

EVALUACIÓN DEL IMPACTO LOS ENTORNOS INMERSIVOS EN EL APRENDIZAJE

Pablo Andrés Buele León

Universidad Regional Autónoma de los Andes, Ecuador

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0452-3971>

DOI: https://doi.org/10.56931/978-9942-48-855-8_5

La educación es el arma más poderosa para cambiar el mundo.

Nelson Mandela

Evaluar el impacto de las tecnologías inmersivas en el aprendizaje es relevante para comprender su efectividad y cómo pueden ser optimizadas para su uso en entornos educativos. Al evaluar aspectos como el rendimiento académico, la motivación estudiantil, la retención de conocimiento y el desarrollo de habilidades, los educadores y investigadores pueden formular una imagen clara de cómo la realidad aumentada y entornos virtuales contribuyen al proceso educativo. Esta evaluación integral ayuda a identificar no solo las fortalezas de estas tecnologías, sino también los posibles desafíos que deben ser abordados para maximizar su efectividad.

El uso de estudios controlados es un método prevalente para medir el impacto de estas tecnologías. Comparando grupos de estudiantes que utilizan entornos virtuales con aquellos que emplean métodos de enseñanza tradicionales, los investigadores pueden discernir diferencias significativas en términos de rendimiento y compromiso. Este enfoque metodológico permite una evaluación objetiva de los beneficios reales

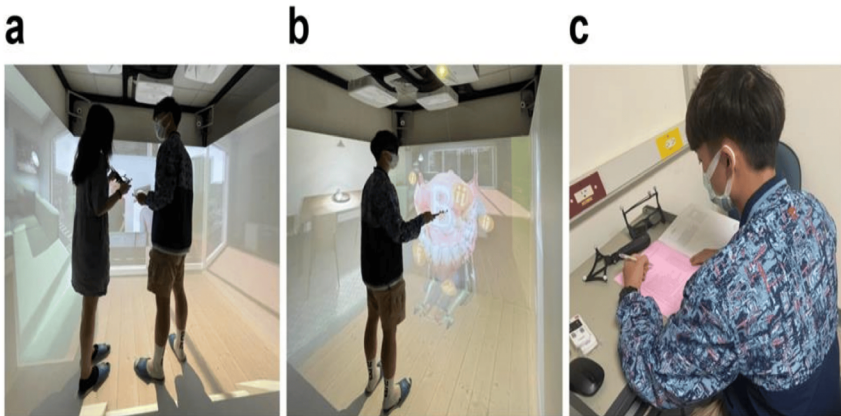
que las tecnologías inmersivas pueden ofrecer dentro del ámbito educativo.

En cuanto a la evaluación del rendimiento académico, es común utilizar herramientas como pruebas estandarizadas y exámenes que miden cómo los estudiantes aplican y comprenden los conceptos aprendidos (Figura 5.1). Por ejemplo, en el contexto de una lección de biología, los estudiantes pueden ser evaluados sobre su habilidad para identificar y describir las funciones de orgánulos celulares después de participar en una simulación interactiva que les permite navegar por el interior de una célula. Estas evaluaciones cuantifican la eficacia de las simulaciones virtuales y de realidad aumentada en la mejora del aprendizaje y la retención de información a largo plazo (Matovu et al., 2023).

Además de las evaluaciones académicas tradicionales, hay que examinar la motivación y el compromiso estudiantil al integrar tecnologías inmersivas en el aprendizaje. Estas herramientas tienen el potencial de hacer que el proceso educativo sea más interactivo y emocionante, lo cual puede incrementar significativamente la participación y el interés

Figura 5.1

Procedimiento del entrenamiento basado en RV. (a) Una breve introducción del investigador. (b) Un estudiante utilizando el plan de estudios basado en RV. (c) Evaluación.



Fuente: Chang, A.-H., Lin, P.-C., Lin, P.-C., Lin, Y.-C., Kabasawa, Y., Lin, C.-Y., & Huang, H.-L. (2022). Effectiveness of Virtual Reality-Based Training on Oral Healthcare for Disabled Elderly Persons: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Personalized Medicine*, 12(2), Article 2. <https://doi.org/10.3390/jpm12020218>

de los estudiantes. Utilizando encuestas y entrevistas, es posible recabar información valiosa sobre cómo los alumnos perciben y experimentan el uso de entornos virtuales y realidades aumentadas en sus actividades educativas. Este enfoque permite entender mejor el impacto emocional y motivacional que estas tecnologías tienen sobre los estudiantes.

Otro aspecto que se debe considerar es la retención de conocimientos. Las experiencias inmersivas pueden mejorar la manera en que los estudiantes asimilan y retienen la información al hacer los conceptos más palpables y memorables. Realizando pruebas de retención después de cierto tiempo, se puede evaluar la efectividad de estos métodos en

“Las experiencias inmersivas pueden mejorar la manera en que los estudiantes asimilan y retienen la información.”

comparación con las técnicas de enseñanza más convencionales, proporcionando un claro indicativo de su valor añadido en términos de memoria a largo plazo.

Las tecnologías inmersivas también ofrecen un entorno excepcional para el desarrollo de habilidades prácticas y blandas. Por ejemplo, los estudiantes de áreas como la medicina o la ingeniería pueden utilizar entornos virtuales para practicar procedimientos quirúrgicos o mecánicos de forma segura. Las evaluaciones prácticas posteriores pueden medir cuánto han mejorado las habilidades de los estudiantes debido a estas prácticas inmersivas, ofreciendo una perspectiva clara sobre el progreso técnico alcanzado.

La retroalimentación formativa es otro beneficio destacable de estas tecnologías. Los entornos virtuales y las aplicaciones de realidad aumentada pueden proporcionar retroalimentación inmediata y personalizada, lo cual permite ayudar a los estudiantes a mejorar continuamente su comprensión y habilidades. Este tipo de evaluación integrada no solo refuerza el aprendizaje, sino que también ajusta la enseñanza a las necesidades individuales del estudiante.

Las aplicaciones de entornos virtuales y realidades aumentadas son

capaces de rastrear las interacciones de los estudiantes, recopilando datos detallados sobre su comportamiento, tiempo de uso y rendimiento general. El análisis de estos datos ayuda a identificar tendencias y patrones que pueden informar mejoras futuras en el diseño y la implementación de contenidos inmersivos, asegurando que estas tecnologías se utilizan de la manera más efectiva posible. Sin olvidar la privacidad de los datos de los estudiantes y asegurar que la recolección y el análisis de datos se realicen de manera ética. Los educadores y desarrolladores deben ser transparentes sobre cómo se utilizan los datos y obtener el consentimiento informado de los estudiantes y sus familias.

Más allá de los métodos tradicionales, las tecnologías inmersivas ofrecen herramientas avanzadas que permiten medir con gran precisión la interacción y el aprendizaje de los estudiantes. Dispositivos de entornos virtuales pueden rastrear movimientos, tiempos de reacción, y patrones de comportamiento, aportando datos detallados que enriquecen el análisis educativo. Esta capacidad de seguimiento facilita una evaluación profunda y detallada del proceso de aprendizaje, permitiendo a los educadores ajustar y mejorar las estrategias pedagógicas basadas en evidencias concretas.

El análisis de datos de aprendizaje es especialmente útil en este contexto. Utilizando algoritmos avanzados, se analizan grandes volúmenes de datos generados por las interacciones de los estudiantes con estas tecnologías inmersivas. Este enfoque analítico puede desvelar patrones de aprendizaje, identificar áreas donde los estudiantes enfrentan dificultades y ofrecer recomendaciones personalizadas que potencian el rendimiento académico. Por ejemplo, el análisis de los movimientos oculares en un entorno virtual permite a los educadores entender qué elementos del contenido capturan la atención de los estudiantes y cuáles generan confusión, información que permite optimizar los materiales didácticos (di Lanzo et al., 2020).

Otra dimensión importante de la evaluación con tecnologías inmersivas es su impacto en el desarrollo de habilidades de colaboración y comunicación. Las actividades que requieren trabajo en equipo dentro

de entornos virtuales proporcionan una oportunidad única para observar y evaluar estas habilidades en acción. Por ejemplo, durante un proyecto de ciencias colaborativo en un entorno virtual, el análisis de cómo los estudiantes se comunican y cooperan entre sí puede ofrecer aprendizajes valiosos sobre sus competencias sociales y su capacidad para trabajar en equipo. Estos datos no solo mejoran nuestra comprensión del desarrollo de habilidades interpersonales en contextos digitales, sino que también ayudan a refinar las técnicas de enseñanza para fomentar una colaboración más efectiva.

La retroalimentación de los educadores permitirá mejorar los procesos de evaluación de las tecnologías inmersivas. Los profesores que implementan entornos virtuales y herramientas de realidad aumentada en sus clases pueden ofrecer nuevas perspectivas sobre cómo estas tecnologías afectan el aprendizaje. Mediante encuestas y entrevistas, es posible entender cómo y en qué contextos educativos se utilizan estas herramientas y qué métodos están dando mejores resultados. Esta información directa de los profesionales en el terreno contribuye a identificar áreas de mejora y para ajustar el uso de las tecnologías con el fin de optimizar los resultados educativos.

La opinión de los estudiantes también debe ser parte de este proceso de evaluación. Capturar sus percepciones y experiencias

nos ayuda a comprender cómo la introducción de tecnologías inmersivas afecta su motivación, compromiso con el aprendizaje y comprensión del contenido. Utilizar métodos cualitativos como grupos focales, encuestas y entrevistas permite recoger datos ricos y detallados que complementan los análisis cuantitativos, ofreciendo una visión más completa del impacto educativo de estas herramientas.

La investigación longitudinal representa otro enfoque valioso para entender el impacto a largo plazo de la introducción de entornos virtuales y realidad aumentada en la educación. Seguir a los estudiantes a lo largo

**“La opinión de los
estudiantes también debe
ser parte de este proceso de
evaluación.”**

del tiempo puede arrojar luz sobre cómo la exposición continua a estas tecnologías influye en su desarrollo académico y personal. Este tipo de estudios ayuda a discernir los beneficios sostenidos y para identificar aspectos que pueden necesitar ajustes o mejoras continuas.

Además, es imprescindible evaluar cómo las tecnologías inmersivas afectan el bienestar emocional y psicológico de los estudiantes. Las experiencias que ofrecen pueden ser profundamente inmersivas y emocionales, lo que puede tener efectos tanto positivos como negativos. La evaluación de estos aspectos podría incluir la medición de niveles de estrés y ansiedad, la satisfacción con la experiencia educativa y la observación de cambios en el comportamiento social y la autoestima de los estudiantes. Esta dimensión del impacto garantiza que el uso de tecnologías inmersivas no solo sea efectivo desde el punto de vista académico, sino también saludable y enriquecedor para los estudiantes.

Las tecnologías inmersivas abren la puerta a evaluaciones altamente personalizadas que se adaptan a las necesidades y preferencias de cada estudiante. Por ejemplo, en una evaluación de entornos virtuales en biología, los estudiantes pueden elegir entre diferentes rutas de aprendizaje que ajusten las tareas y las preguntas a sus intereses y nivel de competencia. Esta personalización no solo fomenta una mayor motivación y compromiso, sino que también puede conducir a mejoras significativas en los resultados de aprendizaje al permitir que los estudiantes aborden el contenido de una manera que resuene más con sus estilos individuales.

Además, es imprescindible evaluar el impacto emocional y psicológico que las experiencias inmersivas tienen en los estudiantes. Dado que estas pueden ser intensas y evocadoras, hay que garantizar que contribuyan positivamente al bienestar de los estudiantes. Las evaluaciones deberían incluir medidas de estrés y ansiedad, evaluaciones de la satisfacción con la experiencia educativa, y observaciones sobre cambios en el comportamiento social y en la autoestima. Hay que asegurar que las tecnologías inmersivas enriquezcan la experiencia educativa sin causar un impacto negativo en los usuarios.

Debe considerarse el manejo ético y responsable de las tecnologías inmersivas, especialmente en lo que respecta a la protección de la privacidad de los datos de los estudiantes. Las evaluaciones se deben realizar de manera ética, con total transparencia sobre el uso de los datos recopilados y con el consentimiento informado de los estudiantes y sus familias. Los educadores y desarrolladores deben comprometerse a utilizar estas tecnologías de manera que respeten los derechos y la dignidad de todos los involucrados (AlGerafi et al., 2023).

Referencias

AlGerafi, M. A. M., Zhou, Y., Oubibi, M., & Wijaya, T. T. (2023). Unlocking the Potential: A Comprehensive Evaluation of Augmented Reality and Virtual Reality in Education. *Electronics*, 12(18), Article 18. <https://doi.org/10.3390/electronics12183953>

Chang, A.-H., Lin, P.-C., Lin, P.-C., Lin, Y.-C., Kabasawa, Y., Lin, C.-Y., & Huang, H.-L. (2022). Effectiveness of Virtual Reality-Based Training on Oral Healthcare for Disabled Elderly Persons: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Personalized Medicine*, 12(2), Article 2. <https://doi.org/10.3390/jpm12020218>

di Lanzo, J. A., Valentine, A., Sohel, F., Yapp, A. Y. T., Muparadzi, K. C., & Abdelmalek, M. (2020). A review of the uses of virtual reality in engineering education. *Computer Applications in Engineering Education*, 28(3), 748-763. <https://doi.org/10.1002/cae.22243>

Matovu, H., Ungu, D. A. K., Won, M., Tsai, C.-C., Treagust, D. F., Mocerino, M., & Tasker, R. (2023). Immersive virtual reality for science learning: Design, implementation, and evaluation. *Studies in Science Education*, 59(2), 205-244. <https://doi.org/10.1080/03057267.2022.2082680>