



Realidad Mixta como herramienta pedagógica en la Educación Médica Superior

Mixed Reality as a pedagogical tool in Higher Medical Education

 <https://doi.org/10.47230/unesum-ciencias.v9.n3.2025.59-71>

Recibido: 10-02-2025

Aceptado: 11-06-2025

Publicado: 25-09-2025

Valeria Sophia Navas Benavides^{1*}

 <https://orcid.org/0009-0000-3489-491X>

Jorge Luis Veloz Zambrano²

 <https://orcid.org/0000-0002-9001-4478>

1. Universidad Estatal del Sur de Manabí; Jipijapa, Ecuador.
2. Universidad Estatal del Sur de Manabí; Jipijapa, Ecuador.

Volumen: 9

Número: 3

Año: 2025

Paginación: 59-71

URL: <https://revistas.unesum.edu.ec/index.php/unesumciencias/article/view/953>

***Correspondencia autor:** valerianavas1993@gmail.com

RESUMEN

Este estudio examina el impacto de la Realidad Mixta como herramienta pedagógica en la educación médica, específicamente en la Universidad Técnica de Manabí. La Realidad Mixta se presenta como una solución innovadora que complementa las prácticas tradicionales, ayudando a superar sus limitaciones y potenciando el desarrollo de habilidades clínicas, el rendimiento académico y la retención del conocimiento. A través de un diseño experimental con un enfoque metodológico mixto, se evaluaron variables como la satisfacción estudiantil, el desarrollo de habilidades clínicas y la percepción de calidad educativa. Los resultados evidencian que la combinación de métodos tradicionales y Realidad Mixta proporciona una experiencia de aprendizaje más efectiva, mejorando la precisión técnica, la toma de decisiones y la motivación de los estudiantes. Además, se destaca su papel en la comprensión de conceptos complejos y el aprendizaje práctico. Sin embargo, se identificaron desafíos como los costos de implementación, la necesidad de infraestructura adecuada y la capacitación docente, los cuales deben ser abordados para garantizar su adopción sostenible.

Palabras clave: Realidad Virtual, Realidad mixta, Innovación pedagógica, Aprendizaje, Inmersivo.

ABSTRACT

This study examines the impact of Mixed Reality as a pedagogical tool in medical education, specifically at the Technical University of Manabí. Mixed Reality is presented as an innovative solution that complements traditional practices, helping to overcome their limitations and enhancing the development of clinical skills, academic performance, and knowledge retention. Through an experimental design with a mixed-methods approach, variables such as student satisfaction, the development of clinical skills, and the perception of educational quality were evaluated. The results show that the combination of traditional methods and Mixed Reality provides a more effective learning experience, improving technical precision, decision-making, and student motivation. Additionally, its role in understanding complex concepts and practical learning is highlighted. However, challenges such as implementation costs, the need for adequate infrastructure, and teacher training were identified and must be addressed to ensure sustainable adoption.

Palabras clave: Virtual Reality, Mixed reality, pedagogical innovation, Learning, Immersive.



Creative Commons Attribution 4.0
International (CC BY 4.0)

Introducción

En los últimos años, las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) han transformado todos los sectores de la sociedad, promoviendo innovaciones significativas, especialmente en el ámbito educativo. Soto et al., (2020) destacan que entre las metodologías emergentes, la Realidad Mixta ha ganado trascendencia por su impacto positivo en la motivación, atención y rendimiento académico de los estudiantes. Las tecnologías de realidad virtual han sido identificadas como la base del desarrollo de entornos inmersivos, los cuales se caracterizan por "inmersión, percepción e interacción con el entorno" (Vega et al., 2021). Estos entornos proporcionan experiencias multisensoriales, lúdicas e interactivas, conectando a los estudiantes con situaciones cercanas a la realidad en un entorno seguro.

Las tecnologías de realidad mixta han sido identificadas como la base del desarrollo de entornos inmersivos, los cuales se caracterizan por "inmersión, percepción e interacción con el entorno" (Vega et al., 2021). Estos entornos proporcionan experiencias multisensoriales, lúdicas e interactivas, conectando a los estudiantes con situaciones cercanas a la realidad en un entorno seguro.

En el contexto de la educación médica, según Velastegui et al., (2023), los procesos de enseñanza y aprendizaje enfrentan desafíos significativos debido a la dependencia de métodos tradicionales, como conferencias y libros de texto, que limitan las oportunidades de aprendizaje inmersivo y práctico. Estas limitaciones obstaculizan el desarrollo de habilidades esenciales como el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la toma de decisiones, cruciales para la formación de profesionales de la salud. La Realidad Mixta emerge como una solución innovadora que permite a los estudiantes experimentar escenarios clínicos complejos, practicar procedimientos médicos y recibir retroalimentación inmediata, adaptándose a las necesidades individuales de aprendizaje.

En la Universidad Técnica de Manabí, la incorporación de la Realidad Mixta en el currículo médico representa una oportunidad única para alinear las prácticas pedagógicas con las tendencias modernas de aprendizaje experiencial. Rodríguez Florido et al. (2022) subrayan que la realidad virtual facilita una comprensión profunda de conceptos complejos mediante visualizaciones tridimensionales detalladas y simulaciones realistas. Al permitir la repetición de procedimientos médicos en un entorno controlado, se potencia el aprendizaje práctico y se promueve la mejora continua, aspectos clave para enfrentar los desafíos en la formación médica.

El propósito de este artículo es evaluar el uso de la Realidad Mixta como herramienta pedagógica en la educación médica, analizando su efectividad en el desarrollo de habilidades clínicas, explorando sus aplicaciones en simulaciones y procedimientos médicos, y destacando los beneficios y desafíos asociados con su implementación en el currículo médico, particularmente en la Universidad Técnica de Manabí.

Uso de Realidad Virtual y Mixta

La implementación de tecnologías de Realidad Virtual y Mixta en la educación ha revolucionado el enfoque pedagógico, proporcionando escenarios inmersivos que favorecen el aprendizaje significativo. Soto et al., (2020) señalan que la Realidad Virtual y Mixta ha transformado el entorno educativo al ofrecer experiencias multisensoriales y lúdicas que estimulan la motivación y la atención de los estudiantes. Asimismo, Vega et al., (2021) destacan que la realidad mixta permite la interacción activa de los estudiantes con entornos virtuales, favoreciendo un aprendizaje más interactivo y personalizado. Tsukada et al., (2024) enfatiza que estas tecnologías generan experiencias sensoriales realistas, logrando un alto nivel de implicación del usuario, lo que resulta en una comprensión más profunda de los conceptos académicos. En el con-

texto de la educación médica, Rodríguez Florido et al. (2022) subrayan que la incorporación de la realidad virtual al currículo se alinea con las tendencias pedagógicas modernas, promoviendo un aprendizaje práctico y experiencial adaptado a las necesidades individuales de los estudiantes.

Tipo de Simulaciones en Realidad Virtual

La realidad virtual ofrece una amplia variedad de aplicaciones en la educación médica, desde simulaciones quirúrgicas hasta prácticas clínicas y diagnósticos virtuales. Velastegui et al., (2023) destacan que estas simulaciones permiten a los estudiantes enfrentar escenarios clínicos complejos, mejorando sus competencias en la toma de decisiones y el pensamiento crítico. Benavides y Peña (2018) presentan un estudio donde se utilizó un entorno virtual hospitalario para entrenar a residentes y profesionales de la salud en situaciones de alta presión, obteniendo resultados positivos en la capacidad de manejo del estrés y la ejecución de tareas técnicas. Por otro lado, Selzer et al., (2018), Cerci et al., (2023) y Madrigal et al., (2016) argumentan que estas simulaciones ofrecen oportunidades únicas para practicar de manera repetitiva procedimientos médicos en un ambiente seguro, lo que incrementa significativamente la confianza y las habilidades técnicas de los estudiantes.

Frecuencia y Duración del Uso de Realidad Virtual y Mixta

El impacto de la realidad virtual en la educación también depende de su frecuencia y duración en el proceso formativo. Córcoles-Charcos et al., (2023) resaltan que las sesiones regulares de realidad virtual mejoran la retención del conocimiento y potencian el rendimiento académico al permitir un aprendizaje activo y continuo. Estas sesiones también facilitan la personalización del aprendizaje, permitiendo que los estudiantes avancen a su propio ritmo y se concentren en áreas específicas de mejora. Oulefki et al., (2022) y Pieterse et al., (2023) complementan esta perspectiva al indicar

que las experiencias prolongadas en entornos virtuales refuerzan la comprensión de conceptos complejos, aumentando la eficacia del aprendizaje a largo plazo.

Desarrollo de Habilidades Clínicas

La realidad virtual ha demostrado ser una herramienta efectiva para el desarrollo de habilidades clínicas en estudiantes de medicina. Lesch et al., (2020) analizan cómo las simulaciones virtuales permiten a los estudiantes practicar procedimientos médicos en un entorno controlado, fortaleciendo tanto sus habilidades técnicas como su comprensión teórica. Este enfoque también facilita la transferencia de lo aprendido al entorno clínico real, mejorando el desempeño en situaciones médicas reales.

Rendimiento Académico

Las tecnologías de realidad virtual también han impactado positivamente en el rendimiento académico de los estudiantes. García et al., (2020) reportan que los estudiantes que utilizan realidad virtual muestran una mejora significativa en sus resultados en pruebas teóricas y prácticas. La naturaleza interactiva de la realidad virtual fomenta un aprendizaje más profundo y participativo, lo que se traduce en un mayor éxito académico.

Satisfacción y Motivación de los Estudiantes

La incorporación de realidad virtual en la educación también ha incrementado los niveles de satisfacción y motivación de los estudiantes. Rodríguez-García et al., (2018) y Dos Santos et al., (2023) destacan que el uso de estas tecnologías crea un entorno de aprendizaje más atractivo y estimulante, aumentando el interés de los estudiantes por los contenidos y su participación activa en las actividades educativas.

La percepción de la calidad educativa también se ha visto favorecida por la implementación de la realidad mixta. Rodríguez Florido et al. (2022) reportan que tanto estudiantes como profesores valoran positivamente el

impacto de la realidad virtual en el proceso de enseñanza-aprendizaje, destacando su efectividad para abordar conceptos complejos y promover un aprendizaje significativo.

Justificación de la Problemática

El uso de métodos de enseñanza tradicionales en la educación médica, basados mayoritariamente en conferencias y libros de texto, ha demostrado ser insuficiente para satisfacer las demandas actuales de aprendizaje inmersivo y personalizado. Estas limitaciones afectan directamente el desarrollo de habilidades clínicas esenciales, la retención del conocimiento y la motivación de los estudiantes. Aunque las tecnologías de Realidad Mixta han emergido como una solución innovadora, su implementación aún no ha alcanzado su potencial máximo debido a factores como la falta de recursos, capacitación y comprensión de su impacto a largo plazo. Estudios exploratorios iniciales evidencian que, si bien la Realidad Mixta mejora la experiencia educativa, existen insuficiencias en la frecuencia de su uso, la evaluación de su efectividad y su integración estructurada en el currículo médico.

Es importante enfatizar que el objetivo no es reemplazar los métodos tradicionales de enseñanza médica, sino complementarlos mediante la incorporación estratégica de la Realidad Mixta. Los mejores resultados se observan cuando los estudiantes participan en prácticas clínicas tradicionales combinadas con actividades inmersivas. Este enfoque permite mejorar la experiencia de aprendizaje al potenciar el desarrollo de habilidades prácticas y la comprensión teórica, sin prescindir de los fundamentos establecidos por los métodos convencionales.

De acuerdo con lo anteriormente planteado, se declara como problema científico del presente estudio: "Determinar cómo la implementación de la Realidad Mixta, integrada como complemento de las prácticas tradicionales, puede influir en el desarrollo de habilidades clínicas y en el rendimiento académico de los estudiantes de me-

na, superando las limitaciones de los métodos de enseñanza tradicionales."

Para ofrecer tratamiento de forma parcial a la problemática antes citada, se declara como objetivo general del estudio evaluar el uso de la Realidad Mixta como herramienta pedagógica complementaria en el desarrollo de habilidades clínicas y el rendimiento académico de los estudiantes de medicina, identificando sus beneficios, desafíos y aplicaciones en el contexto educativo médico.

En este sentido, surgen preguntas clave que orientan el análisis:

¿Cómo influye el uso de la realidad mixta en el desarrollo de habilidades clínicas y el rendimiento académico de los estudiantes de medicina en comparación con los métodos de enseñanza tradicionales?

¿Cuáles son los principales beneficios y desafíos percibidos por estudiantes y profesores en la implementación de la realidad mixta en el currículo de educación médica, y cómo afecta esto a la motivación y satisfacción de los estudiantes?

Materiales y métodos

El componente cuantitativo se centró en medir el rendimiento académico y el desarrollo de habilidades clínicas, así como también las experiencias y percepciones de los estudiantes durante la implementación de la realidad virtual.

El estudio es de tipo experimental. Se manipuló la variable independiente (uso de gafas de Realidad Virtual y Mixta) para medir su efecto en variables dependientes como son: el desarrollo de habilidades clínicas, el rendimiento académico y la motivación de los estudiantes.

Diseño de la Investigación

El diseño de la investigación se basó en una comparación entre dos grupos independientes con el objetivo de evaluar el impacto de la intervención educativa. Los participantes fueron divididos en un grupo

experimental, compuesto por 37 estudiantes que recibieron formación utilizando gafas de Realidad Mixta, y un grupo control, con-formado por 36 estudiantes que fueron instruidos mediante métodos de enseñanza tra-dicionales sin el uso de esta tecnología. Ambos grupos fueron sometidos a una única prueba de evaluación posterior a la formación, lo que permitió medir y comparar su rendimiento académico y el desarrollo de habilidades clínicas. De esta manera, se bus-có determinar el impacto directo de la Realidad Mixta como complemento en el proce-so de aprendizaje.

El alcance de la investigación es explicati-vo, ya que pretende identificar y ana-lizar la relación de causa-efecto entre la integración de la Realidad Mixta y los resul-tados edu-cativos en estudiantes de medicina. A través de un análisis comparativo entre el enfoque pedagógico tradicional y el que incorpora la Realidad Mixta, el estudio proporciona evi-dencia sobre cómo esta tecnología puede potenciar el desarrollo de habilidades clíni-cas y mejorar el rendimiento académico.

Para la implementación del estudio, se uti-lizaron gafas de Realidad Mixta, dis-positi-vos que ofrecen un alto nivel de inmersión y permiten la interacción en entornos de simulación médica. Además, se empleó el software Medicalholodeck, una plata-forma especializada en educación médica basa-da en Realidad Virtual y Mixta, que propor-ciona representaciones tridimensionales detalladas de la anatomía humana, faci-li-tando la comprensión de estructuras anató-micas complejas.

Tabla 1.

Indicadores por variable asignada

Variable	Indicadores
Desarrollo de Habilidades Clínicas	Desempeño en simulaciones clínicas: Precisión técnica, eficiencia y toma de decisiones durante los ejercicios prácticos.
Rendimiento Académico	Incremento en el rendimiento

En cuanto a las técnicas e instrumentos utili-zados para la recolección de datos y la medi-ción del impacto de la intervención, se llevó a cabo una revisión bibliográfica que permitió contextualizar teóricamente el estudio. Asi-mismo, se aplicaron encuestas estructuradas con preguntas cerradas dirigidas a los partici-pantes, con el fin de medir su percepción so-bre la satisfacción y motivación en el uso de la Realidad Mixta en el proceso de aprendizaje.

La población del estudio estuvo conforma-da por 685 estudiantes de la carrera de Me-dicina de la Universidad Técnica de Manabí. Sin embargo, la muestra final se seleccionó de manera dirigida y estuvo compuesta por 73 estudiantes matriculados en la mate-ria de Anatomía durante el primer período académico del año 2024. De ellos, 37 in-tegraron el grupo experimental, que utilizó gafas de Realidad Mixta, y 36 con-formaron el grupo control, que siguió el método de enseñanza convencional. La selec-ción de los participantes se realizó asegurando que ambos grupos presentaran caracte-rísticas similares antes del inicio de la intervención, con el propósito de minimizar la influencia de variables externas y garantizar la validez de los resultados obtenidos.

Operacionalización de Variables

Se definieron los indicadores mostrados en la tabla 1 valorados por sus respectivas va-riables.

	académico: Diferencia de calificaciones antes y después de la intervención.
Percepción sobre la satisfacción y motivación en el uso de la Realidad Mixta	Nivel de satisfacción y motivación: Evaluado mediante el grado de aceptación y entusiasmo hacia el uso de la Realidad Virtual.

Las variables fueron operacionalizadas para medir el impacto de la Realidad Mixta en aspectos clave como:

laciones clínicas, con indicadores específicos como la precisión técnica, la toma de decisiones clínicas y el tiempo de ejecución.

Desarrollo de Habilidades Clínicas: Evaluado mediante pruebas prácticas en simu-

Tabla 2.

Rubrica de evaluación del Desarrollo de Habilidades clínicas

Criterio	Descripción	Puntos
Toma de decisiones clínicas	Capacidad de tomar decisiones adecuadas basadas en el escenario.	1 - 10
Eficiencia en la ejecución	Capacidad de completar el procedimiento en el tiempo estipulado.	1 - 10
Interpretación de resultados	Capacidad de interpretar resultados clínicos y adaptar acciones.	1 - 10

Rendimiento Académico: Medido a través de calificaciones obtenidas en evaluaciones teóricas y prácticas que reflejan el nivel de

comprensión y aplicación de co-nocimientos adquiridos mediante pruebas realizadas en distintos momentos post-intervención.

Tabla 3.

Rubrica de evaluación de retención académico

Criterio	Descripción	Puntos obtenidos
Memorización básica	Recuerda conceptos clave sin necesidad de pistas ni apoyo.	1 - 3
Comprensión de conceptos	Explica conceptos básicos y muestra entendimiento general.	4 - 6
Aplicación del conocimiento	Aplica los conceptos en situaciones simples o teóricas.	7 - 8
Transferencia y análisis	Aplica y analiza conceptos en situaciones complejas o prácticas.	9 - 10

Percepción sobre la satisfacción y motivación en el uso de la Realidad Mixta: La satisfacción y motivación del uso de la Realidad Mixta fueron evaluadas mediante una encuesta aplicada al finalizar la intervención. Las respuestas de los estudiantes se recopilaron utilizando una escala tipo Likert de 1 a 5 (donde 1 = "Totalmente en desacuerdo" y 5 = "Totalmente de acuerdo").

Resultados y Discusión

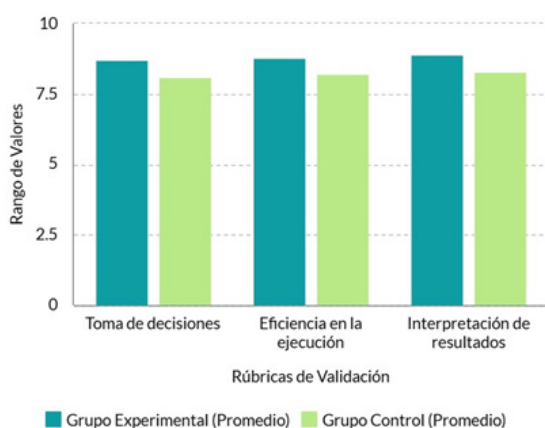
En esta sección se presentan los hallazgos obtenidos tras la intervención, analizando el impacto de la Realidad Mixta en el desarrollo de habilidades clínicas, el rendimiento académico y la percepción sobre la satisfacción y motivación en el uso de la Realidad Mixta.

Resultados del desarrollo de habilidades clínicas

Los resultados muestran que el grupo experimental, que utilizó gafas de Realidad Mixta, obtuvo puntajes superiores en todos los criterios evaluados en comparación con el grupo control (Fig. 1), el cual siguió métodos de enseñanza tradicionales.

Figura 1.

Comparación del desarrollo de habilidades clínicas entre el grupo experimental y el grupo control



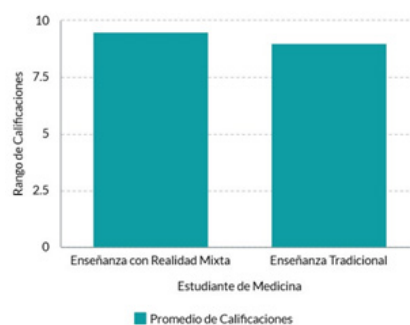
Resultados del rendimiento académico

El rendimiento académico de los estudiantes fue evaluado mediante el promedio de las calificaciones obtenidas en el examen final tras la intervención. El grupo experimental, que utilizó gafas de Realidad Mixta, mostró un rendimiento promedio superior en comparación con el grupo control, el cual recibió formación mediante métodos tradicionales.

La Fig. 2 muestra la comparación de los promedios de calificaciones obtenidas por ambos grupos, destacando una diferencia significativa a favor del grupo experimental.

Figura 2.

Comparación del rendimiento académico entre los grupos experimental y control

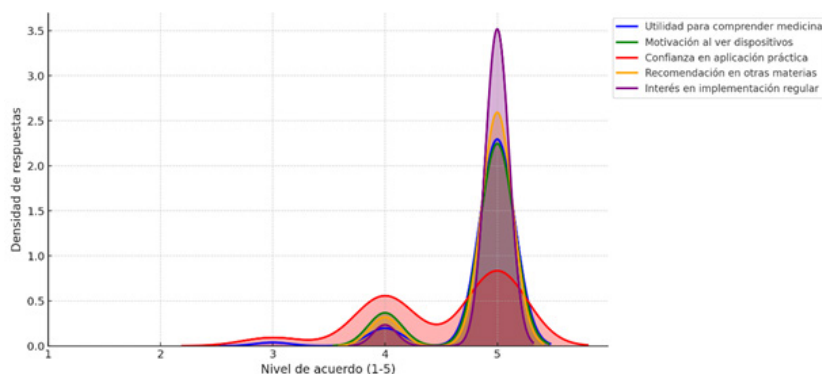


Resultados percepción sobre la satisfacción y motivación del uso de la realidad mixta

El análisis de los datos sugiere que la mayoría de los estudiantes perciben la realidad mixta como una herramienta valiosa y motivadora dentro de su proceso de aprendizaje. La distribución de las respuestas (Fig. 3) refleja que su aplicación en la educación médica se asocia predominantemente con valoraciones altas en los niveles 4 y 5 de la escala utilizada.

Figura 2.

Percepción de los estudiantes sobre la implementación de la Realidad Mixta



En cuanto a la confianza en la aplicación práctica, se observa una mayor dispersión en las respuestas en comparación con otras dimensiones evaluadas, lo que indica que algunos estudiantes pueden experimentar dificultades al trasladar una práctica mediante realidad mixta. En contraste, el interés por una implementación sistemática y la recomendación de su uso en otras asignaturas muestran una marcada tendencia hacia la puntuación más alta, lo que evidencia un fuerte respaldo a la integración de esta tecnología en el currículo formativo.

El análisis estadístico revela que cerca del 68% de los encuestados se sitúan en el rango superior de la escala, lo que confirma una percepción ampliamente favorable de la realidad mixta como un recurso educativo. No obstante, la variabilidad observada en la confianza para su aplicación práctica sugiere la necesidad de fortalecer la capacitación y desarrollar experiencias estructuradas que faciliten la transición del aprendizaje inmersivo a la práctica profesional.

Influencia de la Realidad Mixta en el desarrollo de habilidades clínicas

El primer aspecto analizado fue el desarrollo de habilidades clínicas, considerando criterios clave como la precisión técnica, la toma de decisiones clínicas y la eficiencia en la ejecución de procedimientos. Los resultados revelaron ciertas diferencias

a favor del grupo experimental, lo cual es consistente con Tsukada et al., (2024) y Velastegui et al., (2023), quienes destacan que la repetición de procedimientos en entornos virtuales permite a los estudiantes perfeccionar sus habilidades sin temor a errores reales. La interacción con entornos simulados realistas ofrece oportunidades para enfrentar escenarios clínicos complejos, mejorando la capacidad de análisis y la toma de decisiones críticas.

Los estudiantes del grupo experimental también mostraron una mayor eficiencia en la ejecución de tareas, lo que indica que la exposición repetida a procedimientos simulados facilita la automatización y la optimización del tiempo requerido para realizar tareas médicas específicas. Este hallazgo refuerza la importancia de incluir simulaciones inmersivas en la formación médica, ya que no solo desarrollan habilidades técnicas, sino también aspectos críticos del trabajo en equipo y la gestión del tiempo, fundamentales en entornos clínicos reales (Benavides & Peña, 2018).

En relación con la pregunta de investigación: ¿Cómo influye el uso de la Realidad Mixta en el desarrollo de habilidades clínicas y el rendimiento académico de los estudiantes de medicina?, los resultados obtenidos evidencian que la Realidad Mixta es un medio efectivo para fortalecer las habilidades prácticas de los estudiantes.

Impacto de la Realidad Mixta en el rendimiento académico

El rendimiento académico fue evaluado mediante las calificaciones obtenidas por los estudiantes al finalizar la intervención. El grupo experimental mostró un promedio superior al del grupo control, lo que sugiere que la Realidad Mixta facilita la adquisición de conocimientos y su posterior aplicación. Este hallazgo coincide con los resultados reportados por García et al., (2020), quienes afirman que la naturaleza participativa y multisensorial de esta tecnología fomenta un aprendizaje más profundo, lo que se refleja en mejores resultados en evaluaciones tanto teóricas como prácticas.

La Realidad Mixta permite a los estudiantes explorar conceptos complejos a través de visualizaciones tridimensionales detalladas y simulaciones interactivas. Este enfoque es particularmente beneficioso en la educación médica, donde la simple memorización de conceptos no es suficiente. Según Rodríguez Florido et al. (2022), el aprendizaje inmersivo activa procesos cognitivos superiores, como la resolución de problemas y la transferencia de conocimiento, lo que explica el mejor desempeño del grupo experimental.

La relación entre estos resultados y la pregunta de investigación sugiere que la Realidad Mixta no solo impacta el desarrollo práctico de habilidades, sino también la capacidad de los estudiantes para retener y aplicar conocimientos teóricos.

Satisfacción y motivación de los estudiantes: el motor del aprendizaje activo

La alta satisfacción y motivación reportada por los estudiantes del grupo experimental es otro de los aspectos relevantes de este estudio. Los resultados de la encuesta revelan que la mayoría de los estudiantes percibieron la Realidad Mixta como una herramienta útil y atractiva, con promedios de 4.9 en preguntas relacionadas con la utilidad, el interés y la recomendación del método. Esto es consistente con lo señalado por Rodrí-

guez-García et al., (2018), quienes afirman que los entornos interactivos aumentan el interés y la participación de los estudiantes, fomentando un aprendizaje activo.

La motivación es un factor crítico en el proceso educativo, ya que influye en el nivel de esfuerzo y compromiso de los estudiantes. La Realidad Mixta, al ofrecer experiencias realistas y desafiantes, logra captar y mantener la atención de los estudiantes, lo que a su vez mejora su disposición a aprender y su percepción de la calidad del proceso educativo (Sánchez et al., 2017; Soto et al., 2020).

Estos resultados también abordan la segunda pregunta de investigación: ¿Cuáles son los principales beneficios y desafíos percibidos por los estudiantes en la implementación de la Realidad Mixta en el currículo de educación médica? El principal beneficio percibido fue su capacidad para hacer del aprendizaje una experiencia atractiva, mientras que los desafíos pueden estar relacionados con la accesibilidad y los recursos tecnológicos, como se discute a continuación.

Desafíos y consideraciones para la implementación de la Realidad Mixta

Aunque los resultados son prometedores, es importante considerar ciertos desafíos asociados con la implementación de la Realidad Mixta. Rodríguez Florido et al. (2022) y otros autores han señalado que los altos costos de los dispositivos, la necesidad de infraestructura adecuada y la capacitación del personal docente son factores limitantes. Estos aspectos deben ser abordados para garantizar una adopción sostenible y eficiente.

La planificación estratégica para integrar esta tecnología en el currículo debe considerar el equilibrio entre su efectividad pedagógica y los recursos necesarios para su implementación. Además, es fundamental proporcionar apoyo técnico y formación continua a los docentes, como sugieren Dekker et al., (2024) y Einloft et al., (2024), para maximizar el impacto positivo en el aprendizaje.

Implicaciones para futuras investigaciones

Este estudio proporciona evidencia empírica del potencial de la Realidad Mixta en la educación médica, pero también abre la puerta a nuevas investigaciones. Sería relevante explorar su impacto en otros contextos educativos y evaluar intervenciones de mayor duración. También se podrían realizar estudios comparativos entre diferentes tecnologías inmersivas, como la Realidad Aumentada, para determinar cuál es más efectiva en situaciones específicas.

Para maximizar el impacto de la Realidad Mixta, se recomienda una integración estratégica en el currículo médico, donde esta tecnología complementa las clases teóricas y las prácticas clínicas tradicionales. Además, es fundamental superar ciertos desafíos, como los costos iniciales de implementación, la necesidad de infraestructura adecuada y la capacitación del personal docente. Si estas barreras se abordan adecuadamente, la Realidad Mixta tiene el potencial de transformar la educación médica, ofreciendo a los estudiantes una formación más efectiva y adaptable a los desafíos del entorno profesional moderno.

Conclusiones

Este estudio ha demostrado que la Realidad Mixta es una herramienta pedagógica efectiva para enriquecer la educación médica, ofreciendo beneficios significativos en el desarrollo de habilidades clínicas, el rendimiento académico, la retención del conocimiento y la motivación de los estudiantes. Los resultados obtenidos confirman que la tecnología inmersiva no solo mejora la experiencia de aprendizaje, sino que también prepara a los estudiantes para enfrentar los desafíos del entorno clínico real.

Uno de los hallazgos más importantes es la mejora en el desarrollo de habilidades clínicas, donde los estudiantes del grupo experimental, que combinaron prácticas tradicionales con el uso de Realidad Mixta, mostraron mayores niveles de precisión

técnica, toma de decisiones y eficiencia en la ejecución de procedimientos en comparación con el grupo control, que utilizó únicamente métodos tradicionales. Este hallazgo refuerza la idea de que el verdadero impacto positivo de la tecnología se obtiene cuando se emplea como complemento de las prácticas convencionales, no como un reemplazo. La Realidad Mixta proporciona un entorno seguro y repetible en el que los estudiantes pueden practicar, experimentar y perfeccionar sus habilidades antes de aplicarlas en situaciones reales.

En el ámbito del rendimiento académico, los estudiantes del grupo experimental obtuvieron mejores resultados en comparación con aquellos que siguieron exclusivamente métodos tradicionales. La combinación de visualizaciones tridimensionales, simulaciones interactivas y retroalimentación inmediata permitió una mejor comprensión y aplicación de los conceptos médicos. Sin embargo, estos resultados subrayan que la Realidad Mixta no es una solución aislada, sino un complemento esencial que, al integrarse con los métodos tradicionales, maximiza el aprendizaje y la aplicación práctica del conocimiento.

Los altos niveles de satisfacción y motivación reportados por los estudiantes indican que la Realidad Mixta no solo mejora los resultados académicos, sino que también hace del proceso de aprendizaje una experiencia atractiva y enriquecedora. Los estudiantes expresaron un fuerte interés en que esta tecnología sea implementada regularmente en su plan de estudios, lo que sugiere un amplio potencial para su adopción a mayor escala. Este interés también evidencia que la combinación de enfoques tradicionales y tecnológicos proporciona una experiencia de aprendizaje más significativa y centrada en el estudiante.

No obstante, es importante destacar ciertas limitaciones y desafíos asociados con la implementación de esta tecnología. Los costos de adquisición de dispositivos, la necesidad de

infraestructura tecnológica adecuada y la capacitación del personal docente son factores clave que deben abordarse para garantizar una adopción sostenible y efectiva. La falta de evaluación continua y la integración irregular de la Realidad Mixta en el currículo podrían limitar sus beneficios si no se gestionan adecuadamente. Por ello, es fundamental que su incorporación se realice de manera planificada, asegurando un equilibrio adecuado entre lo tradicional y lo innovador.

Bibliografía

- Benavides, C. O., & Peña, S. A. (2018). Realidad Virtual Como Apoyo al Desarrollo de Habilidades No Técnicas en Profesionales de la Salud. *KnE Engineering*, 3(2), 216-231. <https://doi.org/10.18502/keg.v3i1.1427>
- Cerci, P., Kendirlian, R., & Dalgıç, C. T. (2023). The perspective of allergy and immunology specialists on the innovations of metaverse: A survey study. *Allergologia et Immunopathologia*, 51(3), 186-193. Scopus. <https://doi.org/10.15586/aei.v5i1i3.829>
- Córcoles-Charcos, M., Tirado-Olivares, S., Somoza, J. A. G.-C., & Cózar-Gutiérrez, R. (2023). Uso de entornos de realidad virtual para la enseñanza de la Historia en educación primaria. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 24, e28382-e28382. <https://doi.org/10.14201/eks.28382>
- Dekker, E., Whitburn, D., & Preston, S. (2024). Adoption of immersive-virtual reality as an intrinsically motivating learning tool in parasitology. *Virtual Reality*, 28(3). Scopus. <https://doi.org/10.1007/s10055-024-01016-w>
- Dos Santos, T. T., Piuvezam, G., Medeiros, G. C. B. S., Mata, Á. N. D. S., Silva Júnior, D. D. N., Martínez, D. G., & Pardo Ríos, M. (2023). Extended reality as a health education strategy of adolescents at school: Protocol for systematic review and meta-analysis. *BMJ Open*, 13(7). Scopus. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2023-072438>
- Einloft, J., Bedenbender, S., Michelsen, M., Meyer, H. L., Russ, P. G., Heidtmann, A., Hirsch, M. C., & Grgic, I. (2024). Structured Exposure Achieves High Acceptance of Immersive Technology Among Medical Students and Educators. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, 27(6), 363-371. Scopus. <https://doi.org/10.1089/cyber.2023.0297>
- García, L. L., Porras, D. R., Gallegos, J. R. A., Millán, F. L., Torre, H. A. L. D. L., & Palomino, C. E. O. (2020). Realidad Virtual como técnica de enseñanza en Educación Superior: Perspectiva del usuario. *Enseñanza & Teaching: Revista Interuniversitaria de Didáctica*, 38(1), Article 1. <https://doi.org/10.14201/et2020381111123>
- Lesch, H., Johnson, E., Peters, J., & Cendán, J. C. (2020). VR Simulation Leads to Enhanced Procedural Confidence for Surgical Trainees. *Journal of Surgical Education*, 77(1), 213-218. Scopus. <https://doi.org/10.1016/j.jsurg.2019.08.008>
- Madrigal, E., Prajapati, S., & Hernandez-Prera, J. C. (2016). Introducing a Virtual Reality Experience in Anatomic Pathology Education. *American Journal of Clinical Pathology*, 146(4), 462-468. <https://doi.org/10.1093/ajcp/aqw133>
- Oulefki, A., Agaian, S., Trongtirakul, T., Benbelkacem, S., Aouam, D., Zenati-Henda, N., & Abdelli, M.-L. (2022). Virtual Reality visualization for computerized COVID-19 lesion segmentation and interpretation. *Biomedical Signal Processing and Control*, 73, 103371. <https://doi.org/10.1016/j.bspc.2021.103371>
- Pieterse, A. D., Hierck, B. P., De Jong, P. G. M., Ginn, T. F., Hamoen, E. C., & Reinders, M. E. J. (2023). User experiences of medical students with 360-degree virtual reality applications to prepare them for the clerkships. *Virtual Reality*, 27(2), 1381-1389. <https://doi.org/10.1007/s10055-022-00731-6>
- Rodríguez Florido, M. Á., Melián Carrillo, A. J., Reyes Cabrera, J. J., García Sevilla, M., Melián Castellano, D., Castro Alonso, P. L., Sacchini, S., Sosa Pérez, C. D., Ramírez González, J. A., Mompeó-Corredera, B., Pérez-Santana, L. R., Hernández Hernández, J. R., Ruiz Alzola, J., & Maynar Moliner, M. (2022). Entorno de Realidad Virtual Colaborativa para la Docencia en Ciencias de la Salud: Del Desarrollo Tecnológico a las Aulas. En Libro de Actas de las IX Jornadas Iberoamericanas de Innovación Educativa en el ámbito de las TIC y las TAC, Las Palmas de Gran Canaria, 17 y 18 de noviembre de 2022, p. 77-84 (Noviembre 2022). Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (ULPGC). <https://accedacris.ulpgc.es/jspui/handle/10553/119592>
- Rodríguez-García, A.-M., Reche, M. P. C., & García, S. A. (2018). The digital competence of the future teacher: Bibliometric analysis of scientific productivity indexed in Scopus. *IJERI: International Journal of Educational Research and Innovation*, 10, Article 10. <https://www.upo.es/revistas/index.php/IJERI/article/view/2960>

- Sánchez, J. J. M., Ruiz, A. B. M., & Olmos, M. A. (2017). La Realidad Aumentada (RA). Recursos y propuestas para la innovación educativa. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 20(2), Article 2. <https://doi.org/10.6018/reifop/20.2.290971>
- Selzer, M. N., Gazcón, N. F., Trippel Nagel, J. M., Larrea, M. L., Castro, S. M., & Bjerg, E. (2018). Tecnologías inmersivas aplicadas: Realidad virtual y aumentada. XX Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (WICC 2018, Universidad Nacional del Nordeste). <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/67458>
- Soto, N. C., Navas-Parejo, M. R., & Guerrero, A. J. M. (2020). Realidad virtual y motivación en el contexto educativo: Estudio bibliométrico de los últimos veinte años de Scopus. *Alteridad*, 15(1), Article 1. <https://doi.org/10.17163/alt.v15n1.2020.04>
- Tsukada, K., Yasui, Y., Miyata, S., Fuyumuro, J., Kikuchi, T., Mizuno, T., Nakayama, S., Kawano, H., & Miyamoto, W. (2024). Effectiveness of Virtual Reality Training in Teaching Personal Protective Equipment Skills A Randomized Clinical Trial. *JAMA Network Open*, 7(2), E2355358. Scopus. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2023.55358>
- Vega, A. V., Madrigal, O. C., & Kugurakova, V. (2021). Aprendizaje adaptativo basado en Simuladores de Realidad Virtual. *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*, 15(2), 138-157. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=378367420008>
- Velastegui, V. G. S., Morales, G. A. L., Aguilar, A. A. T., & Peña, E. T. C. (2023). Realidad Virtual en la Enseñanza Médica. 2do Congreso Universal de las Ciencias y la Investigación. <https://doi.org/10.5867/medwave.2023.S1.UTA296>

Cómo citar: Navas Benavides, V. S., & Veloz Zambrano, J. L. (2025). Realidad Mixta como herramienta pedagógica en la Educación Médica Superior. *UNESUM - Ciencias. Revista Científica Multidisciplinaria*, 9(3), 59–71. <https://doi.org/10.47230/unesum-ciencias.v9.n3.2025.59-71>