

EL USO DE REALIDAD AUMENTADA EN LA ENSEÑANZA DE CIENCIAS NATURALES EN EDUCACIÓN BÁSICA

THE USE OF AUGMENTED REALITY IN TEACHING NATURAL SCIENCES IN BASIC EDUCATION

María de los Angeles Urbina López¹
Marcos Geovanny Endara Estévez²
Amanda Patricia Toapanta Mendoza³
Maria Presentación Guaras Pinango⁴
Jessica Lilian Quinchiguango Jitala⁵

Recibido: 2024-07-11 / Revisado: 2024-06-17 / Aceptado: 2024-07-08 / Publicado: 2024-09-15

Forma sugerida de citar: Urbina-López, M. D. L. A., Endara-Estévez, M. G., Toapanta-Mendoza, A. P., Guaras-Pinango, M. P. y Quinchiguango-Jitala, J. L. (2024). El Uso de Realidad Aumentada en la Enseñanza de Ciencias Naturales en Educación Básica. *Revista Científica Retos de la Ciencia*. 1(4). Ed. Esp. 224-238. <https://doi.org/10.53877/rc.8.19e.202409.18>

RESUMEN

Este trabajo explora como la realidad aumentada se integra en la educación de las ciencias naturales en la educación básica. La realidad aumentada ha generado cambios drásticos en la educación mejorando la comprensión y por ende los resultados de aprendizaje. Este trabajo tuvo como fin analizar la realidad aumentada desde el currículo de las ciencias naturales. Se aplicó como metodología el análisis de contenidos en el cual se revisa investigaciones previas sobre la aplicación de la realidad aumentada en las ciencias naturales y sus ramas asociadas a la química, biología y las ciencias ambientales. Como resultados principales se menciona que la realidad aumentada es capaz de mejorar la motivación y las habilidades cognitivas de los estudiantes por medio de un trabajo práctico. Además promueve la colaboración y la competencia digital de los educandos y la participación activa en las actividades del aula. Se concluye que la realidad aumentada permite el enriquecer el proceso de enseñanza de las ciencias naturales al combinar el trabajo teórico práctico y tecnológico lo que facilita el aprendizaje significativo desarrollando diferentes habilidades en los educandos.

¹Magíster en Educación Básica. Docente en la Unidad Educativa Fiscal Pedro Bouguer. Ecuador. angeles.urbina@educacion.gob.ec / <https://orcid.org/0009-0002-8323-6643>

²Magíster En Educación Básica. Docente en la Unidad Educativa Fiscal Pedro Bouguer. Ecuador. marcos.endara@educacion.gob.ec / <https://orcid.org/0009-0007-7035-1681>

³Magister en Educación Básica. Docente en la Unidad Educativa Fiscal Doctor Arturo Freire. Ecuador. amanda.toapanta@educacion.gob.ec / <https://orcid.org/0009-0002-8323-6643>

⁴Magister en Educación Básica. Docente en la Escuela de Educación Básica Antonio de Ulloa. Ecuador. maria.guaras@educacion.gob.ec / <https://orcid.org/0009-0000-3159-8410>

⁵Magister en Docencia e Innovación Educativa. Docente en la Unidad Educativa Cardenal Carlos María de la Torre. Ecuador. jessica.qinchiguango@educacion.gob.ec / <https://orcid.org/0009-0008-9485-1098>

Palabras clave: realidad aumentada, ciencias naturales, ciencias de la vida, aprendizaje personalizado.

ABSTRACT

This paper explores how augmented reality is integrated into natural sciences education in basic education. Augmented reality has brought drastic changes in education, improving comprehension, and learning outcomes. This work aimed to analyze augmented reality from the natural sciences curriculum. The methodology used was content analysis, which involved reviewing previous research on the application of augmented reality in natural sciences and its related fields, including chemistry, biology, and environmental sciences. The main results indicate that augmented reality can enhance students' motivation and cognitive skills through practical work. Additionally, it promotes collaboration, digital competence among students, and active participation in classroom activities. It is concluded that augmented reality enriches the teaching process of natural sciences by combining theoretical, practical, and technological work, which facilitates meaningful learning and develops various skills in students.

Keywords: augmented reality, natural sciences, life sciences, personalized learning.

INTRODUCCIÓN

Hoy en día, la Realidad Aumentada constituye una de las tecnologías emergentes más atractivas y revolucionarias para el mundo de la educación a nivel mundial. Demuestra a los estudiantes de Educación Básica, a través de su implementación, la inmensa capacidad de enriquecer la experiencia educativa, que se puede generar de forma extraordinaria a través del uso pedagógico y didáctico de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC) (Gutiérrez Gómez, 2012). Esto ha generado grandes avances en el ámbito educativo, pero a su vez una brecha inalcanzable entre las instituciones educativas que no cuentan con recursos económicos para la adquisición de esta.

La realidad aumentada, como una herramienta innovadora, permite que los estudiantes puedan sumergirse en un entorno virtual interactivo y dinámico, donde pueden visualizar y manipular objetos tridimensionales de manera virtual, facilitando así el proceso de aprendizaje y la comprensión de conceptos fundamentales (Rodríguez Cano et al., 2021). Este avance tecnológico proporciona una experiencia educativa única, al combinar el mundo real con el virtual, fomentando la participación activa de los estudiantes y estimulando su curiosidad natural (Viltres Sala & Rodríguez Leyva, 2019).

Al brindarles la oportunidad de explorar y experimentar, la realidad aumentada promueve un aprendizaje más significativo y duradero, ya que los estudiantes se convierten en protagonistas de su propio proceso de conocimiento. Además, la aplicabilidad de la realidad aumentada en diferentes áreas de estudio es infinita, lo que la convierte en una valiosa herramienta transversal para todas las asignaturas (Rodríguez López et al., 2023). A través de la realidad amentada, los estudiantes pueden recorrer el interior del cuerpo humano, viajar a lugares históricos, interactuar con personajes famosos y observar fenómenos naturales en acción, entre muchas otras experiencias educativas inmersivas (Valverde et al., 2020).

La conexión entre la realidad y la información digital enriquece la enseñanza y hace que los contenidos sean más accesibles, interesantes y comprensibles para los estudiantes (Rodríguez Cano et al., 2021). La realidad aumentada también fomenta la colaboración y el trabajo en equipo, ya que los estudiantes pueden interactuar entre ellos dentro del entorno virtual, compartiendo conocimientos y resolviendo problemas de forma conjunta (Silva Amino

& Macias Jama, 2023). La Realidad Aumentada es una herramienta educativa sin precedentes que permite potenciar el aprendizaje, captar la atención de los estudiantes y proporcionarles experiencias envolventes y enriquecedoras que van más allá de lo que puede ofrecer la educación tradicional.

Su impacto en la educación es innegable y continuará transformando el proceso de enseñanza-aprendizaje, preparando a las nuevas generaciones para enfrentar los desafíos del futuro de manera innovadora y creativa. Las tecnologías de la información y comunicación, permiten fomentar la motivación intrínseca del estudiante hacia su propio proceso formativo, despiertan el interés de los educandos, utilizando el modelo de aprendizaje activo, y les brindan herramientas para desarrollar sus habilidades de pensamiento crítico (Núñez-Naranjo et al., 2024).

Este estudio de revisión de la literatura, tiene como finalidad analizar las actuales tendencias de la realidad aumentada, y su efecto positivo en enriquecer la enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales en Educación Básica (Rodríguez López et al., 2023). Se plantea la RA como una tecnología eficiente, efectiva e innovadora que facilita la construcción de aprendizaje significativo y la adquisición de habilidades del siglo XXI, tales como: pensamiento crítico, resolución de problemas, metacognición y creatividad. Finalmente, en este estudio se analizan las tendencias actuales de investigación en torno a la realidad aumentada y con base en esta revisión, se resaltan las implicaciones de su uso en ambientes de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales para la Educación Básica en Ecuador. (Hernández-Suárez et al., 2021)

1.1. Definición y Conceptos Básicos de Realidad Aumentada

La realidad aumentada es una tecnología informática que, a lo largo de los últimos años está despertando un gran interés en distintos ámbitos debido a sus numerosas aplicaciones (Rodríguez López et al., 2023). La realidad aumentada también llamada augmented reality (AR), pertenece al grupo de tecnologías de interfaz avanzada y ha experimentado un crecimiento exponencial en su uso y popularidad (Radu, 2014).

La realidad aumentada se basa en superponer elementos virtuales sobre el mundo real, permitiendo una experiencia visual completamente nueva y enriquecida. Esta tecnología ofrece a los usuarios la capacidad de interactuar con información digital en tiempo real, lo que ha revolucionado la forma en que vemos y experimentamos nuestro entorno (Silva Amino & Macias Jama, 2023). A través de dispositivos como teléfonos inteligentes, tabletas o gafas especiales, la realidad aumentada permite visualizar modelos 3D, datos e imágenes interactivas en el mundo real, lo que brinda infinitas posibilidades para el entretenimiento, la educación, el comercio y muchas otras áreas. (Valverde et al., 2020).

En el campo de la educación, la realidad aumentada ha abierto nuevas oportunidades para el aprendizaje interactivo y experiencia inmersiva. Los estudiantes pueden explorar conceptos abstractos de una manera más tangible y visual, lo que facilita la comprensión y retención del conocimiento (Mendoza Melazco et al., 2022). Además, la realidad aumentada también se ha utilizado en el campo médico, permitiendo a los cirujanos visualizar imágenes y datos en tiempo real durante una operación, lo que mejora la precisión y seguridad de los procedimientos.

La realidad aumentada es una tecnología innovadora y prometedora que está cambiando la forma en que interactuamos con el mundo digital. Con su capacidad para superponer elementos virtuales sobre el mundo real, la realidad aumentada está abriendo nuevas fronteras en ámbitos como la educación, el comercio y el entretenimiento (Arancibia

Herrera et al., 2019). A medida que esta tecnología continúa evolucionando, seguramente veremos aún más aplicaciones sorprendentes y emocionantes en el futuro.

La realidad aumentada no es una tecnología completamente nueva, pero ha experimentado un impulso gracias a las capacidades gráficas de los nuevos dispositivos electrónicos (teléfonos móviles inteligentes, ordenadores de bolsillo, etc.) (Silva Amino & Macias Jama, 2023). La realidad aumentada difiere de la realidad virtual en el hecho de identificar el mundo real con el virtual, a diferencia de la realidad virtual que tiene como objetivo reemplazarlo (Mites Vilela et al., 2022). La realidad aumentada es una técnica que superpone información virtual generada por el ordenador a una secuencia de imágenes del mundo real.

Desde el punto de vista del hardware, la realidad aumentada se apoya en una serie de dispositivos como Webcams, móviles, Pda's, ordenadores portátiles, etc., capaces de adquirir la información visual y permitir ver o escuchar la información aumentada en tiempo real (Mendoza Melazco et al., 2022). Y desde el punto de vista del software, es necesario tomar la secuencia de imágenes en tiempo real del dispositivo hardware y procesarla.

Este procesado incluye entre otras tareas la de reconocer patrones a lo que se denomina tracking o reajustar los objetos generados a las nuevas posiciones y eventos en la escena a tiempo real. En el campo de la Educación pretende convertir el entorno físico en un entorno de aprendizaje interactivo y personalizado (Valverde et al., 2020). Encontrando información en el mundo real de un forma natural ya que no se precisa de manipulación directa de dispositivos.

1.2. Historia y Evolución de la Realidad Aumentada en Educación

La historia de la realidad aumentada en la educación no es muy extensa, aunque cada vez ha ido tomando más importancia sobre todo en los últimos 5 años, que se ha comenzado a hacerse más presente, sobre todo si nos referimos a la realidad aumentada en dispositivos móviles en la alfabetización de estudiantes (Mendoza Melazco et al., 2022; Neira Piñeiro et al., 2019). Es por esto que se convierte en un tema atractivo investigar qué beneficios ha dejado la integración de la realidad aumentada mediante dispositivos móviles en la alfabetización de estudiantes a nivel global en el área escolar. (Molina Ríos et al., 2021), apunta que la realidad aumentada tiene muchas ventajas y posibilidades, ya que puede impartirse conocimiento desde una perspectiva viewed-from-within del alumno en entornos altamente interactivos y manipulables.

La realidad aumentada es una tecnología que superpone elementos virtuales sobre elementos reales y es apreciada por el usuario (Rodríguez López et al., 2023). Se espera que pronto cubra las limitaciones de la realidad virtual permitiendo la interacción continua con el entorno de manera natural y efectiva (Rodríguez Cano et al., 2021). A pesar de que el acceso tecnológico se está ampliando entre los jóvenes, la información generada en torno a la realidad virtual puede generar dudas no solo en los estudiantes sino también en el docente si no es introducida adecuadamente.

Por tanto, surge la necesidad de fomentar la investigación acerca de la realidad virtual en entornos educativos para que los recursos de RA sean utilizados eficientemente. Según varios autores (Rodríguez Cano et al., 2021; Rodríguez López et al., 2023; Silva Amino & Macias Jama, 2023; Valverde et al., 2020), el uso de la realidad aumentada puede ser una herramienta muy efectiva a partir de la incorporación de contenido digital a la vida diaria utilizando memorias adicionales inmersivas como la geolocalización, por ello varias

investigaciones han evaluado y aplicado la realidad aumentada en entornos informales, en aplicaciones orientadas al turismo, videojuegos y aplicaciones comerciales para la publicidad.

1.3 impacto de la implementación de herramientas de realidad aumentada en la enseñanza de conceptos abstractos en las ciencias naturales en la educación básica.

El uso de herramientas de realidad virtual ha demostrado éxito en la enseñanza de conceptos abstractos de las ciencias naturales en la educación básica (Quintero Alzate & Bonilla Pérez, 2017). En un estudio llevado a cabo por la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia en el año 2016, donde a través de la utilización de un software de realidad virtual como herramienta didáctica, con la finalidad de fortalecer el conocimiento de las energías y sus transformaciones como energía eléctrica, mecánica y química, evidencio que la utilización de la aplicación de realidad virtual como didáctica, le permitió a los estudiantes comprender la utilización de la energía eléctrica para movilizar máquinas, generar iluminación, electrodomésticos, da oportunidad a los niños y niñas de poder tener un acercamiento al reconocimiento de las diferentes formas de energía que les prestan servicio de manera cotidiana (Quintero Alzate & Bonilla Pérez, 2017; Quiroz-Tuarez & Zambrano-Montes, 2021). La aplicación adecuada de la realidad aumentada en la educación básica puede tener un impacto significativo en el desarrollo de la comprensión de conceptos abstractos en las ciencias naturales. La realidad aumentada permite a los estudiantes experimentar de manera interactiva y visual los conceptos teóricos, lo que facilita su comprensión y retención (Garavito López & Crisancho Chinome, 2021).

Al utilizar la realidad aumentada, los estudiantes pueden explorar virtualmente el mundo natural, observar fenómenos científicos y manipular objetos virtuales para profundizar su comprensión (Rodríguez López et al., 2023). Asimismo, la realidad aumentada brinda la oportunidad de realizar experimentos virtuales, lo que permite a los estudiantes aprender de manera práctica sin preocuparse por el equipo o los materiales físicos.

Además, la realidad aumentada fomenta la creatividad y el pensamiento crítico al desafiar a los estudiantes a resolver problemas y aplicar los conceptos aprendidos en situaciones del mundo real. La adecuada aplicación de la realidad aumentada en la educación básica puede transformar la forma en que los estudiantes aprenden y comprenden los conceptos abstractos en las ciencias naturales, preparándolos mejor para enfrentar los desafíos del siglo XXI (Barberá & Badia, 2005; Domínguez et al., 2013; Leaning, 2015).

El uso de herramientas digitales y aplicaciones lúdicas ha demostrado un impacto positivo al momento de ser de uso en el desarrollo de habilidades de los educandos (Watkins et al., 2008). Estas herramientas proporcionan a los estudiantes un ambiente interactivo y dinámico que les permite aprender de manera más efectiva y entretenida. Además, el uso de tecnología en el aula fomenta la creatividad y el pensamiento crítico, ya que los estudiantes pueden explorar, experimentar y resolver problemas de forma activa.

Con las herramientas digitales y aplicaciones lúdicas, los educadores tienen una amplia variedad de recursos a su disposición para adaptarse a las necesidades y estilos de aprendizaje de cada estudiante. Estas herramientas permiten personalizar la experiencia de aprendizaje, ya que ofrecen la posibilidad de adaptar los contenidos y las actividades según el nivel de cada estudiante (Constata-Amores et al., 2020).

Además, proporcionan retroalimentación inmediata, lo que ayuda a los estudiantes a identificar sus fortalezas y debilidades y a mejorar su rendimiento académico. Además del impacto positivo en el desarrollo de habilidades, el uso de herramientas digitales y aplicaciones lúdicas también fomenta la colaboración y el trabajo en equipo. Los estudiantes

pueden compartir sus progresos, interactuar con sus compañeros y aprender de forma colaborativa (Pascual, 2009). Esto les brinda la oportunidad de desarrollar habilidades sociales y emocionales, como la comunicación, la empatía y la resolución de conflictos.

El uso de herramientas digitales y aplicaciones lúdicas en el ámbito educativo tiene numerosos beneficios. No solo facilita el aprendizaje de los estudiantes, sino que también promueve el desarrollo integral de habilidades y competencias clave para su futuro (Fajardo Aguilar et al., 2023). Es importante que los educadores estén familiarizados con estas herramientas y las incorporen de manera efectiva en su práctica docente para potenciar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

2. Importancia de la Realidad Aumentada en la Enseñanza de Ciencias Naturales

La enseñanza de las ciencias es un tema preocupante y la comunidad científica coincide en que es fundamental la adquisición de habilidades y conocimientos científicos para la formación completa del ciudadano, independientemente de su formación específica. La educación científica no solo es importante para entender el mundo que nos rodea, sino también para desarrollar habilidades críticas de pensamiento, resolución de problemas y toma de decisiones informadas (Garavito López & Cristancho Chinome, 2021).

Los científicos y educadores han reconocido desde hace mucho tiempo que la enseñanza de las ciencias debe comenzar desde las etapas iniciales de la educación (Quintero Alzate & Bonilla Pérez, 2017). Los niños tienen una curiosidad natural y una capacidad innata para hacer preguntas, experimentar y descubrir. Fomentar esta curiosidad y promover la exploración científica en el aula puede despertar un interés duradero por el mundo de la ciencia. Además, la enseñanza de las ciencias también debe promover el pensamiento crítico y la alfabetización científica.

Los ciudadanos deben poder evaluar y comprender la información científica para tomar decisiones informadas en temas que van desde la salud y el medio ambiente hasta la tecnología y la política (Quiroz-Tuarez & Zambrano-Montes, 2021). Esto requiere una comprensión sólida de los principios científicos básicos y la capacidad de analizar y evaluar la evidencia científica. Para lograr una mejor enseñanza de las ciencias, es necesario invertir en la formación y desarrollo profesional de los educadores.

Los maestros deben estar equipados con los conocimientos y las habilidades necesarias para impartir una educación científica de calidad, utilizando métodos pedagógicos efectivos y tecnologías educativas innovadoras. La enseñanza de las ciencias es esencial para la formación integral de los ciudadanos. La adquisición de habilidades y conocimientos científicos no solo fomenta la comprensión del mundo que nos rodea, sino que también desarrolla habilidades críticas y capacidades de pensamiento que son fundamentales en la sociedad actual. Invertir en una educación científica sólida y en la formación de educadores en este campo es fundamental para el futuro de nuestra sociedad (Cifuentes et al., 2021).

Las investigaciones actuales en educación coinciden en que las tecnológicas de la información y comunicación, tienen importancia en el aprendizaje, proporcionan nuevas experiencias de aprendizaje a los alumnos, e incluyen un entorno de aprendizaje más atractivo en comparación con el método clásico, así como un mejor ambiente de aprendizaje, aumentan la motivación y las habilidades de resolución de problemas y ayudan a los estudiantes a comprender ideas complejas y mejorar el razonamiento y pensamiento crítico (Arboleda, 2023; Forero Romero et al., 2021).

Estas tecnologías pueden suponer un estímulo adicional a la hora de aprender, definido simplemente como algo que puede satisfacer tus expectativas, manteniendo tu interés y entusiasmo (Fernández-Caramés & Fraga-Lamas, 2019). El proceso de enseñanza-aprendizaje requiere del cumplimiento de complejos requisitos, que en la mayoría de las ocasiones se obvian. Un ambiente empapado por la irrealidad y lejos del ámbito experiencia muestra el abismo entre el contexto del contenido científico y las posibilidades formativas que puede brindar aquellos.

3. Beneficios y Desafíos de la Incorporación de RA en la Educación Básica

La realidad aumentada ofrece una alternativa sumamente atractiva, dinámica e inmersiva para el aprendizaje, capturando no solo el interés de niños, niñas y jóvenes, sino también de educadores y de toda la comunidad educativa en general. Su utilización en la enseñanza de ciencias naturales en educación básica puede generar efectos constructivos muy significativos en los procesos de enseñanza y aprendizaje de esta asignatura (Garavito López & Cristancho Chinome, 2021; Quintero Alzate & Bonilla Pérez, 2017).

Al brindar una experiencia interactiva y visualmente impactante, la realidad aumentada permite a los estudiantes explorar y comprender de manera más profunda los conceptos científicos, al tiempo que estimula su curiosidad y motivación (Gil-Quintana & Prieto Jurado, 2020; Gómez Acuña et al., 2018). Además, esta tecnología fomenta el trabajo colaborativo y el pensamiento crítico, ya que los estudiantes pueden interactuar entre sí y resolver problemas de manera conjunta.

La realidad aumentada se muestra como una herramienta pedagógica sumamente poderosa que tiene el potencial de potenciar en gran medida la enseñanza de las ciencias naturales. Al utilizar la realidad aumentada en el aula, se puede brindar a los estudiantes una experiencia educativa enriquecedora y significativa, que les permite interactuar de manera más dinámica y realista con los conceptos y fenómenos científicos.

Además, la realidad aumentada permite a los maestros y profesores ser más creativos en su metodología de enseñanza, ofreciendo diferentes recursos y actividades interactivas que ayudan a captar la atención de los estudiantes y promover un aprendizaje más profundo y duradero (Rodríguez López et al., 2023). No solo los estudiantes se benefician de la realidad aumentada, sino que también los maestros y profesores encuentran que esta herramienta les ayuda a mejorar su práctica docente y a motivar a sus alumnos. En general, la realidad aumentada se ha convertido en una herramienta indispensable en el proceso educativo, ya que brinda a todos los actores involucrados una nueva forma de aprender y enseñar las ciencias naturales.

Domínguez Alonso y R. Pino-Juste (2016) señalan que el principal aporte de la RA en la educación de nivel básico, se relaciona con su potencial para capturar la atención e interés de los estudiantes, dando respuesta a los estilos particulares de aprendizaje de los estudiantes. Además, generan conocimiento a partir de la exploración y experimentación activa tanto de objetos como de contextos.

3.1. Beneficios de la Realidad Aumentada en la Enseñanza de Ciencias Naturales

A través de la Realidad Aumentada, se pueden ampliar significativamente los recursos disponibles en el aula, lo cual puede resultar altamente motivador para los estudiantes (Fabricio et al., 2023). Además, esta tecnología puede ayudar en el desarrollo de habilidades relacionadas con el uso de las nuevas tecnologías, ya que ofrece una oportunidad única de

interactuar y manejar información proveniente de diversas fuentes. No solo eso, sino que también proporciona una manera innovadora de interactuar con el entorno, permitiendo una experiencia de aprendizaje más enriquecedora y completa. Con todas estas ventajas, la Realidad Aumentada se ha convertido en una herramienta indispensable en el ámbito educativo.

La Realidad Aumentada pone a disposición una solución efectiva y eficiente para hacer frente al desafío que se presenta en el campo del trabajo pedagógico (Roberto-García et al., 2024). Esta innovadora tecnología logra integrar aplicaciones educativas al combinar elementos reales y virtuales de manera armoniosa. Gracias a ello, los alumnos pueden disfrutar de una experiencia de aprendizaje enriquecedora y estimulante. La Realidad Aumentada se encarga de mejorar y potenciar el acceso a los contenidos educativos, haciendo que estos sean mucho más cercanos y significativos para los estudiantes.

Además, fomenta la colaboración entre los alumnos, promoviendo así un aprendizaje más dinámico y participativo. La utilización de la Realidad Aumentada en el ámbito educativo abre las puertas a un sinfín de posibilidades (Editorial et al., 2024). Por ejemplo, mediante esta tecnología, los profesores pueden presentar modelos tridimensionales interactivos, que permiten a los alumnos explorar y comprender de manera más profunda los conceptos abstractos. Asimismo, la Realidad Aumentada puede ser utilizada en diversas disciplinas, como la historia, la geografía, las ciencias naturales, entre otras.

De esta forma, se logra una mayor conexión entre los contenidos teóricos y la realidad, lo que facilita su comprensión y aplicación práctica (Roberto-García et al., 2024). La Realidad Aumentada se presenta como un recurso pedagógico innovador y poderoso. Gracias a su capacidad de combinar lo real con lo virtual, esta tecnología es capaz de transformar la experiencia de aprendizaje, haciéndola más atractiva, accesible y colaborativa. Con la Realidad Aumentada, el proceso educativo se vuelve más efectivo y motivador para los alumnos. No cabe duda de que esta herramienta tiene un enorme potencial y seguirá evolucionando en beneficio de la educación.

Una de las ventajas principales es que integra aplicaciones educativas en el ambiente real, de modo que los usuarios puedan ver y escuchar al mismo tiempo elementos físicos o materiales cercanos y ajenos a los propios. Por otra parte, ha presentado algunos beneficios de la realidad aumentada en la educación, motiva a los estudiantes, provoca entusiasmo y atracción hacia la Materia (Rodríguez Cano et al., 2021). Desarrolla habilidades técnicas, sensoriales y cognitivas, ayuda a comprender los conceptos abstractos de manera más sencilla y clara, desarrolla rutinas y posibilita la comprensión de principios o leyes científicas fundamentales, vuelve cercano y amigable el estudio de los seres vivos, materia y energía, a través de la construcción de entornos interactivos y, promueve el aprendizaje significativo y la motivación de los estudiantes al poder interactuar de forma innovadora con los contenidos científicos (Montenegro-Rueda & Fernández-Cerero, 2022).

3.2. Desafíos en la Implementación de la realidad aumentada en la Educación Básica

La temática sobre el uso didáctico tecnológico en escuelas de educación general básica no es nueva, aunque de manera tradicional se le ha dado mayor preponderancia a la enseñanza de la Matemática y Lenguaje, olvidando en muchas formas a las asignaturas del subsector de Ciencias Naturales (Neira Piñeiro et al., 2019; Rodríguez Cano et al., 2021).

Actualmente se cuenta con un conjunto de dispositivos digitales móviles, computación y sistemas inteligentes que visualizan el entorno en tiempo real, con la capacidad de mejorar

la contenta digital enriqueciéndolo con elementos sintéticos como imágenes objetos, animaciones y dispositivos interactivos, permitiendo de esta forma la recordación y comprensión de los conceptos.

La utilización de la realidad aumentada podría beneficiar la enseñanza de las Ciencias Naturales al procesar elementos virtuales que se asemejan a la vida real, lo que incrementaría el interés y entusiasmo de los estudiantes al descubrir nuevos conceptos (Garavito López & Cristancho Chinome, 2021; Quintero Alzate & Bonilla Pérez, 2017).

La realidad aumentada, también conocida como realidad aumentada, es una tecnología que combina elementos del mundo real con elementos virtuales para crear una experiencia interactiva y envolvente. Al utilizar dispositivos como teléfonos inteligentes, tabletas o gafas especiales, los usuarios pueden ver objetos virtuales superpuestos en el mundo real (Ramiro Hernán et al., 2021). A medida que la tecnología de realidad aumentada continúa avanzando, es probable que veamos más aplicaciones en diversos campos. Desde la educación hasta el marketing, la realidad aumentada tiene el potencial de cambiar la forma en que interactuamos con el mundo que nos rodea y mejorar nuestras experiencias diarias (Marín & Sampedro-Rquena, 2019). Algunos de los desafíos y limitaciones en el uso de RA en la Educación de Base radican en aspectos técnicos y económicos.

La aparición de dispositivos móviles ha facilitado el uso de realidad aumentada en el proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que, estos equipos aportan distintas tecnologías como cámara, GPS, giroscopio entre otros sin embargo, la poca disponibilidad de estos equipos por parte de los establecimientos de la comuna ha mermado la incorporación de la realidad aumentada como una herramienta pedagógica en el aula (Moreira & Delgadillo, 2015; Rodríguez Chávez, 2021).

Por otra parte, no se cuenta con Infraestructura tecnológica instalada en los laboratorios de ciencias, por ejemplo, que permita el uso de realidad aumentada, como por ejemplo pizarras interactivas, los router que permita conexión a internet, software especializados, etc (Rodríguez Chávez, 2021; Zapata Guerrero & Cano Delgado, 2022).

4. Aplicaciones Prácticas de la Realidad Aumentada en la Enseñanza de Ciencias Naturales

El uso de realidad aumentada es aplicable a todo tipo de contenido, ya que nos ofrece una nueva forma de interactuar con la información. En ciencias naturales el uso de ésta va desde historia natural, estructura y composición de la Tierra con los contenidos de geología, configuración y transformación del medio natural, el espacio y sus movimientos, a las características generales de la vida y más contenidos propios de la biología como anatomía y fisiología (Quintero Alzate & Bonilla Pérez, 2017; Quiroz-Tuarez & Zambrano-Montes, 2021). Al poderse utilizar con cualquier contenido de enseñanza en ciencias, prevé algunas ventajas respecto a las actuales forma de enseñar las ciencias naturales aplicando el libro de texto y las tecnologías de la información y comunicación (Fabricio et al., 2023; Mites Vilela et al., 2022):

a) la realidad aumentada nos ofrece una nueva forma de construir y compartir conocimientos, desde entornos de enseñanza formal, hasta informal, como juegos o lugares de interés cultural, etc.,

b) los alumnos podrán crear sus propios materiales 3D, por lo que les sirve para construir el conocimiento a través de la experimentación,

c) con el uso de la realidad aumentada se crean herramientas y recursos educativos cada vez más motivadores y, por tanto, ayudan a elevar la percepción que el alumnado tiene

del atractivo del material curricular en ciencias, que d) con ello el diseño e implantación de estas herramientas o recursos ayudarán a estimular la implicación e interacción del alumnado con este contenido educativo, y por tanto la mejora del proceso educativo.

4.1. Simulaciones y Experimentos Virtuales con realidad aumentada

En Educación Básica, el aula de clases se convierte en el medio para que los estudiantes experimenten de forma directa y real sus primeras evidencias, permitiéndoles aplicar sus primeros métodos de investigación de manera lúdica, tanto es así, que se pueden utilizar simulaciones para reproducir de forma casi exacta los fenómenos presentes que se quieren observar, con mayor razón si se trata de un experimento peligroso o costoso o que ocurrirá solo una vez en la vida del estudiante (Montenegro-Rueda & Fernández-Cerero, 2022)

Dentro de esa gama de posibilidades que se abren la realidad aumentada se inscribe como un fenómeno que llegó para cambiar nuestros paradigmas sobre cómo interactuamos con la tecnología, o mejor aún sobre cómo la tecnología nos permite comprender el mundo que nos rodea (Mendoza Melazco et al., 2022). A través de la puesta en marcha de técnicas de tratamiento informático, hace que los objetos y escenarios asociados se conviertan en entornos, generando la sensación de una interacción directa con el objeto o escenario, para así garantizar un aprendizaje significativo del estudiante (Marín & Sampedro-Rquena, 2019)

La utilización de la Realidad Aumentada es muy diversa y se puede enfocar hacia múltiples ámbitos del conocimiento como al arte, las ciencias básicas, la salud, la ingeniería, entre otras, por tanto, en el aprendizaje de las ciencias naturales, uno de los campos de acción es la posibilidad de llevar las aulas de clase planteadas por el profesor, a ambientes virtuales donde el estudiante se enfrenta a un espacio divertido, dinámico, interactivo y de aprendizaje significativo – siendo una de las principales exigencias de los alumnos, actualmente (Fabricio et al., 2023; Roberto-García et al., 2024).

4.2. Recursos Educativos Interactivos con realidad aumentada

Un ejemplo de implementación de un recurso de aprendizaje sobre realidad aumentada para los estudiantes de educación básica y bachillerato, es el sistema Multi-touch Labs desarrollado por investigadores brasileños, donde el objetivo es superar las dificultades encontradas en estudios previos relacionadas con la adopción de soluciones de representación de moléculas y procesos inherentes al contexto bioquímico involucrados en los experimentos científicos en los estudiantes (Holguin-Alvarez et al., 2021; Ramos-Navas-Parejo et al., 2020).

Posteriormente, elementos químicos animados con realidad aumentada es el recurso digital que reconocido que, motivados por aprender con recursos específicos, los estudiantes son estimulados a investigar y comprender lo que sucede en la realidad, a superar los errores de comprensión e incluso pueden adquirir habilidades de construcción de modelos mentales, desenvolver capacidades y habilidades cognitivas, por ser recursos interactivos, aportan al fomento del trabajo en clase, promoviendo la dinámica de la clase e involucrando al alumno poniéndolo en un papel activo en el desarrollo de las actividades e a sus competencias digitales, incentivando la colaboración entre los colegas (Garavito López & Cristancho Chinome, 2021; Gómez Acuña et al., 2018).

5. Estrategias para Integrar la Realidad Aumentada en el Currículo de Ciencias Naturales

A partir del análisis técnico-pedagógico de los videos estudiados y los elementos teóricos, se proponen las siguientes estrategias para la integración de la realidad aumentada como soporte para actividades de enseñanza y aprendizaje en ciencias naturales (Cifuentes et al., 2021; Quintero Alzate & Bonilla Pérez, 2017; Zapata Monsalve, 2016):

En ambiente de realidad aumentada complementa el análisis de datos secuenciales o del comportamiento de las plantas, facilitando su seguimiento y aumentando las posibilidades de análisis en comparación con procesos reales lentos (como el crecimiento de las plantas). Utilizar realidad aumentada para integrar las necesidades educativas específicas de los alumnos y trabajar habilidades viso-espaciales; este recurso puede resultar útil como ayuda en el desarrollo de tareas que requieren del procesamiento visual y espacial, como por ejemplo, trabajar con alumnos con discapacidades intelectuales ayudándolos con la viso-percepción, o en sujetos con ceguera cortical, para adquirir imágenes mentales del espacio, etc.

Integración de contenidos digitales en libros, cuadernos, etc. (aumentados) que supongan un refuerzo interactivo de información proporcionada en el texto o en las propias actividades.

Dar posibilidad a los alumnos de acceder a información in situ (buscar información en la red, etc.) y trabajar la prevención en situaciones de peligro; por ejemplo, para ayudar a los escolares a reconocer/detectar los puntos peligrosos de la ciudad (visibilidad reducida, superficies deslizantes, peligro de tráfico, elementos del mobiliario que provocan golpes, etc.) Supone una importante ayuda para su seguridad.

Uso del concepto de RA como fuente de motivación.

Planteamiento de actividades motivadoras referidas a posibilidades exclusivas de los dispositivos y no al contenido propiamente dicho.

7. Consideraciones Éticas en la utilización de la realidad aumentada en Educación Básica

El desarrollo de Realidad Aumentada no está exento de problemas éticos y potenciales riesgos de invasión a la privacidad (Mendoza Melazco et al., 2022). La tecnología de Realidad Aumentada todavía se encuentra en etapas tempranas de desarrollo y, debido a su reciente entrada a los consumidores finales, presenta un sinnúmero de problemas que abordar. Uno de los principales problemas de las aplicaciones basadas en Realidad Aumentada es el acceso y uso de datos personales de los usuarios (Hernández-Suárez et al., 2021; Mazzitelli et al., 2018; Moscovici, 1988).

Las aplicaciones de realidad aumentada suelen recolectar una gran variedad de datos de los usuarios: su ubicación geográfica, nombre, apellidos, dirección de correo electrónico, números de teléfono, fotografías, videos, sus preferencias sociales, entre otros. El acceso y tratamientos de los datos privados de los usuarios plantean un sinnúmero de problemas éticos.

8. Perspectivas Futuras de la Realidad Aumentada en la Enseñanza de Ciencias Naturales

Dentro del amplio abanico de novedosas técnicas que se están experimentando en este preciso momento, la Realidad Aumentada no tiene como objetivo reemplazar los conocimientos adquiridos a partir de la realidad física, sino que, de manera enriquecedora,

proporciona una forma de adquirir conocimiento aún más enriquecedora (Laudadío et al., 2015).

A través de la realidad aumentada, es posible ampliar nuestra comprensión y percepción del mundo que nos rodea, ya que permite superponer capas de información digital y virtual sobre el entorno real. De esta manera, se crea una sinergia entre lo tangible y lo intangible, en la que la realidad aumentada actúa como un valioso complemento que potencia el aprendizaje y la exploración (Núñez-Naranjo, 2022).

Al brindar una experiencia inmersiva y envolvente, la realidad aumentada nos sumerge en un mundo nuevo y lleno de posibilidades, donde podemos descubrir y experimentar de una manera nunca imaginada. A través de la interacción con objetos virtuales y la manipulación de información digital, la realidad aumentada nos invita a explorar, descubrir y aprender de manera activa, estimulando nuestra curiosidad innata y permitiéndonos adquirir conocimientos de manera más significativa y memorable (Guisela et al., 2018).

Además, la realidad aumentada también ofrece numerosas aplicaciones prácticas en diversos campos, como la medicina, la arquitectura, el turismo y la educación, entre otros. En resumen, la RA abre un mundo de posibilidades y oportunidades para el aprendizaje y el descubrimiento, complementando de manera efectiva y enriquecedora nuestros conocimientos adquiridos a través de la realidad física.

CONCLUSIONES

Realidad aumentada es el término utilizado para definir la visualización de elementos virtuales en el mundo real. Su función se realiza gracias a la superposición de elementos procedentes de un objeto virtual generado por ordenador. En el ámbito educativo, la realidad aumentada acerca a los alumnos a la ciencia a través de la conexión del mundo real y virtual, facilitando la interacción de los estudiantes, no solo con diferentes agentes y ambientes, sino también poniendo en práctica tanto sus conocimientos teóricos como sus habilidades personales. Esto permite promover tareas de observación, motivación e innovación en espacios reales. La superposición de la información virtual se utiliza para resaltar medios con carácter real, motivando la participación del usuario y potenciando la interacción entre el niño y el contenido. Esto invita al alumnado a indagar sobre los comportamientos de los recursos naturales, sus interacciones con otros elementos, formas de actuación, etc.

Al utilizar la realidad aumentada, los estudiantes pueden interactuar de manera más directa y práctica con los conceptos científicos, lo que les permite comprenderlos de manera más profunda y significativa. Además, la RA también puede mejorar la motivación y el interés de los estudiantes, ya que la tecnología inmersiva y emocionante les brinda una experiencia de aprendizaje única. Por otro lado, la RA también puede ayudar a los maestros en la enseñanza de las Ciencias naturales, ya que pueden utilizar aplicaciones y herramientas de RA para presentar de manera visual y atractiva los diferentes fenómenos y procesos científicos. La realidad aumentada en las Ciencias naturales ofrece un nuevo enfoque educativo que potencia el aprendizaje significativo y promueve la participación activa de los estudiantes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arancibia Herrera, M., Novoa Cáceres, V., & Casanova Seguel, R. (2019). Concepciones sobre evaluación de docentes de ciencias naturales, matemática, lenguaje e historia. *Revista Educación*, 418–432. <https://doi.org/10.15517/revedu.v43i1.30497>

- Arboleda, J. C. (2023). Prácticas pedagógicas, motivación y pensamiento crítico. *Revista Boletín Redipe*, 12(8), 14–17. <https://doi.org/10.36260/rbr.v12i8.1986>
- Barberá, E., & Badia, A. (2005). Hacia el aula virtual: actividades de enseñanza y aprendizaje en la red. *Revista Iberoamericana de Educación*, 36(9), 1–22. <https://doi.org/10.35362/rie3692769>
- Cifuentes, S. C., Ros Ros, C., Fernández Piqueras, R., & Guerrero Valverde, E. (2021). Análisis de la competencia digital docente y uso de recursos TIC tras un proceso de intervención universitario, basado en la implementación de una metodología innovadora de gamificación. *Bordón. Revista de Pedagogía*, 73(2), 41–61. <https://doi.org/10.13042/Bordon.2021.87134>
- Constate-Amores, A., Florenciano Martínez, E., Navarro Asencio, E., & Fernández-Mellizo, M. (2020). Factores asociados al abandono universitario. *Educación XX1*, 24(1). <https://doi.org/10.5944/educxx1.26889>
- Domínguez, A., Saenz-de-Navarrete, J., De-Marcos, L., Fernández-Sanz, L., Pagés, C., & Martínez-Herráiz, J.-J. (2013). Gamifying learning experiences: Practical implications and outcomes. *Computers & Education*, 63, 380–392. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.12.020>
- Domínguez Alonso, J., & R. Pino-Juste, M. (2016). Motivación Intrínseca Y Extrínseca: Análisis En Adolescentes Gallegos. *International Journal of Developmental and Educational Psychology. Revista INFAD de Psicología.*, 1(1), 349. <https://doi.org/10.17060/ijodaep.2014.n1.v1.380>
- Editorial, F., Postdoctuba, A., Arbitrada, R., & Vol, E. P. (2024). *Realidad Aumentada (RA) Como Una Propuesta Innovadora En Educación Universitaria José Vicente Cordero González 7. 6.*
- Fabricio, L., Chica, C., Manuel, J., Acosta, Z., & Habana, L. (2023). Realidad Aumentada: una herramienta en el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Revista Cubana de Educación Superior*, 42(1), 163–179.
- Fajardo Aguilar, G. M., Ayala Gavilanes, D. C., Arroba Freire, E. M., & López Quincha, M. (2023). Inteligencia Artificial y la Educación Universitaria: Una revisión sistemática. *Magazine de Las Ciencias: Revista de Investigación e Innovación*, 8(1), 109–131. <https://doi.org/10.33262/rmc.v8i1.2935>
- Fernández-Caramés, T. M., & Fraga-Lamas, P. (2019). Towards Next Generation Teaching, Learning, and Context-Aware Applications for Higher Education: A Review on Blockchain, IoT, Fog and Edge Computing Enabled Smart Campuses and Universities. *Applied Sciences*, 9(21), 4479. <https://doi.org/10.3390/app9214479>
- Forero Romero, A., Rodríguez Hernández, A. A., Maldonado Granados, L. F., Vargas Hernández, M. Á., Oliva, H. A., Melo Niño, D. S., Álvarez Araque, W. O., Romero Valderrama, A. C., & Ducuara Amado, L. Y. (2021). Estrategias pedagógicas innovadoras con TIC. *Estrategias Pedagógicas Innovadoras Con TIC.*, 6, 56–77. <https://doi.org/10.19053/9789586605939>
- Garavito López, N. J., & Cristancho Chinome, J. R. (2021). Estado del arte: enseñanza de las ciencias naturales. hacia una pedagogía crítica. *Revista Boletín Redipe*, 10(9), 97–106. <https://doi.org/10.36260/rbr.v10i9.1430>
- Gil-Quintana, J., & Prieto Jurado, E. (2020). La realidad de la gamificación en educación primaria. *Perfiles Educativos*, 42(168), 107–123.
- Gómez Acuña, M., Lucas Millán, C., Bermejo García, M. L., & Rabazo Méndez, M. J. (2018). Las emociones y su relación con las inteligencias múltiples en las asignaturas de ciencias y matemáticas en secundaria. *International Journal of Developmental and Educational Psychology. Revista INFAD de Psicología.*, 1(1), 213.
- Guisela, K., Mora, R., Humberto, L., & Torres, G. (2018). *Zambrano 2018 - Ecuador*. 1–28.
- Gutiérrez Gómez, G. L. (2012). La enseñanza de las ciencias naturales y la educación ambiental en la escuela: realidades y desafíos. *Praxis & Saber*, 3(5), 9. <https://doi.org/10.19053/22160159.1132>
- Hernández-Suárez, C. A., Avendaño-Castro, W. R., & Rojas-Guevara, J. U. (2021).

- Planeación curricular y ambiente de aula en ciencias naturales: de las políticas y los lineamientos a la aplicación institucional. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 11(2), 319–334.
- Holguin-Alvarez, J., Apaza-Quispe, J., Ruiz Salazar, J., & Picoy Gonzales, J. (2021). Competencias digitales en directivos y profesores en el contexto de educación remota del año 2020. *Revista Venezolana de Gerencia*, 26(94), 623–643.
- Laudadio, J., Mazzitelli, C. A., & Guirado, A. M. (2015). Representaciones de docentes de ciencias naturales: punto de partida para la reflexión de la práctica. *Actualidades Investigativas En Educación*, 15(3). <https://doi.org/10.15517/aie.v15i3.20660>
- Leaning, M. (2015). A study of the use of games and gamification to enhance student engagement, experience and achievement on a theory-based course of an undergraduate media degree. *Journal of Media Practice*, 16(2), 155–170. <https://doi.org/10.1080/14682753.2015.1041807>
- Marín, V., & Sampeder-Rquena, B. E. (2019). La Realidad Aumentada en Educación Primaria desde la visión de los estudiantes. *Alteridad*, 15(1), 61–73. <https://doi.org/10.17163/alt.v15n1.2020.05>
- Mazzitelli, C. A., Guirado, A. M., & Laudadio, M. J. (2018). Estilos de Enseñanza y Representaciones sobre Evaluación y Aprendizaje. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, 11(1), 57–72. <https://doi.org/10.15366/riee2018.11.1.004>
- Mendoza Melazco, D. J., Flores Hinostraza, E. M., Paredes Benavides, A. G., & Sanango Gualpa, C. K. (2022). La Realidad Aumentada En La Enseñanza Y Aprendizaje De La Biología Y Química Universitaria: Una Revisión Sistemática. *Recima21 - Revista Científica Multidisciplinar - ISSN 2675-6218*, 3(8),
- Mites Vilela, Y. M., Pazmiño Piedra, J. P., & Erazo Álvarez, C. A. (2022). Tecnologías emergentes para el desarrollo de la lectura en estudiantes con necesidades educativas específicas. *MQRInvestigar*, 6(3), 1774–1795.
- Molina Ríos, J. R., Honores Tapia, J. A., Pedreira-Souto, N., & Pardo León, H. P. (2021). Comparativa de metodologías de desarrollo de aplicaciones móviles. *3C Tecnología_Glosas de Innovación Aplicadas a La Pyme*, 10(2), 73–93. <https://doi.org/10.17993/3ctecno/2021.v10n2e38.73-93>
- Montenegro-Rueda, M., & Fernández-Cerero, J. (2022). Realidad aumentada en la educación superior: posibilidades y desafíos. *Revista Tecnología, Ciencia y Educación*, 95–114. <https://doi.org/10.51302/tce.2022.858>
- Moreira, C., & Delgadillo, B. (2015). La virtualidad en los procesos educativos: reflexiones teóricas sobre su implementación [Virtuality in educational processes: theoretical reflections on its implementation]. *Tecnología En Marcha*, 28(1), 121–129. <https://n9.cl/2ay3j>
- Moscovici, S. (1988). Notes towards a description of Social Representations. *European Journal of Social Psychology*, 18(3), 211–250. <https://doi.org/10.1002/ejsp.2420180303>
- Neira Piñero, M. del R., Pérez del Moral, M. E., & Coto, I. F. (2019). Aprendizaje inmersivo y desarrollo de las inteligencias múltiples en Educación Infantil a partir de un entorno interactivo con realidad aumentada. *Magister: Revista de Formación Del Profesorado e Investigación Educativa*, 31(2), 1. <https://doi.org/10.17811/MSG.31.2.2019.1-8>
- Núñez-Naranjo, A. F. (2022). Determinantes de la deserción universitaria: Análisis de supervivencia.
- Núñez-Naranjo, A. F., Morales-Urrutia, E., & Tapia, X. (2024). Teaching Tools Based on Artificial Intelligence to Strengthen English Language Skills. *Journal of Educational and Social Research*, 14(4), 443–453. <https://doi.org/10.36941/jesr-2024-0114>
- Pascual, P. (2009). “Teorías De Bandura Aplicadas Al Aprendizaje” Etapa Educación Secundaria Obligatoria Y Bachillerato. *Revista Digital Innovación y Experiencias Educativas*.
- Quintero Alzate, O. Y., & Bonilla Pérez, G. A. (2017). Prácticas pedagógicas para la enseñanza de las Ciencias Naturales desde la metodología del ciclo didáctico y enfoque investigativo. *Tecné Episteme y Didaxis TED*, 0(0), 1074–1084.

- Quiroz-Tuarez, S., & Zambrano-Montes, L. C. (2021). LA EXPERIMENTACIÓN EN LAS CIENCIAS NATURALES PARA EL DESARROLLO DE APRENDIZAJES SIGNIFICATIVOS. *REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINARIA ARBITRADA "YACHASUN,"* 5(9 Edición especial octubre), 2–15.
- Radu, I. (2014). Augmented reality in education: a meta-review and cross-media analysis. *Personal and Ubiquitous Computing*, 18(6), 1533–1543.
- Ramiro Hernán, Q. S., Rivera Escriba, L. A., Loján Cueva, E. L., & Loja Mora, N. M. (2021). Análisis de las características de la Realidad Aumentada aplicada a la educación. *HAMUT'AY*, 7(3), 75. <https://doi.org/10.21503/hamu.v7i3.2202>
- Ramos-Navas-Parejo, M., Cáceres-Reche, M. P., Soler-Costa, R., & Marín-Marín, J. A. (2020). uso de las TIC para la animación a la lectura en contextos vulnerables. *Texto Livre: Linguagem e Tecnologia*, 13(3), 240–261.
- Roberto-García, L.-X., Mesa-Jiménez, F.-Y., Rodríguez-Hernández SABER, A.-A., Libertad, C. Y., & Rodríguez-Hernández, A.-A. (2024). *Incidence of Increased Reality in the Development of Reading Skills*. 19(1), 319–346. <https://doi.org/>
- Rodríguez Cano, S., Delgado Benito, V., Casado Muñoz, R., Cubo Delgado, E., Ausín Villaverde, V., & Santa Olalla Mariscal, G. (2021). Tecnologías emergentes en educación inclusiva: realidad virtual y realidad aumentada. Proyecto europeo FORDYSVAR. *Revista INFAD de Psicología. International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 2(1), 443–450. <https://doi.org/10.17060/ijodaep.2021.n1.v2.2093>
- Rodríguez Chávez, M. H. (2021). Sistemas de tutoría inteligente y su aplicación en la educación superior. *RIDE Revista Iberoamericana Para La Investigación y El Desarrollo Educativo*, 11(22). <https://doi.org/10.23913/ride.v11i22.848>
- Rodríguez López, M. A., Becerra Auz, A. F., & Ulloa Meneses, L. J. (2023). Aplicación de realidad aumentada como herramienta de apoyo para el aprendizaje del idioma inglés. *Revista Cognosis*, 8(1), 55–66. <https://doi.org/10.33936/cognosis.v8i1.5518>
- Silva Amino, C. D., & Macias Jama, J. D. (2023). Uso de la Realidad Aumentada en la praxis docente: Reflexiones transdisciplinarias para la educación. *Revista Cientific*, 8(28), 152–168.
- Valverde, J. C., Romero-Zúñiga, M., & Vargas-Fonseca, L. (2020). Tendencias actuales, retos y oportunidades de los procesos de aprendizaje universitario aplicados a las ciencias forestales. *Revista Científica*, 39(3), 262–277.
- Viltres Sala, H., & Rodríguez Leyva, P. (2019). Componente para la anotación semántica de información. *Avances*, 21(1), 32–44.
- Watkins, M., Iriarte, A., & Bistoni, S. (2008). Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente. *Avances En Energías Renovables y Medio Ambiente*, 12.
- Zapata Guerrero, A., & Cano Delgado, J. (2022). Orientación para el desarrollo de la comprensión lectora mediante metodologías activas. *הארץ*, VII(8.5.2017), 2003–2005. www.aging-us.com
- Zapata Monsalve, M. Á. (2016). Habilidades Y Prácticas De Estudio En La Educación Contable- El Enfoque De Las Habilidades En La Formación Del Contador. *Contaduría Universidad de Antioquia*, 43, 93–112. <https://doi.org/10.17533/udea.rc.25660>