

EXPLORACIÓN DEL CONSTRUCTO DE ACTITUDES HACIA LA CIENCIA: ENFOQUES Y DIMENSIONALIDAD EN EDUCACIÓN CIENTÍFICA

*EXPLORAÇÃO DO CONSTRUTO DE ATITUDES EM RELAÇÃO À CIÊNCIA:
ABORDAGENS E DIMENSIONALIDADE NA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA*

DOI: <https://doi.org/10.24979/ambiente.vi.1697>

Noé Manuel García-Pérez

Investigador posdoctoral del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, Unidad Monterrey– CINVESTAV; noe.garcia@cinvestav.mx
<https://orcid.org/0000-0003-3838-8429>

Gonzalo Peñaloza Jiménez

Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, Unidad Monterrey– CINVESTAV;
g.pjimenez@cinvestav.mx
<https://orcid.org/0000-0002-1591-1128>

Resumen: Este estudio examinó el constructo de *actitudes hacia la ciencia* mediante una revisión de 37 documentos publicados en la última década, abordando su enfoque, referencias teóricas y dimensionalidad en la educación en ciencias. A través de un análisis exhaustivo, se identificaron conceptos diferenciados para el constructo, tales como actitudes hacia la ciencia de manera general, hacia el curso de ciencia y hacia disciplinas científicas individuales. Los resultados revelaron una gran diversidad de referentes teóricos, destacando la falta de consenso sobre los marcos conceptuales y las dimensiones de las escalas utilizadas, lo que dificulta una comprensión unificada del fenómeno. En cuanto a la recolección de datos, la mayoría de los estudios emplearon escalas tipo Likert, reflejando un predominio del enfoque cuantitativo. No obstante, la investigación también expone limitaciones, como la falta de definiciones explícitas del constructo abordado, lo cual plantea desafíos para la validez de los hallazgos y su comparación. Este análisis subraya la necesidad de enfoques teóricos y metodológicos coherentes para facilitar el desarrollo de intervenciones educativas eficaces, promoviendo actitudes positivas hacia la ciencia y mejorando la alfabetización científica de los estudiantes.

Palabras clave: Actitudes, Conceptos fundamentales, Educación en Ciencias, Validez.

Resumo: Este estudo examina o construto de "atitudes em relação à ciência" por meio de uma revisão de 37 documentos publicados na última década, abordando seu enfoque, referências teóricas e dimensionalidade na educação científica. A partir de uma análise exhaustiva, foram identificados conceitos diferenciados para o construto, tais como atitudes em relação à ciência em geral, a cursos específicos de ciências e a disciplinas científicas individuais. Os resultados revelaram uma grande diversidade de referências teóricas, destacando a falta de consenso sobre os marcos conceituais e as dimensões das escalas utilizadas, o que dificulta uma compreensão unificada do fenômeno. Em relação à coleta de dados, a maioria dos estudos utilizou escalas do tipo Likert, refletindo um predomínio da abordagem quantitativa. No entanto, a revisão também expõe limitações, como a ausência de definições explícitas do construto em vários estudos, o que representa desafios para a validade dos resultados e sua comparação. Esta análise ressalta a necessidade de abordagens teóricas e metodológicas consistentes para facilitar o desenvolvimento de intervenções educativas eficazes, promovendo atitudes positivas em relação à ciência e melhorando a alfabetização científica dos estudantes.

Palavras-chave: Atitudes, Conceitos fundamentais, Educação em Ciências, validade.

INTRODUCCIÓN

La investigación sobre el aprendizaje en ciencias ha estado tradicionalmente centrada en la dimensión cognitiva, algo que se evidencia en la estructura de los planes de estudio y la prevalencia de metodologías enfocadas en la comprensión conceptual de los estudiantes. Sin embargo, en las últimas décadas, se ha observado una creciente preocupación en la comunidad académica y en los sistemas educativos por incluir y valorar factores afectivos que también influyen en la educación en ciencias (Araújo; Morais; Paiva, 2022; Vilia e Candeias, 2020). En este sentido, la literatura especializada enfatiza la importancia de las actitudes de los estudiantes como componentes determinantes en la calidad y en la efectividad de los procesos educativos, resaltando la necesidad de propiciar su desarrollo en las aulas de ciencias (Yang e Tsai, 2012).

Existe consenso entre investigadores en que las actitudes positivas hacia la ciencia destacan como uno de los principales determinantes del logro académico en esa disciplina (Mao; Cai; He; Chen; Fan, 2021; Osborne; Simons; Collins, 2003; Ulutan e Aktan, 2019)

y también juegan un rol esencial en el interés a largo plazo hacia profesiones relacionadas con la ciencia (*Organization for Economic Cooperation and Development* [OECD], 2016). A pesar de este acuerdo, la literatura presenta vacíos en el conocimiento sobre este tema, uno de estos es la falta de una definición común y precisa del concepto *actitudes hacia la ciencia* (Kapici; Akcay; Jong, 2019). Esto puede limitar la comprensión precisa del fenómeno y complica la comparación de hallazgos en diferentes contextos de intervención e investigación.

Según Tytler y Osborne (2012), el constructo de actitudes hacia la ciencia es complejo, debido a que históricamente ha abarcado distintos aspectos como la manifestación de actitudes favorables hacia la ciencia, científicos o ciencia escolar, el disfrute de experiencias de aprendizaje en las ciencias o el desarrollo de interés hacia actividades relacionadas a la ciencia o hacia la persecución de trabajos relacionados a la ciencia. Osborne, Simon y Collins (2003) también destacan que las actitudes hacia la ciencia no son un constructo unitario, sino que comprende múltiples subconstructos que contribuyen, en diferente medida, a la disposición del individuo hacia la ciencia. La falta de consenso sobre los componentes específicos de este constructo plantea un desafío para evaluar adecuadamente las actitudes de los estudiantes, lo que a su vez limita las conclusiones y recomendaciones educativas que puedan derivarse de dichos estudios.

En este sentido, un análisis crítico de las actitudes hacia la ciencia exige considerar la complejidad inherente a este constructo. El propósito de esta investigación es abordar el significado del constructo de “actitudes hacia la ciencia” examinando sus enfoques, referencias de origen y dimensiones dentro del contexto de la educación en ciencias. La pregunta general que guio este estudio fue: ¿Cómo ha sido abordado el constructo de actitudes hacia la ciencia en la literatura con relación a su enfoque, referencias de origen y dimensionalidad de la escala?

MARCO REFERENCIAL

A consideración de Osborne, Simon y Collins (2003), las actitudes pueden entenderse como los sentimientos, creencias y valores que se tienen sobre un objeto, el cual puede abarcar la empresa científica, la ciencia escolar, el impacto de la ciencia en la sociedad o los propios científicos. Adicionalmente, se destaca que las actitudes pueden situarse en un eje de valencia, indicando si las actitudes son positivas o negativas, o

reflejan un grado de favor o desfavor (Bizimana; Mutangana; Mwesigye, 2022; Hacieminoglu, 2016).

En este estudio se tomará como marco referencial los siguientes constructos abordados en la literatura que giran en torno a la ciencia: 1) actitudes hacia un concepto unitario de ciencia (*actitudes hacia la ciencia*); 2) actitudes hacia un concepto integrado de curso de ciencia escolar (*actitudes hacia un curso de ciencia*); 3) actitudes hacia una disciplina específica (*actitudes hacia una disciplina de ciencia* [biología, física, química]); 4) actitudes hacia un tema en particular (*actitudes hacia un tema en específico*); y 5) otros.

METODOLOGÍA

Esta revisión de literatura adoptó la metodología de *scoping review* sugerida por Peters et al. (2020), debido a la necesidad de explorar exhaustivamente la literatura sobre actitudes hacia la ciencia y de ampliar el conocimiento más allá de la efectividad de las intervenciones (Arksey e O'Malley, 2005; Peters et al., 2015). Este enfoque permite identificar, categorizar y analizar de manera amplia las publicaciones relevantes, informando tanto a la investigación como a la práctica educativa en el desarrollo de actitudes hacia la ciencia, tal como lo han demostrado estudios previos que emplean esta metodología en el ámbito educativo (Deehan; MacDonald; Morris, 2022; Lei e Allen, 2022).

La búsqueda de literatura se centró en intervenciones educativas orientadas al desarrollo de actitudes hacia la ciencia en estudiantes de secundaria. Se realizó una búsqueda exhaustiva en las bases de datos ERIC, SciELO, Google Scholar, Dialnet, EbscoHost, Scopus y Web of Science. Se incluyeron estudios que:

- evaluaran el constructo de actitudes hacia la ciencia,
- implementaran programas o acciones educativas dirigidas a estudiantes de entre 12 y 16 años,
- realizados en los últimos 10 años, y
- publicados en inglés o español.

Esta revisión no se limitó exclusivamente a estudios de investigación primaria revisados por pares, sino que también incluyó meta-análisis, revisiones sistemáticas y otras *scoping reviews*. Aunque se consideró incorporar literatura adicional, como

manuales o libros, no se encontraron documentos relevantes que cumplieran con los criterios de búsqueda establecidos.

La búsqueda se realizó durante septiembre y octubre de 2024, siguiendo la metodología de Peters et al. (2020), la cual incluye cuatro fases principales:

1. Búsqueda inicial en bases de datos: Exploración preliminar en SciELO y ERIC para refinar términos y estrategias de búsqueda.
2. Búsqueda subsecuente en bases de datos: Ajuste de ecuaciones de búsqueda aplicadas a todas las bases seleccionadas (ERIC, SciELO, Google Scholar, Dialnet, EbscoHost, Scopus y Web of Science), incluyendo palabras clave específicas de disciplinas científicas y términos educativos. Se excluyeron estudios no centrados en estudiantes o en intervenciones educativas. Esta fase resultó en 133 documentos.
3. Examinación de resultados: Selección manual de documentos basada en criterios de inclusión mediante revisión de títulos, palabras clave y resúmenes, reteniendo 27 documentos primarios.
4. Revisión de listas de referencias: Revisión adicional de referencias en estudios previos y revistas clave, localizando 16 documentos más, de los cuales 10 cumplieron con los criterios y fueron añadidos al corpus final.

En caso de dudas sobre la inclusión de ciertos documentos, se llegó a un consenso en el equipo de investigación utilizando los criterios establecidos. El proceso culminó con un total de 37 documentos primarios. Elementos importantes del estudio, tales como los objetivos, preguntas de investigación, criterios de inclusión y métodos de análisis, fueron especificados previamente en un protocolo de investigación.

La extracción de datos se realizó utilizando un instrumento diseñado específicamente para ofrecer un resumen lógico y descriptivo de la información, alineado con los objetivos y preguntas de investigación de esta *scoping review*. Este instrumento se basó en la plantilla propuesta por la guía metodológica de Aromataris y Munn (2020) y fue validado por el equipo de investigación mediante un proceso piloto. Este proceso incluyó la revisión de varios artículos, lo cual permitió analizar y verificar que todos los componentes fueran comprendidos de manera integral.

RESULTADOS

En primer lugar, se identificaron en los documentos primarios las definiciones de los constructos abordados, así como los principales referentes teóricos que las fundamentan. El análisis inicial arrojó que solo siete de los estudios revisados (18.9 %) ofrecen una definición conceptual del término (Araújo; Morais; Paiva, 2022; Belay; Alemu; Tadesse, 2022; Bizimana; Mutangana; Mwesigye, 2022; Hurtado, 2015; Musengimana; Kampire; Ntawiha, 2021; Savelsbergh et al., 2016; Tretter; Ardasheva; Morrison; Karin Roo, 2019). En general, se observa un consenso entre los autores en describir el constructo bajo estudio como un fenómeno compuesto por diversos componentes, principalmente de tipo afectivo, cognitivo e instrumental o conductual. No obstante, solo uno de los estudios (Belay; Alemu; Tadesse, 2022) especifica explícitamente las dimensiones que lo integran. En la mayoría de los casos, los autores emplean una definición general, incluso cuando sus investigaciones están centradas en disciplinas específicas (Araújo; Morais; Paiva, 2022; Bizimana; Mutangana; Mwesigye, 2022; Hurtado, 2015; Musengimana; Kampire; Ntawiha, 2021). Los 30 estudios restantes (78.4 %) se limitan a señalar la importancia de explorar esta variable, sin ofrecer una definición precisa de lo que se entiende por actitudes hacia la ciencia.

En segundo lugar, se indagó en la naturaleza del constructo, es decir, el objeto de interés hacia el cual se dirigen las actitudes. En este sentido, se identificó una prevalencia de estudios que abordaron el constructo actitudes hacia la ciencia en términos generales, representando el 40.4 % del total (15 estudios). Además, una proporción significativa de estos estudios se enfocó en investigar actitudes hacia disciplinas específicas de la ciencia abordadas en el estudio (11 estudios, 29.7 %). De estos, cada una de las disciplinas (Física, Química y Biología) fue representada en cuatro estudios. Cabe destacar que un estudio abordó las actitudes hacia tanto la física como la química (Araújo; Morais; Paiva, 2022), lo que refleja la estructura del currículo de ciencias en el país donde se desarrolló la investigación. Esta especificidad explica la discrepancia entre el conteo general de estudios en la subcategoría “Actitudes hacia una disciplina de la ciencia” y el número individual de estudios por disciplina. Finalmente, el constructo de “actitudes hacia un curso de ciencia” fue abordado en un total de 7 estudios (18.9 %).

Con respecto a los resultados en la subcategoría otros, se encontraron estudios que abordaron las actitudes hacia la propuesta STEM (Science, Technology, Engineering and Math), con la inclusión de Artes definido como STEAM (Helvacı e Yilmaz, 2022; Saw;

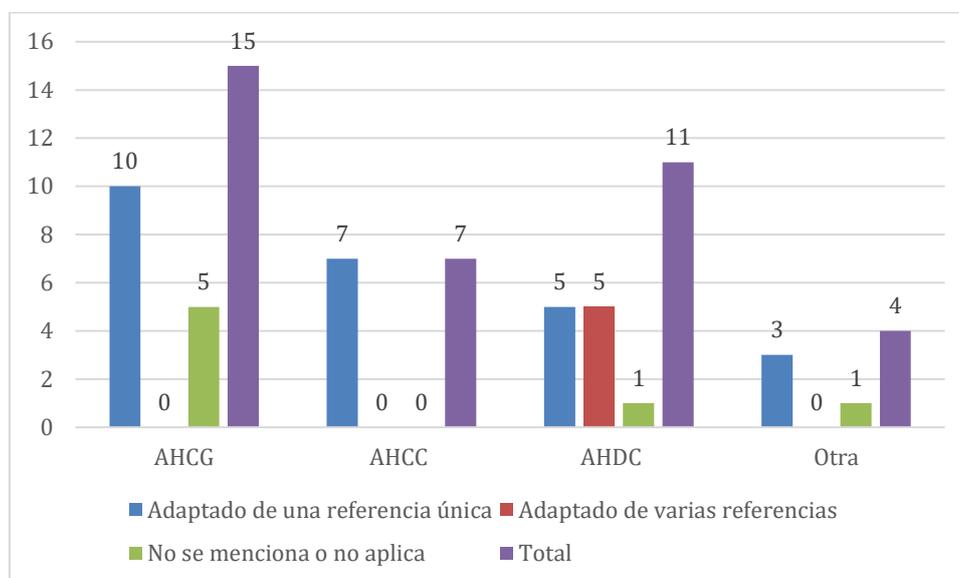
Swagerty; Brewington; Chang; Culbertson, 2019) o estudios que, desde una definición de los autores, abordaron las actitudes hacia el aprendizaje de la ciencia o alguna de sus disciplinas (Ay e Yilmaz, 2020; Manishimwe; Shivoga; Nsengimana, 2022).

Dentro de la estructura general del constructo de actitudes hacia la ciencia, se buscó determinar si esta variable se abordaba como unidimensional o multidimensional. Se encontró que 21 estudios (56.7 %) emplearon un enfoque multidimensional, mientras que seis estudios (16.2 %) adoptaron un enfoque unidimensional. En tanto, ocho estudios (21.6 %) no detallaron las características específicas del constructo, y dos estudios (5.4 %) no aplicaron para este análisis. De los estudios que sustentaron el constructo como multidimensional, se investigó si los resultados se presentaban desglosados por dimensión; en este sentido, 13 estudios (35 % del total) proporcionaron descripciones de los resultados por dimensión.

Para este estudio fue de interés reconocer las referencias de los constructos de actitudes mencionados en los documentos. A partir de esto se establecieron tres categorías: 1) si la propuesta teórica/definición conceptual fue retomada de únicamente una referencia; 2) si la propuesta teórica/definición conceptual se realizó a partir de una adaptación de distintos autores; y 3) estudios que no especifican el origen del término o que no aplica para tal análisis.

La Figura 1 muestra que los estudios enfocados en el constructo de actitudes hacia la ciencia tienden a adoptar una definición conceptual de un solo autor; de hecho, 10 de los 15 estudios (66.6 %) que abordaron este constructo siguieron este enfoque. En los estudios que exploraron actitudes hacia un curso de ciencia, todos (siete documentos) utilizaron una única referencia conceptual. En contraste, los estudios sobre actitudes hacia alguna disciplina específica de la ciencia evidenciaron una mayor diversidad en sus marcos teóricos: cinco estudios (45.4 %) emplearon una combinación de referentes de múltiples autores, siendo esta subcategoría la única en presentar dicho fenómeno. Por último, los estudios que abordaron las actitudes hacia otro tipo de constructos mostraron una tendencia a adoptar la postura de una única referencia conceptual.

Figura 1 - Origen de los sustentos teórico-conceptuales del constructo de interés



Nota. AHCG= Actitudes hacia la ciencia en general; AHCC= Actitudes hacia un curso de ciencia;
 AHDC= Actitudes hacia una disciplina de la ciencia

Fuente: Autoría propia (2024).

A partir de las referencias encontradas, se puede señalar la coincidencia de dos propuestas teórico-conceptuales en los documentos que formaron parte del análisis: 1) la realizada por Benli (2010), la cual aborda el constructo de actitudes hacia la ciencia y es citada en dos estudios (Benli, 2021; Taskin e Pekmezci, 2022); y 2) la realizada por Prokop; Prokop; Tunnicliffe (2007), referente a las actitudes hacia la biología y que fue citada en tres documentos (Akhigbe e Adeyemi, 2020; Bizimana; Mutangana; Mwesigye, 2022; Manishimwe; Shivoga; Nsengimana, 2022).

Para finalizar, el estudio se propuso analizar los instrumentos de obtención de información utilizados para medir la variable relacionada a las actitudes de los estudiantes. En este sentido, se encontró que, con excepción de aquellos estudios cuyo objetivo era realizar una revisión de literatura, todos emplearon cuestionarios o inventarios con escala de tipo Likert generalmente de 5 puntos como principal herramienta de recolección de datos. Solo algunos estudios complementaron este instrumento con métodos adicionales; específicamente, dos estudios (Galoyan; Barany; Donaldson; Ward; Hammrich, 2022; Tretter et al., 2019) reportaron el uso de entrevistas

semiestructuradas, y uno adicional (Ho; Svidinskiy; Smith; Lovallo; Clark, 2021) empleó una entrevista no estructurada. Además, se documentó el uso de un formato de observación como instrumento de obtención de información, pero que no pretendía valorar las actitudes hacia la ciencia de los estudiantes, sino estudiar en qué medida la intervención diseñada se caracterizó por la estrategia metodológica planteada.

DISCUSIÓN

El análisis de 37 documentos primarios publicados en la última década permitió ahondar en las características del constructo de actitudes hacia la ciencia en la literatura en términos de su enfoque, referencias teóricas y dimensionalidad de la escala utilizada. Además, se identificaron los instrumentos reportados para la recolección de datos. Los hallazgos destacan elementos clave que pueden guiar buenas prácticas para fomentar actitudes positivas hacia la ciencia.

Enfoque y dimensionalidad de los constructos

El estudio permitió distinguir los distintos conceptos empleados para definir y evaluar las actitudes hacia la ciencia, diferenciados según el objeto de interés hacia el que se dirigen las actitudes. Por un lado, además estudios que indagaron en el constructo relacionado a disciplinas que integran la ciencia (Química, Física, Biología), se encontraron estudios que abordan actitudes hacia la ciencia en general, enfocándose en valores y sentimientos hacia el quehacer científico sin asociarlo necesariamente a un contexto escolar específico. Por otro lado, otros estudios se centraron en actitudes hacia el curso de ciencia, evaluando percepciones y valoraciones respecto a actividades o prácticas específicas en el entorno escolar. Este hallazgo respalda lo establecido por Tytler y Osborne (2012), quienes advertían que las actitudes hacia la ciencia en general pueden ser bastante diferentes de las actitudes hacia la ciencia que se experimentan en la escuela.

Sin embargo, la falta de consenso en torno al significado genera confusión. En algunos casos, los estudios analizan y utilizan indistintamente los constructos de actitudes hacia la ciencia y actitudes hacia un curso de ciencia, sin establecer claramente las diferencias entre ambos fenómenos. Este uso indistinto dificulta la comprensión precisa del objeto de estudio y subraya la necesidad de adoptar definiciones teóricas más claras y consistentes en investigaciones futuras.

Referencias teóricas y variedad de instrumentos

Se observó una gran variedad de referentes teóricos utilizados en los estudios revisados. Aunque el *corpus* de documentos no es extenso, solo en dos casos hubo coincidencia en las propuestas teórico-conceptuales adoptadas. Esta diversidad teórica sugiere una falta de homogeneidad en la conceptualización del constructo y refleja una posible carencia de acuerdo en cuanto a los marcos de referencia óptimos para el estudio de las actitudes hacia la ciencia. En cuanto a los instrumentos de recolección de información, todos los estudios, salvo aquellos que fueron exclusivamente revisiones de literatura, emplearon cuestionarios o inventarios con escalas de tipo Likert como principal herramienta. Estos hallazgos indican la predominancia de un enfoque cuantitativo en el estudio de actitudes hacia la ciencia en estudiantes de secundaria.

Limitaciones y oportunidades de mejora en los estudios revisados

La revisión destaca ciertas limitaciones en los estudios, como la falta de claridad en la definición del constructo o la omisión de factores que podrían estar intrínsecamente relacionados con él. Estas limitaciones afectan la validez de los estudios y pueden dificultar la interpretación de los hallazgos. Asimismo, se observó un bajo porcentaje de documentos que definen explícitamente el constructo de actitudes, lo que sugiere que, en algunas investigaciones, esta variable se consideró secundaria frente a otras, como el logro académico.

Es importante señalar también que no se tomaron en cuenta limitaciones metodológicas o el riesgo de sesgos en la evidencia incluida. Aunque tomar en cuenta los elementos señalados no corresponde a la metodología de revisión de literatura señalada, es importante tenerlos en cuenta debido a que pueden tener un impacto en las implicaciones para la práctica que del estudio se desprenden. Además, algunas fuentes relevantes pudieron haber sido excluidas debido a barreras idiomáticas. Por ejemplo, Brasil es uno de los países con más publicaciones sobre educación en ciencias en América, y es posible que algunos estudios en portugués no se hayan incluido en esta revisión, limitando el alcance de los hallazgos.

CONSIDERACIONES FINALES

Los resultados de este análisis subrayan la necesidad de adoptar enfoques conceptuales y metodológicos claros y homogéneos en el estudio de las actitudes hacia la

ciencia. Los hallazgos también sugieren la importancia de dirigir la investigación hacia los componentes que sustentan las intervenciones educativas en ciencias, lo cual puede servir como base para futuros estudios que evalúen los efectos de cada componente en la efectividad de dichas intervenciones. Fortalecer este campo de investigación podría facilitar el desarrollo de estrategias para promover actitudes positivas hacia la ciencia, lo que es fundamental para mejorar la alfabetización científica en los estudiantes y preparar a futuras generaciones con una apreciación sólida hacia el conocimiento científico.

REFERENCIAS

AKHIGBE, J. N.; ADEYEMI, A. E. Using gender responsive collaborative learning strategy to improve students' achievement and attitude towards learning science in virtual and hands-on laboratory environment. *Journal of Pedagogical Research*, v. 4, n. 3, p. 241-261, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.33902/JPR.2021063948>.

ARAÚJO, J. L.; MORAIS, C.; PAIVA, J. C. Citizen Science as a Pedagogical Tool in Chemistry Education: Students' Attitudes and Teachers' Perceptions. *Interdisciplinary Journal of Environmental and Science Education*, v. 18, n. 2, e2271, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.21601/ijese/11841>.

ARKSEY, H.; O'MALLEY, L. Scoping Studies: Towards a Methodological Framework. *International Journal of Social Research Methodology: Theory & Practice*, v. 8, n. 1, p. 19-32, 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/1364557032000119616>.

AROMATARIS, E.; MUNN, Z. *JBIM Manual for Evidence Synthesis*, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.46658/JBIMES-20-01>.

AY, Ö. S.; YILMAZ, S. Effects of Virtual Experiments Oriented Science Instruction on Students' Achievement and Attitude. *Elementary Education Online*, v. 14, n. 2, p. 609-609, 2020.

BELAY, E. B.; ALEMU, M.; TADESSE, M. The Effect of Dialogic Practical Work on Secondary School Students' Attitudes toward Physics. *Science Education International*, v. 33, n. 2, p. 232-241, 2022.

BENLI, E. The Impacts of STEM Supported Science Teaching on 8th Grade Students' Elimination of Misconceptions about "Solid, Fluid and Gas Pressure", and Their Attitudes towards Science and STEM. *International Online Journal of Education and Teaching*, v. 8, n. 1, p. 205-228, 2021.

BIZIMANA, E.; MUTANGANA, D.; MWESIGYE, A. Enhancing students' attitude towards biology using concept mapping and cooperative mastery learning instructional strategies: Implication on gender. *LUMAT: International Journal on Math, Science*

and Technology Education, v. 10, n. 1, 2022. Disponível em:
<https://doi.org/10.31129/LUMAT.10.1.1728>.

DEEHAN, J.; MACDONALD, A.; MORRIS, C. A scoping review of interventions in primary science education. *Studies in Science Education*, p. 1-43, 2022. Disponível em:
<https://doi.org/10.1080/03057267.2022.2154997>.

GALOYAN, T.; BARANY, A.; DONALDSON, J. P.; WARD, N.; HAMMRICH, P. Connecting Science, Design Thinking, and Computational Thinking through Sports. *International Journal of Instruction*, v. 15, n. 1, p. 601-618, 2022.

HACIEMINOGLU, E. Elementary School Students' Attitude toward Science and Related Variables. *International Journal of Environmental and Science Education*, v. 11, n. 2, p. 35-52, 2016.

HELVACI, İ.; YILMAZ, M. Examining the effect of STEAM approach applications on attitude towards STEAM in visual arts education: Examining the effect of STEAM approach applications. *International Journal of Curriculum and Instruction*, v. 14, n. 3, Article 3, 2022.

HO, K.; SVIDINSKIY, B. S.; SMITH, S. R.; LOVALLO, C. C.; CLARK, D. B. The integration of a community service learning water project in a post-secondary chemistry lab. *Chemistry Education Research and Practice*, v. 22, n. 3, p. 602-615, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1039/D0RP00374C>.

HURTADO, G. E. Incidencia de tres estrategias didácticas activas en las actitudes hacia el aprendizaje de la química y su interacción con el estilo cognitivo. *Revista de Psicología* (Universidad de Antioquia), v. 7, n. 2, p. 97-116, 2015.

KAPICI, H. O.; AKCAY, H.; DE JONG, T. How do different laboratory environments influence students' attitudes toward science courses and laboratories? *Journal of Research on Technology in Education*, v. 52, n. 4, p. 534-549, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/15391523.2020.1750075>.

LEI, Y.; ALLEN, M. English Language Learners in Computer Science Education: A Scoping Review. *Proceedings of the 53rd ACM Technical Symposium on Computer Science Education (SIGCSE 2022)*, v. 1, p. 57-63, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1145/3478431.3499299>.

MANISHIMWE, H.; SHIVOGA, W. A.; NSENGIMANA, V. Effect of Inquiry-Based Learning on Students' Attitude towards Learning Biology at Upper Secondary Schools in Rwanda. *Journal of Baltic Science Education*, v. 21, n. 5, p. 862-874, 2022.

MAO, P.; CAI, Z.; HE, J.; CHEN, X.; FAN, X. The Relationship Between Attitude Toward Science and Academic Achievement in Science: A Three-Level Meta-Analysis. *Frontiers in Psychology*, v. 12, 2021. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2021.784068>.

MUSENGIMANA, J.; KAMPIRE, E.; NTAWIHA, P. Factors Affecting Secondary Schools Students' Attitudes toward Learning Chemistry: A Review of Literature. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, v. 17, n. 1, em1931, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.29333/ejmste/9379>.

OECD. *PISA 2015 Results (Volume I): Excellence and Equity in Education*. OECD, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1787/9789264266490-7-en>.

OSBORNE, J.; SIMON, S.; COLLINS, S. Attitudes towards science: A review of the literature and its implications. *International Journal of Science Education*, v. 25, n. 9, p. 1049-1079, 2003. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/0950069032000032199>.

PETERS, M. D.; GODFREY, C.; MCLNERNEY, P.; TRICO, A.; KHALIL, H. Chapter 11: Scoping Reviews (2020 version). In: MUNN, Z.; AROMATARIS, E. (Ed.). *JBI Manual for Evidence Synthesis*, 2020. Disponível em: <https://synthesismanual.jbi.global>.

PETERS, M. D. J.; GODFREY, C. M.; KHALIL, H.; MCINERNEY, P.; PARKER, D.; SOARES, C. B. Guidance for conducting systematic scoping reviews. *International Journal of Evidence-Based Healthcare*, v. 13, n. 3, p. 141-146, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1097/XEB.000000000000050>.

PROKOP, P.; PROKOP, M.; TUNNICLIFFE, S. D. Is biology boring? Student attitudes toward biology. *Journal of Biological Education*, v. 42, n. 1, p. 36-39, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/00219266.2007.9656105>.

SAVELSBERGH, E. R.; PRINS, G. T.; RIETBERGEN, C.; FECHNER, S.; VAESSEN, B. E.; DRAIJER, J. M.; BAKKER, A. Effects of innovative science and mathematics teaching on student attitudes and achievement: A meta-analytic study. *Educational Research Review*, v. 19, p. 158-172, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2016.07.003>.

SAW, G. K.; SWAGERTY, B.; BREWINGTON, S.; CHANG, C.-N.; CULBERTSON, R. Out-of-School Time STEM Program: Students' Attitudes toward and Career Interests in Mathematics and Science. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, v. 8, n. 2, p. 356-362, 2019.

TASKIN, F.; PEKMEZCI, S. Using ICT-Supported Narratives in Teaching Science and Their Effects on Middle School Students. *Turkish Online Journal of Educational Technology - TOJET*, v. 14, n. 4, p. 173-186, 2015.

TRETTNER, T. R.; ARDASHEVA, Y.; MORRISON, J. A.; ROO, A. K. Strengthening science attitudes for newcomer middle school English learners: Visually enriched integrated science and language instruction. *International Journal of Science Education*, v. 41, n. 8, p. 1015-1037, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/09500693.2019.1585993>.

TYTLER, R. Attitudes, Identity, and Aspirations Toward Science. In: LEDERMAN, N. G.; ABELL, S. K. (Eds.). *Handbook of research in science education: Vol. II*, p. 82-103. Routledge, 2014. Disponível em: <https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000341402300006?SID=USW2EC0E83jkwWF7x0LxhAWsmvwYq>.

ULUTAN, E.; AKTAN, D. Ç. Investigation of the Variables Affecting the Students' Science Achievement with Multilevel Regression Model. *Journal of Measurement and Evaluation in Education and Psychology*, v. 10, n. 4, Article 4, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.21031/epod.533713>.

VILIA, P.; CANDEIAS, A. A. Attitude towards the discipline of physics-chemistry and school achievement: Revisiting factor structure to assess gender differences in Portuguese high-school students. *International Journal of Science Education*, v. 42, n. 1, p. 133-150, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/09500693.2019.1706012>.

YANG, F.-Y.; TSAI, C.-C. Personal Epistemology and Science Learning: A Review on Empirical Studies. In: FRASER, B. J.; TOBIN, K.; MCROBBIE, C. J. (Eds.). *Second International Handbook of Science Education*, p. 259-280. Springer Netherlands, 2012. Disponível em: https://doi.org/10.1007/978-1-4020-9041-7_19.