

Impacto de los Aprendizajes Inmersivos en el logro de la competencia diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas

Impact of Immersive Learning on Achieving the Competency of Designing and Building Technological Solutions to Solve Problems

Benjamín Maraza Quispe¹, Marily Yenifer Mamani Choque², Javier Ignacio Machaca Casani³
^{1,2,3} Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Perú

Resumen

La investigación tiene como objetivo evaluar el impacto de la implementación de aprendizajes inmersivos en el logro de la competencia "diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas" en los estudiantes. Además, busca determinar el efecto de estos aprendizajes en tres capacidades específicas: determinar una alternativa de solución tecnológica, diseñar una alternativa de solución tecnológica, e implementar y validar una alternativa de solución tecnológica. Se utilizó un enfoque cuantitativo mediante un diseño experimental. Los datos se recolectaron a través de un cuestionario estructurado aplicado a los estudiantes después de la implementación de los aprendizajes inmersivos. Se analizaron las respuestas utilizando técnicas estadísticas descriptivas y comparativas para medir el impacto en las cuatro capacidades mencionadas. Los resultados muestran un impacto positivo significativo de los aprendizajes inmersivos en el logro de la competencia y las capacidades específicas. Los estudiantes que participaron en el entorno inmersivo demostraron mejoras en su habilidad para determinar, diseñar e implementar soluciones tecnológicas. Los análisis estadísticos reflejan que las diferencias en el rendimiento antes y después de la implementación fueron significativas, evidenciando un aumento en la comprensión y aplicación de conceptos tecnológicos. La implementación de aprendizajes inmersivos ha demostrado ser una estrategia efectiva para mejorar el logro de la competencia y las capacidades relacionadas con la solución de problemas tecnológicos en los estudiantes. Estos resultados sugieren que los entornos inmersivos no solo facilitan la adquisición de conocimientos, sino que también potencian la capacidad de los estudiantes para aplicar estos conocimientos de manera práctica y efectiva. Se recomienda continuar explorando el uso de tecnologías inmersivas en la educación para maximizar el aprendizaje y el desarrollo de competencias clave en los estudiantes.

Palabras clave: Aprendizaje inmersivo; realidad Aumentada; realidad virtual; realidad mixta; diseño y construye soluciones tecnológicas.

Abstract

The research aims to evaluate the impact of implementing immersive learning on the achievement of the competency "designs and builds technological solutions to solve problems" among students. Additionally, it seeks to determine the effect of immersive learning on three specific skills: identifying a technological solution alternative, designing a technological solution alternative, and implementing and validating a technological solution alternative. A quantitative approach was used with an experimental design. Data was collected through a structured questionnaire administered to students after the immersive learning implementation. Responses were analyzed using descriptive and comparative statistical techniques to measure the impact on the four mentioned skills. The results show a significant positive impact of immersive learning on achieving the competency and specific skills. Students who participated in the immersive environment demonstrated improvements in their ability to identify, design, and implement technological solutions. Statistical analyses reflect that the differences in performance before and after the implementation were significant, indicating an increase in understanding and applying technological concepts. The implementation of immersive learning has proven to be an effective strategy for enhancing the achievement of the competency and skills related to solving technological problems in students. These results suggest that immersive environments not only facilitate knowledge acquisition but also enhance students' ability to apply this knowledge practically and effectively. It is recommended to continue exploring the use of immersive technologies in education to maximize learning and the development of key competencies in students.

Keywords: Immersive learning; augmented reality; virtual reality; mixed reality; design and build technological solutions.

¹ **Correspondencia:** Benjamín Maraza-Quispe, bmaraza@unsa.edu.pe.

Introducción

La creciente demanda por competencias tecnológicas en el siglo XXI ha generado la necesidad de innovar en las metodologías de enseñanza, especialmente en áreas críticas como la resolución de problemas y el diseño de soluciones tecnológicas. La educación tradicional, centrada en la transmisión pasiva de conocimientos, ha demostrado ser insuficiente para preparar a los estudiantes para los desafíos complejos del mundo actual. En este contexto, surge la necesidad de explorar nuevas estrategias educativas que no solo transmitan conocimientos, sino que también desarrollen habilidades prácticas y competencias esenciales. Uno de los enfoques que ha ganado atención en los últimos años es el aprendizaje inmersivo, que utiliza tecnologías como la realidad virtual y aumentada para crear entornos interactivos y altamente envolventes [4]. Estos entornos tienen el potencial de transformar la forma en que los estudiantes aprenden y aplican conocimientos, facilitando una comprensión más profunda y una mayor capacidad para resolver problemas complejos [5].

El problema que aborda la investigación es la insuficiencia de los métodos tradicionales de enseñanza para desarrollar competencias tecnológicas en los estudiantes, especialmente en el diseño y construcción de soluciones tecnológicas. Aunque existen esfuerzos por integrar tecnología en el aula, la falta de un enfoque estructurado ha creado una brecha significativa entre el conocimiento teórico y su aplicación práctica. Este estudio busca investigar cómo los entornos de aprendizaje inmersivo, como la realidad virtual y aumentada, pueden mejorar estas competencias prácticas, promoviendo habilidades clave para los desafíos tecnológicos del siglo XXI. A pesar de los esfuerzos por integrar tecnologías en el aula, la falta de un enfoque estructurado y efectivo ha resultado en una brecha significativa entre los conocimientos teóricos adquiridos por los estudiantes y su capacidad para aplicarlos en contextos prácticos [6]. Esta situación plantea la necesidad urgente de investigar cómo la implementación de aprendizajes inmersivos puede impactar en el desarrollo de estas competencias, ofreciendo un enfoque educativo que no solo motive a los estudiantes, sino que también los prepare para enfrentar los retos tecnológicos del futuro.

Esta investigación es crucial porque aborda un vacío en la literatura y en la práctica educativa. Mientras que estudios previos han explorado los beneficios generales del aprendizaje inmersivo [7], pocos han investigado su impacto específico en la competencia de diseño y construcción de soluciones tecnológicas en estudiantes. Al enfocar el estudio en esta competencia, la investigación no solo contribuye al cuerpo de conocimientos existentes, sino que también proporciona evidencia empírica sobre la efectividad de los entornos inmersivos en el desarrollo de habilidades prácticas y transferibles. Los resultados de esta investigación tienen el potencial de influir en la política educativa y en las prácticas de enseñanza, promoviendo la adopción de tecnologías inmersivas para mejorar la calidad de la educación y preparar mejor a los estudiantes para el futuro.

El aprendizaje inmersivo es un enfoque educativo que utiliza tecnologías como la realidad virtual (VR), la realidad aumentada (AR) y videos en 360° para crear entornos tridimensionales interactivos que permiten a los estudiantes participar activamente en su proceso de aprendizaje. Según [8], este tipo de aprendizaje se desarrolla en ambientes tridimensionales, mientras que [9] destaca que facilita la presentación de conceptos y la práctica en entornos virtuales. Las ventajas del aprendizaje inmersivo incluyen la promoción de la atención, la práctica de destrezas en entornos seguros, y la posibilidad de acceder a experiencias que de otro modo serían inaccesibles. Además, este enfoque proporciona nuevas perspectivas y una comprensión más profunda de los contenidos educativos, gracias a su capacidad para simular realidades complejas y permitir la interacción directa con los contenidos. La integración de estas tecnologías en el aula transforma la manera en que se enseña y aprende, ofreciendo un método de enseñanza más dinámico y personalizado que responde a las necesidades educativas del siglo XXI.

Por otro lado, el logro de la competencia en el diseño y construcción de soluciones tecnológicas para resolver problemas implica desarrollar varias capacidades clave. Primero, determinar una alternativa de solución tecnológica requiere que los estudiantes identifiquen un problema y propongan soluciones creativas basadas en conocimientos científicos, tecnológicos y prácticas locales, evaluando su pertinencia. Segundo, la capacidad de diseñar y construir soluciones tecnológicas permite a los estudiantes crear objetos, procesos o sistemas que resuelvan problemas del contexto social, integrando conocimientos científicos y tecnológicos con creatividad y perseverancia. Tercero, implementar y validar la alternativa de solución tecnológica se refiere a la ejecución de la solución propuesta, verificando que cumple con las especificaciones de diseño y funciona adecuadamente. Finalmente, evaluar y comunicar el funcionamiento y los impactos de la solución implica analizar qué tan bien la solución aborda el problema, comunicar su eficacia, y considerar los impactos ambientales y sociales durante su elaboración y uso. Estas capacidades son esenciales para que los estudiantes desarrollen competencias tecnológicas completas y efectivas.

Revisión de la literatura

el impacto del aprendizaje inmersivo en la educación médica a través de juegos de entrenamiento en VR. Su análisis bibliométrico y cualitativo mostró un creciente interés en la integración de VR en la formación médica, subrayando la importancia de desarrollar nuevas herramientas y aplicaciones que promuevan la innovación en la educación y la salud. Los resultados enfatizan la colaboración interdisciplinaria como un factor clave para la implementación efectiva y sostenible de la VR en estos campos.

complementaron estos hallazgos con un estudio sobre una aplicación móvil de AR en la educación secundaria. Los resultados mostraron que la AR puede mejorar significativamente el proceso de aprendizaje, aunque también señalaron la necesidad de formación continua para los profesores, especialmente aquellos de mayor edad. Este estudio subraya que, aunque la tecnología tiene el potencial de mejorar el rendimiento estudiantil, es crucial capacitar adecuadamente a los educadores para maximizar su efectividad.

En un enfoque que combina la dimensión emocional con la educativa, demostraron que la AR no solo facilita la comprensión de contenidos complejos como la biología celular, sino que también genera un entorno emocionalmente positivo que potencia el proceso de enseñanza-aprendizaje. Este estudio utilizó software ARToolkit y un modelo 3D en Unity3D, encontrando que los estudiantes que utilizaron la realidad aumentada mostraron mejoras significativas en su rendimiento académico y satisfacción emocional, en comparación con un grupo de control. Este enfoque resalta cómo las emociones pueden influir en el logro de competencias tecnológicas y educativas, destacando la importancia del aprendizaje inmersivo en la educación moderna. abordaron el uso de la VR en la educación superior, analizando las valoraciones de 1638 profesores universitarios sobre su aplicación didáctica. Su estudio reveló una valoración positiva de la VR, aunque también identificó una percepción de falta de habilidades digitales, especialmente en áreas menos tecnológicas. Estos hallazgos subrayan la necesidad de mejorar la formación en competencias digitales para maximizar el potencial de la VR en la enseñanza universitaria. exploraron la implementación de un sistema de entrenamiento virtual para el aprendizaje inmersivo de la anatomía humana. Los resultados indicaron que los estudiantes percibían negativamente los métodos tradicionales de enseñanza de la anatomía, destacando la necesidad de adoptar métodos innovadores como los entrenadores virtuales. Este estudio refuerza la importancia de adaptar la educación médica a las tecnologías modernas para mejorar la experiencia de aprendizaje. investigaron la eficacia de un programa de realidad virtual en la regulación emocional en niños y adolescentes, comparándolo con una intervención no virtual. Los resultados mostraron mejoras significativas en ambos grupos, sugiriendo que la VR es una herramienta efectiva para desarrollar habilidades emocionales en contextos educativos. exploró cómo la realidad mixta puede mejorar los métodos educativos y ofrecer experiencias de aprendizaje personalizadas. Su estudio mostró que la realidad mixta crea espacios virtuales que aumentan la participación y el aprendizaje tanto de estudiantes como de profesores, subrayando la necesidad de promover esta tecnología para modernizar los métodos de enseñanza. investigó la relación entre los entornos virtuales y el aprendizaje significativo en estudiantes universitarios, encontrando una alta correlación positiva. Los resultados sugieren que las plataformas virtuales pueden ser herramientas poderosas para lograr resultados educativos efectivos. Estudios como el de, que destacó la relación entre la RA y el proceso de enseñanza-aprendizaje en un curso de química, y el de, que desarrolló un modelo de RA para mejorar el rendimiento académico en niños, refuerzan la importancia de integrar tecnologías inmersivas en la educación. Estos estudios no solo evidencian mejoras en el rendimiento y la satisfacción estudiantil, sino que también proponen la RA como una herramienta educativa clave para el futuro.

En este mismo contexto, resaltó el impacto positivo de la AR en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la educación secundaria, subrayando su capacidad para mejorar los conocimientos adquiridos, la satisfacción estudiantil y el pensamiento crítico. destacaron la efectividad de una aplicación de AR en el Museo Nacional de Ciencias Naturales para promover el interés en disciplinas STEM, evidenciando cómo las tecnologías inmersivas pueden atraer y mantener el interés en actividades educativas. demostró que la AR es efectiva para mejorar el rendimiento académico en la educación secundaria en un entorno de aprendizaje basado en proyectos. desarrollaron el modelo CAMIL, que explica cómo los componentes cognitivos y afectivos interactúan en entornos de VR para optimizar el aprendizaje. subrayaron la utilidad de la AR en la educación STEM, destacando la necesidad de ajustar los métodos de enseñanza para su implementación efectiva. demostraron que la integración de la AR puede mejorar la competencia en preservación de la salud de los profesores de educación física. analizaron el impacto positivo de las tecnologías digitales en la formación profesional de los maestros de primaria, mientras que subrayaron la necesidad de integrar la alfabetización digital en los programas de estudio de enfermería. exploraron cómo el aprendizaje-servicio y el empoderamiento digital pueden promover una práctica educativa sostenible en la educación superior. Finalmente, demostró la eficacia de la realidad virtual y aumentada en la planificación y formación quirúrgicas, subrayando su creciente importancia en la mejora de los resultados quirúrgicos. Estos estudios resaltan la creciente importancia y efectividad de las tecnologías inmersivas y la AR en diversos contextos educativos y profesionales, subrayando la necesidad de formación continua y adaptación de estas herramientas para

maximizar su potencial en el proceso de enseñanza-aprendizaje y en el desarrollo de competencias clave.

En conjunto, esta revisión subraya que los aprendizajes inmersivos tienen un impacto significativo y positivo en la educación, desde la creatividad en la infancia hasta la formación médica avanzada. Estos enfoques no solo mejoran los resultados académicos, sino que también transforman la experiencia educativa, sugiriendo una fuerte necesidad de su integración continua y adaptativa en diversos contextos educativos.

Los aprendizajes inmersivos, aunque prometedores, presentan varias desventajas que deben considerarse. Una de las principales es la complejidad tecnológica y la falta de familiaridad de los educadores con estas herramientas, lo que puede dificultar su implementación efectiva en el aula. Además, los altos costos asociados con el desarrollo y mantenimiento de tecnologías como la realidad aumentada (AR) y la realidad virtual (VR) pueden ser prohibitivos para muchas instituciones educativas, limitando su accesibilidad. Otro desafío significativo es la sobrecarga cognitiva que los estudiantes pueden experimentar, especialmente cuando interactúan con entornos complejos sin una guía adecuada, lo que podría afectar negativamente su aprendizaje. Además, la falta de una formación continua adecuada para los educadores puede resultar en un uso ineficaz de estas tecnologías, impidiendo que se aproveche todo su potencial. Por último, existe el riesgo de que la dependencia excesiva de la tecnología disminuya la motivación intrínseca de los estudiantes, si las experiencias no están bien diseñadas para fomentar un aprendizaje profundo y significativo.

Método

Objetivos

Evaluar el impacto de la realidad virtual inmersiva para que los estudiantes diseñen y construyan soluciones tecnológicas innovadoras que faciliten el estudio y la comprensión de la célula para el logro de la competencia de diseño y construcción de soluciones tecnológicas.

Población y Muestra

La muestra estuvo compuesta por 35 estudiantes que participaron activamente en un programa que integra tecnologías inmersivas como parte de su proceso de aprendizaje. Los integrantes de la muestra fueron seleccionados a través de un muestreo no probabilístico por conveniencia de una población de 100 estudiantes. Los criterios de inclusión y exclusión tomados en cuenta se indican a continuación:

Criterios de Inclusión:

- Estudiantes que estén cursando el octavo ciclo del programa de Informática educativa.
- Estudiantes que hayan participado activamente en las actividades de aprendizaje inmersivo durante un periodo determinado.
- Estudiantes que estén disponibles y dispuestos a responder la encuesta.
- Estudiantes que tengan acceso a las tecnologías necesarias para participar en las actividades inmersivas evaluadas.

Criterios de Exclusión:

- Estudiantes que no hayan participado o que hayan tenido una participación mínima en las actividades de aprendizaje inmersivo.
- Estudiantes que no tengan acceso a las tecnologías necesarias para la implementación de las actividades inmersivas.
- Estudiantes que no puedan completar la encuesta por razones personales, de salud o tecnológicas.
- Estudiantes que no proporcionen su consentimiento para participar en la encuesta.
- Estudiantes que hayan estado ausentes por un periodo significativo durante el tiempo de implementación de las actividades inmersivas y que, por lo tanto, no tengan la experiencia suficiente para responder a la encuesta.

Instrumentos de Recolección de Datos

El instrumento de recolección de datos utilizado en esta investigación fue un cuestionario estructurado diseñado para evaluar las percepciones de los estudiantes sobre la implementación de aprendizajes inmersivos en su proceso de enseñanza-aprendizaje, específicamente en el logro de competencias relacionadas con el diseño y construcción de soluciones tecnológicas. El cuestionario fue diseñado con base en una escala Likert de 5 puntos, donde los participantes podían expresar su grado de acuerdo o desacuerdo con diversas afirmaciones. El cuestionario abarcó cuatro dimensiones principales, cada una de ellas compuesta por varios ítems específicos:

- **Determinación de Alternativas de Solución Tecnológica:** Evaluó la capacidad de los estudiantes para identificar y proponer alternativas tecnológicas para resolver problemas, así como la frecuencia y efectividad del uso de tecnologías inmersivas en este proceso.
- **Diseño de Soluciones Tecnológicas:** Incluyó ítems sobre la habilidad de los estudiantes para diseñar soluciones tecnológicas detalladas y efectivas, con un enfoque en cómo las experiencias inmersivas facilitan este diseño.
- **Implementación y Validación de Soluciones Tecnológicas:** Esta dimensión midió la efectividad de las herramientas inmersivas en la implementación y validación de las soluciones tecnológicas propuestas, evaluando el éxito en la aplicación práctica de los diseños.
- **Innovación y Creatividad en el Diseño Tecnológico:** Evaluó el impacto de los entornos inmersivos en la creatividad y originalidad de las soluciones tecnológicas desarrolladas por los estudiantes, así como su capacidad para innovar.

Cada dimensión incluyó 4 ítems, cuidadosamente formulados para capturar aspectos clave del aprendizaje inmersivo. Por ejemplo, en la dimensión de "Determinación de Alternativas de Solución Tecnológica", los ítems se centraron en la participación activa de los estudiantes, la autenticidad de las experiencias inmersivas y la facilidad de uso de las tecnologías involucradas. En la dimensión de "Innovación y Creatividad en el Diseño Tecnológico", los ítems evaluaron cómo las experiencias inmersivas fomentan la originalidad y la capacidad de los estudiantes para generar soluciones tecnológicas novedosas. El cuestionario fue revisado y validado por expertos en educación y tecnología para asegurar su contenido y pertinencia. Además, se calculó el coeficiente Alpha de Cronbach para evaluar la confiabilidad interna del cuestionario, que resultó en un valor alto, indicando que el instrumento es confiable para medir las percepciones en las dimensiones evaluadas.

Procedimiento

El procedimiento para la aplicación del cuestionario comenzó con la preparación y validación del instrumento por expertos en educación y tecnología educativa, garantizando la claridad y relevancia de los ítems. Se seleccionó una muestra no probabilística de 35 estudiantes que habían participado en experiencias de aprendizaje inmersivo. Antes de la aplicación, los estudiantes fueron instruidos sobre el propósito de la investigación, asegurando su comprensión sobre la voluntariedad y anonimato de su participación. El cuestionario se administró de manera presencial durante una sesión de clase, otorgando 20 minutos para su completación.

Actividad Propuesta en la experiencia con aprendizajes inmersivos

Tema: "Diseño de Soluciones Tecnológicas para el Estudio de la Célula mediante Realidad Virtual Inmersiva"

Objetivo:

Utilizar la realidad virtual inmersiva para que los estudiantes diseñen y construyan soluciones tecnológicas innovadoras que faciliten el estudio y la comprensión de la célula, desarrollando la competencia de diseño y construcción de soluciones tecnológicas.

Descripción de la Actividad:

Preparación:

- El docente selecciona una plataforma o aplicación de realidad virtual que permita a los estudiantes explorar una célula en detalle, visualizando sus organelos, funciones y procesos en 3D.
- Los estudiantes son organizados en equipos y se les asigna un problema relacionado con el estudio de la célula, como la dificultad de visualizar procesos celulares complejos, entender la interacción entre organelos, o explicar cómo las células responden a estímulos externos.

Desarrollo de la Actividad:

a. Exploración Virtual:

- Los estudiantes ingresan a la experiencia de realidad virtual para explorar la célula en un entorno inmersivo. Pueden "entrar" en la célula, observar sus componentes desde diferentes ángulos y experimentar procesos celulares como la mitosis o la síntesis de proteínas.

- Durante esta exploración, los equipos identifican áreas donde la tecnología puede mejorar la comprensión o enseñanza de la célula.

b. Identificación del Problema y Lluvia de Ideas:

- Cada equipo discute y define un problema específico que encontraron durante su exploración VR (por ejemplo, dificultad para visualizar la mitocondria en funcionamiento o entender cómo el ADN se replica dentro del núcleo).
- Los equipos realizan una lluvia de ideas para diseñar una solución tecnológica que aborde ese problema. Esto podría incluir aplicaciones VR mejoradas, simulaciones interactivas o herramientas educativas.

c. Diseño de la Solución:

- Utilizando software de diseño (como Tinkercad, SketchUp, o incluso herramientas de diseño VR), los estudiantes crean un prototipo de su solución. Este prototipo puede ser un diseño conceptual de una nueva aplicación VR, una interfaz educativa, o un modelo 3D que ilustre un proceso celular.
- Los estudiantes desarrollan una propuesta escrita que explica el problema identificado, la solución tecnológica propuesta y cómo esta mejorará el estudio o enseñanza de la célula.

d. Presentación del Proyecto:

- Los equipos presentan su solución tecnológica a la clase, utilizando su prototipo y la experiencia en VR como base para demostrar la viabilidad de su diseño.
- Se incluyen discusiones sobre los desafíos encontrados durante el diseño y posibles mejoras.

e. Evaluación:

La evaluación se basa en la creatividad del diseño, la relevancia y efectividad de la solución propuesta, y la calidad de la presentación. También se considerará la capacidad del equipo para trabajar colaborativamente y resolver problemas de manera innovadora.

Procedimiento de recogida y análisis de datos

Se analizaron las respuestas utilizando técnicas estadísticas descriptivas y comparativas para medir el impacto en las cuatro capacidades mencionadas, las cuales fueron tomadas como dimensiones de la variable construye soluciones tecnológicas.

Tabla 1. Estadísticos descriptivos de los datos recolectados

Ítems	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación
1	35	3	5	4,43	,655
2	35	3	5	4,37	,598
3	35	3	5	4,57	,608
4	35	3	5	4,54	,561
5	35	3	5	4,34	,765
6	35	2	5	3,80	,868
7	35	3	5	4,46	,657
8	35	4	5	4,49	,507
9	35	3	5	4,46	,561
10	35	3	5	4,23	,547
11	35	2	5	4,54	,701
12	35	3	5	4,31	,676
13	35	3	5	4,46	,561
14	35	3	5	4,31	,631
15	35	3	5	4,40	,553
16	35	3	5	4,49	,562

El análisis de la tabla 1 revela varias tendencias importantes en las percepciones de los estudiantes sobre el uso de tecnologías inmersivas en su proceso de aprendizaje. A continuación, se detallan los resultados y su interpretación: Participación activa (Media: 4.43, Desv.: 0.655): Los estudiantes perciben un alto nivel de participación activa durante las sesiones de aprendizaje inmersivo. La baja desviación estándar sugiere que la mayoría de los estudiantes comparten esta opinión. Frecuencia de uso (Media: 4.37, Desv.: 0.598): La frecuencia de uso de tecnologías inmersivas es percibida como alta, con un consenso significativo entre los estudiantes, reflejado en la baja desviación estándar. Realismo de las experiencias (Media: 4.57, Desv.: 0.608): Los estudiantes consideran que las experiencias inmersivas simulan de manera realista situaciones del mundo real, lo que sugiere un alto nivel

de inmersión percibida. Autenticidad y relevancia (Media: 4.54, Desv.:0.561): Las experiencias inmersivas son vistas como auténticas y relevantes, lo que indica que los estudiantes encuentran significativo el contenido presentado. Facilidad de uso (Media: 4.34, Desv.: 0.765): Aunque las tecnologías inmersivas son generalmente vistas como fáciles de usar, la mayor desviación estándar sugiere cierta variabilidad en la percepción de los estudiantes. Acceso a recursos (Media: 3.80, Desv.: 0.868): Este ítem presenta la media más baja y una desviación estándar más alta, indicando que algunos estudiantes pueden estar enfrentando dificultades para acceder consistentemente a los recursos necesarios para actividades inmersivas. Calidad del feedback (Media: 4.46, Desv.: 0.657): La retroalimentación recibida es percibida como de alta calidad, con un consenso significativo entre los estudiantes. Rapidez del feedback (Media: 4.49, Desv.: 0.507): La retroalimentación rápida es uno de los aspectos mejor valorados, con una desviación estándar baja, indicando un acuerdo casi unánime. Identificación de problemas tecnológicos (Media: 4.46, Desv.: 0.561): Las tecnologías inmersivas ayudan eficazmente a los estudiantes a identificar problemas tecnológicos. Generación de propuestas (Media: 4.23, Desv.: 0.547): Las experiencias inmersivas incrementan la capacidad de los estudiantes para generar soluciones, aunque con una desviación estándar moderada. Desarrollo de planos detallados (Media: 4.54, Desv.: 0.701): Los estudiantes creen que las herramientas inmersivas mejoran su capacidad para desarrollar planos detallados, aunque la desviación estándar sugiere alguna variabilidad. Complejidad y viabilidad de los diseños (Media: 4.31, Desv.: 0.676): Las experiencias inmersivas permiten diseños más complejos y viables, con una percepción positiva general. Éxito en la implementación (Media: 4.46, Desv.: 0.561): Las tecnologías inmersivas son percibidas como un factor clave para mejorar el éxito en la implementación de soluciones tecnológicas. Eficacia de pruebas y validaciones (Media: 4.31, Desv.: 0.631): Las pruebas y validaciones de las soluciones son vistas como más efectivas cuando se utilizan tecnologías inmersivas. Fomento de la originalidad (Media: 4.40, Desv.: 0.553): Las experiencias inmersivas fomentan la originalidad en las soluciones tecnológicas, con un consenso notable entre los estudiantes. Aumento de la creatividad (Media: 4.49, Desv.: 0.562): Finalmente, la creatividad en los diseños aumenta significativamente con el uso de herramientas inmersivas, lo que es altamente valorado por los estudiantes. En conclusión, los estudiantes valoran positivamente el impacto de las tecnologías inmersivas en su aprendizaje, especialmente en términos de realismo, relevancia, feedback, y creatividad. Sin embargo, el acceso a recursos es un área que presenta cierta variabilidad en las percepciones, sugiriendo posibles áreas de mejora.

Tabla 2. Distribución de frecuencias de los datos recolectados

Medición	N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	Frecuencia.
Totalmente de desacuerdo	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
En desacuerdo	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2
Neutral	3	3	2	2	1	6	14	3	0	1	2	1	4	1	3	1	1	45
De acuerdo	4	14	18	11	14	11	11	13	18	17	23	11	16	17	18	19	16	247
Totalmente de acuerdo	5	18	15	22	20	18	9	19	17	17	10	22	15	17	14	15	18	266
Total		35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	560

La tabla 2, presenta los resultados de la distribución de frecuencias de las respuestas para los 16 ítems evaluados por 35 participantes. Cada ítem fue evaluado con una escala Likert de 5 puntos, que varía desde "Totalmente en desacuerdo" hasta "Totalmente de acuerdo". A continuación, se presenta un análisis detallado de los resultados:

Distribución de Respuestas:

- "Totalmente de desacuerdo" y "En desacuerdo": Estas respuestas son muy escasas, con un total de 2 respuestas en la categoría "En desacuerdo" y ninguna en "Totalmente en desacuerdo" para todos los ítems, lo que indica un consenso general positivo hacia los ítems evaluados.
- "Neutral": Hay una cantidad moderada de respuestas neutrales (45 en total), con la mayor concentración en el ítem 6 (14 respuestas). Esto sugiere cierta indecisión o una percepción moderada sobre la accesibilidad constante de los recursos para las actividades inmersivas.
- "De acuerdo" y "Totalmente de acuerdo": Estas categorías dominan las respuestas, con un total de 247 respuestas en "De acuerdo" y 266 en "Totalmente de acuerdo". Esto indica un fuerte consenso positivo en la percepción de los ítems evaluados.

Interpretación por Ítem:

Ítems con mayor acuerdo ("De acuerdo" y "Totalmente de acuerdo"):

- Los ítems 3 (simulación realista de situaciones), 4 (autenticidad y relevancia de las experiencias), 11 (mejora en la capacidad para desarrollar planos detallados), y 12 (complejidad y viabilidad de los diseños) tienen un alto número de respuestas en estas categorías, lo que sugiere que los participantes perciben las tecnologías inmersivas como altamente efectivas en estas áreas.
- El ítem 1 (participación activa) y el ítem 15 (fomento de la originalidad) también muestran un alto acuerdo, destacando la percepción positiva en la participación activa y la creatividad fomentada por las tecnologías inmersivas.

Ítems con más respuestas neutrales:

- El ítem 6 (acceso constante a recursos) es notable por tener el mayor número de respuestas neutrales (14), lo que podría indicar una percepción de falta de consistencia en la disponibilidad de recursos tecnológicos.

Tendencias Generales:

- La tendencia general de las respuestas sugiere una percepción positiva hacia el uso de tecnologías inmersivas, con la mayoría de los participantes estando de acuerdo o totalmente de acuerdo con los ítems evaluados.
- La baja frecuencia de respuestas en desacuerdo sugiere que hay poca oposición o insatisfacción entre los participantes respecto a los aspectos evaluados de las tecnologías inmersivas.
- La moderada cantidad de respuestas neutrales, especialmente en el ítem 6, podría indicar áreas que requieren mejoras, como el acceso constante a los recursos tecnológicos necesarios para actividades inmersivas.

El análisis de las frecuencias revela una fuerte percepción positiva hacia las tecnologías inmersivas en los ítems evaluados. La alta concentración de respuestas en "De acuerdo" y "Totalmente de acuerdo" en la mayoría de los ítems indica que los participantes consideran que estas tecnologías son beneficiosas en varios aspectos, como la participación, creatividad, y efectividad en el desarrollo de soluciones tecnológicas. Sin embargo, la cantidad de respuestas neutrales sugiere que algunas áreas, como la disponibilidad de recursos, podrían beneficiarse de mejoras adicionales.

Análisis e interpretación de los resultados

Para realizar el análisis de los datos recolectados se comparan las respuestas entre cada dimensión evaluada (Determinación de Alternativas de Solución Tecnológica, Diseño de Soluciones Tecnológicas, Implementación y Validación de Soluciones Tecnológicas, e Innovación y Creatividad en el Diseño Tecnológico). Esta comparación permite identificar patrones y diferencias en cómo los estudiantes perciben y valoran distintas fases del proceso de aprendizaje inmersivo. Al observar la consistencia o variabilidad en las respuestas entre dimensiones, se pueden detectar áreas donde los estudiantes muestran mayor o menor acuerdo, lo que proporciona información clave sobre las fortalezas y debilidades del uso de tecnologías inmersivas.

Investigaciones previas han explorado los beneficios generales de los entornos de aprendizaje inmersivo, como la realidad virtual (VR) y la realidad aumentada (AR), en diversas áreas educativas, demostrando su capacidad para mejorar la retención de conocimientos, el compromiso y la creatividad de los estudiantes. Sin embargo, pocos estudios se han enfocado específicamente en evaluar el impacto de estas tecnologías en el desarrollo de competencias prácticas de diseño y construcción de soluciones tecnológicas en estudiantes de educación superior. Esta investigación aporta un enfoque novedoso al analizar de manera cuantitativa cómo estos entornos inmersivos pueden cerrar la brecha entre teoría y práctica, proporcionando evidencia empírica sobre su efectividad en la formación de competencias técnicas clave para enfrentar desafíos tecnológicos actuales.

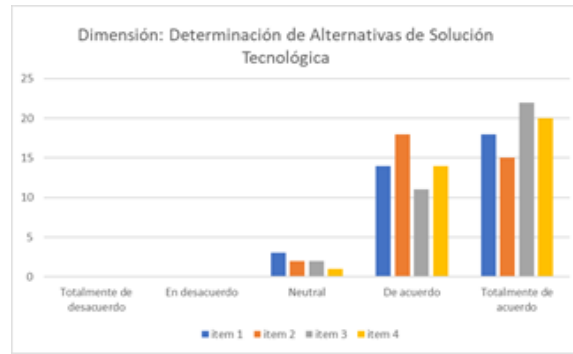


Figura 1. Comparación de respuestas de los ítems correspondientes a la dimensión: Determinación de alternativa de solución tecnológica

El gráfico de barras revela una fuerte percepción positiva de los encuestados en la dimensión "Determinación de Alternativas de Solución Tecnológica", con la mayoría de las respuestas concentradas en las categorías "De acuerdo" y "Totalmente de acuerdo". Los ítems relacionados con la simulación realista de situaciones del mundo real y la autenticidad de las experiencias inmersivas (ítems 3 y 4) destacan por recibir la mayor cantidad de respuestas en "Totalmente de acuerdo". En contraste, los ítems sobre la participación activa y la frecuencia de uso de tecnologías inmersivas (ítems 1 y 2) también son bien valorados, aunque con una ligera mayor dispersión hacia la categoría "De acuerdo". Las respuestas neutrales son mínimas, y no se registran respuestas en "Totalmente en desacuerdo", lo que indica un consenso positivo generalizado respecto a la eficacia de las tecnologías inmersivas en esta dimensión

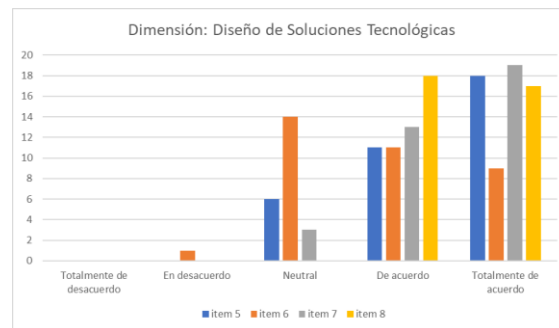


Figura 2. Comparación de respuestas de los ítems correspondientes a la dimensión: Diseño de soluciones tecnológicas

El gráfico presenta la distribución de respuestas en la dimensión "Diseño de Soluciones Tecnológicas" para cuatro ítems específicos (5, 6, 7 y 8). La mayoría de los participantes expresaron estar "De acuerdo" o "Totalmente de acuerdo" con las afirmaciones relacionadas con esta dimensión, destacando una valoración positiva general de los aspectos evaluados. Sin embargo, se observa que el ítem 6 tiene un menor acuerdo en comparación con los otros, con algunas respuestas neutrales y una respuesta en desacuerdo. Esto sugiere que, aunque los participantes valoran positivamente el diseño de soluciones tecnológicas, existen áreas, como el acceso constante a los recursos necesarios (ítem 6), donde la percepción es menos favorable. Esta información puede ser útil para identificar áreas de mejora en la implementación de tecnologías inmersivas en el diseño de soluciones tecnológicas.

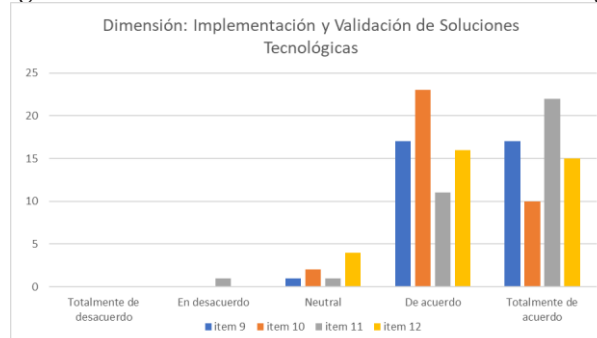


Figura 3. Comparación de respuestas de los ítems correspondientes a la dimensión: Implementación y validación de soluciones tecnológicas

El gráfico de la dimensión "Implementación y Validación de Soluciones Tecnológicas" muestra una tendencia predominante hacia las respuestas positivas ("De acuerdo" y "Totalmente de acuerdo") en los ítems evaluados, lo que indica que la mayoría de los participantes consideran favorable el uso de tecnologías inmersivas para la implementación y validación de soluciones tecnológicas. Sin embargo, hay una mayor concentración de respuestas "Neutral" en el ítem 11, lo que sugiere cierta incertidumbre sobre la efectividad de las herramientas tecnológicas utilizadas. La variabilidad en las respuestas entre los ítems sugiere que, aunque la implementación de tecnologías inmersivas es vista positivamente, hay áreas, como las herramientas específicas, que pueden requerir mejoras o mayor claridad para maximizar su eficacia.

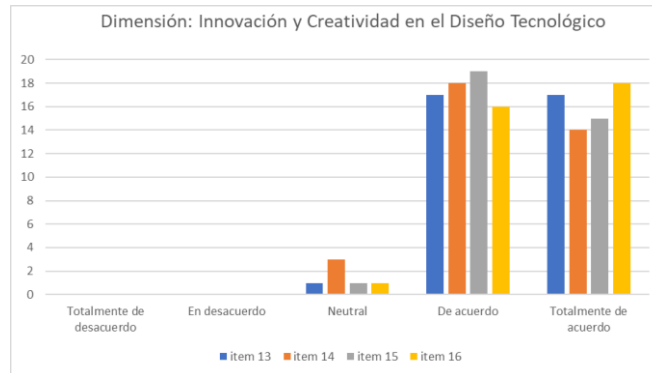


Figura 4. Comparación de respuestas de los ítems correspondientes a la dimensión: Innovación y creatividad en el diseño tecnológica

El gráfico de la dimensión "Innovación y Creatividad en el Diseño Tecnológico" revela que la mayoría de los participantes están de acuerdo o totalmente de acuerdo en que las experiencias inmersivas fomentan la innovación y la creatividad en sus soluciones tecnológicas (ítems 13 al 16). La mayoría de las respuestas se concentran en las categorías "De acuerdo" y "Totalmente de acuerdo", especialmente en el ítem 16, que indica un fuerte reconocimiento de que las herramientas inmersivas aumentan significativamente la creatividad en los diseños. El bajo número de respuestas "Neutral" y la casi ausencia de desacuerdos sugieren una percepción ampliamente positiva sobre el impacto de la inmersión tecnológica en el diseño innovador y creativo.

Discusión de los resultados

La comparación entre los resultados de nuestra investigación y los estudios previos sobre tecnologías inmersivas revela tanto coincidencias como diferencias importantes en el impacto educativo de estas herramientas. Nuestra investigación muestra que los estudiantes valoran positivamente el uso de tecnologías inmersivas, especialmente en términos de realismo, autenticidad, relevancia, creatividad, y participación activa. Estos hallazgos son consistentes con el estudio de Hurtado et al. que identificó que la realidad aumentada (AR) es más efectiva que la narración digital en 2D para desarrollar la creatividad en niños preescolares. De manera similar, Mazzarri et al. destacaron que la AR mejora significativamente el aprendizaje en educación secundaria, aunque señalaron la necesidad de formación continua para los educadores, un desafío también reflejado en nuestro estudio, donde se observó cierta variabilidad en la percepción de la facilidad de uso de estas tecnologías. En el ámbito de la educación médica, Días subrayó el creciente interés en la integración de la realidad virtual (VR) en la formación médica, resaltando la importancia de la innovación y la colaboración interdisciplinaria para su implementación efectiva, un enfoque que se alinea con los resultados positivos que nuestros estudiantes reportaron en cuanto a la retroalimentación rápida y de alta calidad. De igual forma, Maraza et al. encontraron que la AR no solo facilita la comprensión de contenidos complejos como la biología celular, sino que también crea un entorno emocional positivo, lo que coincide con la percepción positiva de nuestros estudiantes sobre la autenticidad y relevancia de las experiencias inmersivas. Además, nuestra investigación identificó un área de mejora en el acceso a recursos tecnológicos, lo cual está en línea con los hallazgos de Antón et al. quienes identificaron una falta de habilidades digitales entre los profesores universitarios para el uso efectivo de la VR, subrayando la necesidad de mejorar la formación en competencias digitales. En cuanto a la percepción de las tecnologías tradicionales, nuestros resultados contrastan con los de Ríos et al. quienes señalaron una percepción negativa de los métodos tradicionales en la enseñanza de anatomía, destacando la necesidad de adoptar métodos innovadores como entrenadores virtuales. Otros estudios como los de Villanueva, Vargas, y Lozada han demostrado una alta correlación entre las tecnologías inmersivas y el aprendizaje significativo, lo cual coincide con las percepciones positivas observadas en nuestra investigación sobre la capacidad

de estas tecnologías para fomentar la originalidad y la creatividad en el diseño de soluciones tecnológicas. En conjunto, nuestros hallazgos y los de investigaciones previas subrayan el impacto significativo y positivo de las tecnologías inmersivas en la educación, aunque destacan la necesidad de formación continua y el acceso adecuado a recursos para maximizar su efectividad en diversos contextos educativos. En el contexto de las disciplinas STEM, y demostraron que las aplicaciones de AR no solo pueden atraer y mantener el interés de los estudiantes, sino también mejorar la eficacia en la enseñanza de estas disciplinas. Estos hallazgos se alinean con nuestra observación de que las tecnologías inmersivas son valoradas positivamente por los estudiantes en términos de realismo y relevancia. Además, demostró que la AR es efectiva en un entorno de aprendizaje basado en proyectos, lo que se refleja en nuestro estudio donde los estudiantes perciben que las tecnologías inmersivas fomentan la originalidad y la creatividad en sus soluciones tecnológicas. Por otro lado, la investigación de que desarrolló el modelo CAMIL destaca cómo los componentes cognitivos y afectivos interactúan en entornos de VR para optimizar el aprendizaje, un aspecto que también identificamos en nuestra investigación a través de la alta valoración del feedback rápido y de calidad que los estudiantes reciben en entornos inmersivos. Este énfasis en la interacción cognitivo-afectiva también fue subrayado por, quienes demostraron que la AR no solo facilita el aprendizaje de contenidos complejos, sino que también crea un entorno emocionalmente positivo. La formación profesional y la competencia digital son otras áreas de interés común. Antón et al. y resaltaron la necesidad de mejorar las competencias digitales de los educadores para maximizar el potencial de las tecnologías inmersivas, una necesidad que también emergió en nuestro estudio, particularmente en relación con la variabilidad observada en la facilidad de uso de estas tecnologías. Del mismo modo, mostraron cómo la AR puede mejorar las competencias en preservación de la salud de los profesores de educación física, destacando la utilidad de estas tecnologías en contextos profesionales específicos, lo cual también se reflejó en las percepciones de nuestros estudiantes sobre la eficacia de las herramientas inmersivas en la identificación y solución de problemas tecnológicos. Finalmente, en el ámbito de la educación superior, y subrayaron la importancia de integrar tecnologías inmersivas como la AR y la VR para promover una práctica educativa sostenible y mejorar los resultados quirúrgicos, respectivamente. Nuestra investigación confirma la percepción positiva hacia estas tecnologías en el contexto de la educación tecnológica, destacando su impacto en la creatividad, el realismo y la efectividad en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Sin embargo, la necesidad de una formación continua y el acceso adecuado a recursos, identificado en nuestra investigación, resuena con los desafíos mencionados en los estudios de. En conjunto, nuestros resultados y los de las investigaciones previas refuerzan la efectividad de las tecnologías inmersivas en diversos contextos educativos, subrayando la necesidad de una implementación continua, formación adecuada para los educadores, y acceso a recursos para maximizar su potencial en la mejora de los resultados académicos y el desarrollo de competencias clave.

Conclusiones

La investigación demostró que el uso de tecnologías inmersivas, como la realidad aumentada (AR) y la realidad virtual (VR), tiene un impacto positivo significativo en el proceso de aprendizaje, mejorando no solo el rendimiento académico, sino también la creatividad y la originalidad en la resolución de problemas tecnológicos. Los estudiantes participaron activamente y percibieron estas experiencias como auténticas y relevantes, lo que respalda la integración continua de estas tecnologías en el entorno educativo.

Los resultados indicaron que las tecnologías inmersivas facilitan un diseño más complejo y viable de soluciones tecnológicas, mejorando la capacidad de los estudiantes para desarrollar planos detallados y realizar implementaciones exitosas. Los estudiantes que utilizaron estas tecnologías reportaron un aumento en la cantidad y calidad de las soluciones tecnológicas propuestas.

La investigación confirmó que la implementación de tecnologías inmersivas mejora significativamente el proceso de validación y prueba de soluciones tecnológicas. Los estudiantes pudieron identificar problemas tecnológicos de manera más efectiva y realizar pruebas más rigurosas, lo que resultó en soluciones tecnológicas más robustas y eficientes.

Las herramientas inmersivas demostraron ser altamente efectivas en el fomento de la innovación y la creatividad en el diseño tecnológico. Los estudiantes indicaron un aumento significativo en su capacidad creativa al utilizar estas herramientas, lo que sugiere que las tecnologías inmersivas son fundamentales para desarrollar habilidades innovadoras en contextos educativos.

La investigación confirma que las tecnologías inmersivas son una herramienta poderosa para mejorar el aprendizaje, el diseño, la implementación y la innovación tecnológica en entornos educativos, respondiendo positivamente a los objetivos planteados. Sin embargo, se identificaron desafíos relacionados con la capacitación docente y la accesibilidad tecnológica, que deben ser abordados para maximizar el potencial de estas tecnologías en el futuro.

Limitaciones y futuras recomendaciones

La investigación se basó en un número relativamente pequeño de participantes, lo que puede limitar la generalización de los resultados. Aunque los hallazgos son prometedores, sería beneficioso replicar el estudio con una muestra más grande y diversa para validar los resultados obtenidos.

No todos los participantes tenían el mismo nivel de familiaridad con las tecnologías inmersivas utilizadas en el estudio. Esto podría haber influido en su percepción y desempeño, afectando los resultados. La falta de experiencia previa con estas herramientas puede haber sesgado las respuestas hacia aspectos como la usabilidad y la accesibilidad.

La implementación de tecnologías inmersivas requiere recursos tecnológicos que no todas las instituciones educativas poseen. Esta limitación puede haber influido en los resultados, ya que la disponibilidad y calidad del equipamiento utilizado no fue uniforme en todos los contextos educativos.

El tiempo asignado para que los participantes interactuaran con las tecnologías inmersivas fue limitado. Un período más largo de uso podría haber permitido una evaluación más completa de los impactos a largo plazo en el aprendizaje y en la creatividad.

Se recomienda ampliar la muestra para incluir un mayor número de participantes de diversas edades, contextos educativos y niveles de familiaridad con la tecnología. Esto permitiría una mejor generalización de los resultados y una comprensión más profunda del impacto de las tecnologías inmersivas en diferentes grupos.

Futuras investigaciones deberían incluir programas de capacitación previa para los participantes en el uso de tecnologías inmersivas. Esto podría nivelar el campo de juego y reducir el sesgo relacionado con la falta de experiencia previa, permitiendo una evaluación más precisa de la efectividad de las herramientas tecnológicas.

Es recomendable llevar a cabo estudios longitudinales que evalúen el impacto de las tecnologías inmersivas a largo del tiempo. Esto permitiría entender mejor cómo estas herramientas influyen en el aprendizaje a largo plazo y si los efectos positivos se mantienen con el tiempo.

Se sugiere explorar la integración de tecnologías inmersivas en diferentes disciplinas y niveles educativos para evaluar su versatilidad y eficacia en diversas áreas del conocimiento. Además, estudios que incluyan colaboraciones entre múltiples instituciones podrían arrojar luz sobre los desafíos y oportunidades de una implementación más amplia de estas tecnologías.

Es importante investigar más a fondo las barreras tecnológicas, económicas y pedagógicas que impiden la adopción de tecnologías inmersivas en contextos educativos. Comprender estas limitaciones ayudará a desarrollar estrategias más efectivas para superar los obstáculos y asegurar un uso más equitativo de estas herramientas innovadoras.

Referencias

- Maraza-Quispe, B., Torres-Loayza, J. L., Reymer-Morales, G. T., Aguilar-Gonzales, J. L., Angulo-Silva, E. W., & Huaracha-Condori, D. A. (2023). Towards the development of research skills of physics students through the use of simulators: A case study. *International Journal of Information and Education Technology (IJJET)*, 13(7), 1062–1069. <https://doi.org/10.18178/ijiet.2023.13.7.1905>
- Kirkwood, A., & Price, L. (2024). Technology-enhanced learning and teaching in higher education: What is 'enhanced' and how do we know? A critical literature reviews. *Learning, Media and Technology*, 39(1), 6-36. <https://doi.org/10.1080/17439884.2013.770404>
- Makransky, G., Petersen, G.B. The Cognitive Affective Model of Immersive Learning (CAMIL): a Theoretical Research-Based Model of Learning in Immersive Virtual Reality. *Educ Psychol Rev* 33, 937–958 (2021). <https://doi.org/10.1007/s10648-020-09586-2>
- Dede, C. (2009). Immersive interfaces for engagement and learning. *Science*, 323(5910), 66-69. <https://doi.org/10.1126/science.1167311>
- Mystakidis, S., & Lympouridis, V. (2023). Immersive learning. *Encyclopedia*, 3(2), 396–405. <https://doi.org/10.3390/encyclopedia3020026>
- Johnson, L., Adams Becker, S., Estrada, V., & Freeman, A. (2016). NMC Horizon Report: 2016 Higher Education Edition. The New Media Consortium.
- Martinez, R. (2014). *Sloodle. Conexión de entornos de aprendizaje*. Barcelona, España: Editorial UOC <https://n9.cl/xxbte>
- Merchant, Z., Goetz, E. T., Cifuentes, L., Keeney-Kennicutt, W., & Davis, T. J. (2014). Effectiveness of virtual reality-based instruction on students' learning outcomes in K-12 and higher education: A meta-analysis. *Computers & Education*, 70, 29-40. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.07.033>
- De Jesús, F. (2021). Aprendizaje inmersivo: Una realidad en la educación. *Boletín Opiniones Iberoamericanas en Educación de la Universidad Miguel de Cervantes*, 3 (26). <https://www.>

linkedin.com/feed/update/urn:li:activity:6871632_253043265536/

Rink, T. (2019). 5 Razones para Utilizar el Aprendizaje Inmersivo en Tu Aula. Blog Boxlight. [La web de Travis Rink]. <https://lablog.boxlight.com/5-razones-para-utilizar-el-aprendizaje-inmersivo-en-tu-aula/>

Barrio, N. (2016). Aprendizaje inmersivo, una nueva estrategia de aprendizaje. Revista digital INESEM. <https://www.inesem.es/revistadigital/educacion-sociedad/aprendizaje-inmersivo/>

Minedu. (2016). Currículo nacional de la educación básica. <https://repositorio.minedu.gob.pe/handle/20.500.12799/4551>

Hurtado-Mazeyra, A., Alejandro-Oviedo, O. M., Núñez-Pacheco, R., & Cabero Almenara, J. (2023). El Digital Storytelling en la modalidad 2D y con Realidad Aumentada para el desarrollo de la creatividad en la Educación Infantil. *RED*, 23(73). <https://doi.org/10.6018/red.536641>

Díaz Delgado, D. (2022). El aprendizaje inmersivo mediante juegos de entrenamiento en ambientes de realidad virtual en la medicina. *Revista de investigación de Sistemas e Informática*, 15(2), 13–18. <https://doi.org/10.15381/risi.v15i2.23836>

Mazzarri Rodríguez, C. J., Leyva Calle, J. A., & Barrientos Padilla, A. (2023). Aplicación Móvil de Realidad Aumentada para Visualización de Realidad Aumentada en el Ámbito Educativo. *Memorias de la Conferencia Iberoamericana de Complejidad, Informática y Cibernética*. <https://doi.org/10.54808/CICIC2023.01.66>

Maraza-Quispe, B., Alejandro-Oviedo, O. M., Llanos-Talavera, K. S., Choquehuanca-Quispe, W., Angel Choquehuayta-Palomino, S., & Caytairo-Silva, N. E. (2023). Towards the development of emotions through the use of Augmented Reality for the improvement of teaching-learning processes. *International Journal of Information and Education Technology (IJJET)*, 13(1), 56–63. <https://doi.org/10.18178/ijiet.2023.13.1.1780>

Antón-Sancho, Á., Vergara, D. & Fernández-Arias, P. Quantitative analysis of the use of virtual reality environments among higher education professors. *Smart Learn. Environ.* 11, 13 (2024). <https://doi.org/10.1186/s40561-024-00299-5>

Pinedo Ríos, R., Bardales Linares, R. P., García Chávez, M. Á., & Ruiz Solsol, L. E. (2020). Entrenador virtual y el aprendizaje inmersivo de la anatomía humana en la Facultad de Medicina Humana de la Universidad Nacional de Ucayali: Virtual trainer and immersive learning of human anatomy at the Faculty of Human Medicine of the National University of Ucayali. https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/REVIU_524029c831f1b395162dd73625f0d468

Rondon Medina, Luis Eduardo Calizaya, Jenny Alessandra. (2022). Programa de realidad virtual Emotional Leahim, para el desarrollo de habilidades emocionales. <http://hdl.handle.net/20.500.12773/14548>

Mendoza Canales, A. E. (2023). Mixed reality applied to educational environments. *Revista de Investigación de Sistemas e Informática*, 16(2), 77–84. <https://doi.org/10.15381/risi.v16i2.23417>

Villanueva Salas, E. A. (2023). Los entornos virtuales y el aprendizaje significativo en estudiantes universitarios de la Facultad de Educación de la UNMSM. *Revista Peruana de Computación y Sistemas*, 5(2), 17–28. <https://doi.org/10.15381/rpcs.v5i2.27133>

Dámaso Rodríguez, R. M. (2022). Uso del Flipped Learning y aprendizaje significativo en estudiantes de Educación Física de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima 2021. *IGOBERNANZA*, 5(18), 295–327. <https://doi.org/10.47865/igob.vol5.n18.2022.197>

Lozada, R. (2023). Modelo de realidad aumentada que considere características cognitivas para aprendizaje de niños en edad escolar. [Tesis de doctorado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática, Unidad de Posgrado]. <https://hdl.handle.net/20.500.12672/20700>

Vargas Zatta, F. A. (2023). Realidad aumentada, para el proceso de enseñanza - aprendizaje del curso de química a nivel secundario en los colegios de Lambayeque. *Revista Peruana de Computación y Sistemas*, 5(2), 41–51. <https://doi.org/10.15381/rpcs.v5i2.27137>

Camps-Ortueta, I., Deltell, L., & Gutiérrez-Manjón, S. (2023). Ludic Application of Augmented Reality (AR) at the National Museum of Natural. *Revista Electrónica Educare*, 27(2), 1–17. <https://doi.org/10.15359/ree.27-2.15886>

López-Bouzas, N., & Del Moral Pérez, M. E. (2023). gamified environment supported by augmented reality for improving communicative competencies in students with ASD: design and validation. *International journal of educational research and innovation*, 19, 80–93. <https://doi.org/10.46661/ijeri.6820>

Makransky, G., & Petersen, G. B. (2021). The Cognitive Affective Model of Immersive Learning (CAMIL): A theoretical research-based model of learning in immersive virtual reality. *Educational Psychology Review*, <https://doi.org/10.1007/s10648-020-09586-2>

Osadchyi, V. V., Valko, N. V., & Kuzmich, L. V. (2021). Using augmented reality technologies for STEM education organization. *Journal of physics. Conference series*, 1840(1), 012027. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1840/1/012027>

Klochko, O.V., Fedorets, V.M., Uchitel, A.D. and Hnatyuk, V.V., 2020. Methodological aspects of using augmented reality for improvement of the health preserving competence of a Physical Education teacher. *CEUR Workshop Proceedings*, vol. 2731, pp.108–128. <https://elibrary.kdpu.edu.ua/handle/123456789/4405>

Shvardak, M., Ostrovska, M., Predyk, A., & Moskovchuk, L. (2024). The use of digital technologies in professional training of primary school teachers. *International Electronic Journal of Elementary Education*. <https://doi.org/10.26822/iejee.2024.337>

Martzoukou, K., Luders, E. S., Mair, J., Kostagiolas, P., Johnson, N., Work, F., & Fulton, C. (2024). A cross-sectional study of discipline-based self-perceived digital literacy competencies of nursing students. *Journal of Advanced Nursing*, 80(2), 656–672. <https://doi.org/10.1111/jan.15801>

Aramburuzabala, P., Culcasi, I., & Cerrillo, R. (2024). Service-learning and digital empowerment: The potential for the digital education transition in higher education. *Sustainability*, 16(6), 2448. <https://doi.org/10.3390/su16062448>

Noguera Aguilar, J. F. (2024). Digital imaging, virtual and augmented reality. *Cirugía Española*. <https://doi.org/10.1016/j.cireng.2024.01.013>

Antón-Sancho, Á., Fernández-Arias, P., & Vergara, D. (2022). Assessment of virtual reality among university professors: Influence of the digital generation. *Computers*, 11(6), 92. <https://doi.org/10.3390/computers11060092>

Prince, A. (2022). El aprendizaje inmersivo como alternativa educativa en contextos de emergencia. *Revista Podium*, N° 42. <http://dx.doi.org/10.31095/podium.2022.42.2>