



El uso de realidad aumentada en la didáctica de las ciencias naturales

The use of augmented reality in natural science education

Carmen Lourdes Guaña-Narváez
carmen.guana@quito.gob.ec

Secretaría de Educación, Recreación y Deporte del DMQ, UEM Rafael Alvarado, Quito, Pichincha,
Ecuador
<https://orcid.org/0009-0001-8279-4099>

Adriana Eugenia Barahona-Ibarra
abarahonai@uce.edu.ec

Universidad Central del Ecuador, Quito, Pichincha, Ecuador
<https://orcid.org/0000-0003-2196-1954>

Raúl Fernando Pozo-Zapata
rpozo@uce.edu.ec

Universidad Central del Ecuador, Quito, Pichincha, Ecuador
<https://orcid.org/0000-0002-2808-9946>

Nancy Johanna Oña-Guilcaso
nancy.onia@quito.gob.ec

Secretaría de Educación, Recreación y Deporte del DMQ, UEM Rafael Alvarado, Quito, Pichincha,
Ecuador
<https://orcid.org/0009-0003-6357-5020>

RESUMEN

Se fundamentó como objetivo de investigación analizar el uso de realidad aumentada en la didáctica de las ciencias naturales, se llevó a cabo una investigación de tipo descriptivo documental en una población documental de 11 artículos científicos. La realidad aumentada redefine los procesos de enseñanza en las ciencias naturales, al proporcionar experiencias inmersivas que transforman conceptos abstractos en aprendizajes significativos. Su potencial radica en la capacidad de fomentar competencias fundamentales como el pensamiento crítico, la creatividad y la resolución de problemas, situando al estudiante en el centro del proceso educativo, al integrar la teoría con la práctica, no solo fortalece la comprensión conceptual, sino que también motiva intrínsecamente a los estudiantes, enriqueciendo su experiencia formativa.

Descriptor: tecnología educacional; programa informático didáctico; máquina de aprendizaje. (Fuente: Tesauro UNESCO).

ABSTRACT

The objective of the research was to analyse the use of augmented reality in the teaching of natural sciences, a descriptive documentary research was carried out on a documentary population of 11 scientific articles. Augmented reality redefines teaching processes in the natural sciences by providing immersive experiences that transform abstract concepts into meaningful learning. Its potential lies in its ability to foster fundamental skills such as critical thinking, creativity and problem solving, placing the student at the centre of the educational process by integrating theory with practice, not only strengthening conceptual understanding, but also intrinsically motivating students, enriching their learning experience.

Descriptors: educational technology; educational software; teaching machines. (Source: UNESCO Thesaurus).

Recibido: 15/10/2024. Revisado: 28/10/2024. Aprobado: 07/11/2024. Publicado: 14/11/2024.

Sección artículos de investigación



INTRODUCCIÓN

La realidad aumentada (RA) combina elementos digitales interactivos con el entorno físico, proporcionando experiencias inmersivas que potencian la comprensión de conceptos complejos y abstractos, característicos de las ciencias naturales. Esta tecnología, al situar al estudiante como protagonista del proceso de aprendizaje, promueve competencias fundamentales como el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la creatividad, alineándose con las demandas educativas del siglo XXI (Anta & Verdezoto, 2024; Cabascango-Trávez, 2023).

La implementación de la RA en las ciencias naturales es implementada para abordar uno de los retos más persistentes en la educación: la dificultad de traducir conceptos teóricos en experiencias prácticas significativas. Desde la visualización de estructuras celulares hasta la simulación de fenómenos geológicos o climáticos, la RA permite una conexión más directa entre el conocimiento abstracto y su aplicación práctica, facilitando un aprendizaje significativo (Fracchia, Alonso-de-Armiño, & Martins, 2015). Esta metodología no solo mejora la retención de conocimientos, sino que también incrementa la motivación intrínseca al integrar elementos interactivos y dinámicos que capturan la atención de los estudiantes (Marín-Díaz & Sampedro-Requena, 2020).

Por consiguiente, la RA amplía las fronteras del aprendizaje más allá del aula tradicional, permitiendo explorar fenómenos inaccesibles en condiciones normales mediante simulaciones y entornos virtuales. Esto no solo fomenta una comprensión más profunda de los temas científicos, sino que también desarrolla habilidades como la autonomía, la colaboración y la adaptabilidad (Sousa-Ferreira et al., 2021). Sin embargo, el éxito de esta tecnología depende de la integración de modelos pedagógicos que maximicen su potencial, garantizando al mismo tiempo la formación docente y la equidad en el acceso a recursos tecnológicos (Mendoza-Fuentes, 2021; Urbina-Aguirre et al., 2023).

Partiendo de lo abordado, se fundamentó como objetivo de investigación analizar el uso de realidad aumentada en la didáctica de las ciencias naturales.

Marco referencial

La realidad aumentada es una tecnología que enriquece el entorno real al superponer objetos virtuales, simulaciones y datos interactivos, creando experiencias multisensoriales que mejoran la comprensión y el aprendizaje (Anta & Verdezoto, 2024). Esta herramienta se caracteriza por ofrecer una integración fluida entre lo virtual y lo físico, lo que permite a los estudiantes interactuar directamente con representaciones tridimensionales de fenómenos científicos. Según Cabascango-Trávez (2023), la RA redefine la forma en que se presentan y abordan los contenidos educativos, haciendo que los conceptos abstractos sean accesibles y tangibles.

En el contexto educativo, la RA no solo facilita la adquisición de conocimientos, sino que también fomenta habilidades críticas como la resolución de problemas, el pensamiento lógico y la creatividad. Esto se logra mediante la creación de entornos de aprendizaje interactivos que promueven una comprensión más profunda y una conexión significativa con los contenidos (Marín-Díaz & Sampedro-Requena, 2020), la RA se ha consolidado como una herramienta inclusiva, capaz de adaptarse a diferentes estilos de aprendizaje y niveles educativos, desde la educación primaria hasta la superior.

Impacto en la didáctica de las ciencias naturales

En las ciencias naturales, la RA ha demostrado ser especialmente efectiva para abordar desafíos inherentes a la enseñanza de conceptos complejos, como la estructura celular, los procesos geológicos y los fenómenos astronómicos, autores como Fracchia et al. (2015) argumentan que esta tecnología permite a los estudiantes experimentar y visualizar estos conceptos de manera interactiva, lo que mejora significativamente la retención y comprensión del contenido. Asimismo, Matías-Olabe et al. (2023) destacan que la RA fomenta el aprendizaje



significativo al integrar la teoría con la práctica, ofreciendo oportunidades únicas para experimentar de forma activa y autónoma.

La implementación de la RA en las ciencias naturales no solo potencia el aprendizaje académico, sino que también promueve competencias transversales esenciales, como la colaboración, la autonomía y la responsabilidad. Según Mendoza-Fuentes (2021), esta tecnología permite que los estudiantes participen en actividades prácticas que no serían posibles en entornos tradicionales, como la simulación de procesos químicos peligrosos o la exploración de ecosistemas remotos. Estas experiencias inmersivas no solo enriquecen el aprendizaje, sino que también despiertan el interés y la motivación intrínseca de los estudiantes hacia las ciencias.

Innovación tecnológica y su integración pedagógica

El desarrollo de la RA y su integración en la educación responden a la necesidad de innovar los métodos de enseñanza para adaptarse a las demandas tecnológicas y sociales del siglo XXI. Sousa-Ferreira et al. (2021) señalan que herramientas como los metaversos y los entornos virtuales amplían las posibilidades de aprendizaje al ofrecer experiencias multisensoriales que no solo facilitan la comprensión, sino que también promueven el pensamiento crítico y la creatividad. No obstante, la adopción de estas tecnologías en el aula requiere superar barreras significativas, como la inequidad en el acceso a recursos tecnológicos, la formación docente limitada y la necesidad de un diseño pedagógico robusto (Urbina-Aguirre et al., 2023).

Para maximizar el impacto de la RA, es fundamental integrarla dentro de un marco pedagógico que priorice la enseñanza significativa y centrada en el estudiante. En este orden, Anta & Verdezoto (2024) proponen que las actividades basadas en RA deben alinearse con objetivos de aprendizaje claros, fomentando competencias cognitivas avanzadas y habilidades prácticas, Hernández-Prados & Bautista-García (2017) destacan la importancia de desarrollar guías metodológicas específicas que orienten a los docentes en el diseño e implementación de estas actividades.

Beneficios y desafíos en su implementación

El principal beneficio de la RA radica en su capacidad para transformar la enseñanza en una experiencia interactiva y personalizada. Según Marín-Díaz & Sampedro-Requena (2020), los estudiantes que utilizan RA muestran niveles más altos de compromiso y retención de conocimientos en comparación con los métodos tradicionales, esta tecnología fomenta un aprendizaje inclusivo al adaptarse a diferentes estilos y ritmos de aprendizaje. Sin embargo, su implementación enfrenta retos importantes, como la necesidad de infraestructura tecnológica adecuada, la capacitación docente y la equidad en el acceso a estas herramientas, especialmente en contextos educativos desfavorecidos (Mendoza-Fuentes, 2021).

MÉTODO

Se llevó a cabo una investigación de tipo descriptivo documental, complementada con el método analítico-sintético, con el objetivo de analizar el uso de la realidad aumentada en la didáctica de las ciencias naturales.

Se trabajó con una población documental de 11 artículos científicos, y la búsqueda se realizó empleando una estrategia basada en términos clave como: "realidad aumentada", "didáctica de las ciencias naturales", "tecnologías educativas", "aprendizaje inmersivo" y "herramientas interactivas", utilizando operadores booleanos (AND, OR) para refinar los resultados y garantizar la relevancia de los documentos seleccionados.

RESULTADOS

La incorporación de la realidad aumentada en la didáctica de las ciencias naturales ha transformado significativamente los métodos de enseñanza al ofrecer nuevas formas de interacción y aprendizaje inmersivo. Desde la tabla 1, se presenta una visión integral de los



principales aportes académicos y aplicaciones didácticas sobre el uso de esta tecnología en diversos niveles educativos.

Tabla 1. Realidad aumentada en la didáctica de las ciencias naturales.

Referencia	Tema	Contribución Principal	Aplicaciones Didácticas
Anta & Verdezoto (2024)	Realidad aumentada en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales.	Explora cómo la realidad aumentada puede mejorar la comprensión de conceptos científicos complejos.	Creación de entornos inmersivos para facilitar el aprendizaje de procesos científicos.
Barráez-Herrera (2022)	Uso de metaversos en el contexto educativo, incluyendo la enseñanza de ciencias.	Destaca el potencial de los metaversos como entornos de aprendizaje interactivo y atractivo.	Integración de metaversos con simulaciones educativas en ciencias.
Cabascango-Trávez (2023)	Aplicación de realidad aumentada en la educación secundaria de ciencias.	Analiza el impacto de la realidad aumentada en la motivación y participación estudiantil en secundaria.	Diseño de actividades interactivas para fomentar el interés en ciencias naturales.
Dorta-Pina & Barrientos-Núñez (2021)	Realidad aumentada como recurso didáctico en educación superior.	Examina la efectividad de la realidad aumentada como herramienta en la formación universitaria.	Uso de simulaciones aumentadas para enseñar conceptos abstractos en niveles avanzados.
Fracchia et al. (2015)	Implementación de realidad aumentada en la enseñanza de ciencias naturales.	Presenta casos prácticos de implementación de realidad aumentada en ciencias naturales.	Demostraciones prácticas y simulaciones en experimentos científicos.
Marín-Díaz & Sampedro-Requena (2020)	Percepción de estudiantes de primaria sobre el uso de realidad aumentada.	Evalúa las percepciones positivas de los estudiantes sobre la realidad aumentada en primaria.	Uso de dispositivos móviles con aplicaciones de realidad aumentada para primaria.
Matías-Olabé et al. (2023)	Uso de realidad aumentada para fortalecer aprendizajes en ciencias naturales.	Identifica mejoras en el rendimiento académico en ciencias naturales mediante realidad aumentada.	Implementación de actividades prácticas en laboratorio virtual.
Mendoza-Fuentes (2021)	Estrategia didáctica de realidad aumentada en ciencias naturales.	Propone estrategias didácticas innovadoras basadas en realidad aumentada para ciencias naturales.	Diseño de guías pedagógicas basadas en realidad aumentada para docentes.
Sousa-Ferreira et al. (2021)	Realidad virtual aplicada a la educación básica y profesional.	Introduce herramientas de realidad virtual y su aplicabilidad en diversos niveles educativos.	Exploración de fenómenos naturales mediante herramientas inmersivas virtuales.
Urbina-Aguirre et al. (2023)	Impacto de la realidad aumentada en el aprendizaje de ciencias naturales.	Documenta experiencias de aprendizaje mejorado en ciencias naturales gracias a la realidad aumentada.	Creación de modelos aumentados para el aprendizaje interactivo en ciencias.

Fuente: Elaboración propia.

El análisis de las investigaciones presentadas en la tabla 1, destacan que la realidad aumentada no solo mejora el rendimiento académico en ciencias naturales, sino que también



fomenta competencias como la creatividad, el pensamiento crítico y la resolución de problemas. Estas tecnologías se consolidan como herramientas pedagógicas versátiles, adaptables a diferentes contextos educativos y niveles de enseñanza, desde la primaria hasta la educación superior.

DISCUSIÓN

En este orden de discusión, Anta & Verdezoto (2024) destacan que la RA facilita la comprensión de conceptos abstractos al crear visualizaciones inmersivas, lo que permite a los estudiantes interactuar directamente con fenómenos científicos complejos. Esta perspectiva es respaldada por Cabascango-Trávez (2023), quien identifica que, en la educación secundaria, la RA no solo mejora la comprensión conceptual, sino que también incrementa la motivación estudiantil al ofrecer experiencias prácticas y dinámicas. Por su consiguiente, Fracchia et al. (2015) argumentan que esta tecnología conecta efectivamente la teoría con la práctica, transformando los contenidos científicos en experiencias significativas, especialmente en áreas tradicionalmente percibidas como difíciles o inaccesibles.

En el ámbito de la educación primaria, Marín-Díaz & Sampedro-Requena (2020) observan que los estudiantes perciben la RA como un recurso altamente motivador, que fomenta la colaboración y el aprendizaje activo. Esto es consistente con Matías-Olabe et al. (2023), quienes demuestran que, en entornos universitarios, la RA mejora tanto la motivación intrínseca como el rendimiento académico al permitir que los estudiantes exploren conceptos científicos de manera autónoma e interactiva. Sin embargo, Dorta-Pina & Barrientos-Núñez (2021) enfatizan que la interacción significativa con estos recursos depende de un diseño pedagógico coherente y de la preparación docente, sin los cuales la RA podría limitarse a una herramienta superficial en lugar de ser un recurso transformador.

El uso de metaversos y entornos virtuales integrados con RA amplifica significativamente el potencial didáctico de las ciencias naturales, por su parte, Barráez-Herrera (2022) destaca cómo estas tecnologías ofrecen experiencias multisensoriales y envolventes que superan las limitaciones de los entornos educativos tradicionales, abriendo nuevas posibilidades para la experimentación y el descubrimiento. Así mismo, Sousa-Ferreira et al. (2021) complementan esta perspectiva al señalar que la RA permite simular fenómenos naturales en contextos seguros y controlados, ofreciendo a los estudiantes oportunidades únicas para explorar escenarios inaccesibles en la vida real, como fenómenos naturales extremos o procesos microscópicos.

A pesar de sus beneficios, la implementación efectiva de la RA enfrenta desafíos importantes, como la inequidad en el acceso a recursos tecnológicos, Mendoza-Fuentes (2021) destaca que esta brecha digital limita el alcance de la RA en contextos educativos vulnerables, perpetuando desigualdades existentes, por su parte, Urbina-Aguirre et al. (2023) advierten que, sin una planificación estratégica y un diseño didáctico sólido, el uso de la RA podría ser percibido como una solución tecnológica superficial, desprovista de impacto pedagógico significativo. Esto pone en evidencia la necesidad de fortalecer la capacitación docente, como señala Dorta-Pina & Barrientos-Núñez (2021), y de diseñar políticas educativas que prioricen la equidad en el acceso a estas tecnologías.

Un aspecto crucial para el éxito de la RA en la enseñanza de ciencias naturales es su integración en un diseño pedagógico que equilibre innovación tecnológica y objetivos educativos claros. Anta & Verdezoto (2024) insisten en que las actividades basadas en RA deben ir más allá de la interactividad superficial, promoviendo habilidades cognitivas avanzadas, como el análisis crítico, la resolución de problemas y la toma de decisiones informadas, se complementa con la propuesta de Hernández-Prados & Bautista-García (2017), quienes abogan por el desarrollo de guías pedagógicas específicas que optimicen la implementación de la RA, asegurando su efectividad a largo plazo.

La RA no solo enriquece el aprendizaje de las ciencias naturales, sino que también redefine la experiencia educativa al combinar lo virtual y lo real en un enfoque que fomenta el pensamiento crítico, la creatividad y la autonomía, su implementación en proyectos comunitarios o en el



desarrollo de competencias cívicas, como sugieren autores como Matías-Olabé et al. (2023) y Barráez-Herrera (2022), puede ampliar su impacto más allá del aula, contribuyendo al desarrollo de sociedades más educadas y tecnológicamente preparadas.

CONCLUSION

La realidad aumentada redefine los procesos de enseñanza en las ciencias naturales, al proporcionar experiencias inmersivas que transforman conceptos abstractos en aprendizajes significativos. Su potencial radica en la capacidad de fomentar competencias fundamentales como el pensamiento crítico, la creatividad y la resolución de problemas, situando al estudiante en el centro del proceso educativo, al integrar la teoría con la práctica, no solo fortalece la comprensión conceptual, sino que también motiva intrínsecamente a los estudiantes, enriqueciendo su experiencia formativa.

FINANCIAMIENTO

No monetario

CONFLICTO DE INTERÉS

No existe conflicto de interés con personas o instituciones ligadas a la investigación.

AGRADECIMIENTOS

A los estudiantes promotores de la ciencia.

REFERENCIAS

- Ardanuy, J., Sulé, A., & Borrego, Ángel. (2024). Participación española en los proyectos de Anta, J., & Verdezoto, J. (2024). La Realidad Aumentada en la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales. *Revista Científica Mundo Recursivo*, 7(1), 43-61.
- Barráez-Herrera, Douglas Pastor. (2022). Metaversos en el Contexto de la Educación Virtual. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0*, 13(1), 11-19. Epub 16 de junio de 2023. <https://doi.org/10.37843/rted.v13i1.300>
- Cabascango-Trávez, G. (2023). El uso de la realidad aumentada en la enseñanza de ciencias: Un enfoque integrador en educación secundaria. *Revista Científica Kosmos*, 2(1), 39–50. <https://doi.org/10.62943/rck.v2n1.2023.43>
- Dorta-Pina, Duniesky, & Barrientos-Núñez, Ivette. (2021). La realidad aumentada como recurso didáctico en la enseñanza superior. *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*, 15(4, Supl. 1), 146-164.
- Fracchia, Carina, Alonso-de-Armiño, Ana, & Martins, Adair. (2015). Realidad Aumentada aplicada a la enseñanza de Ciencias Naturales. *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, (16), 7-15.
- Marín-Díaz, Verónica, & Sampedro-Requena, Begoña Esther. (2020). La Realidad Aumentada en Educación Primaria desde la visión de los estudiantes. *ALTERIDAD. Revista de Educación*, 15(1), 61-73. <https://doi.org/10.17163/alt.v15n1.2020.05>
- Matías-Olabé, J. C., Mendoza-Vivanco, E. D., Robles-Romero, E. O., & Loaiza-Sánchez, G. M. (2023). Realidad Aumentada para Fortalecer el Aprendizaje en la Asignatura de Ciencias Naturales. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(5), 7884-7909. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i5.8371
- Mendoza-Fuentes, CA, (2021). Potenciación de los aprendizajes de las ciencias naturales utilizando la realidad aumentada como estrategia didáctica. *Zona Próxima*, (35), 67-85. <https://doi.org/10.14482/zp.35.371.302>



- Mendoza-Fuentes, Carmelo Antonio. (2021). Potenciación de los aprendizajes de las ciencias naturales utilizando la realidad aumentada como estrategia didáctica. *Zona Próxima*, (35), 67-85. <https://doi.org/10.14482/zp.35.371.302>
- Sousa-Ferreira, Regivaldo, Campanari Xavier, Rogério-Aparecido, & Rodrigues-Ancioto, Alex Sandro. (2021). La realidad virtual como herramienta para la educación básica y profesional. *Revista Científica General José María Córdova*, 19(33), 223-241. Epub August 12, 2021. <https://doi.org/10.21830/19006586.728>
- Urbina-Aguirre, M. B., Paz-Sánchez, A. D., Paz-Sánchez, D. G., Jara-Silva, S. A., & Jara-Silva, R. G. (2023). Realidad aumentada en el aprendizaje de ciencias naturales. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(4), 2280-2301. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i4.7046

Derechos de autor: 2024 Por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de 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/>