

## Iniciativas educativas para el fortalecimiento de la cultura científica: una revisión de literatura

*Educational initiatives to strengthen scientific culture: a literature review*

**Pamela Nataly Buenaño Barreno\***  
Universidad Internacional de Valencia  
Valencia - España  
pbuenanob@student.universidadviu.com  
<https://orcid.org/0000-0002-8074-9411>

**María José Cáceres Castro**  
Profesional Independiente  
Riobamba - Ecuador  
mariajosecaceresc@gmail.com  
<https://orcid.org/0009-0002-7026-2228>

\*Correspondencia:  
pbuenanob@student.universidadviu.com

**Cómo citar este artículo:**  
Buenaño, P., & Cáceres, M. (2025).  
Iniciativas educativas para el  
fortalecimiento de la cultura científica: una  
revisión de literatura. *Revista de Investigación  
Educativa Niveles*, 2(1), 41-52.  
<https://doi.org/10.61347/rien.v2i1.69>

**Recibido:** 23 de abril de 2025

**Proceso de evaluación:**

24 de abril al 28 de mayo de 2025

**Aceptado:** 30 de mayo de 2025

**Publicado:** 9 de junio de 2025

**Resumen:** La cultura científica resulta un conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes y valores que permiten a las personas comprender y relacionarse críticamente con la ciencia y la tecnología en su vida cotidiana. Su fortalecimiento es fundamental para formar ciudadanos informados, capaces de participar activamente en la toma de decisiones sociales. El objetivo de este estudio fue identificar, sistematizar y analizar las principales iniciativas educativas dirigidas a promover la cultura científica, así como los actores que las implementan y los impactos que generan en estudiantes y comunidades. Para ello, se realizó una revisión de literatura, utilizando las bases de datos Scopus, Web of Science y Google Académico. Los resultados evidencian una amplia variedad de estrategias pedagógicas, actividades comunitarias, recursos educativos y políticas públicas orientadas a este fin. En el ámbito pedagógico y curricular, las iniciativas se centran en metodologías activas como la indagación, el aprendizaje por proyectos, los enfoques CTS, la gamificación y la escritura científica. A nivel escolar y comunitario, se destacan ferias, talleres, proyectos vinculados a problemáticas sociales y actividades de extensión universitaria. Las universidades y las instituciones educativas lideran la mayoría de estas iniciativas, que han reportado impactos positivos como el desarrollo del pensamiento crítico, el interés por la ciencia, y la participación ciudadana informada. Sin embargo, persisten desafíos relacionados con la falta de recursos, la resistencia al cambio pedagógico y la necesidad de enfoques más inclusivos y contextualizados.

**Palabras clave:** Alfabetización científica, ciencia y sociedad, estrategias educativas, participación ciudadana, pensamiento crítico.

**Abstract:** Scientific culture is understood as a set of knowledge, skills, attitudes, and values that enable individuals to critically understand and engage with science and technology in their daily lives. Strengthening this culture is essential for developing informed citizens capable of actively participating in social decision-making processes. The aim of this study was to identify, systematize, and analyze the main educational initiatives aimed at promoting scientific culture, as well as the actors involved in their implementation and the impacts generated on students and communities. To achieve this, a literature review was conducted using the Scopus, Web of Science, and Google Scholar databases. The results reveal a wide range of pedagogical strategies, community-based activities, educational resources, and public policies directed toward this goal. In the pedagogical and curricular domain, the initiatives focus on active methodologies such as inquiry-based learning, project-based learning, Science-Technology-Society (STS) approaches, gamification, and scientific writing. At the school and community levels, science fairs, workshops, projects addressing social and environmental issues, and university extension activities stand out. Universities and educational institutions lead most of these initiatives, which have shown positive impacts such as the development of critical thinking, increased interest in science, and more informed civic participation. However, challenges remain, particularly regarding limited resources, resistance to pedagogical change, and the need for more inclusive and context-sensitive approaches.

**Copyright:** Derechos de autor 2025 Pamela Nataly Buenaño Barreno, María José Cáceres Castro.



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

**Keywords:** Citizen participation, critical thinking, educational strategies, science and society, scientific literacy.

## 1. Introducción

La ciencia es un componente esencial de la cultura moderna, pues influye en la manera en que las sociedades entienden el mundo, toman decisiones y enfrentan desafíos. Su influencia en la sociedad actual es profunda, impulsa el desarrollo tecnológico, económico, y moldea las formas en que las personas perciben la naturaleza, la innovación y la responsabilidad social (Kobylarek, 2019). En consecuencia, se ha convertido en una realidad colectiva, una construcción humana fundamental en el bienestar y desarrollo de las sociedades (Albarrán & Tarango, 2023).

La cultura científica puede entenderse como un modelo de comportamiento intelectual y social basado en el conocimiento científico, que implica tanto la apropiación social de la ciencia como su divulgación y participación en la vida cotidiana. No se limita al dominio de conceptos científicos, sino que incluye la comprensión de la dinámica social de la ciencia, su dimensión cultural, ética y política (Fernández et al., 2016). También involucra la imaginación, la analogía y otros modos de razonamiento para interpretar y transformar la realidad. Al reflejar la capacidad humana de experimentar, observar y construir conocimiento, la cultura científica representa una expresión del pensamiento racional y empírico que sustenta el desarrollo de la ciencia como parte fundamental de la cultura (Yuan, 2022).

Esta cultura fomenta el pensamiento crítico, la innovación y la capacidad de los ciudadanos para tomar decisiones informadas, esencial en contextos como el desarrollo sostenible. Además, fortalece el vínculo entre ciencia, sociedad y política, promoviendo una ciudadanía activa en los debates sobre ciencia y tecnología (Sánchez, 2023). De esta manera, la sociedad se adapta a los desafíos de un mundo que cambia rápidamente, además de desarrollar habilidades para la vida, fortaleciendo así su capacidad para enfrentar situaciones complejas, tomar decisiones conscientes y contribuir al progreso social (Ballesteros-Ballesteros & Gallego-Torres, 2022).

Estudios como el de Pérez-Rodríguez et al. (2024) caracterizan la producción bibliográfica sobre el constructo “cultura científica” en el contexto educativo, en el período 1998-2022. La metodología consistió en un análisis bibliométrico basado en una búsqueda en la base de datos Web of Science. Los principales resultados revelan un incremento en la producción entre 2017 y 2020, con mayor presencia en la categoría “Education & Educational Research”. Además, se observa una tendencia interdisciplinaria y una influencia significativa de políticas públicas y culturas anglosajonas en este campo. Sin embargo, no profundiza en aspectos prácticos, diseño de programas o evaluación de experiencias concretas de intervención educativa en ese ámbito.

Por otra parte, la investigación ejecutada por Fernández et al. (2016) para la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) analiza las políticas públicas y los instrumentos implementados en América Latina para promover la cultura científica, y destaca proyectos como ferias, olimpiadas, programas de divulgación, museos interactivos y concursos literarios. Estos proyectos incrementan el interés y la comprensión de la ciencia en la población, especialmente entre jóvenes, mediante actividades educativas, eventos itinerantes y el uso de medios de comunicación. A pesar de los avances, aún enfrentan desafíos como la falta de legislación específica, financiamiento y evaluación de impacto, pero representan esfuerzos clave para fortalecer una ciudadanía más informada y participativa en temas científicos.

Así también, Ojeda-Romano (2019) examina el sistema de cultura científica en las instituciones de educación superior, para identificar sus fortalezas y debilidades en la divulgación del conocimiento. El estudio destaca que se han llevado a cabo diversas iniciativas y proyectos destinados a mejorar la cultura científica, tales como programas de divulgación en centros educativos, talleres, ferias científicas, visitas a museos y centros de ciencia, concursos, actividades digitales, y formación del

profesorado en alfabetización científica. Sin embargo, señala que la visibilidad e impacto de estas actividades varía, y que, a pesar de los esfuerzos, persisten desafíos en la consolidación de una estrategia efectiva para fortalecer la cultura científica.

Con un proyecto más específico, Oppliger et al. (2019) evalúan el impacto de una feria científica en estudiantes chilenos, y muestran que estas actividades aumentan la motivación y el interés por la ciencia, además de reducir la percepción de su complejidad. Los autores destacan que las ferias, junto con otras iniciativas como charlas y talleres, fortalecen la cultura científica en la comunidad, aunque su efecto es de corto plazo, al requerirse programas a largo plazo para generar cambios profundos.

Como evidencia la literatura, diversas iniciativas y proyectos promueven la cultura científica en diferentes contextos educativos y sociales. No obstante, los estudios que sistematizan y analizan de manera integral estas estrategias siguen siendo limitados y fragmentados. Esta escasez de literatura compilada dificulta una visión clara sobre qué enfoques han sido más efectivos, qué actores los han liderado y cuáles han sido sus impactos reales. Por ello, resulta importante identificar, recopilar y analizar estas estrategias, así como comprender los beneficios que han reportado en distintos entornos.

En este marco, el presente estudio tiene como objetivo principal responder las siguientes preguntas de investigación:

- ¿Por qué es importante fortalecer la cultura científica en la sociedad actual?
- ¿Cuáles son las principales iniciativas educativas reportadas en la literatura para fortalecer la cultura científica?
- ¿Qué actores (escuelas, universidades, gobiernos, Organizaciones no Gubernamentales, ONGs) lideran o implementan estas iniciativas?
- ¿Qué resultados o impactos se reportan en los estudiantes o en las comunidades tras la aplicación de estas estrategias?

A través de una revisión de literatura, este estudio busca contribuir a la comprensión del estado actual de la promoción de la cultura científica, así como ofrecer insumos valiosos para futuras investigaciones, formulación de políticas educativas y diseño de programas formativos más integrales y contextualizados.

## 2. Metodología

La metodología empleada en este estudio corresponde a una revisión de literatura con un enfoque cualitativo y descriptivo, orientado a identificar, analizar y sistematizar las principales iniciativas educativas vinculadas con el fortalecimiento de la cultura científica. Para ello, se consultaron tres bases de datos científicas reconocidas: Scopus, Web of Science y Google Académico, seleccionadas por su amplio alcance, rigurosidad en la indexación de publicaciones académicas y diversidad de fuentes en el ámbito de la educación y la divulgación científica. No obstante, se identificó que los resultados arrojados en cada base fueron limitados, lo que implicó un proceso cuidadoso de depuración y análisis de los documentos recuperados.

En la tabla 1 se presentan las cadenas de búsqueda utilizadas en cada base, construidas a partir de las variables principales del estudio: “cultura científica” y educación, y que incorporaron además términos relacionados y palabras afines, con el fin de ampliar la cobertura y pertinencia de los resultados. Como criterio de exclusión, se limitaron las búsquedas a publicaciones de los últimos diez años, considerando solamente los documentos disponibles hasta el 18 de mayo de 2025. Esta

delimitación temporal respondió a la necesidad de identificar aportes recientes y relevantes en el contexto actual de transformación educativa y desafíos globales en torno al acceso y apropiación del conocimiento científico.

**Tabla 1**

*Cadenas de búsqueda*

<b>Scopus</b>	( TITLE ( "scientific culture" ) AND TITLE ( education OR project OR strategies OR strategy OR development OR initiative OR promotion ) ) AND PUBYEAR > 2014 AND PUBYEAR < 2026	16
<b>Web of Sciences</b>	(TI=("scientific culture") AND TI=(education OR project OR strategies OR strategy OR development OR initiative OR promotion ))	11
<b>Google Académico</b>	allintitle: "cultura científica" OR "scientific culture" + education OR educación + project OR strategies OR strategy OR development OR iniciativa OR promoción OR proyecto OR estrategias OR estrategia OR desarrollo OR iniciativa OR promoción	14
		41

Del proceso de búsqueda se obtuvieron 41 estudios en total. No obstante, tras una primera revisión, se identificaron 10 documentos duplicados, por lo que se procedió a su eliminación, y quedaron 31 estudios únicos para la etapa de depuración. De estos, 4 no contaban con acceso al texto completo, razón por la cual fueron descartados. Así, se logró analizar 27 estudios en texto completo, aplicando criterios de pertinencia temática y relevancia respecto a las preguntas de investigación planteadas. Durante esta fase, se identificó que 4 estudios no abordaban directamente ninguna de las preguntas de investigación, ya sea por tratar temas tangenciales o alejados del objeto de estudio, por lo cual también fueron excluidos. Finalmente, se obtuvo un conjunto final de 23 estudios primarios, que constituyeron la base analítica para dar respuesta a las preguntas de investigación y construir las categorías de análisis.

### 3. Resultados

Una vez realizado el análisis documental de cada estudio se procedió a responder de manera sistematizada a las preguntas de investigación planteadas, organizando los hallazgos según las categorías o temáticas definidas, lo que permitió identificar patrones, enfoques y aportes relevantes sobre el fortalecimiento de la cultura científica en contextos educativos.

#### **Importancia de fortalecer la cultura científica en la sociedad actual**

Los estudios destacan que fortalecer la cultura científica en la sociedad actual es una necesidad urgente ante los complejos desafíos que enfrentamos a nivel global, como el cambio climático, la sostenibilidad ambiental, la crisis sanitaria, el avance acelerado de las tecnologías y la creciente desinformación (Maxera & Álvarez-Blanco, 2022; Sánchez, 2023). La cultura científica no se limita a la adquisición de conocimientos técnicos, sino que implica el desarrollo de competencias como el pensamiento crítico (Maxera & Álvarez-Blanco, Pérez-Rodríguez et al., 2024), la capacidad de análisis y la toma de decisiones informadas (Carmo, 2016; Mello et al., 2019; Moronta-Barrios et al., 2021), esenciales para una ciudadanía activa y responsable. Una sociedad científicamente culta está mejor preparada para participar en debates públicos, evaluar información basada en evidencia (Fernández et al., 2016; Mello

et al., 2019; Sánchez, 2023), comprender los riesgos y beneficios de las tecnologías, y asumir un rol protagónico en la construcción de un futuro más justo y sostenible.

Desde el ámbito educativo, la promoción de la cultura científica mejora la alfabetización científica (Moronta-Barrios et al., 2021), impulsa la curiosidad, la innovación y el espíritu investigativo en las nuevas generaciones, y fortalece la relación entre ciencia, tecnología y sociedad (Carmo, 2016; Lopez-Guede et al., 2019). Esta formación permite a los individuos entender la relevancia de la ciencia en su vida cotidiana, desde decisiones sobre salud y alimentación, hasta la comprensión de fenómenos sociales, económicos y ambientales. Asimismo, combate la propagación de pseudociencias, mitos y discursos anticientíficos que debilitan el tejido social y la confianza pública en el conocimiento riguroso (Kidd, 2016; Rivas-Márquez et al., 2024; Roca et al., 2020).

Por otra parte, en contextos democráticos, una cultura científica sólida es clave para la equidad y la participación social, porque favorece el acceso igualitario al conocimiento, promueve la inclusión en procesos de decisión política y fortalece la gobernanza basada en la evidencia (Ojeda-Romano, 2019). Además, permite vincular la ciencia con las realidades territoriales y culturales, respetando la diversidad y reconociendo saberes locales, lo cual es vital en sociedades plurales (Pérez-Rodríguez et al., 2024). En definitiva, fortalecer la cultura científica es contribuir al desarrollo humano, la justicia cognitiva, la sostenibilidad y la construcción de sociedades más libres, críticas e innovadoras.

### Iniciativas educativas para fortalecer la cultura científica

Las iniciativas educativas reportadas en la literatura para fortalecer la cultura científica se presentan en la tabla 2, organizadas en categorías que agrupan enfoques, prácticas y actores según su naturaleza y ámbito de acción. Esta clasificación visualiza de forma estructurada la diversidad de estrategias implementadas, destacando que cada una de ellas contribuye de manera particular al desarrollo del pensamiento crítico, la alfabetización científica y la participación de estudiantes y comunidades en temas científicos. Además, evidencian el papel fundamental de la educación en la apropiación social del conocimiento y en la construcción de una ciudadanía científicamente informada.

**Tabla 2**

*Iniciativas educativas para fortalecer la cultura científica*

Iniciativas educativas	Descripción
	Enseñanza basada en la indagación, el pensamiento crítico y la resolución de problemas (Mello et al., 2019; Pérez-Rodríguez et al., 2024; Rivas-Márquez et al., 2024).
	Aprendizaje basado en proyectos (ABP), problemas reales y controversias sociocientíficas (Maxera & Álvarez-Blanco, 2022; Mello et al., 2019; Rivas-Márquez et al., 2024).
Estrategias pedagógicas y curriculares	Enfoques CTS (Ciencia-Tecnología-Sociedad) e integración de ciencia con dimensiones éticas, culturales y sociales (Rivas-Márquez et al., 2024; Rojas & Aguirre, 2015).
	Incorporación de investigación y escritura científica en planes de estudio (Lopez-Guede et al., 2019).
	Metodologías activas y cooperativas: gamificación, <i>design thinking</i> , aprendizaje colaborativo (Rojas & Leal, 2019).

---

Currículos que promuevan actitudes positivas hacia la ciencia y fomenten su comprensión crítica (Maxera & Álvarez-Blanco, 2022; Rojas & Aguirre, 2015; Sánchez, 2023).

---

Capacitación docente en alfabetización científica y participación ciudadana responsable (Ojeda-Romano, 2019; Rivero, 2015).

---

Ferias, olimpiadas y concursos científicos escolares y comunitarios (Fernández et al., 2016; Kobylarek, 2019; Ojeda-Romano, 2019; Oppliger et al., 2019; Rivas-Márquez et al., 2024; Roca et al., 2020).

---

Charlas, talleres, congresos escolares y laboratorios abiertos (Arias et al., 2021; Kobylarek, 2019; Ojeda-Romano, 2019; Oppliger et al., 2019; Roca et al., 2020).

---

**Actividades  
escolares,  
comunitarias y  
de extensión**

Proyectos de aula y comunitarios relacionados con medio ambiente, salud, emprendimiento o seguridad alimentaria (Hernández-Gil et al., 2023; Pérez-Rodríguez et al., 2024).

---

Actividades de educación no formal que conectan la ciencia con la vida cotidiana (Rivas-Márquez et al., 2024).

---

Proyectos de extensión universitaria con impacto local (Arias et al., 2021).

---

Publicaciones especializadas, revistas de divulgación, boletines y actas científicas (López, 2024; Moronta-Barrios et al., 2021; Moscati, 2018).

---

Campañas de concienciación, exposiciones itinerantes y eventos científicos abiertos (Fernández et al., 2016; Ojeda-Romano, 2019; Oppliger et al., 2019).

---

**Divulgación  
científica y  
comunicación  
pública**

Uso de medios digitales, blogs, redes sociales y plataformas multimedia para la popularización científica (Moronta-Barrios et al., 2021; Rojas & Leal, 2019).

---

Portales bilingües de ciencia (e.g., Latin American Science), museos virtuales y recursos digitales (Moronta-Barrios et al., 2021; Moscati, 2018).

---

Redes como RedPop para articular actores de la comunicación científica en América Latina (Moronta-Barrios et al., 2021).

---

Museos interactivos, centros de ciencia (Fernández et al., 2016).

---

Creación de bibliotecas científicas, centros de documentación y unidades de cultura científica (Albarrán & Tarango, 2023; López, 2024).

---

**Infraestructura,  
recursos y  
espacios de  
aprendizaje**

Materiales didácticos físicos y digitales: maquetas, modelos 3D, herramientas manipulativas (Charalambous et al., 2020).

---

Recursos educativos abiertos y repositorios digitales con contenidos científicos accesibles (Ojeda-Romano, 2019; Oppliger et al., 2019).

---

**Políticas públicas, investigación y planificación estratégica**

Diagnósticos, estrategias de divulgación científico-tecnológica a nivel nacional (Albarrán & Tarango, 2023).

Planeamiento de políticas educativas con enfoque en ciencia, tecnología y participación ciudadana (Ojeda-Romano, 2019).

Inclusión de la ciencia en la gestión del patrimonio cultural y en políticas de sostenibilidad (Ojeda-Romano, 2019).

**¿Qué actores lideran o implementan estas iniciativas?**

En la literatura revisada, los actores que frecuentemente lideran e implementan iniciativas para fortalecer la cultura científica son las universidades y las instituciones de educación superior (Charalambous et al., 2020; Mello et al., 2019) (ver figura 1). Estas entidades cumplen un rol central en la formación de docentes, el desarrollo de proyectos de investigación en enseñanza de la ciencia, la organización de actividades de divulgación y la promoción de metodologías innovadoras en el aula (Lopez-Guede et al., 2019; Pérez-Rodríguez et al., 2024; Rojas & Leal, 2019). Las universidades también actúan como centros de articulación entre distintos sectores, estableciendo vínculos con escuelas, comunidades, gobiernos y organizaciones internacionales.

**Figura 1**

*Principales actores involucrados en el fomento de la cultura científica*



Otro grupo de actores clave son las escuelas y sistemas educativos, especialmente en los niveles básico y medio. A través de planes de estudio, actividades extracurriculares, ferias científicas y proyectos escolares, las instituciones escolares cumplen una función directa en la formación de una ciudadanía científicamente alfabetizada desde edades tempranas (Kobylarek, 2019; Roca et al., 2020). Los docentes y directivos escolares también juegan un papel fundamental como agentes ejecutores de las estrategias propuestas, promoviendo espacios de participación crítica y reflexión científica en sus contextos locales (Hernández-Gil et al., 2023; Rojas & Leal, 2019).

También se destacan los gobiernos y organismos públicos, en especial los Ministerios de Educación y Ciencia, quienes definen las políticas curriculares, financian programas de alfabetización científica, y establecen marcos normativos para la formación docente. Asimismo, los organismos nacionales de ciencia y tecnología (ONCYTs) tienen un rol relevante en el financiamiento y orientación de líneas estratégicas de desarrollo científico, apoyando la creación de materiales educativos y centros de divulgación (Fernández et al., 2016; Hernández-Gil et al., 2023; Oppliger et al., 2019; Sánchez, 2023).

En menor medida, aunque con una presencia significativa, aparecen las ONGs, colectivos especializados y fundaciones que promueven la ciencia desde una perspectiva comunitaria o inclusiva (Moronta-Barrios et al., 2021; Rivas-Márquez et al., 2024; Sánchez, 2023). Estos actores suelen desarrollar proyectos de apropiación social del conocimiento, ciencia ciudadana y divulgación en contextos no formales, especialmente en poblaciones vulnerables o territorios con menos acceso a la educación científica formal.

También se menciona la participación de organismos internacionales como la UNESCO y la Comisión Europea, que brindan apoyo técnico y financiero, además de marcos de referencia para políticas públicas orientadas a la cultura científica (López, 2024; Rivas-Márquez et al., 2024). En conjunto, estos actores conforman una red multidimensional en la que las universidades aparecen como el nodo más constante y articulador en las estrategias dirigidas a integrar la ciencia en la sociedad.

### **Resultados de la aplicación de las estrategias para fortalecer la cultura científica**

Los resultados e impactos reportados tras la implementación de estrategias para fortalecer la cultura científica en estudiantes y comunidades son mayoritariamente positivos, aunque no exentos de desafíos. Se observa un claro incremento en el interés por la ciencia y la tecnología, acompañado de una mejora en la alfabetización científica, la comprensión de conceptos clave, y una actitud más positiva hacia la ciencia (Albarrán & Tarango, 2023; Maxera & Álvarez-Blanco, 2022; Ojeda-Romano, 2019). Estas estrategias también contribuyen al desarrollo de habilidades de pensamiento crítico y reflexivo, a la participación en debates socio-científicos, y a la evaluación informada de información científica, lo que promueve una ciudadanía más autónoma y responsable frente a temas públicos relevantes (Kidd, 2016; Pérez-Rodríguez et al., 2024; Sánchez, 2023).

En el plano social, los impactos incluyen la formación de vocaciones científicas, la capacitación de líderes comunitarios, y el empoderamiento de la población para tomar decisiones informadas en ámbitos sociales, ambientales y políticos (Lopez-Guede et al., 2019; Ojeda-Romano, 2019; Roca et al., 2020). Se registra una mayor participación en actividades científicas y culturales, así como una mayor valoración social de la ciencia, lo que fortalece el vínculo entre conocimiento científico y comunidad (Rivero, 2015; Sánchez, 2023). Algunos programas han contribuido incluso a cambios de comportamiento relacionados con la sostenibilidad ambiental, la salud pública y el compromiso social (Arias et al., 2021).

En términos educativos, las estrategias generan mejoras en el desempeño pedagógico, una mayor implicación del alumnado, y un fortalecimiento de la cultura investigativa, al fomentar la experimentación, la lectura crítica, y la participación en ferias, congresos y proyectos de investigación (Rivero, 2015; Rojas & Aguirre, 2015). Sin embargo, persisten obstáculos como el predominio de enfoques tradicionales y técnicos que limitan el impacto transformador de estas estrategias, especialmente en contextos donde no se integran suficientemente las dimensiones críticas, éticas y socioculturales de la ciencia (Maxera & Álvarez-Blanco, 2022; Pérez-Rodríguez et al., 2024).

## **4. Discusión**

Los resultados evidencian que existe una diversidad de iniciativas educativas orientadas al fortalecimiento de la cultura científica, con impactos positivos en el desarrollo del pensamiento crítico, el interés por la ciencia y la participación en la vida social y científica de estudiantes y comunidades. Como señalan Acevedo-Díaz y García-Carmona (2017) y Pérez-Rodríguez et al (2024), la cultura científica no solo mejora la comprensión conceptual, sino que promueve una ciudadanía capaz de

---

participar en debates ético-sociales, evaluar información científicamente fundamentada y actuar con responsabilidad en torno a los desafíos del siglo XXI.

Entre las principales iniciativas educativas identificadas para fortalecer la cultura científica, destacan las estrategias pedagógicas y curriculares, como la enseñanza basada en la indagación, el aprendizaje por proyectos, los enfoques CTS, y la incorporación de metodologías activas y cooperativas (Rivas-Márquez et al., 2024). También se reportan actividades escolares y comunitarias, incluyendo ferias científicas, talleres, proyectos de aula vinculados a problemáticas sociales y acciones de extensión universitaria (Oppliger et al., 2019). En el ámbito de la divulgación científica sobresalen las campañas de concienciación, publicaciones especializadas, el uso de medios digitales y redes regionales. Además, se reconocen iniciativas centradas en la infraestructura y los recursos, como museos interactivos, bibliotecas científicas y materiales didácticos accesibles (Fernández et al., 2016).

Sin embargo, pese a los avances reportados, importantes desafíos limitan el alcance y sostenibilidad de estas estrategias. Entre los más recurrentes se encuentra el arraigo de enfoques epistemológicos tradicionales, que dificultan la implementación de una didáctica más contextualizada, crítica e interdisciplinaria (Maxera & Álvarez-Blanco, 2022; Pérez-Rodríguez et al., 2024). Esto va de la mano con la resistencia al cambio en las prácticas pedagógicas, muchas veces ancladas en modelos transmisivos, y la insuficiente formación inicial y continua del profesorado en metodologías activas, participativas y de alfabetización científica (Ruiz & Solbes, 2013). Esta situación reproduce brechas en la capacidad de los docentes para adaptar los contenidos científicos a las realidades socioculturales de sus estudiantes.

Las limitaciones estructurales también representan un reto significativo. La escasez de recursos educativos, la fragmentación de las políticas públicas y la falta de articulación institucional dificultan la integración sostenida de estas iniciativas en los sistemas educativos (Kobylarek, 2019; Lopez-Guede et al., 2019; Moronta-Barrios et al., 2021). A esto se suman la diversidad territorial y cultural que exige enfoques inclusivos y adaptados, y los problemas presupuestarios, especialmente en regiones con menor inversión en ciencia y tecnología (Pérez-Rodríguez et al., 2024).

Además de estas limitaciones estructurales, es importante reconocer que los desafíos no solo se encuentran en las condiciones externas, sino en el propósito y sentido que se le da al conocimiento dentro del sistema educativo. El conocimiento tiene un papel fundamental en la sociedad, pues forma personas más informadas, conscientes y capaces de comprender las realidades del mundo, ofrecer explicaciones a los fenómenos que las rodean y reconocer las causas de los cambios que enfrentan. Esta comprensión les permite participar activamente en su desarrollo personal y colectivo, fortaleciendo su sentido de libertad y responsabilidad.

Por ello, superar las barreras estructurales también implica repensar el enfoque con el que se enseña ciencia, promoviendo un vínculo genuino entre los estudiantes y el saber científico. El acercamiento a la ciencia no debe limitarse al cumplimiento de requisitos curriculares, sino orientarse hacia la construcción de una ciudadanía crítica que comprenda la relevancia de la ciencia en su contexto social y territorial. En este marco, las estrategias educativas deben tener como objetivo una ciencia viva, situada y transformadora, que responda a las necesidades reales de las comunidades.

## 5. Conclusiones

La revisión evidenció que las universidades y las instituciones educativas superiores son los actores más activos en la implementación de estrategias, seguidos por escuelas, gobiernos, ONGs y organismos internacionales, conformando una red colaborativa que, aunque heterogénea, busca responder a los desafíos de una sociedad cada vez más demandante de conocimiento científico.

Las estrategias identificadas abarcan desde enfoques curriculares y metodologías activas hasta acciones de divulgación científica y participación comunitaria. Cada una, desde su enfoque particular, contribuye al desarrollo de competencias clave como el pensamiento crítico, la indagación, la toma de decisiones informadas y la apropiación del conocimiento científico en contextos diversos. Sin embargo, persisten desafíos como la escasa integración de dimensiones socioculturales y críticas en algunos enfoques, así como la necesidad de evaluar con mayor rigurosidad su impacto a largo plazo.

Los resultados también reflejan que fortalecer la cultura científica implica, además de mejorar la comprensión de conceptos científicos, formar ciudadanos capaces de participar activamente en los debates públicos, evaluar críticamente la información y contribuir a la solución de problemas globales. En este sentido, el fortalecimiento de la cultura científica se posiciona como una herramienta clave para promover sociedades más justas, sostenibles y democráticas.

Por ello, debe continuarse investigando y visibilizando estas iniciativas, promoviendo su articulación entre diversos actores sociales, educativos y gubernamentales. Asimismo, resulta necesario integrar la ciencia en los procesos educativos de forma más contextualizada, inclusiva y transformadora, considerando las realidades territoriales y culturales. Este enfoque permitirá avanzar hacia la construcción de una ciudadanía del conocimiento, crítica y comprometida con el desarrollo social, ambiental y tecnológico de sus comunidades.

## Referencias

- Acevedo-Díaz, J. A., & García-Carmona, A. (2017). Controversias en la historia de la ciencia y cultura científica. *Ápice*, 1(1), 116-117. <https://doi.org/10.17979/arec.2017.1.1.2080>
- Albarrán, M. N., & Tarango, J. (2023). El papel de las instituciones de educación superior en la promoción de la cultura científica: perspectivas de posible influencia. *Qvadrata*, 5(9), 15-28. <https://doi.org/10.54167/qvadrata.v5i9.1158>
- Arias, M., Rodríguez, C. A., Labrada, I., Montero, A., & Zorrilla, Y. (6 al 9 de julio de 2021). *La promoción de la cultura científica ambientalista desde un proyecto sociocultural universitario*. 25th International Congress on Project Management and Engineering Alcoi. AEIPRO, Valencia, España. <http://dspace.aeipro.com/xmlui/handle/123456789/2955>
- Ballesteros-Ballesteros, V., & Gallego-Torres, A. P. (2022). De la alfabetización científica a la comprensión pública de la ciencia. *Trilogía Ciencia Tecnología Sociedad*, 14(26). <https://doi.org/10.22430/21457778.1855>
- Carmo, J. M. (2016). La necesidad de promoción de la cultura científica como componente del desarrollo del Sistema Científico-Técnico. *Anales de la Academia de Ciencias de Cuba*, 5(2), 1-12. <https://lc.cx/WK0Eoz>
- Charalambous, A., Di Iacovo, G., Loccarini, F., & Ranocchiali, G. (2020). Digital craftsmanship for education and diffusion of scientific culture: the model of herringbone masonry in a circular dome. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 949(1), 012045. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/949/1/012045>

- Fernández, E., Bello, A., & Massarani, L. (2016). *Políticas públicas e instrumentos para el desarrollo de la cultura científica en América Latina*. UNESCO. <http://hdl.handle.net/11715/1218>
- Hernández-Gil, C., Cardozo-Jiménez, C. J., & Perdomo-Rojas, L. T. (2023). Los desafíos de la dirección educativa en el fomento de habilidades científicas. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 21(2), 260-292. <https://doi.org/10.11600/rllcsnj.21.2.5191>
- Kidd, I. J. (2016). Feyerabend on politics, education, and scientific culture. *Studies in History and Philosophy of Science Part A*, 57, 121-128. <https://doi.org/10.1016/j.shpsa.2015.11.009>
- Kobylarek, A. (2019). Education in the post-scientific culture. *The Journal of Education, Culture, and Society*, 10(1), 5-13. <https://doi.org/10.15503/jecs20191.5.13>
- López, J. (2024). Cultura científica, producción de conocimiento e intereses regionales: la gestión de la información en el contexto de las políticas desarrollistas (Bahía Blanca, 1962-1976). *Palabra Clave*, 13(2). <https://doi.org/10.24215/18539912e215>
- Lopez-Guede, J. M., Fernandez-Gamiz, U., Boyano, A., Zulueta, E., & Tazo, I. (2019). *Educational Project for the Inclusion of the Scientific Culture in the Bachelor's Degrees*. *International Joint Conference SOCO'18-CISIS'18-ICEUTE'18*. Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-94120-2\\_60](https://doi.org/10.1007/978-3-319-94120-2_60)
- Maxera, M., & Álvarez-Blanco, L. (2022). Scientific Culture and Education Sector: Literacy, Understanding, or Engagement? *European Journal of Educational Research*, 11(1), 381-391. <https://doi.org/10.12973/eu-jer.11.1.381>
- Mello, P. S., Natale, C. C., Trivelato, S. L., Marzin-Janvier, P., Vieira, L. Q., & Manzoni-de-Almeida, D. (2019). Exploring the inquiry-based learning structure to promote scientific culture in the classrooms of higher education sciences. *Biochemistry and Molecular Biology Education*, 47(6), 672-680. <https://doi.org/10.1002/bmb.21301>
- Moronta-Barrios, F., Vargas-Domínguez, S., Nuesch-Germano, M., Torres, V., Selvaggi, K., Di Prinzio, C., O'Brien, E., Hernandez, V., & Monteiro, M. (2021). Latin American Network for Scientific Culture (RedLCC): A Regional Science Communication Initiative. *Frontiers in Research Metrics and Analytics*, 6. <https://doi.org/10.3389/frma.2021.654022>
- Moscatti, P. (2018). La diffusione della cultura scientifica: documentazione e disseminazione nei progetti di ricerca dell'ISMA. *Archeologia e Calcolatori*, 29, 93-100. <https://doi.org/10.19282/ac.29.2018.11>
- Ojeda-Romano, G. (2019). *Fomento de la cultura científica en las instituciones de educación superior: estrategias y medios para la comunicación de la ciencia y la tecnología* [Tesis doctoral, Universidade da Coruña]. Repositorio institucional. <https://ruc.udc.es/dspace/handle/2183/24366>
- Oppliger, L. V., Nuñez, P., Gelcich, S., Oppliger, L. V., Nuñez, P., & Gelcich, S. (2019). Ferias científicas como escenarios de motivación e interés por la ciencia en estudiantes chilenos de educación media de la región metropolitana. *Información Tecnológica*, 30(6), 289-300. <https://doi.org/10.4067/S0718-07642019000600289>
- Pérez-Rodríguez, F., Guerrero, G. R., & Donoso-Díaz, S. (2024). Scientific culture in the normative and curriculum documents of Initial Teacher Education in Chile. *Cultural Studies of Science Education*, 19(2), 459-479. <https://doi.org/10.1007/s11422-024-10226-2>
- Rivas-Márquez, M. N., Cabrera, P., Jiménez, M. R., Recio, M. C., García-Rollán, M., Rodríguez, M. Á., Torres-Liñán, J., & Rosas, J. M. (2024). Fomento de la cultura científica y el desarrollo sostenible

---

entre el alumnado de educación secundaria. *Boletín del Grupo Español del Carbón*, 72, 17-23.  
<https://n9.cl/zsu1e7>

- Rivero, M. I. (2015). La participación ciudadana y el desarrollo de la cultura científica, en la formación inicial del profesor para la educación técnica y profesional. un reto hecho realidad. *Revista Ciencias Pedagógicas e Innovación*, 3(3), 38-45. <https://doi.org/10.26423/rcpi.v3i3.77>
- Roca, D., Sánchez-Hernández, J. A., & López, J. M. (2020). Estrategias innovadoras de divulgación de la cultura científica en Educación Primaria, Secundaria y Bachillerato. *Prisma Social*, (31), 239-263. <https://revistaprismasocial.es/article/view/3939>
- Rodríguez, F. J., González, O. H., & Díaz, S. D. (2024). Cultura científica en la educación. Análisis bibliométrico según WoS (2000-2022). *Investigações em Ensino de Ciências*, 29(2), 01-16. <https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2024v29n2p01>
- Rojas, C., & Aguirre, S. (2015). La formación investigativa en la educación superior en América Latina y el Caribe: una aproximación a su estado del arte. *Eleuthera*, 12, 197-222. <https://doi.org/10.17151/elev.2015.12.11>
- Rojas, J. E., & Leal, L. A. (2019). Estrategias de gamificación para construir una cultura de investigación en contextos universitarios. *Innovación Educativa*, 19(80), 57-76. <https://lc.cx/E9EbdQ>
- Ruiz, J. J., & Solbes, J. (2013). Debates sobre cuestiones sociocientíficas. Una herramienta para aprender física y química. *Textos de Didáctica de la Lengua y de la Literatura*, (64), 32-39. <https://n9.cl/dhy1e>
- Sánchez, M. I. (2023). *Promoción de la cultura científica en el currículo de Educación Primaria* [Tesis de Maestría, Universidad de Oviedo, Universidad de Salamanca y Universitat Politècnica de València]. Repositorio institucional. <https://digibuo.uniovi.es/dspace/handle/10651/69011>
- Yuan, J. (2022). What is scientific culture? *Cultures of Science*, 5(3), 124-127. <https://doi.org/10.1177/20966083221118700>

## Transparencia

### Conflicto de interés

No existen conflictos de interés de naturaleza alguna.

### Fuente de financiamiento

No se recibieron fondos financieros de ninguna organización que pudiera tener interés en los resultados presentados.

### Contribución de autoría

Pamela Nataly Buenaño Barreno: Conceptualización, software, validación, análisis formal, investigación, visualización, redacción - preparación del borrador original, redacción - revisión y edición, financiamiento, administración del proyecto, recursos, supervisión.

María José Cáceres Castro: Conceptualización, metodología, validación, análisis formal, investigación, gestión de datos, visualización, redacción - preparación del borrador original, redacción - revisión y edición, financiamiento, recursos.

Las autoras contribuyeron activamente en el análisis de los resultados, revisión y aprobación del manuscrito final.