



¿Cómo citar el artículo?

Reyes-Aragón, Y., Barbán-Forte, Y. & Medina-León, A. (2025). Aplicación de la Realidad Aumentada en la asignatura de Control Eléctrico. *RIIED*, número 9, 1-14.



Aplicación de la Realidad Aumentada en la asignatura de Control Eléctrico

Application of Augmented Reality in the subject of Electrical Control

Aplicação da Realidade Aumentada na disciplina de Controle Elétrico

Resultado de investigación

Recibido: 03/03/2025 Revisado: 28/03/2025 Aceptado: 09/04/2025

Yudelkis Reyes Aragón

Universidad Bolivariana del Ecuador

<https://orcid.org/0009-0002-0894-245X>

yreyes@ube.edu.ec

Yasiel Barbán Forte

Universidad Bolivariana del Ecuador

<https://orcid.org/0009-0007-4130-3904>

yababan@ube.edu.ec

Alberto Medina León

Universidad de Matanzas, Matanzas, Cuba.

<https://orcid.org/0000-0003-2986-0568>

alberto.medina@umcc.cu

Elizabeth Esther Vergel Parejo

Universidad Bolivariana del Ecuador

<https://orcid.org/0009-0007-0178-5099>

eevergelp@ube.edu.ec

Resumen

A través de la integración de objetos virtuales en el mundo real, la Realidad Aumentada busca mejorar el aprendizaje y la comprensión de los conceptos. Esta investigación tiene como objetivo evaluar el impacto de la realidad aumentada en la enseñanza de Control Eléctrico en el Instituto Tecnológico Superior Universitario Oriente. Se basó en un diseño de tipo experimental, aplicado, transversal y correlacional donde se aplicó la realidad aumentada como medio didáctico en la asignatura de Control Eléctrico. Se parte de aplicar métodos teóricos y empíricos, entre estos, una encuesta que se le aplicó a un grupo de 32 estudiantes en dos momentos antes y después de la experiencia. Se aplicaron métodos



¿Cómo citar el artículo?

Reyes-Aragón, Y., Barbán-Forte, Y. & Medina-León, A. (2025). Aplicación de la Realidad Aumentada en la asignatura de Control Eléctrico. *RIIED*, número 9, 1-14.



estadísticos como las pruebas alfa de Cronbach, R cuadrados y de Rango de Wilconxon con el apoyo del software SPSS. Como resultado se propone un grupo de actividades para la asignatura de Control Eléctrico con la implementación de la realidad Aumentada, la experiencia brinda incrementos en las calificaciones de los estudiantes IV nivel de la carrera de Electromecánica, en todas las preguntas de la encuesta con un aumento de 2.5 a 4.21 y la prueba de rangos de Wilconxon demuestra que existe una diferencia significativa a favor de los resultados de la experiencia aplicada. Los docentes al responder a preguntas que permitieron calcular los Índices de lado y NPS concluyen que la propuesta diseñada es útil, aplicable y son capaces de recomendarla para su generalización.

Palabras clave: Realidad Aumentada, Control Eléctrico, Educación Superior.

Abstract

Through the integration of virtual objects in the real world, Augmented Reality seeks to improve learning and understanding of concepts. This research aims to evaluate the impact of augmented reality in the teaching of Electrical Control at the Instituto Tecnológico Superior Universitario Oriente. It was based on an experimental, applied, transversal and correlational design where augmented reality was applied as a teaching medium in the subject of Electrical Control. It starts from applying theoretical methods. Theoretical and empirical methods were used, including a survey that was applied to a group of 32 students who took the subject as a diagnosis. This research involves the comparison of grades between two academic periods: 2023-02 (with the use of RA) and 2024-01 (with the application of RA). Results show that in 2024-01, students who used AR earned outstanding grades, while in 2023-02, lack of access to technology and in-person education decreased average grades. The importance of developing teaching strategies that effectively incorporate AR in virtual environments is highlighted, ensuring an enriching and successful educational experience for students.

Keywords: Augmented Reality, Electrical Control, Higher Education.

Resumo

Ao integrar objetos virtuais ao mundo real, a Realidade Aumentada busca melhorar o aprendizado e a compreensão de conceitos. Esta pesquisa tem como objetivo avaliar o impacto da realidade aumentada no ensino de controle elétrico no Instituto Tecnológico Superior Universitário Oriente. Baseou-se em um delineamento experimental, aplicado, transversal e correlacional onde a realidade aumentada foi aplicada como meio de ensino na disciplina de Controle Elétrico. Começa pela aplicação de métodos teóricos e empíricos, incluindo uma pesquisa administrada a um grupo de 32 estudantes em dois momentos antes e depois da experiência. Métodos estatísticos como os testes alfa de Cronbach, R-quadrado e Wilconxon's Rank foram aplicados com o apoio do software SPSS. Como resultado, é proposto um conjunto de atividades para a disciplina de Controle Elétrico com implementação de Realidade Aumentada. A experiência proporciona aumentos nas notas dos alunos do nível IV da carreira de Eletromecânica, em toda as questões da pesquisa com aumento de 2,5 para 4,21 e o teste de intervalo de Wilconxon mostra que há uma diferença significativa



¿Cómo citar el artículo?

Reyes-Aragón, Y., Barbán-Forte, Y. & Medina-León, A. (2025). Aplicación de la Realidad Aumentada en la asignatura de Control Eléctrico. *RIIED*, número 9, 1-14.



a favor dos resultados dan experiência aplicada. Ao responder às questões que permitiram o cálculo dos índices lado e NPS, os professores concluem que a proposta elaborada é útil e aplicável, podendo recomendá-la para generalização.

Palavras-chave: Realidade Aumentada, Controle Elétrico, Ensino Superior.

Introducción

El uso de la tecnología ha pasado a ser un recurso popular en el medio educativo, permitido a los docentes fomentar la innovación en la enseñanza y utilizar diferentes recursos como, imágenes, videos y diapositivas como complemento, refuerzo o apoyo a la explicación del docente (Dorta Pina y Barrientos Nuñez, 2021).

Su aplicación en el campo científico se hace presente a partir de 1990 cuando la tecnología basada en, ordenadores de procesamiento rápido, técnicas de renderizado de gráficos en tiempo real, y sistemas de seguimiento de precisión portables, permiten implementar la combinación de imágenes generadas por el ordenador sobre la visión del mundo real que tiene el usuario (Montenegro Rueda y Fernández Cerero, 2022). Sin embargo, la aplicación de la tecnología en la educación se hizo mucho más necesaria a partir de la pandemia, debido a la necesidad provocada por el momento histórico (Mendoza Zambrano et al., 2023).

La presencia de los medios didácticos en la enseñanza es una realidad que ha sido impuesta por la práctica y por una cultura dominante, basada en la presencia continua de la imagen que impone modos de actuación y de expresión (Maza Ramírez y Espinoza Freire, 2023).

Una gran variedad de herramientas visuales se ha utilizado tradicionalmente como medios del proceso de enseñanza aprendizaje. Hoy en día, la realidad aumentada cobra importancia como una tecnología innovadora capaz de superponer objetos virtuales sobre el entorno físico y facilitar la creación de experiencias de aprendizaje más enriquecedoras (Rodríguez García et al., 2019).

El inicio del siglo XXI trajo un cambio radical en el uso de la realidad aumentada en el campo educativo. Diversas investigaciones realizadas demuestran la versatilidad de la herramienta, tanto en las áreas de estudio como en los niveles educativos en los que se ha implementado. Algunos ejemplos resultan: Claros Perdomo et al. (2020) con uso asociado a la gamificación y M-learning; Dorta Pina y Barrientos Nuñez (2021) como recurso didáctico en la enseñanza superior; Caballero Garriazo et al. (2022) para el trabajo colaborativo y Matias Olabe et al. (2023) para la enseñanza en Ciencias Naturales.

Al uso de la realidad aumentada se le atribuye la posibilidad de crear materiales de enseñanza personalizados y adaptados a las necesidades de los estudiantes que permiten mejorar su participación y motivación, obtener un mejor aprendizaje y



¿Cómo citar el artículo?

Reyes-Aragón, Y., Barbán-Forte, Y. & Medina-León, A. (2025). Aplicación de la Realidad Aumentada en la asignatura de Control Eléctrico. *RIIED*, número 9, 1-14.



comprensión de los conceptos (Barcia Delgado y Cobeña Macias. 2023).

Esta tecnología presenta características distintivas, al ofrecer una realidad que es interactiva, la cual facilita la integración coherente en tiempo real de objetos virtuales (Gilbert Cerdá et al., 2021); combina información virtual de diferentes tipologías como texto, URL, vídeo, audio u objetos en 3D (Guadamuz-Villalobos, 2021) y persigue alterar o enriquecer la realidad física (Barroso, 2022).

Por otra parte, la introducción de estas tecnologías encuentra también respaldo en el artículo 347, literal 8 de la Constitución de la República del Ecuador, que plantea la incorporación de las tecnologías de la información y comunicación en el proceso educativo y propicia el enlace de la enseñanza con las actividades productivas o sociales (Viteri Moya et al., 2013).

El control eléctrico es la especialidad de la electricidad que estudia la automatización, sustentada con el uso de diferentes tipos de dispositivos, como, contactores, relé térmico y guarda motor. La aplicación de estos componentes en la industria es necesario para el control de motores y procesos.

El Instituto Tecnológico Superior Oriente (ITSO) es una institución educativa superior ubicada en la provincia

de Orellana, Ecuador. Se distingue por ofrecer programas académicos centrados en el desarrollo tecnológico y científico, lo que contribuye al progreso y la formación profesional en campos clave como la tecnología y la gestión ambiental. La institución se fundó con el objetivo de formar profesionales capaces de enfrentar los retos tecnológicos y ambientales del entorno amazónico, promover el desarrollo sostenible y la conservación del medio ambiente.

Dispone de instalaciones modernas que abarcan laboratorios con tecnología de vanguardia, bibliotecas actualizadas, así como áreas deportivas y recreativas. La infraestructura está diseñada para apoyar tanto la formación teórica como la práctica de los estudiantes y asegurar una experiencia educativa integral. Aun así, los estudiantes no logran las competencias en la asignatura de Control Eléctrico, debido a la escasez de medios didácticos que faciliten el desarrollo de prácticas, y a la complejidad de los sistemas eléctricos y la efectividad en la enseñanza.

El objetivo de esta investigación es introducir el uso de la realidad aumentada como medio didáctico en la enseñanza de la asignatura de Control Eléctrico para el logro de aprendizajes significativos de los estudiantes.

Metodología y métodos

Se basa en un diseño de tipo experimental, aplicado, transversal y correlacional donde se aplicó la realidad aumentada como medio didáctico en la asignatura de Control Eléctrico. Se parte de aplicar métodos teóricos como el inductivo - deductivo, análisis - síntesis,

abstracto - concreto y enfoque en sistemas (Quesada Somano y Medina León, 2020), para determinar los fundamentos teóricos acerca de la creación de las estrategias didácticas que mejoren el proceso de enseñanza aprendizaje, el uso de los medios con las



¿Cómo citar el artículo?

Reyes-Aragón, Y., Barbán-Forte, Y. & Medina-León, A. (2025). Aplicación de la Realidad Aumentada en la asignatura de Control Eléctrico. *RIIED*, número 9, 1-14.



particularidades de la asignatura Control Eléctrico mediante uso de realidad aumentada.

Los métodos empíricos se utilizan para el diagnóstico y comprobación de los resultados, entre ellos, la observación del proceso docente educativo de los estudiantes y en particular de sus instalaciones y recursos de aprendizajes existentes; la revisión documental de los planes de clases, reuniones metodológicas y actas de calificaciones; una encuesta a profesores y directivos seleccionados por su experiencia y capacidad de aportar sugerencias y valoraciones importantes.

Para el desarrollo de la encuesta se creó un formulario de cuatro preguntas abiertas a manera de guía del encuentro, estas resultaron: (1) ¿Conoce de alguna experiencia de aplicación de la realidad aumentada en el proceso de enseñanza aprendizaje?; (2) ¿Qué ventajas y limitaciones le atribuye usted al uso de la realidad aumentada en el proceso de enseñanza aprendizaje?; (3) ¿Considera a los docentes preparados para su implementación?; (4) ¿Considera que sea factible introducir la realidad aumentada en el proceso de enseñanza de la asignatura Control eléctrico? Se trabajó con tres docentes y un directivo vinculados directamente en el proceso.

Como último elemento del diagnóstico se les aplicó una encuesta a los estudiantes para evaluar su percepción acerca de cómo se desarrollaba el proceso de aprendizaje y las posibilidades de implementación de la realidad aumentada en la asignatura Control Eléctrico. La encuesta se le aplica a un grupo de 32 estudiantes (100 %) que cursaron la asignatura en el período escolar 2023-02, sin la implementación de la RA y el en

2024-01 con su implementación. La encuesta consideró una escala de cinco elementos donde: (5) siempre; (4) casi siempre; (3) en ocasiones, (2) casi nunca y (1) nunca; y como preguntas: (1) ¿El uso de la Realidad Aumentada en la asignatura de control eléctrico incrementó su motivación en el estudio de la asignatura? (1) ¿Los recursos utilizados le permitieron comprender el funcionamiento de los dispositivos de control? (1) ¿La aplicación resultó fácil de manipular? (1) ¿La aplicación de la Realidad Aumentada mejoró su capacidad de visualizar y comprender los sistemas de control? (1) ¿Durante toda la asignatura utilizó la herramienta digital? (1) ¿Considera que la realidad aumentada se debe incluirse de manera regular en el currículo de la asignatura de Control Eléctrico? (1) ¿Los docentes aportaron guías didácticas para el uso de la aplicación? (1) ¿Las guías didácticas le permitieron realizar la práctica sin necesidad de la ayuda del docente? (1) ¿Después de la experiencia en la aplicación de la Realidad Aumentada en la asignatura usted sugeriría su uso en otras áreas de la especialidad? (1) ¿Atribuye el resultado académico en la asignatura al uso de la Realidad Aumentada?

Sobre la base del diagnóstico realizado y del marco teórico conceptual elaborado se creó una guía didáctica para el uso de la Realidad Aumentada en la asignatura de Control eléctrico.

Por último, se comprueban los resultados alcanzados desde diversas perspectivas:

- a) Comparación de las calificaciones obtenidas por los estudiantes antes y después de la implementación de la Realidad Aumentada.



¿Cómo citar el artículo?

Reyes-Aragón, Y., Barbán-Forte, Y. & Medina-León, A. (2025). Aplicación de la Realidad Aumentada en la asignatura de Control Eléctrico. *RIIED*, número 9, 1-14.



b) Reiteración de la encuesta a los estudiantes y aplicación de prueba de Rangos con signo de Wilcoxon con la intención de verificar si se cumple la hipótesis H1: asociada a que la implementación de la Realidad Aumentada influye significativamente en el desarrollo de las habilidades y que tributen a que se alcancen mejores rendimientos académicos y aprendizajes significativos.

Comprobación de los criterios de un grupo de docentes seleccionados por estar vinculado a la aplicación de la estrategia en cuanto a su utilidad, aplicabilidad y capacidad de generalización. En este propósito se recomiendan los Índices de ladov y Promotores netos (NPS) abordados en Ricardo Cabrera et al. (2016). Las preguntas formuladas resultaron: ¿contribuyó la RA al aprendizaje? ¿resultó adecuada la forma en que se ejecutó? ¿Valora que lo aprendido por los estudiantes posee aplicabilidad para la vida real? ¿Recomienda para su generalización la experiencia?.

Resultados y discusión

Propuesta de actividades

A continuación, se muestran los aspectos clave que formaron parte de la herramienta como estrategia didáctica y de los instrumentos aplicados para su validación.

Título: Aplicación de la Realidad Aumentada en la asignatura de Control Eléctrico.

Justificativa: La Realidad aumentada es una herramienta que desde los inicios de la pandemia cobró un auge significativo a nivel mundial, el cambio repentino de la educación presencial a virtual propició un aserie de adaptaciones en el ámbito educativo, razón que invitó a los docentes a buscar herramientas digitales que permitan acompañar el proceso educativo sobre todo en asignaturas con componentes prácticos. Existen experiencias positivas de la aplicación en diferentes contextos, que manifiestan como interesante, innovadora y motivadora esta práctica. (Romero Saritama et al., 2023).

La aplicación de la realidad aumentada se crea para elevar el desarrollo de habilidades prácticas en la

asignatura de Control Eléctrico, en los estudiantes de cuarto nivel de la tecnología superior universitaria en Electromecánica.

Resultados del diagnóstico

Como resultado del diagnóstico realizado por medio de la observación, la revisión documental y la encuesta se puede resumir la situación existente de la forma siguiente:

1. Los resultados académicos de los estudiantes en la asignatura de Control Eléctrico son bajos, caracterizados por clases dedicadas al desarrollo de habilidades prácticas de forma tradicional, con guías que carecen de sustento teórico para su correcta aplicación.
2. Docentes motivados, pero con poca experiencia en la aplicación de herramientas digitales.
3. A los estudiantes se les hace difícil comprender conceptos abstractos sobre el funcionamiento de los dispositivos de control.



¿Cómo citar el artículo?

Reyes-Aragón, Y., Barbán-Forte, Y. & Medina-León, A. (2025). Aplicación de la Realidad Aumentada en la asignatura de Control Eléctrico. *RIIED*, número 9, 1-14.



Un segundo momento en el diagnóstico, resulta la aplicación de la encuesta a los estudiantes para la que se comprueba su validez y fiabilidad con el software SPSS V25. Se obtiene que Alfa de Cronbach es 0.786 y

R Cuadrado toma valor de 1, superiores a 0.5 por lo que el instrumento es válido y fiable. La tabla 1 muestra un resumen de los valores obtenidos.

Tabla 1. Resumen de la encuesta aplicada a los estudiantes en el diagnóstico.

Resultados	Preguntas									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Eval 1 a 3	28	28	32	32	28	32	32	19	24	20
Eval 4 y 5	4	4	0	0	4	0	0	13	8	12
Promedio	2.16	2.16	2.13	2.56	2.41	2.41	2.34	3.28	2.69	2.84

Fuente: resultados de la encuesta procesados en Excel.

De la tabla 1 se puede concluir que el promedio de las calificaciones otorgadas es de 2.50 (bajo) con una dispersión de 0.82. Los promedios se encuentran en el rango de 2.13 a 2.84, con una excepción en la pregunta 8 que logra el único valor superior a 3 puntos. Estos resultados deficientes se corroboran si se aprecia que el 86 % de las evaluaciones otorgadas es de 3 o inferior y solo el 14 % de bien y excelente.

Guía didáctica para el uso de la Realidad Aumentada en la asignatura de Control eléctrico

Objetivo General: Facilitar la comprensión integral del funcionamiento y componentes de un disyuntor mediante una herramienta de realidad aumentada interactiva.

Objetivos Específicos: Identificar los dispositivos de control eléctrico; Comprender el principio de funcionamiento; Analizar características técnicas y aplicaciones.

Resultados de Aprendizaje

Conocimientos: Identificar componentes internos del disyuntor; Comprender mecanismo de disparo y protección; Reconocer aplicaciones industriales

Habilidades: Manipular modelo virtual; Interpretar características técnicas; Analizar funcionamiento mediante simulación.

Técnica Operatoria

Preparación: Descargar aplicación de realidad aumentada; Verificar compatibilidad del dispositivo móvil; Asegurar conexión a internet estable.

Uso de la Aplicación: Abrir aplicación de realidad aumentada; Enfocar marcador o superficie de referencia; Interactuar con modelo 3D del disyuntor.

Tabla de Registro de Datos:

El proyecto consiste en el desarrollo de una aplicación de Realidad Aumentada que facilita al estudiante obtener información que le permita comprender de mejor manera el funcionamiento de los dispositivos de control eléctrico. Se utilizan maquetas didácticas



¿Cómo citar el artículo?

Reyes-Aragón, Y., Barbán-Forte, Y. & Medina-León, A. (2025). Aplicación de la Realidad Aumentada en la asignatura de Control Eléctrico. *RIIED*, número 9, 1-14.



existentes en el laboratorio de Control eléctrico. A cada elemento se le agregó información visual que le permite al estudiante interactuar con el elemento antes de conectarlo al sistema de trabajo.

Las informaciones que los estudiantes deberán recoger durante el uso de la aplicación de Realidad Aumentada, resultan: Componentes (partes identificadas), funcionamiento (principio de operación); características técnicas (principales especificaciones); aplicaciones (sectores de uso). En todos los casos se puede acompañar de observaciones que desee resaltar.

Requisitos para el funcionamiento

Para realizar las pruebas de funcionamiento en los dispositivos móviles, se deben tener en cuenta los parámetros siguientes: Comprobar que el dispositivo a utilizar tenga sistema Android; la versión del sistema de

android debe ser 5.0 o superior; y, el archivo APK se instala de igual forma que cualquier otro programa y con estos requisitos podrá visualizar la Tecnología de Realidad Aumentada en el laboratorio de Control Eléctrico.

Procedimiento de uso de la aplicación de la Realidad Aumentada para la asignatura de Control Eléctrico

En la figura 1 se procede a ingresar al aplicativo ITSO LAB a través de un código Qr; mientras que en la figura 2 se muestra la parte inicial de la aplicación donde reconoce cada uno de los dispositivos como, contactores, variadores de frecuencia, temporizadores, guarda motor, entre otros. En la figura 3 propone un menú de cada componente, que tiene video explicativo, funcionamiento, partes constructivas y características: El estudiante interactúa con la aplicación y se despliegan los recursos visuales.



Figura 1. Archivo APK



Figura 2: Dispositivos



Figura 3: Menú de componente

La figura 4 permite seleccionar el disyuntor termomagnético en funcionamiento y obtener un video que muestra sus características. La posibilidad anterior resulta válida para todos los recursos y elementos del

sistema de control. Por último, para regresar y seleccionar otro elemento se utiliza el botón BAKC y regresa a la pantalla principal.



¿Cómo citar el artículo?

Reyes-Aragón, Y., Barbán-Forte, Y. & Medina-León, A. (2025). Aplicación de la Realidad Aumentada em la asignatura de Control Eléctrico. *RIIED*, número 9, 1-14.



Figura 4:

Disyuntor termomagnético operacional



Figura 5:

Funcionamiento del interruptor termomagnético

Resultados esperados en el aprendizaje.

- Comprender el principio de funcionamiento de los dispositivos de Control Eléctrico.
- Identificar las partes de los dispositivos de control antes de interactuar físicamente y comprobar la documentación existente (Medina León et al., 2020).
- Analizar las características técnicas de cada dispositivo para realizar su uso de manera correcta.

Comprobación de los resultados

- c) Comparación de las calificaciones obtenidas por los estudiantes antes y después de la implementación de la Realidad Aumentada.

Según se muestra en la Tabla 3, durante el PAO 2024 01, los estudiantes que recibieron sus clases mediante

el uso de la aplicación de la Realidad Aumentada, experimentaron un notable desempeño académico, evidenciado por sus calificaciones, en contraste, con el PAO 2023 02 y los estudiantes del Paralelo "A". El promedio varió de 6.70 (antes) a 8.09 (después).

- d) Reiteración de la encuesta a los estudiantes y aplicación de prueba de Rangos con signo de Wilcoxon con la intención de verificar si se cumple la hipótesis H1.

Se repite la aplicación de las pruebas R Cuadrado (de 0.834) y Alfa de Cronbach (0.763) ambas superiores a 0.7 y se ratifica que la encuesta es válida y fiable. Los resultados de la encuesta de forma resumida se muestran en la tabla 2, mientras que la tabla 3 muestra los resultados de la prueba de Rangos con signo de Wilcoxon,

Tabla 2. Resumen de la encuesta aplicada a los estudiantes luego de la aplicación de la realidad aumentada.

Resultados	Preguntas									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Eval 1 a 3	12	10	8	0	4	0	1	0	4	4
Eval 4 y 5	20	22	24	32	28	32	32	32	28	28
Promedio	3.84	3.94	4.13	4.56	4.16	4.41	4.34	4.47	4.06	4.19

Fuente: elaboración propia.



¿Cómo citar el artículo?

Reyes-Aragón, Y., Barbán-Forte, Y. & Medina-León, A. (2025). Aplicación de la Realidad Aumentada em la asignatura de Control Eléctrico. *RIIED*, número 9, 1-14.



La figura 6 muestra la comparación de los resultados antes y después para cada una de las 10 preguntas y total para la línea 11.

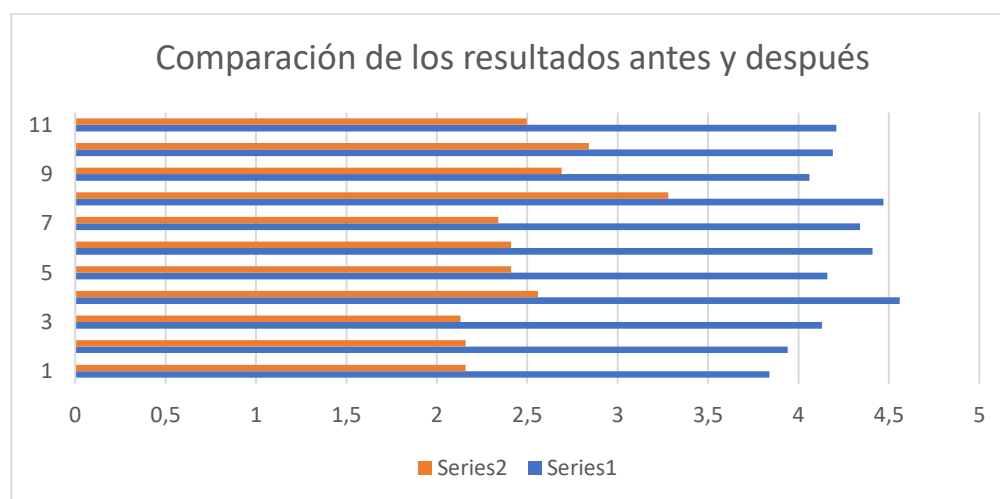


Figura. 6. Comparación de los resultados antes y después por preguntas y respecto a los valores totales.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 3. Resultados de la prueba de Rangos con signo de Wilcoxon al comparar los resultados de la encuesta antes y después.

Estadísticos de prueba ^a										
	VAR11 - VAR1	VAR12 - VAR2	VAR13 - VAR3	VAR14 - VAR4	VAR15 - VAR5	VAR16 - VAR6	VAR17 - VAR7	VAR18 VAR08	VAR19 - VAR9	VAR20 VAR10
Z	-5.256 ^b	-5.303 ^b	-5.657 ^b	-5.657 ^b	-5.292 ^b	-5.657 ^b	-5.657 ^b	-4.359 ^b	-4.766 ^b	-4.669 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
a. Prueba de Wilcoxon de los rangos con signo										
b. Se basa en rangos negativos.										

Fuente: Resultados de la investigación, salida del software SPSS 25.

Luego de la aplicación de la prueba de Rangos con signo de Wilcoxon se aprecia como al comparar cada una de las preguntas se obtiene que p valor es 0, menor

que 0.05 lo que demuestra que se rechaza H_0 y se aprueba H_1 que significa que existe una diferencia



¿Cómo citar el artículo?

Reyes-Aragón, Y., Barbán-Forte, Y. & Medina-León, A. (2025). Aplicación de la Realidad Aumentada en la asignatura de Control Eléctrico. *RIIED*, número 9, 1-14.



significativa en los resultados obtenidos posterior a la experiencia aplicada.

- a) Comprobación de los criterios de un grupo de docentes seleccionados por estar vinculado a la aplicación de la estrategia en cuanto a su utilidad, aplicabilidad y capacidad de generalización. En este propósito se recomiendan los Índices de ladov y Promotores netos (NPS). Se aplica a ocho (8) docentes vinculados a la propuesta por ser quienes la utilizan, la controlan o porque poseen

experiencia docente como para aportar en su implementación. Los resultados se muestran en la tabla 6.

Las variables seleccionadas como influyentes, todas reconocidas como posibilidades que brinda el uso de la plataforma mil aulas, resultaron influyentes en el rendimiento académico según la prueba de correlación de Spearman, en correspondencia con los resultados mostrados por estudios como los realizados por Maji Chauca et al. (2024) y Moreno Laje et al. (2024).

Tabla 6. Resultados para la aplicación de los Índices NPS e ladov.

Promotores Netos				ladov					
0 a 6	7-8	9-10	NPS	A (+1)	B (+0.5)	C (0)	D (-0.5)	E (-1)	Índice
0	1 (17 %)	7 (87.5 %)	87.5 und	5	3	0	0	0	$6.5/8=0.8125$

Fuente: Elaboración propia.

El Índice de NPS es de 87,5 y el ladov de 81.25 ambos superiores a 0.5 por lo que se concluye que la aplicación de la RA es útil, aplicable y son capaces de recomendarla para su generalización.

Impacto de la realidad aumentada en el aprendizaje: Los resultados muestran que, durante el PAO 2024-01, el uso de realidad aumentada como recurso educativo tuvo un efecto positivo en el desempeño académico de los estudiantes. Los altos promedios y calificaciones destacadas indican que esta tecnología fue eficaz para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de control eléctrico. Esto sugiere que la integración de herramientas innovadoras, como la realidad aumentada, puede ser beneficiosa para el aprendizaje de materias técnicas y complejas.

Debido al dominio tecnológico de los estudiantes y la disponibilidad de herramientas en los hogares, se ve la necesidad de diseñar una propuesta metodológica que

integre la realidad aumentada en la educación para aumentar la motivación y mejorar el aprendizaje de los estudiantes en el bachillerato en ciencias de la Unidad Educativa “Carlos Julio Arosemena Tola” del cantón Tosagua en el año 2022. En este sentido, (Dorta Pina, y Barrientos Núñez 2021) destacan que el uso de la realidad aumentada como herramienta didáctica en la enseñanza de una asignatura específica puede incrementar la motivación de los estudiantes y fortalecer el desarrollo de habilidades, como lo demuestra su estudio en la carrera de Ingeniería Informática, lo que subraya la relevancia de implementar tecnologías innovadoras en el ámbito educativo para mejorar el aprendizaje y el rendimiento estudiantil. Asimismo, Pérez Valles y Reeves Huapaya, (2023) enfatizan que la inclusión educativa es fundamental para la igualdad de oportunidades y que las tecnologías de la información y la comunicación desempeñan un papel clave al facilitar el acceso de



¿Cómo citar el artículo?

Reyes-Aragón, Y., Barbán-Forte, Y. & Medina-León, A. (2025). Aplicación de la Realidad Aumentada en la asignatura de Control Eléctrico. *RIIED*, número 9, 1-14.



personas con diversidad funcional a la Sociedad del Conocimiento, promoviendo su participación activa en la sociedad y su desarrollo personal y profesional.

Conclusiones

Se propone un conjunto de actividades bajo el principio de la RA para facilitar la visualización y manipulación de conceptos abstractos y componentes eléctricos, lo que se traduce en un aprendizaje más práctico y significativo para los estudiantes. La RA permite simular escenarios reales de control eléctrico de manera segura y controlada, lo que fomenta la experimentación y el desarrollo de habilidades prácticas.

La implementación de la RA en la asignatura de control eléctrico ha demostrado un impacto positivo en el rendimiento académico de los estudiantes, evidenciado por el incremento en sus calificaciones. La RA facilita la comprensión de conceptos complejos y la aplicación práctica de los conocimientos, lo que se

traduce en un mejor desempeño en las evaluaciones. Los estudiantes perciben que la RA mejora su experiencia de aprendizaje, haciéndola más atractiva, interactiva y efectiva.

Los profesores consideran que la propuesta de actividades con RA es útil y aplicable en la asignatura de Control Eléctrico, lo que valida su diseño y potencial para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje. La percepción positiva de los docentes es crucial para la implementación exitosa de nuevas metodologías y tecnologías en el aula. La disposición de los profesores a recomendar la propuesta para su generalización indica su confianza en la efectividad y beneficios de la RA en la enseñanza de control eléctrico.

Referencias bibliográficas

Arrobo Armijos, L. B., Ordoñez Ibarra, A. M., Urgilés Siavichay, M. G., & Juca Farfan, P. H. (2024). Aula invertida y refuerzo pedagógico a través de Edpuzzle para alcanzar un aprendizaje significativo en Contabilidad General. *Polo del conocimiento*, 9(3), 1137-1157. <https://www.polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/download/6709/16797>

Cadena Villegas, G. C., Medina León, A., González, K. L., & Maliza Muñoz, W. (2023). Estrategia pedagógica para el uso de la herramienta Educaplay en el aprendizaje del idioma inglés *Episteme Universidad Autónoma de los Andes*, 10(2), 220-233. <https://revista.uniandes.edu.ec/ojs/index.php/EPISTEME/article/view/2968>

Cordova Tituana, C. O., Flores Neira, C. E., & Vives Rivas, M. A. (2021). Refuerzo pedagógico: estrategia



¿Cómo citar el artículo?

Reyes-Aragón, Y., Barbán-Forte, Y. & Medina-León, A. (2025). Aplicación de la Realidad Aumentada en la asignatura de Control Eléctrico. *RIIED*, número 9, 1-14.



- para el mejoramiento del aprendizaje. *Revista Mapa*, 5(22), 125-146.
<http://www.revistamapa.org/index.php/es/article/download/270/376>
- De La Cruz Del Pezo, D. (2022). *Herramientas tecnológicas y la habilidad lingüística oral en el idioma inglés en los estudiantes de 8vo año de educación básica de la escuela Abdón Calderón Garaicoa* [Maestría en Educación, La Libertad: Universidad Estatal Península de Santa Elena, 2022].
- Google Trends. (2025). Estudio acerca de "refuerzo académico" para el mundo y Ecuador.
<https://trends.google.com/trends/explore?geo=EC&q=refuerzo%20academico&hl=es>.
- Holguín Yagual, M. L., Bustillos Proaño, Y. G., & Zúñiga Delgado, M. S. (2024). Incidencia del refuerzo pedagógico en estudiantes con necesidades educativas específicas del 9° año de educación general básica superior, jornada matutina de la Unidad Educativa Península de Santa Elena periodo 2023-2024. *MQRInvestigar*, 8(1), 1848-1862.
<http://www.investigarmqr.com/ojs/index.php/mqr/article/download/976/3707>
- Maji Chauca, I. V., León Jara, J. C., & Vergel Parejo, E. E. (2024). Entorno virtual de aprendizaje en la plataforma Mil Aulas para el desarrollo de habilidades científicas en Educación General Básica. *MQRInvestigar*, 8(4), 7280-7306.
<http://www.investigarmqr.com/ojs/index.php/mqr/article/download/2131/6221>
- Moreno Laje, W. L., Loor Almeida, A. J., Vázquez Zubizarreta, G., & Vergel, E. E. (2024). Curso virtual en Mil Aulas para mejorar la comprensión lectora en estudiantes de octavo de Educación General Básica Superior. *MQRInvestigar*, 8(4), 6722-6756.
<https://www.investigarmqr.com/ojs/index.php/mqr/article/download/2106/6169>
- Piedra Vega, L. R., Romero Versoza, B. W., Maliza Muñoz, W. F., & Álzate-Peralta, L. A. (2024). Moodle en milaulas para el fortalecimiento de la enseñanza de Ciencias Naturales en estudiantes Octavo año de secundaria. *Código Científico Revista de Investigación*, 5(2), 1703-1724.
<https://revistacodigocientifico.itslosandes.net/index.php/1/article/download/619/1367>
- Villoria Nolla, M., & Mendoza Barroso, E. (2023). La autonomía del aprendizaje como factor clave del proceso de construcción del conocimiento. *EduSol*, 23(83), 180-192.
http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1729&script=sci_arttext
- Vinueza Burgos, G. d. C., Carrión Arreaga, E. M., Cortez Morán, M. E., & Ortiz Delgado, D. C. (2024). Impacto de la animación y refuerzo pedagógico en la lecto-escritura en niños de 3 a 6 años en el cantón Durán, Ecuador. *Ciencia y Educación*, 5(9), 140-156.
<https://www.cienciayeducacion.com/index.php/journal/article/download/zenodo.1377093/2/657>



¿Cómo citar el artículo?

Reyes-Aragón, Y., Barbán-Forte, Y. & Medina-León, A. (2025). Aplicación de la Realidad Aumentada en la asignatura de Control Eléctrico. *RIIED*, número 9, 1-14.



Zambrano Cedeño, A. A., Intriago Delgado, Y. M., & Carrión Cano, H. A. (2024). Recursos digitales para el refuerzo pedagógico en contenidos de la asignatura de física. *MQRInvestigar*, 8(4),

87-106.

<http://www.investigarmqr.com/ojs/index.php/mqr/article/download/1793/5542>

Contribución autorial:

Yudelkis Reyes Aragón: Conceptualización, Curación de datos, Investigación, Administración del proyecto, Redacción del borrador original, Redacción, revisión y edición

Yasiel Barbán Forte: Conceptualización, Curación de datos, Investigación, Recursos, Redacción, revisión y edición

Alberto Medina León: Conceptualización, Metodología, Supervisión, Validación, Redacción del borrador original, Redacción, revisión y edición

Elizabeth Esther Vergel Parejo: Metodología, revisión y edición.

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de interés.