abril-junio 2026, es una publicación trimestral editada por el Dr. Moises Ake Uc, C. 51 #221 x 16B , Las Brisas, Mérida, Yucatán, México, C.P. 97144 , Tel. 9993556027, Web: <https://www.omniscens.com>, admin@omniscens.com, Editor responsable: Dr. Moises Ake Uc. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-2024-121717181700-102, ISSN: 3061-7812, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor (INDAUTOR). Responsable de la última actualización de este número, Dr. Moises Ake Uc, fecha de última modificación, 1 abril 2026.



Revista Multidisciplinar Epistemología de las Ciencias

Volumen 3, Número 2, 2026, abril-junio

DOI: <https://doi.org/10.71112/sf27n622>

**LITERACIDAD CIENTÍFICA EN LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA: REVISIÓN
BIBLIOGRÁFICA DE ENFOQUES, TENDENCIAS Y DESAFÍOS EN CONTEXTOS
ACADÉMICOS**

**SCIENTIFIC LITERACY IN CHEMISTRY EDUCATION: A LITERATURE REVIEW OF
APPROACHES, TRENDS, AND CHALLENGES IN ACADEMIC CONTEXTS**

Judith Marcela Martínez Alonzo

Wanda Marina Román-Santana

República Dominicana

Literacidad científica en la enseñanza de la química: revisión bibliográfica de enfoques, tendencias y desafíos en contextos académicos

Scientific literacy in chemistry Education: a literature review of approaches, trends, and challenges in academic contexts

Judith Marcela Martínez Alonzo^{a,*}

jmartinez86@uasd.edu.do

<https://orcid.org/0000-0002-8313-3356>

Wanda Marina Román-Santana^b

wandaroman2975@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-9205-3200>

*Autor de correspondencia: jmartinez86@uasd.edu.do, ^aInstituto de Química Universidad

Autónoma de Santo Domingo, ^bUniversidad Autónoma de Santo Domingo

Instituto Superior de Formación Docente Salomé Ureña, Santo domingo, República

Dominicana.

RESUMEN

La literacidad o alfabetización científica constituye una herramienta clave para la producción y circulación del conocimiento académico. En este sentido, el presente artículo plantea como objetivo realizar una revisión bibliográfica sobre este campo en contextos académicos, con el propósito de identificar enfoques y tendencias predominantes. Para garantizar la transparencia y rigor en la selección y evaluación de estudios, se empleó el protocolo PRISMA y se efectuó una búsqueda sistemática en bases de datos de alta visibilidad e impacto. Los hallazgos evidencian la diversidad de perspectivas teóricas y prácticas que enriquecen la comprensión del fenómeno, al tiempo que revelan vacíos que abren oportunidades para futuras investigaciones empíricas.

Palabras clave: alfabetización científica; revisión de literatura; química; literacidad científica.

ABSTRACT

Scientific literacy constitutes a key resource for the production and circulation of academic knowledge. In this regard, the present article aims to conduct a literature review on this field within academic contexts, with the purpose of identifying prevailing approaches and trends. To ensure transparency and rigor in the selection and evaluation of studies, the PRISMA protocol was employed, and a systematic search was carried out in high-impact and widely visible academic databases. The findings highlight the diversity of theoretical and practical perspectives that enrich the understanding of the phenomenon, while also revealing gaps that open opportunities for future empirical research.

Keywords: scientific literacy; literature review; chemistry; academic literacy.

Recibido: 22 mayo 2026 | Aceptado: 10 junio2026 | Publicado: 12 junio 2026

INTRODUCCIÓN

En la educación superior y, de manera particular, en la enseñanza de las ciencias como la química, la literacidad científica (o alfabetización científica) se ha convertido en un eje fundamental para el diseño curricular, la formación docente y la evaluación de aprendizajes. Según la UNESCO (2006) la Literacidad:

Es un concepto que ha demostrado ser tanto complejo como dinámico, continuamente interpretado y definido en una multiplicidad de formas. La noción de las personas sobre el significado de ser alfabeto o analfabeto está influenciada por la investigación académica, agendas institucionales, el contexto nacional, valores culturales y experiencias personales (p.147)

Este concepto trasciende la mera transmisión de contenidos, pues implica que estudiantes y ciudadanos desarrollen la capacidad de interpretar fenómenos, tomar decisiones fundamentadas y participar activamente en debates sociocientíficos que afectan su vida cotidiana y profesional. En el caso de la química, la literacidad científica adquiere especial relevancia al permitir que los aprendizajes se conecten con problemas ambientales, de salud y tecnológicos, favoreciendo una comprensión más integral y aplicada de conceptos abstractos como la estructura atómica o la termodinámica.

A pesar del creciente interés internacional por la literacidad científica, la producción académica disponible muestra una notable dispersión conceptual y metodológica, así como una limitada sistematización de los enfoques teóricos, estrategias didácticas e instrumentos de evaluación utilizados para su desarrollo en contextos educativos. Esta situación es particularmente evidente en el ámbito de la Química, donde, aunque se reconoce el potencial de la disciplina para promover el pensamiento crítico, la argumentación basada en evidencias y la resolución de problemas contextualizados, aún son escasas las revisiones que integren de manera específica los aportes recientes y analicen su pertinencia para la enseñanza y el aprendizaje de esta ciencia. En América Latina, además, persisten vacíos relacionados con la adaptación de los marcos internacionales a las realidades curriculares y socioculturales de la región, así como con la disponibilidad de evidencias empíricas que orienten la innovación pedagógica. En este contexto, la presente revisión resulta necesaria porque identifica los enfoques predominantes, las tendencias emergentes y los desafíos aún no resueltos en torno a la literacidad científica, aportando un marco analítico que contribuye a fundamentar el diseño curricular, la formación docente y la implementación de estrategias didácticas orientadas a fortalecer, desde la enseñanza de la química, una comprensión crítica y aplicada del conocimiento científico.

En el contexto global, Xie y Yusuf (2026) han destacado la necesidad de vincular la literacidad científica con la formación de una ciudadanía global, capaz de enfrentar los retos culturales y tecnológicos del siglo XXI. Osborne y Allchin (2025), por su parte, aportan una perspectiva crítica que resalta la importancia de integrar dimensiones éticas y sociales en la enseñanza de las ciencias, subrayando que la alfabetización científica no puede limitarse a la adquisición de conocimientos, sino que debe incluir la reflexión sobre el papel de la ciencia en la sociedad. Estos aportes han consolidado un marco competencial que orienta tanto la investigación como las prácticas educativas en distintos niveles.

En América Latina, la investigación ha mostrado avances significativos, aunque también limitaciones persistentes. Meira de Araújo Cavalcante y do Nascimento Firme (2025), exponen cómo la literacidad científica se articula con la formación docente y la didáctica de las ciencias en Brasil, enfatizando la necesidad de marcos adaptados a las realidades locales. Igualmente, Ramos Herazo et al. (2025), desde Colombia, evidencian experiencias de aula que demuestran la importancia de contextualizar los modelos internacionales en función de las particularidades culturales y curriculares de la región.

En Argentina, Carrizo et al. (2024) se refieren a la relación entre literacidad científica y enseñanza de la química, mostrando cómo esta puede ser un puente entre los conceptos abstractos y los problemas sociales y ambientales relevantes. Estos trabajos reflejan un esfuerzo por resignificar la literacidad científica en América Latina, adaptándola a sus contextos educativos y culturales.

Frente a este panorama, el presente artículo plantea como objetivo realizar una revisión bibliográfica sobre este campo en contextos académicos, con el propósito de identificar enfoques y tendencias predominantes.

METODOLOGÍA

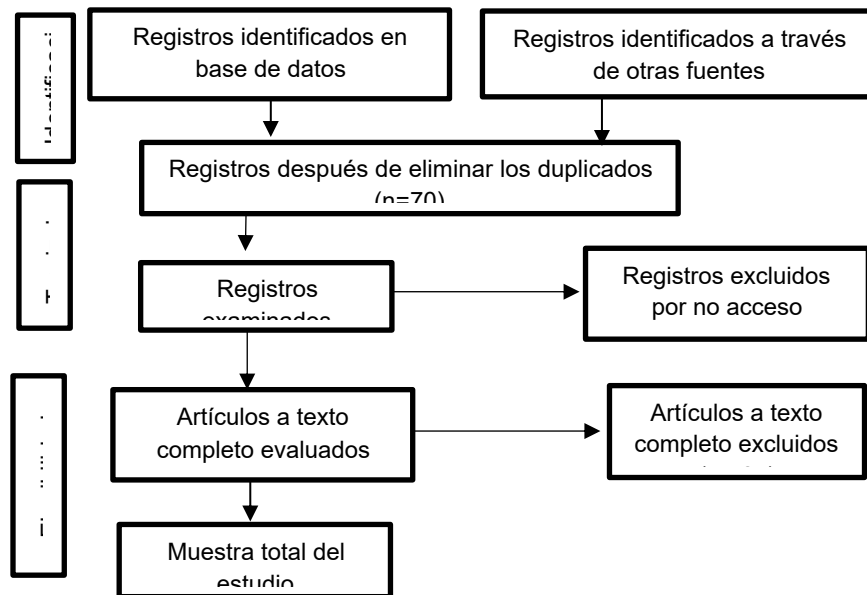
Para la realización de este estudio se llevó a cabo una exhaustiva revisión bibliográfica siguiendo el protocolo PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses), el cual establece procedimientos rigurosos y transparentes para la búsqueda, selección y análisis de artículos científicos (Barrios Serna et al., 2021). La búsqueda se realizó en bases de datos indexadas (Scopus, Web of Science y SciELO) empleando los descriptores y palabras clave: scientific literacy, literacidad científica, science education y alfabetización científica. Se aplicaron filtros de idioma (español e inglés) y de rango temporal (2024–2026).

La selección de documentos se efectuó conforme a criterios de inclusión y exclusión. Se excluyeron documentos no académicos (informes técnicos, monografías y sitios web), estudios sin acceso al texto completo, investigaciones sin evidencia empírica, estudios exclusivamente cuantitativos sin análisis interpretativo, enfoques puramente curriculares sin reflexión sobre el constructor de literacidad científica y documentos duplicados.

En cuanto a los criterios de inclusión, se consideraron artículos con objetivos claramente definidos, rigor metodológico, validez en los resultados, acceso abierto, posibilidad de descarga, fuentes de datos confiables y revisión por pares. Asimismo, se valoró el ajuste del tema al objeto de estudio, la actualidad de las publicaciones y su pertinencia en relación con el análisis de la literacidad científica, como se puede observar en la figura 1.

Figura 1

Flujograma Prisma: selección de artículos



RESULTADOS

La Tabla 1 sintetiza el proceso de identificación y selección de los artículos incluidos en la revisión sistemática. Del total de 70 documentos encontrados, se seleccionaron 25 organizados en una matriz que recoge información clave: número de orden, año de publicación, título, autor/es, referencia digital (DOI/URL), país de origen y base de datos consultada. Se consideraron investigaciones publicadas en inglés, portugués y en español.

Tabla 1.*Características principales de estudios de revisión analizados*

No.	Año	Título	Autor/es	URL/ DOI	País	Base de datos
1	2026	Creative Pathway in the Development of Scientific Literacy in Higher Education: A Systematic and Bibliometric Review of Transformational Trends and Practices	Aprilia, S., Rahardjo, S. B., & Saputra, S.	https://doi.org/10.12688/f1000research.177252.1	Indonesia	Scopus
2	2026	Fostering open science literacy through an asynchronous CURE: challenges and strategies of a fully online student research experience.	Ponsero, A. J. & Hurwitz, B. L.	https://doi.org/10.3389/feduc.2026.1710077	Indonesia	Scopus
3	2026	Worldwide predictors of science literacy in lower-secondary students: a TIMSS 2019 analysis.	Marôco, J., Harju-Lukkainen, H. H., & Rautopuro, J.	https://doi.org/10.1080/09500693.2024.2394239	Portugal	Scopus
4	2026	Alfabetización científica crítica: competencias clave para involucrarse con la ciencia en la era digital.	Anjos, S., Russo, P., y Carvalho, A.	https://doi.org/10.1080/21548455.2026.2651918	Portugal	Scopus
5	2026	Scientific literacy through an inquiry-based multimodal teaching: outcomes from a classroom study	Santos Souza, P. V., Vieira Silva, L., Dutra, Rafael de Sousa & Ferreira Monteiro, F.	https://doi.org/10.3389/feduc.2026.1726851	Malasia	Scopus

6	2026	Measuring Science Literacy in a Digital World: Development and Validation of a Multi-Dimensional Survey Scale	Mede, N. G., Howell, E., Schäfer, M. S., Metag, J., Beets, B., & Brossard, D.	https://doi.org/ 10.1177/1075 54702513173 79	Suiza	Scopus
7	2026	Understanding the Process of Scientific Literacy Development among Children in the Early Years Through Play and Intentionality	Roy, G., Sikder, S. &Will L.	https://doi.org/ 10.1177/1075 54702513173 79	Australia	Scopus
8	2026	Construction of innovation literacy indicator system for medical college students and analysis of current situation based on a cross-sectional observation in China	<u>Liu, R., Li,</u> <u>X., Liu, Ch.,</u> <u>Yang, M.,</u> <u>Cao, Z.,</u> <u>Zhao, S.,</u> <u>Shao, X.,</u> <u>Zhao, W.,</u> <u>Jiang, Y.,</u> <u>Wang, H.,</u> <u>Wang, G.</u> & <u>Han, Ch.</u>	https://doi.org/ 10.1057/s4159 9-025-06352-z	China	Scopus
9	2026	Comparison of Students Science Literacy Abilities Using Inquiry and Cooperative Learning Models	Panjaitan, M. B., Siagian, A. F., Judijanto, L., Mufarizuddin , M., Herman, H., Saputra, N., & Mamadiyaro v, Z. (2025).	https://doi.org/ 10.34306/att.v 8i1.640	Indonesia	Web of science
10	2025	A Systematic Review of Scientific Inquiry Research: Trends in Science Literacy and Critical Thinking (2016–2025)	Mujriati, A., Purwoko, A. A., & Telly Savalas, L. R.	https://doi.org/ 10.56566/cer.v 1i3.404	Indonesia	Scopus

11	2025	Fostering responsible AI literacy: A systematic review of K-12 AI ethics education	Ma, M., Ng, T. K. D., Liu, Z., & Wong, G. K. W.	https://doi.org/10.1016/j.caea.2025.100422	China	Scopus
12	2025	Adopting scientific literacy in early years from empirical studies on formal education: a systematic review of the literature.	Roy, G., Sikder, S., & Danaia, L.	https://doi.org/10.1186/s40594-025-00547-1	Australia	Scopus
13	2025	Vision III of scientific literacy and science education: an alternative vision for science education emphasising the ethico-socio-political and relational-existential.	Sjöström, J.	https://doi.org/10.1080/03057267.2024.2405229	Suecia	Scopus
14	2025	Science literacy in the twenty-first century: informed trust and the competent outsider.	Osborne, J., & Allchin, D.	https://doi.org/10.1080/09500693.2024.2331980	Estados Unidos	Scopus
15	2025	La alfabetización científica en el contexto de la formación inicial de profesores de química: una revisión integradora de la literatura.	Meira de Araújo Cavalcante, A., & do Nascimento Firme, R	https://doi.org/10.18800/educacion.202502.A008	Brasil	Scielo
16	2025	Enhancing science literacy through flipbook-based STEM Qur'an e-modules: a case study in Islamic boarding schools	Prihatiningtyas, S., Shofiyah, N., Yunus, S. R., Ma'arif, I. B., & Putra, I. A.	https://doi.org/10.1057/s41599-025-05054-w	Indonesia	Scopus
17	2025	Exploring the effects of technology-supported collaborative inquiry and students' ICT competency on scientific literacy and subject knowledge in rural science classrooms	Chen, F., Zhang, Y. & Chen, G.	https://doi.org/10.1007/s10639-025-13512-w	China	Scopus

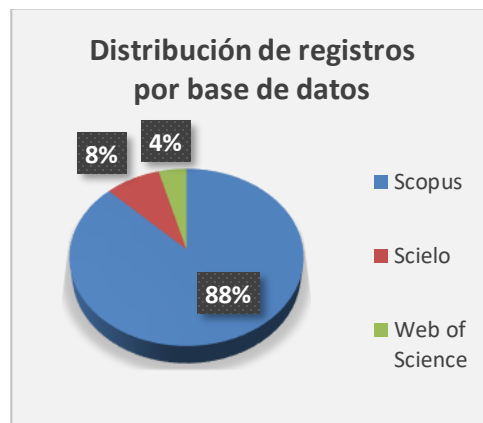
18	2025	The Effect of Argumentation on Middle School Students' Scientific Literacy as well as their Views, Attitudes and Knowledge About Socioscientific Issues.	Türk, C.K. & Çam, A.	https://doi.org/10.1007/s11191-023-00489-6	Turkia	Scopus
19	2025	Improving science literacy and communication skills: a study using development of the read, explore, application (REA) learning model based on ethnoscience.	Khairiyah, U., Suryanti, Widodo, W., & Mariati, P.	https://doi.org/10.31893/multi-science.2026118	Indonesia	Scopus
20	2025	Exploring different visions of scientific literacy in Irish primary science education: core issues and future directions	Broderick, N.	https://doi.org/10.1080/03323315.2023.2230191	Irlanda	Scopus
21	2025	Prácticas de literacidad en el contexto escolar y familiar: una revisión sistemática de literatura desde el enfoque sociocultural.	Ramos Herazo, L. E., Paba Barbosa, C. y Cerchiaro Ceballos, E. L.	https://dx.doi.org/10.14482/zp.43.458.659	Colombia	SciELO
22	2024	A framework for building scientific literacy through an inquiry learning model using an ethnoscience approach.	Mulyono, Y., Sapuadi, S., Yuliarti, Y., & Sohnui, S.	https://doi.org/10.21833/ijaas.2024.08.017	Indonesia	Scopus
23	2024	Arte, ciencia, literacidad	Méndez Sanz, J. A.	https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9862758	España	SciELO
24	2024	Talleres áulicos enriquecidos con realidad aumentada: una iniciativa para promover la alfabetización científica.	Carrizo, M. A., Barutti, M. E., Soto Amado, S. B., Montes,	https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2024.4.4.87883	Argentina	Scopus

			N. de los A., y Sosa, M. A.			
25	2024	Desenvolvimento da literacia química de alunos do ensino básico: contributos de um projeto educacional de ciência cidadã.	Araújo, J. L., Morais, C., y Paiva, J. C.	https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2024.4.4.87280	Portugal	Scopus

En el proceso de revisión sistemática se seleccionaron 25 artículos científicos provenientes de distintas bases de datos. La mayor proporción corresponde a Scopus (22/88%), seguida por la Web of Science (2/8%) y SciELO (1/4%). Esta diversidad de fuentes refleja la amplitud de espacios en los que se está discutiendo y consolidando el tema de la literacidad científica y la visibilidad global del estudio, en el ámbito investigativo como se observa en la figura 2.

Figura 2

Distribución de artículos por base de datos.

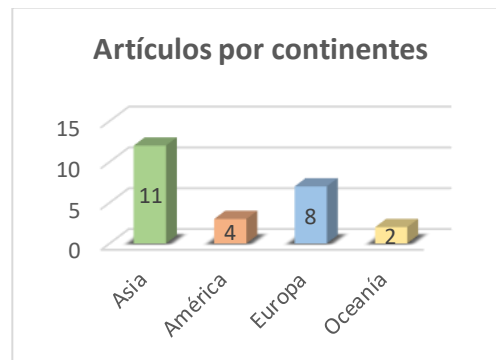


Respecto al país de origen de los artículos seleccionados, se identificaron contribuciones de Indonesia (7), Malasia (1) y China (3), pertenecientes a Asia, continente que concentra la mitad de los documentos (44%). En Europa se registraron aportes de Turquía (1), Portugal (3), Suiza (1), Suecia (1), Irlanda (1) y España (1), lo que representa cerca de un tercio

de la producción (32%). Por su parte, Australia (2) corresponde a Oceanía, con una participación del 8%. Finalmente, en América se incluyen artículos provenientes de Estados Unidos (1), Colombia (1), Argentina (1), Brasil (1), que en conjunto aportan el 16%. Tal como se observa en la figura 3, esta distribución evidencia una marcada presencia de Asia en el estudio de la literacidad científica, seguida por Europa, mientras que América y Oceanía muestran una representación menor.

Figura 3

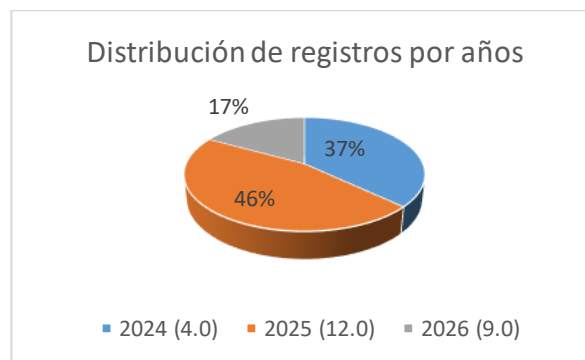
Distribución de artículos por país de origen



Respecto al año de publicación, los artículos seleccionados se concentran en el período 2024–2026, lo que evidencia la pertinencia y actualidad de la revisión, al incorporar investigaciones recientes y directamente vinculadas con el desarrollo del campo de la literacidad científica, tal como se observa en la Figura 4.

Figura 4

Distribución de artículos por año de publicación %



DISCUSIÓN

En el análisis de los artículos revisados correspondientes al 2026, se observa que los autores coinciden en reconocer la literacidad científica como una competencia clave para la enseñanza de las ciencias. Un primer criterio compartido es la necesidad de vincular la alfabetización científica con metodologías activas de aprendizaje. Estudios como los de Santos Souza et al., sobre la enseñanza multimodal basada en la indagación, y Panjaitan et al., destacan que la indagación y el trabajo cooperativo favorecen la comprensión de conceptos complejos, lo cual resulta especialmente relevante en química, donde la abstracción y la experimentación se entrelazan.

Otro punto de coincidencia es la importancia de la medición y evaluación de la literacidad científica en distintos niveles educativos. Investigaciones como las de Mede et al. y Marôco et al., subrayan la necesidad de contar con instrumentos válidos y confiables que permitan identificar fortalezas y debilidades en el aprendizaje de las ciencias. En el caso de la química, esto se traduce en la urgencia de diseñar evaluaciones que integren tanto el dominio conceptual como la capacidad de aplicar el conocimiento en contextos reales.

No obstante, también se evidencian diferencias y vacíos, mientras algunos trabajos, como los de Aprilia et al., y Liu et al., se centran en el desarrollo de la alfabetización científica en la educación superior y en la creación de indicadores de innovación, otros como Roy et al., ponen el énfasis en las etapas iniciales del aprendizaje. Esta diversidad refleja una falta de articulación entre los distintos niveles educativos, lo que limita la construcción de una trayectoria coherente de desarrollo de la literacidad científica en química.

De igual forma, emergen aportes novedosos como los de Ponsero & Hurwitz y Anjos, que introducen la dimensión de la ciencia abierta y la alfabetización crítica. Estos enfoques sugieren que la enseñanza de la química no debe limitarse a la transmisión de contenidos, sino

que debe promover la participación activa de los estudiantes en prácticas científicas auténticas y en la reflexión sobre el impacto social y ético del conocimiento.

En conjunto, los criterios de los autores muestran coincidencias en torno a la necesidad de metodologías activas y evaluaciones pertinentes, pero también divergencias respecto a los niveles educativos abordados y las perspectivas críticas, que aún requieren mayor integración en la enseñanza de la química.

Las investigaciones de Mujriati et al. (2024), Ma et al. (2024), Roy et al. (2024), Sjöström (2023), Osborne y Allchin (2023), así como los estudios de Prihatiningtyas et al. (2024), Chen et al. (2024), Türk y Çam (2024), Khairiyah et al. (2024), Meira de Araújo Cavalcante y do Nascimento Firme (2024), Broderick (2024), Ramos Herazo et al. (2025), Mulyono et al. (2024), Méndez Sanz (2024), Carrizo et al. (2024) y Araújo et al. (2024), coinciden en reconocer la literacidad científica como una competencia esencial para la formación en ciencias.

En términos convergentes, estos autores plantean que la educación científica debe superar los enfoques centrados en la memorización de conceptos para promover en los estudiantes la capacidad de interpretar información científica, analizar y valorar evidencias, construir argumentos sustentados, resolver problemas contextualizados y tomar decisiones fundamentadas frente a cuestiones sociocientíficas. Del mismo modo, subrayan que la literacidad científica articula conocimientos conceptuales, habilidades procedimentales, comprensión de la naturaleza de la ciencia y disposiciones actitudinales que permiten relacionar el conocimiento científico con la tecnología, la sociedad y el ambiente. Desde esta perspectiva, la enseñanza de la Química constituye un escenario privilegiado para el desarrollo de estas competencias, al ofrecer oportunidades para que los estudiantes expliquen fenómenos, interpreten datos experimentales, evalúen información y participen críticamente en la comprensión y solución de problemas relevantes del mundo contemporáneo.

Entre los puntos de contacto, se destacan: la necesidad de metodologías activas como la indagación, argumentación y el trabajo colaborativo (Mujriati et al., Chen et al., Türk y Çam, Mulyono et al. 2025); la incorporación de enfoques socioculturales y multimodales que integren diversidad cultural y tecnológica (Prihatiningtyas et al., Khairiyah et al., Ramos Herazo et al. (2025), Carrizo et al. (2024); y la ampliación de la alfabetización hacia dimensiones éticas, socio-políticas y comunicativas (Sjöström (2025), Osborne & Allchin 2025) y Méndez Sanz (2024).

Asimismo, varios trabajos subrayan la importancia de la formación docente en química y la construcción de marcos evaluativos integradores (Meira de Araújo Cavalcante & Nascimento Firme (2025). Sin embargo, las limitaciones se evidencian en la fragmentación de los enfoques: algunos estudios se concentran en la educación inicial y primaria (Roy et al. 2025, Broderick (2025), otros en la secundaria (Türk y Çam (2025) Chen et al. (2025) o en la formación superior (Cavalcante & Firme, Araújo ojo (2025, Sjöström (2025), sin una articulación clara entre niveles educativos.

Esta dispersión dificulta establecer una trayectoria coherente de desarrollo de la literacidad científica en química y limita la consolidación de instrumentos de evaluación que midan de manera consistente el impacto de estas propuestas en distintos contextos.

CONCLUSIONES

La revisión bibliográfica realizada permite concluir que la literacidad científica en contextos académicos constituye un campo de investigación en expansión, caracterizado por una creciente diversidad de enfoques teóricos, metodológicos y didácticos que han enriquecido su comprensión y aplicación en la educación científica.

Los estudios analizados coinciden en reconocer que la enseñanza de la Química debe trascender la transmisión de contenidos conceptuales para promover en los estudiantes la

capacidad de interpretar información científica, analizar evidencias experimentales, argumentar con fundamento, resolver problemas contextualizados y tomar decisiones responsables frente a cuestiones sociocientíficas. En este sentido, las metodologías activas —como la indagación, la modelización, la argumentación científica y el trabajo colaborativo— emergen como estrategias particularmente efectivas para articular el conocimiento químico con la naturaleza de la ciencia y su relación con la tecnología, la sociedad y el ambiente.

Al contrastar las tendencias internacionales con los aportes y limitaciones reportados en América Latina, se evidencia la necesidad de fortalecer la investigación empírica, consolidar marcos de evaluación integradores y promover prácticas docentes que incorporen la literacidad científica como eje formativo transversal, especialmente en la educación superior.

La fragmentación de enfoques entre niveles educativos y la limitada articulación curricular dificultan la construcción de trayectorias coherentes para el desarrollo progresivo de esta competencia. En consecuencia, este estudio aporta elementos para delinear líneas prioritarias de investigación e innovación pedagógica orientadas a la formación de ciudadanos científicamente alfabetizados, capaces de comprender críticamente los fenómenos químicos y de aplicar el conocimiento científico para responder de manera ética, informada y sostenible a los desafíos contemporáneos.

Declaración de conflicto de interés

Las autoras declaran que no existe ningún tipo de conflicto de intereses, ya sea de carácter financiero, personal, institucional o profesional, que pudiera haber influido en el desarrollo, análisis o interpretación de los resultados de la presente investigación. Asimismo, se garantiza que el estudio fue realizado bajo principios de integridad científica, transparencia y objetividad.

Declaración de contribución a la autoría

Dra. Judith Marcela Martínez Alonzo: Conceptualización del estudio, diseño metodológico, supervisión general de la investigación, redacción del borrador original y revisión crítica del contenido intelectual. Apoyo en la fundamentación teórica, análisis documental y revisión académica del manuscrito. Organización de la base de datos, apoyo en el análisis de información, gestión de referencias bibliográficas y edición del manuscrito.

Dr. Wanda María Román Santana: Apoyo en la conceptualización teórica, análisis crítico de la literatura, revisión y validación del contenido científico del manuscrito. Contribución en el análisis de datos, interpretación de resultados y revisión técnica del manuscrito. Organización de la base de datos, apoyo en el análisis de información, gestión de referencias bibliográficas y edición del manuscrito.

Todos los autores participaron en la revisión final del documento, aprobaron la versión definitiva del manuscrito y asumen la responsabilidad por su contenido.

Declaración de uso de inteligencia artificial

El presente trabajo ha contado con el apoyo de herramientas de Inteligencia Artificial (IA) exclusivamente como recurso complementario para la orientación, organización y fortalecimiento del proceso académico e investigativo. Su utilización se realizó bajo criterios éticos, críticos y responsables, garantizando en todo momento la revisión, validación y adecuación del contenido por parte de las autoras.

La IA no sustituyó el análisis académico, la reflexión científica ni la producción intelectual propia. Asimismo, se respetaron los principios de honestidad académica, originalidad, confidencialidad y citación adecuada de las fuentes consultadas, conforme a las normas éticas y académicas vigentes.

Las autoras asumen la responsabilidad total sobre las interpretaciones, argumentos, resultados y conclusiones presentadas en este documento.

REFERENCIAS

- Anjos, S., Russo, P., y Carvalho, A. (2026). Alfabetización científica crítica: competencias clave para involucrarse con la ciencia en la era digital. *International Journal of Science Education, Parte B*, 1–14. <https://doi.org/10.1080/21548455.2026.2651918>
- Aprilia, S., Rahardjo, S. B., & Saputra, S. (2026). Creative Pathway in the Development of Scientific Literacy in Higher Education: A Systematic and Bibliometric Review of Transformational Trends and Practices. *F1000Research*, 15, 227. <https://doi.org/10.12688/f1000research.177252.1>
- Araújo, J. L., Morais, C., y Paiva, J. C. (2024). Desenvolvimento da literacia química de alunos do ensino básico: contributos de um projeto educacional de ciência cidadã. *Educación química*, 35(4), 6-22. <https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2024.4.87280>
- Barrios Serna, K. V., Orozco Núñez, D. M., Pérez Navas, E. C. y Conde Cardona, G. C. (2021). Nuevas recomendaciones de la versión PRISMA 2020 para revisiones sistemáticas y metaanálisis. *Acta Neurológica Colombiana*, 37(2), 105–106. <https://doi.org/10.22379/24224022373>
- Broderick, N. (2025). Exploring different visions of scientific literacy in Irish primary science education: core issues and future directions. *Irish Educational Studies*, 44(1), 73–93. <https://doi.org/10.1080/03323315.2023.2230191>
- Carrizo, M. A., Barutti, M. E., Soto Amado, S. B., Montes, N. de los A., y Sosa, M. A. (2024). Talleres áulicos enriquecidos con realidad aumentada: una iniciativa para promover la alfabetización científica. *Educación Química*, 35(4). 171-183. <https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2024.4.87883>
- Chen, F., Zhang, Y. & Chen, G. (2025). Exploring the effects of technology-supported collaborative inquiry and students' ICT competency on scientific literacy and subject

- knowledge in rural science classrooms. *Education and Information Technologies*. 30, 18705–18732 <https://doi.org/10.1007/s10639-025-13512-w>
- Khairiyah, U., Suryanti, Widodo, W., & Mariati, P. (2025). Improving science literacy and communication skills: a study using development of the read, explore, application (REA) learning model based on ethnoscience. *Multidisciplinary Science Journal*, 8(1), 2026118. <https://doi.org/10.31893/multiscience.2026118>
- Liu, R., Li, X., Liu, Ch., Yang, M., Cao, Z., Zhao, S., Shao, X., Zhao, W., Jiang, Y., Wang, H., Wang, G. & Han, Ch. (2026). Construction of innovation literacy indicator system for medical college students and analysis of current situation based on a cross-sectional observation in China. *Humanities and social sciences communications* 13(55) 1-8 <https://doi.org/10.1057/s41599-025-06352-z>
- Ma, M., Ng, T. K. D., Liu, Z., & Wong, G. K.W. (2025). Fostering responsible AI literacy: A systematic review of K-12 AI ethics education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 8, 100422. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2025.100422>
- Marôco, J., Harju-Lukkainen, H. H., & Rautopuro, J. (2026). Worldwide predictors of science literacy in lower-secondary students: a TIMSS 2019 analysis. *International Journal of Science Education*, 48(4), 580–598. <https://doi.org/10.1080/09500693.2024.2394239>
- Mede, N. G., Howell, E., Schäfer, M. S., Metag, J., Beets, B., & Brossard, D. (2026). Measuring Science Literacy in a Digital World: Development and Validation of a Multi-Dimensional Survey Scale. *Science Communication*, 48(1), 93-127. <https://doi.org/10.1177/10755470251317379>
- Meira de Araújo Cavalcante, A., & do Nascimento Firme, R. (2025). La alfabetización científica en el contexto de la formación inicial de profesores de química: una revisión integradora de la literatura. *Educación*, 34(67), 153–174. <https://doi.org/10.18800/educacion.202502.A008>

- Méndez Sanz, J. A. (2024). Arte, ciencia, literacidad. *Filosofía e Interculturalidad*, 1, 51-68.
- Mujriati, A., Purwoko, A. A., & Telly Savalas, L. R. (2025). A Systematic Review of Scientific Inquiry Research: Trends in Science Literacy and Critical Thinking (2016–2025). *Current Educational Review*, 1(3), 110-121. <https://doi.org/10.56566/cer.v1i3.404>
- Mulyono, Y., Sapuadi, S., Yuliarti, Y. & Sohnui, S. (2024). A framework for building scientific literacy through an inquiry learning model using an ethnoscience approach. *International Journal of Advanced and Applied Sciences*, 11(8), 158-168. <https://doi.org/10.21833/ijaas.2024.08.017>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO]. (2006). *Literacy for Life*. Paris, Francia.
- Osborne, J., & Allchin, D. (2025). Science literacy in the twenty-first century: informed trust and the competent outsider. *International Journal of Science Education*, 47(15-16), 2134-2155. <https://doi.org/10.1080/09500693.2024.2331980>
- Panjaitan, M. B., Siagian, A. F., Judijanto, L., Mufarizuddin, M., Herman, H., Saputra, N., & Mamadiyarov, Z. (2025). Comparación de las habilidades de alfabetización científica de los estudiantes usando modelos de indagación y aprendizaje cooperativo. *Aptisi Transactions on Technopreneurship (ATT)*, 8(1), 63–73. <https://doi.org/10.34306/att.v8i1.640>
- Ponsero, A. J. and Hurwitz, B. L. (2026) Fostering open science literacy through an asynchronous CURE: challenges and strategies of a fully online student research experience. *Front. Educ.* 11:1710077. <https://doi.org/10.3389/educ.2026.1710077>
- Prihatiningtyas, S., Shofiyah, N., Yunus, S. R., Ma'arif, I. B., & Putra, I. A. (2025). Enhancing science literacy through flipbook-based STEM Qur'an e-modules: a case study in Islamic boarding schools. *Humanities and Social Sciences Communications*, 12(1), 1-12. <https://doi.org/10.1057/s41599-025-05054-w>

- Ramos Herazo, L. E., Paba Barbosa, C. y Cerchiaro Ceballos, E. L. (2025). Prácticas de literacidad en el contexto escolar y familiar: una revisión sistemática de literatura desde el enfoque sociocultural. *Zona Próxima*, 43, 153-174
<https://dx.doi.org/10.14482/zp.43.458.659>
- Roy, G., Sikder, S. & Will L. (2026) Understanding the Process of Scientific Literacy Development among Children in the Early Years Through Play and Intentionality. *Science Communication* 48(1), 93-127 <https://doi.org/10.1177/10755470251317379>
- Roy, G., Sikder, S., & Danaia, L. (2025). Adopting scientific literacy in early years from empirical studies on formal education: a systematic review of the literature. *International Journal of STEM Education*, 12(1), 26. <https://doi.org/10.1186/s40594-025-00547-1>
- Santos Souza, P. V., Vieira Silva, L., Dutra, Rafael de Sousa and Ferreira Monteiro, F. (2026) Scientific literacy through an inquiry-based multimodal teaching: outcomes from a classroom study. *Front. Educ.* 11:1726851. <https://doi.org/10.3389/educ.2026.1726851>
- Sjöström, J. (2025). Vision III of scientific literacy and science education: an alternative vision for science education emphasising the ethico-socio-political and relational-existential. *Studies in Science Education*, 61(2), 239–274.
<https://doi.org/10.1080/03057267.2024.2405229>
- Türk, C.K., Çam, A. The Effect of Argumentation on Middle School Students' Scientific Literacy as well as their Views, Attitudes and Knowledge About Socioscientific Issues. *Sci & Educ* 34, 1363–1388 (2025). <https://doi.org/10.1007/s11191-023-00489-6>
- Xie, Y., & Yusuf, A. (2026). Advancing scientific literacy: A systematic review of trends, pedagogies and challenges in the 21st century. *Review of Education*, 14(1), e70140.
<https://doi.org/10.1002/rev3.70140>