

23

LA FORMACIÓN

**LA CULTURA CIENTÍFICA EN EL NIVEL MEDIA SUPERIOR:
REFLEXIONES PARA UN DEBATE ABIERTO**



© 2026 Los autores. Este artículo se distribuye bajo la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0). <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

LA FORMACIÓN

LA CULTURA CIENTÍFICA EN EL NIVEL MEDIA SUPERIOR: REFLEXIONES PARA UN DEBATE ABIERTO

THE FORMATION OF SCIENTIFIC CULTURE IN UPPER SECONDARY EDUCATION: REFLECTIONS FOR AN OPEN DEBATE

Yerovia Tirse-Ibañez¹

E-mail: aivorey.80@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-3050-7266>

María Magdalena López-Rodríguez del Rey²

E-mail: mlopezrodriguezdelrey62@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9049-7409>

Jorge Misas-Hernández²

E-mail: jorge.misashernandez95@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7180-4298>

¹ Centro Mixto Batalla de Santa Clara. Cienfuegos. Cuba.

² Universidad de Cienfuegos "Carlos Rafael Rodríguez". Cuba.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Tirse-Ibañez, Y., López-Rodríguez del Rey, M. M., & Misas-Hernández, J. (2026). La formación la cultura científica en el nivel media superior: reflexiones para un debate abierto. *Revista Mexicana de Investigación e Intervención Educativa*, 5(3), 221-229.

Fecha de presentación: 11/04/2026

Fecha de aceptación: 17/05/2026

Fecha de publicación: 01/07/2026

RESUMEN

La formación de la cultura científica en el nivel medio superior se ha convertido en un eje fundamental para la educación ciudadana en Iberoamérica. Lejos de limitarse a la transmisión de saberes disciplinares, este enfoque busca desarrollar el pensamiento crítico, fomentar la apropiación social del conocimiento y fortalecer la responsabilidad ética en los jóvenes. A partir de un estudio documental y bibliográfico, los autores analizan la relación entre cultura científica y los procesos de enseñanza y aprendizaje. Entre los aspectos clave que emergen del análisis se encuentran la incorporación de estrategias didácticas activas como el aprendizaje basado en proyectos, la indagación y la experimentación, el trabajo interdisciplinario, la vinculación con el entorno comunitario y el papel mediador del docente. Desde esta perspectiva, los autores plantean como problema de investigación: ¿Qué aspectos deben considerarse para estimular la formación de la cultura científica en el proceso de enseñanza-aprendizaje en el nivel medio superior? De ahí que el objetivo sea determinar esos aspectos clave. En conclusión, la formación de la cultura científica en este nivel constituye un componente epistemológico indispensable para la formación integral, siempre que se materialice en propuestas colaborativas, contextualizadas y orientadas al desarrollo de habilidades para la vida y el ejercicio de una ciudadanía responsable.

Palabras clave:

Cultura científica, ciencia, estudiantes, tecnología.

ABSTRACT

The formation of scientific culture at the upper secondary level has become a fundamental axis for civic education in Ibero-America. Far from being limited to the transmission of disciplinary knowledge, this approach seeks to develop critical thinking, foster the social appropriation of knowledge, and strengthen ethical responsibility in young people. Based on a documentary and bibliographic study, the authors analyze the relationship between scientific culture and teaching-learning processes. Among the key aspects emerging from the analysis are the incorporation of active didactic strategies such as project-based learning, inquiry, and experimentation, interdisciplinary work, connection with the community environment, and the mediating role of the teacher. From this perspective, the authors pose the research problem: what aspects should be considered to stimulate the formation of scientific culture in the teaching-learning process at the upper secondary level? Hence, the objective is to determine these key aspects. In conclusion, the formation of scientific culture at this level constitutes an indispensable epistemological component for comprehensive education, provided it is materialized in collaborative, contextualized proposals aimed at developing life skills and the exercise of responsible citizenship.

Keywords:

Scientific culture, science, students, technology.

INTRODUCCIÓN

Aunque en los estudios sobre cultura científica se ha logrado cierto consenso en torno a su definición, el debate sobre cómo formar y desarrollar esta cultura en el ámbito educativo sigue siendo un tema central en las discusiones pedagógicas y didácticas actuales. Reconocida como una condición esencial para la formación ciudadana, la cultura científica ha sido impulsada por gobiernos de todo el mundo mediante iniciativas de alfabetización científica y educación popular. Sin embargo, la implementación efectiva de estrategias que permitan el acceso a la información y la participación ciudadana en la producción científica aún enfrenta obstáculos en la práctica educativa cotidiana. En este sentido, se hace necesario superar las tensiones valorativas y los intereses encontrados que suelen rodear el uso de la ciencia para abordar problemas contemporáneos, cuestiones que están en el corazón de una auténtica cultura científica (Buenaño Barreno & Cáceres Castro, 2025).

En este contexto, la incorporación de la ciencia a la cultura escolar ha ido más allá de su función tradicional como base del contenido disciplinar, para enfocarse en el desarrollo de capacidades que permitan a los estudiantes usar el conocimiento científico y tecnológico en la solución de problemas cotidianos, tanto individuales como colectivos. Esta priorización del saber científico, sumada al fomento de habilidades y actitudes orientadas a una ciudadanía capaz de comprender, moverse y participar en un mundo cada vez más tecnificado, ha consolidado a la cultura científica como un indicador de desarrollo psicosocial (Buenaño Barreno & Cáceres Castro, 2025). Por ello, la sociedad espera de las instituciones educativas no solo la transmisión del conocimiento científico, sino también la creación de espacios donde los estudiantes puedan involucrarse activamente en la gestión de la ciencia, garantizando así el ejercicio responsable de la ciudadanía en el siglo XXI. Este enfoque transversal convierte a la formación en cultura científica en un eje que atraviesa todas las disciplinas escolares (Amador-Rodríguez, 2021).

Desde principios del siglo XXI, Iberoamérica ha sido escenario de diversas iniciativas, programas, proyectos y redes académicas orientadas a promover la cultura científica en el ámbito educativo e introducir nuevas estrategias didácticas. Estas propuestas abordan aspectos clave como el papel de la escuela en el conocimiento de la política científica, las cuestiones metodológicas relacionadas con la enseñanza de las ciencias y la tecnología, el diseño de secuencias de aprendizaje y la validación de experiencias educativas innovadoras (Buenaño Barreno & Cáceres Castro, 2025).

En este marco, las experiencias docentes se organizan según los niveles educativos, estableciendo una progresión en los objetivos y contenidos de la cultura científica que la escuela puede ofrecer. Si bien tradicionalmente las asignaturas del área de ciencias han asumido esta

responsabilidad, centrándose en el dominio conceptual y procedimental de cada disciplina, la formación de una cultura científica entendida como un proceso de construcción, apropiación y uso de saberes científico-técnicos requiere necesariamente ir más allá de los límites curriculares convencionales (Do Espírito Santo, 2023).

La relación entre la formación de la cultura científica y el proceso de enseñanza-aprendizaje implica, por tanto, priorizar acciones vinculadas a enseñar a aprender un modo de pensar y actuar que trascienda las fronteras disciplinares. Esta perspectiva concibe la cultura científica como una manifestación de las capacidades para cuestionar el valor de las acciones humanas y su interacción con el desarrollo tecnocientífico actual. En los sistemas educativos nacionales, esta reflexión ha anclado su propósito en la construcción de una concepción educativa que sitúa al proceso de enseñanza y aprendizaje de la ciencia en el centro de la atención. Desde este enfoque, los contenidos científico-técnicos deben organizarse y secuenciarse según criterios asociados al método científico, de modo que los estudiantes, en cada nivel educativo, no solo memoricen conceptos, sino que desarrollen una actitud reflexiva, crítica y responsable frente al conocimiento y su impacto social.

Así, la progresión formativa implica pasar del aprendizaje de nociones conceptuales en la educación primaria al establecimiento de relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad en la educación secundaria. En el nivel medio superior, la educación científica debe consolidarse mediante acciones formativas orientadas al pensamiento crítico y la aplicación de la ciencia en contextos complejos, incluyendo el análisis de teorías y el desarrollo de proyectos de investigación que permitan a los jóvenes evaluar información científica, participar en debates sobre tecnología, salud y medio ambiente, y prepararse para estudios superiores y el ejercicio responsable de la ciudadanía. No obstante, el principal desafío en este nivel radica en articular actividades centradas en la transmisión-recepción con aquellas orientadas a la comprensión, reconstrucción y aplicación del conocimiento científico, partiendo de las experiencias e ideas previas de los estudiantes y de situaciones cotidianas que pongan el foco en la construcción activa del saber.

Ante este panorama, los mecanismos tradicionales empleados en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias requieren ser superados mediante un cambio metodológico. Es necesario integrar y articular diversas propuestas didácticas que permitan subsanar las dificultades existentes y potenciar los aprendizajes. Desde esta perspectiva, los autores se plantean la siguiente interrogante como problema de investigación: ¿Qué aspectos deben tenerse en cuenta para estimular la formación de la cultura científica en el proceso de enseñanza-aprendizaje en el nivel medio superior? En consecuencia, se establece como objetivo: determinar los aspectos clave para la

formación de la cultura científica en el proceso de enseñanza-aprendizaje en el nivel medio superior.

METODOLOGÍA

La presente investigación se desarrolló desde un enfoque cualitativo y se sustentó en el método documental-bibliográfico, debido a que tuvo como propósito analizar, interpretar y sistematizar los aportes teóricos relacionados con la formación de la cultura científica en el nivel medio superior y su relación con el proceso de enseñanza-aprendizaje. Este enfoque permitió comprender las principales tendencias conceptuales, metodológicas y pedagógicas presentes en la literatura especializada, así como identificar regularidades y propuestas orientadas al fortalecimiento de la educación científica contemporánea.

El estudio se caracterizó por poseer un alcance descriptivo-interpretativo. Fue descriptivo porque permitió identificar y organizar los principales fundamentos teóricos asociados a la cultura científica y a las estrategias educativas empleadas para su desarrollo en contextos escolares. Asimismo, fue interpretativo debido a que facilitó el análisis crítico de las relaciones existentes entre los conceptos, enfoques y experiencias reportadas en la literatura científica, posibilitando la construcción de una visión integradora sobre el fenómeno estudiado.

Como método teórico fundamental se empleó el análisis-síntesis, que permitió examinar las contribuciones de diversos autores y posteriormente integrar los hallazgos en una perspectiva coherente sobre la formación de la cultura científica. De igual forma, se utilizó el método inductivo-deductivo para transitar desde el análisis de experiencias y aportes particulares hacia la formulación de generalizaciones teóricas, así como para contrastar dichas generalizaciones con situaciones concretas del contexto educativo.

La búsqueda bibliográfica se realizó en bases de datos académicas de reconocido prestigio internacional, entre ellas Scopus, Web of Science, Scielo, Redalyc, Dialnet y Google Scholar. Se consultaron artículos científicos, tesis, capítulos de libros, informes académicos y documentos especializados publicados fundamentalmente entre los años 2018 y 2025. Los términos de búsqueda incluyeron expresiones como “cultura científica”, “alfabetización científica”, “educación científica”, “formación científica”, “enseñanza de las ciencias”, “aprendizaje de las ciencias”, “pensamiento científico” y “educación media superior”, tanto en español como en inglés.

Para la selección de las fuentes se consideraron como criterios de inclusión la pertinencia temática respecto al objeto de estudio, la calidad académica de las publicaciones, la actualidad de los documentos y su contribución al análisis de la relación entre cultura científica y procesos educativos. Se excluyeron documentos duplicados, publicaciones sin respaldo académico verificable y trabajos

cuyo contenido no guardaba relación directa con las categorías analizadas.

El proceso de análisis se organizó a partir de dos categorías principales: la conceptualización de la cultura científica y la formación de la cultura científica, y la relación de estas con el proceso de enseñanza-aprendizaje. Dentro de dichas categorías se examinaron aspectos relacionados con las definiciones predominantes en la literatura, los enfoques pedagógicos que sustentan su desarrollo, las estrategias didácticas empleadas, el papel de docentes y estudiantes, los contextos de aprendizaje y las formas de vinculación entre la escuela y la comunidad. Esta organización permitió identificar convergencias, divergencias y tendencias emergentes que sirvieron de base para la construcción de las reflexiones presentadas en el estudio.

Finalmente, la sistematización de la información posibilitó elaborar una interpretación crítica de los aspectos que deben considerarse para estimular la formación de la cultura científica en el nivel medio superior, así como proponer un conjunto de orientaciones pedagógicas sustentadas en los hallazgos identificados en la literatura especializada.

DESARROLLO

Ciriaco et al. (2020) advierten que existen tendencias y regularidades en el discurso acerca de la cultura científica y su inserción en el contenido de la formación general de los ciudadanos. La formación de la cultura científica no se limita a transmitir conocimientos técnicos, sino que implica también fomentar el pensamiento crítico, la apropiación social del conocimiento y la responsabilidad ética.

Ciertamente, las concepciones de la cultura científica, que se han convertido en el centro de las transformaciones curriculares, han pasado de ser el único objetivo y contenido del aprendizaje a ponderar su repercusión formativa a lo largo de la vida. La comprensión de la imagen heredada de la cultura científica como dominio y ejercicio de producción de conocimientos científicos está dando paso a otras formas de entender la ciencia, como parte de la dimensión desde la cual las personas se insertan y participan en la solución de los problemas de la vida, según el nivel de desarrollo que alcanzan a partir de sus experiencias.

Se trata de ver la cultura científica con un enfoque práctico, desde el cual las personas enfrentan los problemas básicos utilizando el conocimiento y la tecnología disponible, como expresión de la valoración de la obra creadora del hombre. La apreciación de la ciencia, por tanto, se considera clave en la formación de un ciudadano que pueda participar y contribuir en los debates relacionados con los problemas que le afectan, utilizando los métodos

científicos y una estimación positiva de los resultados de la ciencia en la vida social y cultural (Fournier et al., 2025).

Correa-Alzate & Restrepo-Restrepo (2024) sostienen que la apropiación social del conocimiento constituye un proceso fundamental para fortalecer la relación entre ciencia y sociedad, especialmente en el contexto de la ciencia abierta. Desde esta perspectiva, el conocimiento científico debe trascender los espacios académicos tradicionales para convertirse en un recurso accesible, comprensible y útil para la ciudadanía. En consecuencia, la formación de la cultura científica implica desarrollar capacidades que permitan a los estudiantes interpretar, valorar y utilizar el conocimiento científico de manera crítica y responsable, favoreciendo su participación activa en la comprensión y solución de los problemas de su entorno.

En este caso, la ciencia se convierte en piedra angular del proceso formativo, al tiempo que compromete a los ciudadanos con la participación activa en la socialización y utilización de los conocimientos científicos en el perfeccionamiento de la sociedad. Luego, la formación de la cultura científica propiamente dicha requiere estar preparado para gestionar la información y el conocimiento, contextualizar los hallazgos e insertarlos en la vida cotidiana (Trujillo, 2022).

Desde estas premisas, la formación de la cultura científica tiene una dimensión cognitiva, tecnológica y social; pero es en esta última donde se concreta la cultura científica del ciudadano. Así, la educación en general, y los sistemas educativos nacionales en particular, deberían dirigir sus esfuerzos a formar en los estudiantes un pensamiento crítico y de racionalidad creativa, que les permita comprender, usar la ciencia y considerar los impactos éticos de esta. Se considera entonces que la formación de la cultura científica se concreta mediante la educación, la divulgación y la promoción de la ciencia y la tecnología, orientándose al pensamiento crítico y la responsabilidad social, convirtiendo la cultura científica en un puente entre el conocimiento especializado y la sociedad, que debe ser construido.

Desde esta perspectiva, la formación de la cultura científica sugiere una secuencia de acciones que van desde la estimulación de la curiosidad, la alfabetización y la divulgación, hasta la participación en la producción y comunicación del conocimiento científico, así como su utilización en la solución de problemas de la vida cotidiana. Luego, se trata de crear condiciones para explorar los diferentes ángulos del desarrollo social que contribuyan a la formación integral de la personalidad del sujeto en formación. Por tanto, se entiende que este proceso debe revalorizar y aportar experiencias e interpretaciones que, contrastadas sobre la base de determinados criterios, promuevan el aprendizaje y, en consecuencia, una actuación proactiva transformadora de la realidad.

Al asumir esta posición, en esta investigación se delinearán aspectos claves de la formación de la cultura científica como un proceso y resultado de la educación, orientada a la formación integral del estudiante. Esta posición supone priorizar la apropiación, producción y transferencia de los conocimientos, el dominio de herramientas metodológicas de orden científico, que contribuyen al desarrollo del pensamiento reflexivo, crítico y creativo, la consolidación de habilidades, actitudes y valores positivos al vincularse con la gestión de la información y del conocimiento, el uso de los métodos científicos que permitan la participación proactiva y responsable de los estudiantes ante las actividades de divulgación, investigación y socialización de los resultados de la actividad científica (Gil et al., 2017).

En consecuencia, la cultura científica y los valores relacionados con la formación suponen un proceso de apropiación y comprensión de la actividad científica, según las necesidades y prioridades del contexto social en que se produce, la ideología de los grupos y las políticas de desarrollo científico-técnico del país. Todo ello con un sentido práctico, transformador, al aplicarse a la vida cotidiana a partir de la dialéctica contradictoria y de desarrollo. Por eso, la interpretación que cada estudiante haga deberá provocar la asimilación de la experiencia colectiva a partir de un proceso de construcción o reconstrucción de esa experiencia, saberes y modos de actuación que constituyen la cultura científica desde un punto de vista reflexivo y crítico.

Desde una perspectiva política, el concepto de cultura científica se vincula con la idea de alfabetización científica, entendida como una necesidad propia de la sociedad moderna. En este contexto, la modernidad ya no aparece como una opción entre varias alternativas, sino como la forma considerada "normal" de organización de la vida social. Por ello, cualquier valoración negativa de la ciencia, la falta de conocimiento de sus contenidos, o la preferencia por saberes tradicionales de culturas originarias, suele interpretarse como una actitud irracional y marginal frente al modelo dominante.

Los resultados de las encuestas sobre cultura científica o sobre la percepción social de la ciencia y la tecnología se presentan habitualmente como descripciones objetivas de las características de los individuos dentro de la sociedad. Sin embargo, en realidad reflejan una visión que concibe la ciencia como un valor central: un conocimiento verdadero, un método que garantiza certeza, resultados válidos y eficaces, desarrollado bajo normas profesionales y practicado por agentes que se erigen como modelos de racionalidad. Así, más que mostrar un modelo alternativo de organización de la experiencia, estas encuestas refuerzan la idea de la ciencia como un valor compartido y legitimado por toda la sociedad.

Las propuestas de formación de la cultura científica en la actualidad son variadas en sus referentes y formas de concreción; sin embargo, el análisis e interpretación de la

tradición pedagógica latinoamericana, y cubana en particular, identifica algunos aspectos clave para delinear la posición que los docentes, investigadores y especialistas asumen al respecto. En cualquier caso, la perspectiva o enfoque que estas asumen dependen de las concepciones y prácticas de los autores y, sobre todo, los propósitos que los llevan a diseñarlas.

El análisis de diversas propuestas pedagógicas permite situar la reflexión dentro del enfoque constructivista, el cual concibe los procesos de enseñanza y aprendizaje como fenómenos dinámicos, participativos e interactivos. Desde esta perspectiva, el conocimiento no se transmite de manera pasiva, sino que se construye mediante la interacción entre los estudiantes, los docentes y el contexto sociocultural en el que se desarrolla la actividad educativa. Este enfoque promueve la colaboración, el intercambio de experiencias y la participación activa de los estudiantes en la construcción de significados, favoreciendo aprendizajes más profundos, contextualizados y significativo (Guamán-Gómez, 2024). En este marco, se apela a la implicación activa de varios participantes (docentes y estudiantes) en el aprendizaje, en un entorno sociocultural que propicia una secuencia de acciones que, al ser transferidas a la formación científica, se convierten en una herramienta para evaluar y tomar decisiones informadas sobre la enseñanza.

Es necesario tener en cuenta las experiencias previas de los estudiantes. Al mismo tiempo, al seleccionar el contenido, es preciso incluir referencias al contenido formativo en la evolución de los conocimientos, los métodos y los procedimientos que se han utilizado a lo largo de la historia en el proceso de búsqueda de los conocimientos científicos, así como también los problemas que le dieron origen.

- » Concebirse como un ciclo continuo de intercambio científico, acerca de los conceptos, significados, sentidos, percepciones, teorías y creencias que configuran las prácticas individuales y colectivas en la construcción del conocimiento (Ayabaca & Ramírez, 2021).
- » Orientarse al análisis crítico de la realidad para, desde este, enriquecer y ampliar la construcción de una visión y proyección personal y grupal hacia la actividad científica, convirtiéndola en un eje transversal de sus reflexiones y actuación ante los problemas cotidianos, la actividad de estudio y las decisiones que deberán asumir en cada caso (Camacho-González, 2020).
- » Enfatizar la impronta que tiene la ciencia en el contexto social, ambiental, geográfico y social, pues desde ellos se pueden plantear las problemáticas y organizar la gestión del conocimiento para su posible solución.
- » Exigir la combinación de estrategias didácticas o metodologías que potencien el uso de los conocimientos científicos para orientar la búsqueda de soluciones a los problemas de su entorno sociocultural inmediato.

- » Estimular un sistema de apoyo al desarrollo y sostenibilidad de motivaciones e intereses relacionados con la actividad científico-tecnológica y la innovación, desde un marco de diálogo entre especialistas de diferentes áreas de conocimiento, en la búsqueda de soluciones a situaciones ecológicas, sociales, culturales, económicas y de salud actuales.

En efecto, la aplicación de estas consideraciones en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las asignaturas implica que la formación de la cultura científica debe concebirse como un proceso de construcción dirigido y controlado por quien aprende, que requiere de su participación activa y autónoma. Por tanto, se inicia con la exploración de los conocimientos y experiencias previas de los estudiantes, debe considerar el contexto o situación socioeducativa específica, pero es en la interacción con otros que emerge la construcción activa de saberes significativos, en el cual los estudiantes aplican los conceptos aprendidos a otros contextos. En este marco, la elaboración del conocimiento se construye a partir de las formas propias de ver y explicar el mundo, ampliándolas o reformulándolas. El aprendizaje de las ciencias supone identificar conflictos cognitivos que propicien la reestructuración de las teorías previas, permitan al estudiante dar mejores explicaciones y conectar de forma más satisfactoria sus ideas.

Desde esta perspectiva, el desafío de los docentes está en generar espacios activos y significativos para que los estudiantes desplieguen sus mecanismos de aprendizaje, lo cual implica organizar y dirigir con claridad la determinación lógica de los contenidos y la secuencia metodológica que justifica el modo en que tiene lugar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

En este caso, en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química, como ciencia teórico-experimental, es necesario que los conocimientos teóricos y prácticos se desarrollen al mismo tiempo, lo cual exige desplegar actividades en las que se pueda aplicar los conocimientos teóricos en la práctica, permitiendo la comprensión y utilización del conocimiento científico (Hernández et al., 2025). En este sentido, se reconocen algunos requisitos clave que los docentes deben cumplir:

- » Una sólida relación entre la teoría y la práctica como base para desarrollar un pensamiento científico, que incremente la motivación de los estudiantes hacia el aprendizaje de los fenómenos y procesos químicos.
- » Asumir el enfoque integral del conocimiento, orientado a la solución de problemas, establecer conexiones entre diversos saberes; fomentar vínculos de interrelación y cooperación; colocando en el foco de atención la estimulación de formas de pensar, las cualidades y valores que debe tener los ciudadanos.
- » Promover la actividad experimental como alternativa para potenciar la cultura científica, desarrollando habilidades, sobre todo del pensamiento lógico, científico relacionado con la realidad.

- » Reconocer la interdisciplinariedad como aspecto esencial en el desarrollo de la formación científica y su articulación didáctica en la enseñanza (Ayala et al., 2019; Feito, 2020), para desde ella establecer vínculos entre disciplinas que permitan responder a la creciente necesidad de abordar fenómenos naturales y sociales desde una perspectiva integral.
- » Asumir diversos recursos didácticos que puedan estimular las potencialidades de los estudiantes para enriquecer su cultura general (Ferreira-Chaves & Pino-Batista, 2020).
- » Identificar metodologías basadas en la resolución de problemas y la generación de aplicaciones prácticas, la experimentación, la valoración de los impactos, al tiempo que se fomente el trabajo colaborativo y cooperativo (Blanchar, 2020).
- » Diseñar tareas y actividades de formación de la cultura científica variadas, diferenciadas, que respondan al diagnóstico y estén alineadas con la realidad, los objetivos y contenidos del nivel educativo, el grado y las asignaturas, logrando una integración natural a la práctica.

Luego, para conseguir la formación de la cultura científica de los estudiantes que transitan por el nivel educativo medio superior, se deberán adoptar diferentes formas organizativas, en espacios que creen oportunidades para asegurar la continuidad de influencias. De acuerdo con

la sistematización de propuestas con este propósito, se asume la necesidad de convertir el proceso de enseñanza y aprendizaje en una oportunidad para que el estudiante reconozca la secuencia de acciones que le conducen al aprendizaje; pero, al mismo tiempo, desarrolle las habilidades y actitudes para enfrentar la vida cotidiana con capacidades para discutir, analizar, argumentar posturas coexistentes en torno al tema que se estudia, tomar decisiones, resolver problemas, formular preguntas, plantear hipótesis, diseñar procedimientos y elaborar conclusiones.

En esta misma línea, la formación de la cultura científica supone crear posibilidades para que el estudiante pueda hacer uso de un lenguaje común para expresar las ideas y preguntas acerca de la materia que estudia, al tiempo que logra comprender la importancia de compartir experiencias en la construcción del conocimiento científico-tecnológico, y valore la utilidad de estos en la vida cotidiana y en el desarrollo de la sociedad. Sin embargo, se resalta la importancia de la experimentación y la observación en el avance del conocimiento científico; como oportunidades para crear expectativas acerca de la participación en la producción y utilización del conocimiento científico, utilizando los recursos informáticos para que los estudiantes puedan apropiarse del discurso científico. La sistematización de las estrategias y metodologías permitió elaborar la tabla 1.

Tabla 1. Resultados de la sistematización de propuestas para la formación de la cultura científica.

Perspectiva	Estrategia	Metodología
Pedagógica	Aprendizaje de la basado en proyectos (ABP)	Diseñar proyectos interdisciplinarios donde los estudiantes investiguen problemas reales (energía, agua, salud, medio ambiente) aplicando el método científico.
	Laboratorios abiertos y experimentación	Favorecer prácticas experimentales accesibles, incluso con recursos sencillos, para que los estudiantes vivan la ciencia como experiencia y no solo como teoría.
	Debates y foros científicos:	Promover espacios de discusión sobre temas actuales (biotecnología, inteligencia artificial, cambio climático) para ejercitar pensamiento crítico y argumentación
Integración curricular	Interdisciplinar	Relacionar con las asignaturas de Humanidades para analizar interpretar y ampliar el contenido curricular.
	Transversalidad	Utilizar el conocimiento y habilidades de diferentes disciplinas para mostrar cómo la ciencia influye en la sociedad, la ética y la política.
	Incluir contenidos	Historia y filosofía de la ciencia: que expliquen cómo se construye el conocimiento científico y cómo evoluciona en diálogo con la sociedad.
	Introducción de metodologías y recursos	Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) en torno a problemas reales (ej. contaminación del agua, energías renovables) Indagación guiada por preguntas y los alumnos buscan respuestas mediante experimentos, observaciones y análisis de datos. Aprendizaje colaborativo en equipos para resolver retos científicos. Gamificación: Uso de juegos, retos y simulaciones científicas para motivar y facilitar la comprensión de conceptos complejos.
	Programas complementarios	Incorporar proyectos sobre sostenibilidad, energías renovables y uso responsable de la tecnología.

Vinculación con la comunidad	Clubes y ferias de ciencia escolar	Espacios donde los estudiantes presenten proyectos y experimentos a la comunidad.
	Divulgación científica juvenil	Promover que los estudiantes elaboren podcasts, blogs o revistas escolares sobre temas científicos.
	Colaboración con universidades y centros de investigación	Organizar visitas, charlas y mentorías para acercar la ciencia real al aula.

Desde esta perspectiva, la construcción de conocimientos se convierte en un proceso social, sustentado en la relación que se establece entre docentes, estudiantes y otros miembros de la comunidad educativa, lo que permite potenciar el aprendizaje colaborativo, proporcionando un enfoque interdisciplinario del conocimiento y de los significados que llega a tener el proceso de aprendizaje de la ciencia según la especificidad de que se trate. Se comprende entonces que, desde un enfoque alternativo del diseño de la propuesta de formación de la cultura científica, se deberá asegurar que la inserción de estos aspectos en el proceso de enseñanza-aprendizaje en el nivel educativo medio superior concrete los siguientes aspectos:

1. Concebir la propuesta como resultado del trabajo colaborativo del equipo pedagógico.
2. Ajustar las decisiones a la caracterización individual y colectiva de los estudiantes y su contexto, para entender sus necesidades y motivaciones.
3. Asegurar que las decisiones expresen la relación entre el contenido del nivel, grado y asignatura, así como la selección y secuenciación de los contenidos.
4. Graduar los niveles de complejidad de las tareas, manteniendo su carácter sistémico.
5. Aumentar el aprendizaje y el desarrollo de habilidades en estas ciencias.
6. Fomentar el pensamiento lógico, reflexivo, independiente e integrador en los estudiantes.
7. Impulsar acciones cognoscitivas de carácter creativo por parte de los estudiantes.
8. Contribuir al fortalecimiento de la formación integral de los estudiantes.
9. Utilizar nuevas tecnologías de la informática es fundamental.
10. Aplicar métodos de trabajo científico que promuevan la participación activa y comprometida, basada en una actividad investigativa.

Pero el éxito de cualquier propuesta, sin duda, descansará en la proyección y los compromisos que asumen los docentes ante la responsabilidad socioformativa en relación con la cultura científica de los estudiantes.

CONCLUSIONES

La formación de la cultura científica en el proceso de enseñanza-aprendizaje se presenta como un componente epistemológico esencial para la formación integral de los estudiantes, ya que implica la adquisición de conocimientos, la comprensión de los métodos, valores y prácticas que caracterizan la ciencia. Este enfoque permite a los estudiantes desarrollar un pensamiento crítico y analítico que les capacite para abordar problemas de manera sistemática.

La relación entre cultura científica y proceso de enseñanza-aprendizaje de las diferentes asignaturas en el nivel medio superior se expresa entonces en la intencionalidad de convertir a los estudiantes en ciudadanos informados y responsables, capaces de participar activamente en la toma de decisiones relacionadas con la utilización de la ciencia y la técnica. Sin embargo, desde el punto de vista metodológico, la integración de estrategias didácticas que facilitan el desarrollo de la indagación, la experimentación y el debate en el aula se convierte en una herramienta clave para fomentar la cultura científica, tomando como punto de partida el diagnóstico, los intereses y el carácter dinámico de los estudiantes.

Las consideraciones e ideas clave que se asumen en esta investigación confirman las posibilidades de contribuir a la formación de la cultura científica, al centrar las actividades de reflexión y aplicación de los contenidos curriculares en situaciones que buscan comprender su importancia en el desarrollo científico y tecnológico y en las acciones para solucionar los problemas cotidianos. Esta responsabilidad, por tanto, se genera desde la posición que asumen los docentes frente a la realidad educativa.

REFERENCIAS

- Amador-Rodríguez, R. (2021). Síntesis del V Congreso Latinoamericano de Investigación en Didáctica de las Ciencias. *Bio-grafía*. <https://revistas.upn.edu.co/index.php/bio-grafia/article/view/15721>
- Ayabaca, T., & Ramírez, J. (2021). Concepciones sobre ciencia, enseñanza y aprendizaje de los profesores de la Universidad de Cuenca y la relación con sus prácticas docentes e investigativas. *Alternancia. Revista de Educación e Investigación*, 3(5), 178–191. <https://doi.org/10.33996/alternancia.v3i5.687>

- Ayala-Ruiz, M. E., Machín-Armas, P. A., & Ronda-Velázquez, G. (2019). La interdisciplinariedad: Un reto para la formación de una cultura científica básica en el estudiante universitario. *Luz*, 18(3), 94–108. <https://www.re-dalyc.org/journal/5891/589163662008/589163662008.pdf>
- Blanchar-Añez, F. J. (2020). Características de la práctica pedagógica en el área de Química. *Revista Científica*, 37(1), 30–57. <https://doi.org/10.14483/23448350.14855>
- Buenaño Barreno, P. N., & Cáceres Castro, M. J. (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>
- Camacho-González, J. P. (2020). Educación Científica, reflexiones y propuestas desde los feminismos. *Revista Científica*, 38(2), 190–200. <https://doi.org/10.14483/23448350.15824>
- Ciriaco, A. S., Jones, N. B., & Pereyra, M. V. (2020). Revisión bibliográfica sistematizada: tendencias y cambios en la enseñanza de la química argentina. *Educación En La Química*, 26(02), 139–152. <https://educacionen-quimica.com.ar/index.php/edenlaq/article/view/80>
- Correa-Alzate, J.-I., & Restrepo-Restrepo, N. (2024). Modelo de unidad de apropiación social del conocimiento en el contexto de la ciencia abierta. *Revista Científica*, 50, 36–54. <https://doi.org/10.14483/23448350.22107>
- Do Espírito Santo, G. S. (2023). *Por uma cultura científica: Aproximações entre letramento científico e a iniciação científica* [Tesis doctoral, Universidade Estadual Paulista].
- Feito, M. C. (2020). Políticas públicas y gestión para la agricultura familiar en el Área Metropolitana de Buenos Aires: Problemas y desafíos. *1° Encuentro Latinoamericano de Estudios Rururbanos*. Universidad Nacional del Litoral, Argentina.
- Ferreira-Chaves, M. R., & Pino-Batista, M. G. (2020). Los problemas físico-docentes experimentales en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la escuela media. *Dominio De Las Ciencias*, 6(1), 202–214. <https://doi.org/10.23857/dc.v6i1.1355>
- Fournier Sandoval, A. A., Macedo Loayza, J. C., & Martínez Salvatierra, A. B. (2025). El enfoque de ciencia ciudadana en el desarrollo de las habilidades científicas [Tesis de Licenciatura, Escuela de Educación Superior Pedagógica Pública Monterrico].
- Gil Álvarez, J. L., León González, J. L., & Morales Cruz, M. (2017). Los paradigmas de investigación educativa, desde una perspectiva crítica. *Revista Conrado*, 13(58), 72-74. <https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/476>
- Guamán-Gómez, V. J. (2024). El trabajo cooperativo como estrategia para el desarrollo de habilidades musicales en el aula. *Sophia Research Review*, 1(2), 35-42. <https://doi.org/10.64092/hj6wyf14>
- Hernández Álvarez, Y., Machado Bravo, E., & González Pérez, I. (2025). Metodología para el desarrollo de habilidades experimentales en química en la formación de profesores del nivel medio. *Ciencias Pedagógicas*, 18(3), 177–192. <https://www.cienciaspedagogicas.ri-med.cu/index.php/ICCP/article/view/646>

Conflictos de interés:

Los autores declaran no tener conflictos de interés.

Contribución de los autores:

Yerovia Tirse-Ibañez, María Magdalena López-Rodríguez del Rey, Jorge Misas-Hernández: Concepción y diseño del estudio, adquisición de datos, análisis e interpretación, redacción del manuscrito, revisión crítica del contenido, análisis estadístico, supervisión general del estudio.

Declaración ética:

El estudio aborda temas relacionados con estudiantes/ personas vulnerables, pero se realizó únicamente mediante revisión documental, análisis de información secundaria o bases de datos públicas. No implicó la participación directa de seres humanos ni el manejo de información personal identificable.