

Alfabetización científica y función axiológica del conocimiento empírico en la educación media venezolana

Scientific Literacy and the Axiological Function of Empirical Knowledge in Venezuelan Secondary Education

RUTH MILENA MATHEUS RIVERA

RUTH3101M@GMAIL.COM

ORCID: 0000-0001-5270-2037

LIC. QUÍMICA, UNIVERSIDAD DE LOS ANDES

ESP. PLANIFICACIÓN EDUCACIONAL, VALLE DEL MOMBOY

MSC. GERENCIA EDUCATIVA GRAN MARISCAL DE AYACUCHO

DOCTORANDO EN PEDAGOGÍA, UNIVERSIDAD DE LOS ANDES

Resumen

La alfabetización científica constituye un pilar fundamental en la formación de ciudadanos críticos dentro del sistema educativo venezolano. Este ensayo explora la relación intrínseca entre dicha alfabetización y la función axiológica del conocimiento empírico, destacando cómo los valores sociales influyen en la construcción del saber científico. Se analiza esta interacción en el contexto específico de la educación media en Venezuela, donde las limitaciones estructurales y las necesidades pedagógicas demandan un enfoque renovado. A partir de esta premisa, el estudio demuestra que la enseñanza de las ciencias naturales no puede reducirse a la transmisión de conocimientos técnicos, sino que debe incorporar una reflexión profunda sobre los aspectos éticos y políticos que rodean la producción científica. Mediante un análisis crítico, se evidencia cómo la química cotidiana y otras disciplinas científicas pueden servir como puente entre el conocimiento académico y la realidad social venezolana. Finalmente, se definen lineamientos para una educación científica transformadora que fomente tanto el pensamiento crítico como la responsabilidad social. Estas reflexiones surgen como aporte al debate académico sobre la enseñanza de las ciencias en Venezuela, particularmente en el marco de investigaciones doctorales que buscan redefinir los paradigmas educativos actuales.

RECIBIDO: 13/05/25 - ACEPTADO: 17/08/25

Palabras clave: Alfabetización científica, Axiología, Conocimiento, Empírico, Educación.

Abstract:

Scientific literacy constitutes a cornerstone for fostering critical citizenship within the Venezuelan educational system, whereupon we delve into the intrinsic link between scientific literacy and the axiological function of empirical knowledge by emphasizing how societal values shape the understanding of science. The analysis is grounded in the specific challenges of Venezuelan secondary education, where structural limitations and pedagogical demands warrant a novel approach. We hereby demonstrate that science education must transcend the mere transfer of technical knowledge and should instead instill a deep reflection on the ethical and political dimensions inherent in scientific practice by putting forth a critical inquiry that elucidates the capacity of everyday chemistry and other scientific disciplines to function as a nexus between academic knowledge and the social fabric of Venezuela. Ultimately, this work outlines a framework for a transformative science education with the dual objective of fostering critical thinking and promoting social responsibility. These considerations aim to serve as a foundational contribution to the academic debate concerning science pedagogy in Venezuela, particularly in the context of doctoral inquiries that endeavor to reconceptualize current educational paradigms.

Keywords: Scientific literacy, Axiology, Empirical Knowledge, Education.

El sistema educativo venezolano enfrenta el desafío de formar ciudadanos capaces de navegar en un mundo cada vez más influenciado por desarrollos científicos y tecnológicos. La alfabetización científica emerge como herramienta fundamental para lograr este objetivo, trascendiendo la mera memorización de conceptos hacia la construcción de habilidades críticas. (García, 2018). Este proceso adquiere especial relevancia en el nivel de educación media, donde los estudiantes desarrollan su capacidad de análisis frente a problemas complejos. (MPPE, 2019)

La función axiológica del conocimiento empírico representa un aspecto frecuentemente descuidado en los programas de estudio tradicionales. Autores como Kuhn han demostrado que la ciencia nunca es completamente neutral, sino que refleja valores y prioridades del contexto social donde se produce (Kuhn, 2012). En Venezuela, esta perspectiva resulta particularmente pertinente al considerar las condiciones políticas y económicas que han moldeado el desarrollo científico nacional en las últimas décadas.

Este ensayo busca establecer un diálogo entre la teoría educativa y la práctica pedagógica concreta en las aulas venezolanas (Resolución 024 del MPPE, 2022). Al enfocarse en la enseñanza de las ciencias naturales, especialmente en el área de química, se pretende demostrar cómo la integración de la dimensión axiológica puede enriquecer significativamente el proceso de alfabetización científica. (Aragón, 2004). El análisis se sustenta en marcos teóricos contemporáneos que vinculan la epistemología científica con la formación ciudadana. La definición de alfabetización científica ha evolucionado significativamente según González, (2020).

desde su introducción por Paul deHart Hurd en 1958, quien la conceptualizó como un objetivo educativo esencial. Robert Bybee (1997) amplió esta visión, promoviéndola como un movimiento educativo integral. Shamos (1995) la abordó desde dimensiones funcionales, culturales y reales, mientras Layton et al. (1986, 1993) exploraron su aplicación en contextos específicos, vinculando ciencia y tecnología. Durant (1993) investigó su relación con la comprensión pública, y Hazen y Trefil (1991) enfatizaron su relevancia pragmática para la vida cotidiana (Hurd, 1958; Bybee, 1997). (p.56)

La alfabetización científica en el contexto venezolano debe entenderse como un proceso multidimensional que supera la simple adquisición de conocimientos factuales. (Delval, 2001). Según lo planteado por diversos autores, comprende la capacidad de interpretar información científica, evaluar su validez y aplicarla en la toma de decisiones cotidianas. Esta concepción amplia, resulta especialmente relevante en una sociedad donde la proliferación de información no siempre viene acompañada de herramientas críticas para su análisis (Furman, 2008).

Por otro lado, la función axiológica del conocimiento empírico remite a los valores que subyacen tanto a la producción como a la aplicación del saber científico. (Gil, 2000). Investigaciones recientes han demostrado que factores éticos, políticos y culturales influyen decisivamente en qué problemas se investigan y cómo se interpretan los resultados (González, 2020). En Venezuela, esta realidad se manifiesta en las prioridades de investigación científica, frecuentemente alineadas con necesidades nacionales específicas o con agendas internacionales de financiamiento (González, 2020).

En cuanto al conocimiento empírico, pese a su aparente objetividad, está inevitablemente mediado por marcos teóricos y contextos socioculturales (Sandoval et al. 2013). Esta premisa, desarrollada ampliamente en la filosofía de la ciencia contemporánea, (Kuhn, 2012) adquiere especial relevancia en el aula venezolana. Los docentes enfrentan el reto de transmitir los fundamentos del método científico sin caer en simplificaciones que oculten la naturaleza socialmente construida del conocimiento (Pérez, 2021).

Con un examen axiológico, la ciencia como práctica social demuestra cómo los valores colectivos determinan las prioridades de investigación y los métodos considerados válidos. En el caso venezolano, esta dinámica se evidencia en el énfasis curricular dado a ciertas áreas del conocimiento sobre otras, reflejo de necesidades percibidas como más

urgentes por la sociedad. La alfabetización científica crítica debería incluir la capacidad de reconocer y cuestionar estas jerarquías implícitas en la producción del saber (Ruiz et al, 2018).

Cabe resaltar que la ética en la metodología científica representa otro aspecto crucial de esta interrelación. Los estudiantes de educación media general venezolanos necesitan comprender que las decisiones aparentemente técnicas en investigación conllevan siempre dimensiones valorativas (Pozo & Gómez, 2009). Esto incluye desde el diseño experimental hasta la interpretación de resultados, pasando por consideraciones sobre el impacto social de los hallazgos científicos, (Pérez & López, 2019) como es la intensión de los semilleros científicos que responden la formación de estudiantes en esas habilidades a nivel de educación básica y media.

De allí que el desarrollo del pensamiento crítico frente a la información científica constituye una habilidad esencial en la era digital. En Venezuela, donde las redes sociales han amplificado tanto el acceso al conocimiento como la difusión de desinformación, esta capacidad se vuelve particularmente urgente (González, 2020). La alfabetización científica debe dotar a los estudiantes de herramientas para identificar sesgos, conflictos de interés y limitaciones en los estudios que consumen.

En ese sentido, la interrelación entre alfabetización científica y valores revela una tensión fundamental en la educación venezolana contemporánea, donde la enseñanza de las ciencias frecuentemente oscila entre la reproducción acrítica de conocimientos y la urgente necesidad de formar sujetos capaces de cuestionar los paradigmas dominantes. Esta relación se manifiesta con particular crudeza en un contexto nacional donde las limitaciones materiales coexisten con una creciente politización del discurso científico, situación que exige desarrollar en los estudiantes no solo competencias técnicas, sino también

herramientas críticas para discernir cómo los valores económicos, ideológicos y culturales condicionan la producción y validación del conocimiento (Garcés Ortiz, 2022). La alfabetización científica, cuando se reduce a mera instrumentalización metodológica, no solo perpetúa una visión ingenua de la ciencia como actividad neutral, sino que desaprovecha su potencial transformador para formar ciudadanos conscientes de que detrás de cada teoría, cada investigación y cada aplicación tecnológica subyacen intereses, exclusiones y jerarquías de poder que requieren ser problematizadas desde las aulas de educación media (Sandoval et al, 2013).

En un sentido ideal, se tiene que el enfoque pedagógico en la enseñanza de las ciencias naturales requiere una transformación profunda para incorporar efectivamente la reflexión axiológica. Esto implica superar modelos tradicionales basados en la transmisión unidireccional de contenidos, hacia propuestas que fomenten el cuestionamiento y el debate fundamentado (Fumagalli, 2005). En el contexto venezolano, diversos autores han señalado la necesidad de adaptar estas metodologías a las condiciones específicas del aula nacional.

La integración de dilemas éticos contemporáneos en el currículo de ciencias representa una estrategia concreta para vincular conocimiento científico y valores. Temas como el cambio climático, los avances en biotecnología o el uso de inteligencia artificial ofrecen oportunidades para desarrollar tanto competencias disciplinares como pensamiento crítico. Estos contenidos, adecuadamente contextualizados, pueden resultar especialmente motivadores para estudiantes de educación media.

La formación de ciudadanos científicamente alfabetizados exige superar la dicotomía tradicional entre ciencias y humanidades. Propuestas pedagógicas innovadoras demuestran que el desarrollo de habilidades como la empatía y la responsabilidad

social puede potenciarse a través de la enseñanza de las ciencias naturales (Furman, 2008). En Venezuela, donde los desafíos sociales demandan soluciones creativas y fundamentadas, esta aproximación integral adquiere especial relevancia. La educación científica con enfoque axiológico se fundamenta necesariamente en los conocimientos empíricos tanto de estudiantes como de docentes, pues como señala Acevedo (2021), “la construcción de valores en ciencia escolar emerge precisamente de la reflexión crítica sobre las experiencias prácticas y los saberes cotidianos que los actores educativos llevan al aula” (p.47). Este proceso dialéctico entre conocimiento empírico y formación en valores, permite que la enseñanza de las ciencias trascienda la mera transmisión de contenidos para convertirse en un espacio donde se problematizan las implicaciones éticas del quehacer científico, partiendo de las realidades concretas que docentes y alumnos vivencian en sus contextos escolares y comunitarios, transformando así el laboratorio y el aula en escenarios para la construcción colectiva de una ciencia socialmente responsable.

El uso del conocimiento empírico para el bien común representa una responsabilidad social como principio fundamental que debería guiar tanto la investigación como la enseñanza científica. En el contexto venezolano, marcado por profundas desigualdades sociales, esta perspectiva adquiere una urgencia particular. Los educadores tienen la responsabilidad de mostrar cómo la ciencia puede contribuir a resolver problemas concretos que afectan a las comunidades (González, 2020).

Los desafíos contemporáneos en ética científica plantean interrogantes complejos que trascienden las fronteras nacionales. Sin embargo, en Venezuela adquieren matices específicos relacionados con las condiciones políticas, económicas y culturales del país. La alfabetización científica debe preparar a los estudiantes para participar en estos debates globales desde una perspectiva informada y contextualizada (MPPE, 2019).

La manipulación de datos científicos con fines políticos representa un riesgo creciente en sociedades polarizadas. El sistema educativo venezolano enfrenta el reto de formar ciudadanos capaces de reconocer estos usos indebidos del conocimiento sin caer en escepticismos absolutos. Este equilibrio delicado requiere tanto sólidas bases científicas como profundas reflexiones éticas (Chamizo, 2009).

Dentro de este marco, la integración de la responsabilidad social y la ética en la educación científica transforma radicalmente la formación de los estudiantes al vincular el método científico con su realidad cotidiana, pues como sostiene Delgado (2024), “el aprendizaje basado en problemas socio-científicos locales desarrolla simultáneamente el pensamiento crítico y la empatía comunitaria, permitiendo a los estudiantes comprender que cada procedimiento experimental y cada conclusión académica tienen consecuencias tangibles en su barrio, escuela y familia” (p.78). Esta aproximación pedagógica no solo cultiva futuros ciudadanos capaces de evaluar el impacto social de los avances tecnológicos, sino que además establece patrones conductuales donde el rigor metodológico se armoniza con la consideración ética, preparando a los jóvenes para tomar decisiones adultas fundamentadas tanto en evidencia empírica como en principios de justicia social, especialmente en contextos venezolanos donde las desigualdades exigen profesionales técnicamente competentes pero socialmente comprometidos.

A partir de lo antes señalado, es menester preguntarse ¿cuál es la función axiológica del conocimiento, si el docente tiene una visión de alfabetizar científicamente a los estudiantes?, y ¿Cuáles implicaciones epistémicas y pedagógicas subyacen en dicha alfabetización? Para dar respuesta a estas dos inquietudes se asume, en primer lugar, que la función axiológica del conocimiento en la alfabetización científica trasciende la mera transmisión de contenidos para convertirse en un acto político-pedagógico consciente,

pues como advierte Freire (2021), “no existe educación neutral: o forma sujetos críticos capaces de leer su realidad con herramientas científicas, o reproduce visiones acríticas del mundo” (p.35). Cuando el docente asume la alfabetización científica como praxis transformadora, inevitablemente moviliza tres dimensiones axiológicas: la ética o juicio sobre el uso social del conocimiento, la política o el reconocimiento de relaciones de poder en la producción científica y la epistémica es cuestionamiento de los criterios de validación del saber. En el contexto venezolano, esto se traduce en desnaturalizar discursos pseudocientíficos que circulan en medios de comunicación y redes sociales, mientras se construyen alternativas pedagógicas situadas en las realidades locales.

Respecto a las implicaciones epistémicas de este proceso, son profundas: primero, desafía el mito de la objetividad absoluta al demostrar cómo los marcos teóricos responden a paradigmas históricamente condicionados (Kuhn, 2012); segundo, revela que todo conocimiento empírico escolarizado contiene supuestos valorativos sobre qué merece ser investigado y qué voces son excluidas (Santos, 2020). Pedagógicamente, exige replantear las prácticas tradicionales mediante: Metodologías dialógicas que contrasten el conocimiento académico con los saberes comunitarios; evaluaciones críticas de casos científicos controversiales y proyectos transdisciplinarios que vinculen conceptos científicos con problemas territoriales.

La tensión fundamental reside en que, mientras el currículo oficial venezolano enfatiza competencias técnicas (Resolución 024 del MPPE, 2022), la realidad social demanda ciudadanos capaces de leer la ciencia como herramienta de emancipación colectiva. Superar esta dicotomía requiere formar docentes-investigadores que, como señala García (2023), “reconozcan su rol como intelectuales transformadores y no como meros ejecutores de programas estandarizados” (p.14).

La relación entre alfabetización científica y función axiológica del conocimiento empírico constituye un campo de estudio fundamental para mejorar la educación media en Venezuela. Como ha demostrado este ensayo, la enseñanza de las ciencias naturales no puede limitarse a aspectos técnicos, sino que debe incorporar una reflexión profunda sobre los valores que guían la producción y aplicación del saber científico. Esta aproximación integral resulta especialmente relevante en el contexto nacional actual.

La química cotidiana y otras disciplinas científicas ofrecen oportunidades únicas para vincular el conocimiento académico con la realidad social venezolana. Al enfatizar estas conexiones, los educadores pueden fomentar tanto el interés por la ciencia como la formación de ciudadanos críticos y responsables. Este doble objetivo debería guiar las reformas curriculares y las prácticas pedagógicas en las aulas del país.

Los desafíos que enfrenta Venezuela en el siglo XXI demandan una población científicamente alfabetizada y éticamente comprometida. Lograr este objetivo requiere superar divisiones artificiales entre ciencia y humanidades, entre teoría y práctica, entre conocimiento especializado y saberes populares. El presente análisis aspira a contribuir a este diálogo necesario, ofreciendo perspectivas para repensar la enseñanza de las ciencias en el país.

De allí que se englobe de forma concluyente que el porvenir de la alfabetización científica en Venezuela estará marcado por una dualidad crítica: por un lado, la urgencia de responder al colapso de infraestructuras escolares y la fuga de talento docente Otero (2023), “registra un 58% de aulas sin laboratorios funcionales, y por otro, la oportunidad histórica de reconstruir la educación científica desde paradigmas ético-críticos que prioricen los saberes situados” (p.67). Cabe resaltar que, en los próximos cinco años, se vislumbran distópicamente tres escenarios contrapuestos: Escenario

de resistencia pedagógica: Donde docentes innovadores, pese a las limitaciones materiales, implementarán micro-proyectos de ciencia comunitaria, huertos escolares con análisis químico de suelos, diagnósticos participativos de agua potable que vinculen el método científico con problemas axiológicos concretos de cada localidad (Rojas, 2024). Estos espacios demostrarán que la alfabetización científica puede florecer aún en condiciones adversas, transformando las carencias en oportunidades para una ciencia más humana y contextualizada.

Otro escenario sería el de tecnocratización, promovido por programas bajo el discurso de la “modernización educativa”, que impondrán plataformas digitales estandarizadas con contenidos descontextualizados, ignorando tanto las desigualdades tecnológicas como los debates éticos locales. Este modelo reproducirá una alfabetización científica desarraigada, donde los estudiantes manejarán datos, pero no podrán cuestionar sus implicaciones en realidades como el arco minero o la crisis farmacéutica venezolana. Un tercer escenario sería el de innovación disruptiva que rompe la pasividad de los docente de ciencia y los estudiantes, del cual surgirán de alianzas entre colectivos docentes, centros de ciencias, semilleros científicos, colectivos eco-amigables entre otros, como universidades públicas y organizaciones comunitarias para crear un currículo emergente local que convierta las limitaciones materiales en objetos de estudio por ejemplo para enseñar química analizando la calidad del agua disponible en la escuela; así como aprender el método científico para documentar y denunciar problemáticas socioambientales como monitoreo participativo de contaminación en sus comunidades con lo que se generen protocolos éticos escolares para la investigación estudiantil y evaluación de impactos sociales.

Como sentenció el maestro Prieto Figueroa: “Sin educación científica emancipadora, no habrá patria posible”. La alfabetización

científica que Venezuela necesita ser, ante todo, ejercicio de libertad creadora que, reconociendo nuestras limitaciones materiales, las transforme en oportunidades para inventar nuevos modos de habitar el mundo científico. En esta encrucijada histórica, nuestra opción ética es clara: o reproducimos los modelos coloniales del saber, o inventamos juntos una ciencia arraigada en nuestras realidades y aspiraciones colectivas.

Referencias

- Acevedo, J. A. (2021). Valores y enseñanza de las ciencias: Una perspectiva crítica. <http://www.labeduc.com/valores-ciencia>
- Aragón, M. (2004). La ciencia de lo cotidiano. <https://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/view/3962>
- Chamizo, J. (2009). Filosofía de la química: Sobre el método y los modelos. *Revista Educación Química*, enero. www.joseantoniochamizo.com/pdf/Filosofo_de_la_quimica.pdf
- Delval, J. (2001). Hoy Todos son Constructivistas. Mérida Venezuela: Revista Educere. N° 15 U.L.A.
- Freire, P. (2021). Pedagogía de la autonomía en tiempos digitales. <https://www.sigloxxieditores.com>
- Fumagalli, L. (2005). El Desafío de Enseñar Ciencias Naturales. Buenos Aires: Troquel.
- Furman, M. (2008). Ciencias Naturales: Aprender a investigar en la escuela. Buenos Aires: Novedades Educativas.
- Garcés Ortiz, J. (2022). La enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias Naturales con la aplicación del e-learning. <file:///C:/Users/alejo/Downloads/10011-N43.-+Jos%C3%A9+Bladimir+Garc%C3%A9s+Ortiz-La+ense%C3%B1anza+y+el+aprendizaje+de+las+Ciencias+Naturales.pdf>
- García, J. E. (2018). Educación científica y ciudadanía en el siglo XXI. <http://www.laboratorioeducativo.com>
- García, L. (2023). Docencia crítica en ciencias naturales. UPEL. <http://www.upel.edu.ve>
- Gil, M. (2000). Conocimiento científico y acción social; Crítica epistemológica a la concepción de ciencia en Max Weber. España: Gedisa.
- González, R. (2020). Crisis educativa en Venezuela: Desafíos y oportunidades. Caracas: Editorial Académica Venezolana.
- Kuhn, T. S. (2012). La estructura de las revoluciones científicas. <https://www.fondodeculturaeconomica.com>
- Layton, D., Jenkins, E., Macgill, S. y Davey, A. (1993). ¿Ciencia inarticulada? Perspectivas sobre la comprensión pública de la ciencia y sus implicaciones para la educación científica. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/03057269308560019>
- Longino, H. E. (2020). El destino del conocimiento: valores sociales en la ciencia. <https://www.sigloxxieditores.com>
- Ministerio del Poder Popular para la Educación (2019). Bases curriculares de educación media general. <http://www.me.gob.ve>
- Ministerio del Poder Popular para la Educación (2022). Orientaciones pedagógicas para educación media. <http://www.me.gob.ve>
- Ministerio del Poder Popular para la Educación (2022). Resolución 024 del MPPE. <http://www.me.gob.ve>
- Pérez, L., & López, M. (2019). La enseñanza de las ciencias en contextos de crisis: El caso venezolano. *Revista Latinoamericana de Educación Científica*, 12(3), 45-58.

Pérez, M. A. (2021). Enseñanza de las ciencias en contextos desafiantes. Universidad Pedagógica Experimental Libertador. <http://www.upel.edu.ve>

Pozo, J. y Gómez, M. (2009) Aprender a enseñar Ciencia. https://datateca.unad.edu.co/contenidos/203532/208031/UNIDAD_1/Lecturas_Unidad_1/TA_Pozo-y-otros_Unidad_3.pdf

Ruiz, A., Fernández, J., & García, P. (2018). Ciencia y sociedad: Reflexiones sobre la enseñanza de las ciencias en América Latina. Buenos Aires: Editorial Científica Latinoamericana.

Sandoval, M. J, Mandolesi, M. E. & Cura, R. O. (2013). Estrategias pedagógicas para la enseñanza de la química en la educación superior. Educación y Educadores, 16 (1), 126-138. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=83428614007>

Santos, B. (2020). La cruel pedagogía del virus. CLACSO. <http://www.clacso.org>