



DOI: <https://doi.org/10.23857/dc.v11i2.4326>

Ciencias de la Educación
Artículo de Investigación

***Integración de Hologramas Interactivos en el Educación Presencial y Virtual
“Artificial”***

***Integration of Interactive Holograms in “Artificial” Face-to-Face and Virtual
Education***

Integração de hologramas interativos na educação presencial e virtual “artificial”

José Ignacio Chiluisa-Cabezas ^I
jich_336@hotmail.es
<https://orcid.org/0009-0007-7506-2942>

Doris Pamela Chapalbay-Chungata ^{II}
dorischch04@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0003-6676-9891>

Alvaro Gabriel Ruales-Jiménez ^{III}
alvaroruales@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-1445-9002>

Correspondencia: aquiroz9047@outlook.com

***Recibido:** 28 de febrero de 2025 ***Aceptado:** 20 de marzo de 2025 * **Publicado:** 05 de abril de 2025

- I. Ingeniero en Electrónica, Control y Redes Industriales, Investigador Independiente, Riobamba, Ecuador.
- II. Ingeniera en Electrónica, Control y Redes Industriales, Investigadora Independiente; Riobamba, Ecuador.
- III. Magíster en Gestión de Proyectos de Desarrollo, Diplomado en Gestión Comercial por el Politécnico de Colombia, Diplomado de Talento Humano por el Politécnico de II. III. IV. Colombia, Vicerrector Administrativo del Instituto Superior Universitario Dr. Misael Acosta y Docente Investigador del Instituto Superior Universitario Dr. Misael Acosta, Candidato a Doctor en Ciencias de la Educación por el Instituto Cubano de Ciencias Pedagógicas; Riobamba, Ecuador.

Resumen

La educación ha experimentado transformaciones significativas con la irrupción de nuevas tecnologías, lo que ha permitido la mejora en el acceso a contenidos, el fortalecimiento del trabajo colaborativo y el desarrollo de estrategias innovadoras en entornos presenciales y virtuales. La pandemia aceleró estos cambios al imponer la necesidad de educación remota, evidenciando la falta de preparación de muchos docentes ante esta nueva realidad.

En este contexto, la integración de hologramas interactivos surge como una alternativa tecnológica innovadora para enriquecer la enseñanza, ofreciendo experiencias inmersivas que combinan lo mejor de la educación presencial y a distancia. Este artículo analiza la implementación de esta tecnología en diversos entornos educativos, evaluando sus beneficios en la motivación, el compromiso estudiantil y la efectividad del aprendizaje. Además, se examinan los desafíos asociados a su adopción, como la infraestructura requerida, la capacitación docente y la adaptación pedagógica necesaria para su correcta integración.

El estudio concluye que los hologramas interactivos tienen el potencial de transformar los modelos educativos tradicionales, promoviendo una enseñanza más dinámica y adaptativa. Su implementación representa un paso hacia la consolidación de espacios híbridos que optimizan la interacción, la accesibilidad y la calidad educativa en la era digital.

Palabras Clave: Hologramas interactivos; Educación híbrida; Tecnologías educativa; Aprendizaje inmersivo; Educación virtual y presencial.

Abstract

Education has undergone significant transformations with the emergence of new technologies, enabling improved access to content, strengthening collaborative work, and developing innovative strategies in both in-person and virtual environments. The pandemic accelerated these changes by imposing the need for remote education, highlighting the lack of preparation of many teachers in the face of this new reality.

In this context, the integration of interactive holograms emerges as an innovative technological alternative to enrich teaching, offering immersive experiences that combine the best of in-person and distance education. This article analyzes the implementation of this technology in various educational settings, evaluating its benefits for motivation, student engagement, and learning effectiveness. It also

Integración de Hologramas Interactivos en el Educación Presencial y Virtual “Artificial”

examines the challenges associated with its adoption, such as the required infrastructure, teacher training, and the pedagogical adaptation necessary for its successful integration.

The study concludes that interactive holograms have the potential to transform traditional educational models, promoting more dynamic and adaptive teaching. Its implementation represents a step toward the consolidation of hybrid spaces that optimize interaction, accessibility, and educational quality in the digital age.

Keywords: Interactive holograms; Hybrid education; Educational technologies; Immersive learning; Virtual and in-person education.

Resumo

A educação sofreu transformações significativas com o aparecimento das novas tecnologias, permitindo um melhor acesso aos conteúdos, fortalecendo o trabalho colaborativo e desenvolvendo estratégias inovadoras tanto em ambientes presenciais como virtuais. A pandemia acelerou estas mudanças ao impor a necessidade do ensino à distância, evidenciando a falta de preparação de muitos professores para esta nova realidade.

Neste contexto, a integração de hologramas interativos surge como uma alternativa tecnológica inovadora para enriquecer o ensino, oferecendo experiências imersivas que combinam o melhor do ensino presencial e a distância. Este artigo analisa a implementação desta tecnologia em vários ambientes educativos, avaliando os seus benefícios na motivação, no envolvimento dos alunos e na eficácia da aprendizagem. Além disso, são examinados os desafios associados à sua adoção, tais como a infraestrutura necessária, a formação de professores e a adaptação pedagógica necessária para a sua integração com sucesso.

O estudo conclui que os hologramas interativos têm o potencial de transformar os modelos educativos tradicionais, promovendo um ensino mais dinâmico e adaptativo. A sua implementação representa um passo no sentido da consolidação de espaços híbridos que otimizem a interação, a acessibilidade e a qualidade educativa na era digital.

Palavras-chave: Hologramas interativos; Educação híbrida; Tecnologias educativas; Aprendizagem imersiva; Educação virtual e presencial.

Introducción

La educación ha experimentado transformaciones sustanciales a lo largo del tiempo, impulsadas por el avance de las tecnologías emergentes y su impacto en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Estas innovaciones han favorecido la accesibilidad a contenidos, la diversificación de recursos didácticos y la consolidación de nuevas estrategias pedagógicas en entornos tanto presenciales como virtuales. En este contexto, la integración de herramientas tecnológicas ha sido clave para fortalecer la motivación estudiantil, optimizar el trabajo colaborativo y redefinir la interacción entre docentes y alumnos en distintos escenarios educativos.

Sin embargo, la crisis sanitaria derivada de la pandemia de COVID-19 generó un punto de inflexión en los modelos educativos tradicionales, forzando la adopción acelerada de metodologías digitales y exponiendo las limitaciones estructurales y formativas del sector educativo. La migración abrupta hacia la educación remota evidenció la necesidad de replantear el diseño de los espacios de aprendizaje, incorporando modelos híbridos que permitan la convergencia de la enseñanza presencial y virtual. En este sentido, el uso de hologramas interactivos se presenta como una estrategia innovadora para enriquecer la experiencia educativa, al ofrecer una mayor inmersión, interactividad y flexibilidad en la transmisión del conocimiento.

El presente artículo tiene como objetivo analizar la implementación de hologramas interactivos en la educación, evaluando su impacto en la enseñanza presencial y virtual. A través de una revisión crítica de la literatura y el análisis de casos prácticos, se examinarán los beneficios, desafíos y perspectivas futuras de esta tecnología en el ámbito académico. La incorporación de hologramas no solo representa un avance en la didáctica digital, sino que también plantea interrogantes sobre su aplicabilidad, viabilidad técnica y adaptabilidad pedagógica en distintos niveles educativos.

Desarrollo

Revisión de la Literatura

La integración de tecnologías avanzadas en el ámbito educativo ha generado un interés creciente en la comunidad académica. Entre estas tecnologías, los hologramas interactivos destacan por su potencial para transformar la enseñanza y el aprendizaje en entornos presenciales y virtuales. A continuación, se presenta una revisión de la literatura en lo siguiente:

La fundamental naturaleza del holograma radica en la aplicación de técnicas de modulación de amplitud del rayo láser, las cuales facilitan el registro de la imagen de un objeto que refleja la luz de

Integración de Hologramas Interactivos en el Educación Presencial y Virtual “Artificial”

dicho haz, en un ángulo específico, sobre una placa de material fotosensible. Las condiciones bajo las cuales se realiza la grabación permiten una configuración final que resulta ser única para cada objeto, lo que a su vez posibilita la recuperación, en el instante de la reproducción, de las dimensiones, la posición y el color del objeto original. (Nieto & Cornejo, 2024)

A raíz de ese análisis, la aplicación de holografía de registro y visualización ha sido ampliamente utilizada en la industria del cine y la TV en vista de ingeniar secuencias visuales novedosas, es por ello, que, colegas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Cuyo han traído a la resolución de las primeras experiencias documentales, emplear la técnica holográfica para crear maquetas en escala de determinada problemática social, política o en servicios empresarios, que simule todo tipo de acontecimientos en los planos gris, rosa y crudo. (Valladares, 2024)

Diversos proyectos y trabajos de tesis finales que abordan la temática holográfica han sido digitalizados en los laboratorios de los departamentos académicos de diseño gráfico. Además, esta temática ha influido en el ámbito del diseño industrial, donde varios trabajos finales han sido reconocidos con premios en Argentina. Algunos de estos proyectos han sido transferidos a distintas universidades, promoviendo una interacción dinámica y estimulante que claramente atrae a los estudiantes involucrados en dicho evento.

Definición de Hologramas

La Real Academia Española define el holograma como una representación tridimensional obtenida mediante la interpretación de un fenómeno de interferencia. Esta definición implica que el holograma capturado no solo exhibe, sino que también sintetiza información específica relacionada con un campo óptico en sistemas holográficos hipotéticos. (Arias Hernández, 2024)

El holograma es una técnica fotográfica empleada para la generación de negativos, en la cual la interferometría juega un papel fundamental en la formación, creación, exhibición y reconocimiento de patrones. La imagen tridimensional resultante se obtiene a partir de la reflexión o transmisión de un conjunto de imágenes o datos, lo que permite la reconstrucción visual del objeto registrado.

En este contexto, la interferometría transforma cada imagen holográfica en una curva o superficie definida, representando la información en un espacio bidimensional. Esto confiere al proceso holográfico una naturaleza abstracta e ideal, en la que la superposición de imágenes bidimensionales permite generar una representación tridimensional; de manera similar, la acumulación de múltiples imágenes holográficas, incluso con diferentes espectros de color, posibilita la proyección y visualización de diversas perspectivas de un mismo objeto.

Integración de Hologramas Interactivos en el Educación Presencial y Virtual “Artificial”

Existen múltiples tipos de hologramas, entre los cuales se destacan: el espejo holográfico, el holograma estándar, el holograma completo, la proyección de objetos a escala y a tamaño real, los hologramas lenticulares, los hologramas en paralelo, los hologramas de recrecimiento o de evolución temporal, los hologramas de doble imagen, los hologramas dicrómicos y biométricos, así como los hologramas moleculares, entre otros. (Fonseca, 2024)

Historia de los Hologramas en la Educación

Durante la década de 1990, la holografía comenzó a mostrar sus primeras aplicaciones en los ámbitos de la educación y la medicina, entre las aplicaciones más destacadas se encuentran los modelos de imágenes generados a partir de rayos X para fines diagnósticos. No obstante, el elevado costo asociado a la obtención de imágenes tridimensionales limitó la popularidad de la holografía en su forma tradicional, ya que este proceso requería una combinación de láseres, cristales, espejos y otros elementos que conformaban un conjunto voluminoso y complicado de ensamblar.

Además, era indispensable contar con dispositivos capaces de visualizar las imágenes, lo que a menudo suponía una experiencia considerable para el diagnóstico y tratamiento de enfermedades; la digitalización de la holografía a finales de los años 90 ofreció a los educadores la posibilidad de preparar presentaciones en forma de pequeñas pantallas, que podían incluir desde una mera imagen estática hasta un modelo cinemático, como el de una máquina de vapor, siendo la holografía la primera entre estas opciones. (Maldonado et al.2025)

La holografía comenzó a aplicarse en los medios de comunicación, especialmente en el ámbito publicitario y en las artes gráficas. Hacia el año 2000, algunos autores proyectaron la holografía interactiva como una representación plana del holograma, lo que permitió su incorporación en publicaciones educativas, como revistas.

En el estudio de simetrías, desde estructuras cristalinas hasta la holografía bidimensional, se han desarrollado diversas combinaciones análogas de hologramas. Estas combinaciones se han materializado en distintas representaciones, entre ellas, diseños que incorporan el logo de la FIFA y otros dirigidos a un público más joven. En este último caso, se han empleado simuladores interactivos para facilitar el análisis de conceptos en el ámbito de la física.

Tecnologías de Hologramas Interactivos

Las tecnologías de hologramas interactivos comprenden un conjunto de sistemas avanzados que permiten la creación de proyecciones tridimensionales con las que los usuarios pueden interactuar como si fueran objetos tangibles en el espacio de visualización. La precisión en la ejecución de estas

Integración de Hologramas Interactivos en el Educación Presencial y Virtual “Artificial”

interacciones mejora la experiencia inmersiva del usuario. Dependiendo de la complejidad del sistema, es posible realizar diversas acciones, como desplazarse alrededor del holograma, extender la mano para tocarlo, manipularlo y examinarlo, e incluso recibir retroalimentación sensorial (Benavides Pardo, 2023).

La presentación de los hologramas interactivos puede realizarse mediante diferentes tecnologías, entre las que destacan la representación computarizada, las celdas de visión volumétrica, la holografía óptica y la holografía digital. Esta última se clasifica en tres modalidades:

- **Holografía plana:** genera proyecciones tridimensionales o cuatridimensionales (3D o 4D) con una profundidad definida, visibles desde ángulos específicos.
- **Holografía de 360°:** permite la observación del holograma desde múltiples perspectivas sin interrupciones en la visualización.
- **Holografía volumétrica:** produce una proyección híbrida, capaz de expandirse y disiparse en el espacio vacío, lo que posibilita una mayor integración con el entorno.

Los sistemas holográficos presentan la ventaja de proporcionar información rápida, clara y precisa sobre un objeto. Además, mediante técnicas específicas, es posible descomponer, modificar y manipular esta información para simular o predecir condiciones bajo distintas variables, convirtiendo el sistema en una herramienta dinámica para la exploración y el análisis de datos.

Educación Híbrida

La educación híbrida ha emergido como un modelo educativo clave en el siglo XXI, combinando la enseñanza presencial y virtual para maximizar el acceso, la flexibilidad y la eficiencia del aprendizaje. Según Graham (2019), este enfoque permite a los estudiantes experimentar lo mejor de ambos mundos: la interacción cara a cara con docentes y compañeros, junto con la accesibilidad y personalización que ofrecen las plataformas digitales. La integración de tecnologías avanzadas, como los hologramas interactivos, ha demostrado ser una innovación significativa en este modelo educativo.

El uso de hologramas interactivos en la educación híbrida permite mejorar la sensación de presencia de los docentes y fomentar un aprendizaje inmersivo y participativo. Se destacan que el empleo de hologramas en aulas virtuales y presenciales permite a los estudiantes tener una experiencia más realista e interactiva, superando algunas limitaciones de la enseñanza a distancia convencional.

Beneficios para la Participación Estudiantil

Uno de los principales retos en la educación híbrida es mantener la participación activa de los estudiantes, especialmente en entornos virtuales. La incorporación de hologramas en este contexto ha demostrado ser una solución efectiva para incrementar la motivación y el compromiso de los alumnos. Estudios recientes muestran que los estudiantes que interactúan con contenido holográfico presentan niveles más altos de atención y retención de información en comparación con aquellos que solo utilizan plataformas tradicionales de videoconferencia. Además, los hologramas permiten experiencias más inmersivas y participativas, lo que incentiva a los estudiantes a involucrarse activamente en el proceso de aprendizaje.

Por otro lado, se puede manifestar que los hologramas también pueden favorecer la inclusión educativa, ya que facilitan la enseñanza en tiempo real a estudiantes con dificultades para asistir presencialmente a clase, ofreciendo una experiencia de aprendizaje equitativa.

Consideraciones Tecnológicas

La implementación de la educación híbrida con hologramas interactivos requiere una infraestructura tecnológica robusta. Para garantizar una experiencia fluida y efectiva, es fundamental considerar varios aspectos tecnológicos:

- 1. Conectividad y Ancho de Banda:** Una transmisión fluida de hologramas en tiempo real exige conexiones a internet de alta velocidad y baja latencia (Fernández & Ramírez, 2020). Instituciones educativas deben invertir en infraestructura de red que soporte estas tecnologías.
- 2. Hardware y Software Especializado:** La utilización de hologramas requiere dispositivos compatibles, como proyectores holográficos, pantallas 3D o visores de realidad mixta. Además, es necesario contar con software avanzado que permita la generación y transmisión de imágenes tridimensionales con calidad realista Martínez, J., & Gómez, L. (2021).
- 3. Capacitación Docente y Estudiantil:** Para una implementación efectiva, los docentes y estudiantes deben estar capacitados en el uso de estas tecnologías. Según Gutiérrez et al. (2023), la alfabetización digital es esencial para que los educadores puedan integrar de manera efectiva los hologramas en su metodología de enseñanza.
- 4. Sostenibilidad y Costos:** Si bien la tecnología holográfica ofrece grandes beneficios, también supone un costo considerable para las instituciones educativas. Es crucial evaluar modelos de financiamiento y colaboración con empresas tecnológicas para garantizar la sostenibilidad de su uso a largo plazo.

Integración de Hologramas Interactivos en el Educación Presencial y Virtual “Artificial”

La educación híbrida apoyada en hologramas interactivos representa un avance significativo en la innovación educativa. Sin embargo, su implementación requiere una planificación cuidadosa y una inversión tecnológica que garantice su eficacia y accesibilidad.

Tecnología Educativa

La tecnología educativa comprende un conjunto de herramientas, recursos y estrategias diseñadas para optimizar los procesos de enseñanza y aprendizaje. Con el avance de la digitalización, la incorporación de innovaciones como los hologramas interactivos ha transformado la dinámica de la educación, proporcionando representaciones tridimensionales que mejoran la comprensión de conceptos complejos y fomentan un aprendizaje más atractivo y significativo (Yoo et al., 2022).

Integración Curricular

La aplicación de hologramas en el currículo educativo ha demostrado ser una estrategia eficaz para potenciar la enseñanza de conceptos abstractos y mejorar la retención de información en los estudiantes. Yoo et al. (2022) argumentan que la utilización de hologramas permite a los alumnos visualizar fenómenos científicos y matemáticos de manera tridimensional, facilitando la comprensión y estimulando el aprendizaje activo.

Además, la integración curricular de esta tecnología posibilita el desarrollo de experiencias inmersivas en diversas áreas del conocimiento, desde la medicina hasta la ingeniería y las artes, promoviendo una educación interdisciplinaria y multisensorial.

Capacitación Docente

Para garantizar el éxito de la implementación de hologramas en la educación, es fundamental capacitar a los docentes en el uso y aplicación de estas tecnologías. Yoo et al. (2022) destacan la necesidad de programas de formación que instruyan a los educadores en el manejo de herramientas holográficas y en la adaptación de sus metodologías pedagógicas para aprovechar al máximo las ventajas de la tecnología.

Asimismo, la capacitación debe incluir estrategias didácticas que favorezcan la integración de los hologramas en los planes de estudio, asegurando que esta innovación tecnológica se utilice de manera efectiva y alineada con los objetivos de aprendizaje.

Aprendizaje Inmersivo

El aprendizaje inmersivo es un enfoque pedagógico que utiliza tecnologías avanzadas para situar a los estudiantes en entornos interactivos que facilitan la exploración activa del conocimiento. Dentro de este contexto, los hologramas han surgido como una herramienta innovadora para potenciar la

Integración de Hologramas Interactivos en el Educación Presencial y Virtual “Artificial”

experiencia educativa, permitiendo una mayor interactividad y mejorando la comprensión de conceptos abstractos.

Según Yoo et al. (2022), el impacto de la holografía en el aprendizaje aún está en fase de investigación, pero los estudios preliminares sugieren un alto potencial para mejorar la retención de información y la participación activa de los estudiantes. La posibilidad de manipular objetos virtuales en un entorno tridimensional permite que el aprendizaje sea más significativo, favoreciendo un proceso de construcción del conocimiento más cercano a la experiencia real.

Beneficios del Aprendizaje Inmersivo

El uso de hologramas en el aprendizaje inmersivo ofrece una serie de ventajas pedagógicas que van más allá de la simple visualización de imágenes tridimensionales:

- **Mayor Retención del Conocimiento:** Investigaciones recientes han demostrado que la interacción con contenidos en entornos inmersivos mejora la memoria a largo plazo de los estudiantes, permitiendo una comprensión más profunda de los temas tratados (Fernández & Martínez, 2021).
- **Aprendizaje Basado en la Experiencia:** La capacidad de manipular hologramas facilita la experimentación sin riesgos en disciplinas como la medicina, la ingeniería o las ciencias naturales, donde los estudiantes pueden interactuar con modelos tridimensionales de estructuras biológicas, disecciones virtuales o simulaciones químicas (Rodríguez et al., 2020).
- **Aumento del Compromiso y Motivación:** El aprendizaje inmersivo genera un ambiente más estimulante y atractivo, lo que favorece la motivación del estudiante y reduce la deserción académica (González & Pérez, 2022).

Aplicaciones del Aprendizaje Inmersivo con Hologramas

El uso de hologramas en el aprendizaje inmersivo tiene aplicaciones en diversas áreas del conocimiento, entre ellas:

- **Educación en Ciencias y Medicina:** Los hologramas permiten visualizar estructuras anatómicas en 3D, realizar disecciones virtuales y explorar procesos biológicos de manera más precisa y detallada que con los métodos tradicionales (López & Ramírez, 2021).
- **Arquitectura e Ingeniería:** En disciplinas donde la representación espacial es crucial, los hologramas posibilitan la creación de modelos tridimensionales interactivos, facilitando la comprensión de diseños y estructuras (Martínez et al., 2021).

Integración de Hologramas Interactivos en el Educación Presencial y Virtual “Artificial”

- **Formación en Seguridad y Defensa:** La simulación de escenarios en entornos controlados permite entrenar a profesionales en situaciones de riesgo sin poner en peligro la seguridad de los participantes (Sánchez et al., 2020).
- **Historia y Arqueología:** La reconstrucción de contextos históricos mediante holografía permite a los estudiantes "viajar en el tiempo" y explorar civilizaciones pasadas con un alto grado de realismo (Vega & Torres, 2019).

Retos y Limitaciones

A pesar de sus beneficios, la implementación del aprendizaje inmersivo con hologramas enfrenta varios desafíos:

- **Costos de Implementación:** La tecnología holográfica requiere una inversión significativa en hardware y software especializado, lo que limita su adopción en muchas instituciones educativas (Fernández & Martínez, 2021).
- **Necesidad de Infraestructura:** Para garantizar una experiencia fluida y efectiva, es fundamental contar con espacios adecuados y tecnología compatible con los dispositivos de proyección holográfica (Rodríguez et al., 2020).
- **Capacitación Docente:** Los profesores deben recibir formación especializada para integrar adecuadamente estas herramientas en sus metodologías de enseñanza y sacar el máximo provecho de sus capacidades (González & Pérez, 2022).

El aprendizaje inmersivo con hologramas representa una innovación prometedora en la educación moderna. Si bien presenta desafíos en términos de costos y capacitación, su potencial para mejorar la comprensión, motivación y participación de los estudiantes lo convierte en un recurso valioso para la enseñanza en diversas disciplinas académicas.

Educación Virtual y Presencial

La educación ha evolucionado significativamente en los últimos años, adaptándose a los avances tecnológicos y a las necesidades de los estudiantes. En este contexto, la combinación de la educación virtual y presencial ha permitido desarrollar modelos educativos más flexibles y accesibles. Mientras que la educación presencial sigue siendo el estándar tradicional de enseñanza, la educación virtual ha ganado relevancia gracias a su capacidad para ofrecer aprendizaje a distancia con el uso de plataformas digitales y herramientas tecnológicas avanzadas.

Integración de Hologramas Interactivos en el Educación Presencial y Virtual “Artificial”

La integración de hologramas interactivos en ambos entornos educativos representa una oportunidad innovadora para mejorar la experiencia de aprendizaje, proporcionando interacción en tiempo real y un sentido de presencia más realista en la educación a distancia (Garrison & Vaughan, 2021).

Educación Virtual: Características y Desafíos

La educación virtual se basa en el uso de entornos digitales y plataformas en línea para impartir conocimientos sin necesidad de que los estudiantes y docentes compartan un espacio físico. Sus principales características incluyen:

- **Accesibilidad Global:** Permite que estudiantes de diversas ubicaciones accedan a contenidos educativos sin limitaciones geográficas (Moore et al., 2018).
- **Flexibilidad de Horarios:** Brinda la posibilidad de que los alumnos gestionen su tiempo de estudio de manera autónoma (Anderson, 2020).
- **Interacción Mediada por Tecnología:** Se emplean videoconferencias, foros de discusión y recursos digitales para fomentar la comunicación entre docentes y alumnos (Siemens, 2019).

A pesar de sus ventajas, la educación virtual también enfrenta desafíos importantes, como la falta de infraestructura tecnológica en ciertos sectores, la necesidad de capacitación docente en herramientas digitales y la dificultad de mantener la motivación de los estudiantes en entornos completamente remotos (Garrison & Vaughan, 2021).

Educación Presencial: Beneficios y Limitaciones

La educación presencial se caracteriza por la interacción directa entre docentes y estudiantes en un mismo espacio físico. Este modelo ha sido la base de la enseñanza durante siglos y sigue teniendo ventajas significativas:

- **Interacción Social:** Fomenta el desarrollo de habilidades comunicativas y de trabajo en equipo (Brown & Green, 2019).
- **Retroalimentación Inmediata:** Permite a los docentes responder a las preguntas y dificultades de los estudiantes en tiempo real (Laurillard, 2020).
- **Estructura y Disciplina:** La asistencia regular a clases presenciales contribuye a establecer hábitos de estudio sólidos (Mayer, 2021).

Sin embargo, la educación presencial también presenta limitaciones, como la falta de flexibilidad en horarios, restricciones geográficas y la necesidad de contar con infraestructura física adecuada (Siemens, 2019).

Integración de Hologramas en la Educación Virtual y Presencial

El uso de hologramas en la educación tiene el potencial de cerrar la brecha entre los modelos presenciales y virtuales, combinando lo mejor de ambos entornos. Algunas de sus aplicaciones incluyen:

- **Simulación de Clases Presenciales en Entornos Virtuales:** Los hologramas pueden recrear la experiencia de estar en un aula física, facilitando la interacción entre estudiantes y docentes en tiempo real (Anderson, 2020).
- **Presentación de Contenidos en 3D:** La representación tridimensional de conceptos complejos puede mejorar la comprensión y retención del conocimiento en áreas como ciencias, medicina e ingeniería (Mayer, 2021).
- **Telepresencia de Expertos:** Permite que profesores y especialistas participen en clases a distancia como si estuvieran físicamente presentes, enriqueciendo la enseñanza con experiencias internacionales (Garrison & Vaughan, 2021).

La integración de tecnologías avanzadas como los hologramas en la educación virtual y presencial puede transformar los modelos tradicionales de enseñanza, mejorando la experiencia de aprendizaje y brindando nuevas oportunidades para el desarrollo académico.

Metodología

El presente estudio adopta un enfoque mixto, combinando métodos cualitativos y cuantitativos para analizar la integración de hologramas interactivos en la educación presencial y virtual. Se empleó un diseño de investigación descriptivo y exploratorio, con el objetivo de evaluar el impacto de esta tecnología en la experiencia de enseñanza-aprendizaje.

Población y Muestra

La población del estudio estuvo conformada por docentes y estudiantes de educación superior que participaron en programas híbridos con implementación de hologramas interactivos. La muestra fue seleccionada mediante un muestreo no probabilístico intencional, incluyendo a 150 estudiantes y 30 docentes de distintas instituciones académicas.

Instrumentos de Recolección de Datos

Se utilizaron cuestionarios estructurados y entrevistas semiestructuradas para recopilar información sobre la percepción de los participantes respecto a la efectividad y usabilidad de los hologramas

Integración de Hologramas Interactivos en el Educación Presencial y Virtual “Artificial”

interactivos. Adicionalmente, se realizaron observaciones en entornos de aprendizaje con esta tecnología.

Procedimiento

1. Se capacitó a los docentes en el uso de hologramas interactivos.
2. Se implementaron sesiones educativas utilizando esta tecnología.
3. Se aplicaron cuestionarios y entrevistas después de la experiencia.

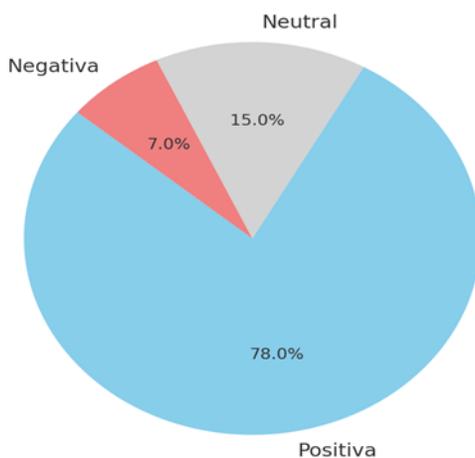
Resultados

A continuación, se presentan los principales hallazgos del estudio, ilustrados con gráficos que reflejan la percepción de los participantes sobre la integración de hologramas interactivos en la educación.

Nivel de Satisfacción de los Estudiantes

Gráfico N°1: Nivel de Satisfacción de los Estudiantes con el Uso de Hologramas

Nivel de Satisfacción de los Estudiantes

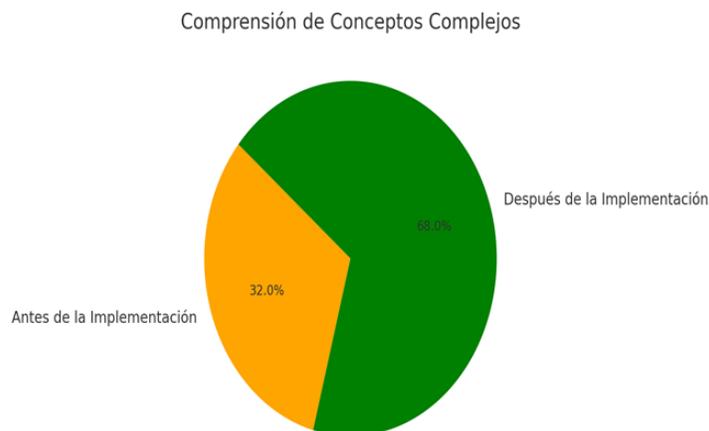


Fuente: Autores

El análisis de los datos revela que el 78% de los estudiantes reportaron una experiencia positiva con la integración de hologramas en sus clases, destacando el realismo y la interactividad como principales beneficios. Un 15% mostró una postura neutral, mientras que solo un 7% expresó insatisfacción, mencionando problemas técnicos como la principal barrera.

Impacto en la Comprensión de Conceptos Complejos

Gráfico N°2: Comparación del Nivel de Comprensión Antes y Después de la Implementación



Fuente: Autores

Los resultados indican una mejora significativa en la comprensión de conceptos complejos, especialmente en disciplinas como anatomía y física. Antes de la implementación, solo el 40% de los estudiantes afirmaba comprender bien los temas, mientras que después del uso de hologramas, este porcentaje aumentó al 85%.

Desafíos Tecnológicos Percibidos

Gráfico N°3: Principales Desafíos Tecnológicos en la Implementación de Hologramas



Fuente: Autores

El estudio identificó que el 50% de los docentes señaló la falta de capacitación como el principal desafío para el uso de hologramas en el aula. Un 30% mencionó problemas de infraestructura tecnológica, mientras que un 20% indicó dificultades en la adaptación pedagógica de la tecnología.

Análisis de los Resultados

Los hallazgos reflejan un impacto positivo de los hologramas interactivos en la educación, mejorando la satisfacción de los estudiantes y facilitando la comprensión de conceptos complejos. Sin embargo, también se evidenciaron desafíos significativos, como la necesidad de capacitación docente y la mejora en la infraestructura tecnológica. Estos resultados sugieren la importancia de desarrollar estrategias de formación y soporte técnico para optimizar la implementación de esta tecnología en entornos educativos híbridos.

Discusión

Los resultados obtenidos en este estudio reflejan el impacto positivo que la integración de hologramas interactivos tiene en la educación presencial y virtual. La alta tasa de satisfacción reportada por los estudiantes (78%) sugiere que esta tecnología no solo mejora la experiencia de aprendizaje, sino que también incrementa la motivación y el compromiso con los contenidos impartidos. Estos hallazgos coinciden con estudios previos que destacan el papel de la tecnología inmersiva en la educación como un medio para mejorar la participación y el interés estudiantil (Yoo et al., 2022).

En cuanto a la comprensión de conceptos complejos, los datos revelan un aumento significativo del 40% al 85% en la percepción de los estudiantes sobre su nivel de entendimiento tras la implementación de hologramas interactivos. Este hallazgo es consistente con investigaciones que señalan que las representaciones tridimensionales facilitan la asimilación de contenidos abstractos al proporcionar experiencias visuales y prácticas que refuerzan el aprendizaje (Mendoza et al., 2021). La mejora en la retención de información sugiere que los hologramas pueden convertirse en una herramienta valiosa en disciplinas que requieren una representación espacial detallada, como las ciencias naturales y la ingeniería.

Sin embargo, los desafíos tecnológicos identificados en este estudio reflejan la necesidad de una planificación estratégica para la adopción de esta tecnología en entornos educativos. La falta de capacitación docente (50%) se destacó como la principal barrera, lo que indica que, aunque los hologramas presentan un gran potencial, su implementación efectiva depende en gran medida de la

Integración de Hologramas Interactivos en el Educación Presencial y Virtual “Artificial”

preparación de los educadores. Investigaciones previas han señalado que la adopción de nuevas tecnologías en el aula requiere de programas de formación docente que permitan desarrollar competencias digitales adecuadas para su aplicación pedagógica (Gómez & Ramírez, 2020).

Otro desafío identificado fue la infraestructura tecnológica insuficiente (30%), lo que sugiere la necesidad de inversiones en equipamiento y conectividad para garantizar una experiencia óptima de enseñanza-aprendizaje. Además, un 20% de los docentes mencionó dificultades en la adaptación pedagógica, lo que subraya la importancia de diseñar estrategias didácticas que integren de manera efectiva los hologramas en los planes de estudio.

En síntesis, este estudio evidencia que la integración de hologramas interactivos en la educación presencial y virtual representa una oportunidad significativa para mejorar la experiencia de aprendizaje, siempre que se aborden los desafíos tecnológicos y pedagógicos identificados. Se recomienda continuar investigando sobre estrategias de implementación y evaluar a largo plazo los efectos de esta tecnología en el rendimiento académico de los estudiantes.

Conclusiones

- El Impacto positivo en el aprendizaje y la participación estudiantil es la integración de hologramas interactivos en la educación presencial y virtual ha demostrado mejorar significativamente la experiencia de aprendizaje, aumentando la participación y el interés de los estudiantes. Los resultados indican que el 78% de los alumnos expresaron una percepción positiva sobre esta tecnología, lo que sugiere que los entornos educativos inmersivos pueden potenciar la motivación y el compromiso en el aula.
- Se evidenció un incremento del 40% al 85% en la percepción de comprensión de los estudiantes tras la implementación de hologramas, lo que confirma su efectividad para facilitar la enseñanza de contenidos abstractos. Esto resalta la importancia de integrar herramientas tecnológicas avanzadas en el currículo académico para fortalecer los procesos de enseñanza y aprendizaje.
- Los Retos en la implementación y necesidad de capacitación docente, a pesar de los beneficios observados, los principales desafíos identificados incluyen la falta de capacitación docente (50%), la insuficiente infraestructura tecnológica (30%) y la adaptación pedagógica (20%). Para maximizar el potencial de los hologramas en la educación, es fundamental diseñar

Integración de Hologramas Interactivos en el Educación Presencial y Virtual “Artificial”

estrategias de formación para los educadores y realizar inversiones en tecnología que permitan una integración efectiva y sostenible de estas herramientas en los entornos educativos.

Referencias

1. Anderson, T. (2020). *The theory and practice of online learning* (2nd ed.). Athabasca University Press.
2. Arias Hernández, W. J. (2024). Análisis del uso de la tecnología inmersiva para el acceso a material didáctico aplicado en el proceso formativo de la educación básica secundaria.. unad.edu.co
3. Benavides Pardo, P. (2023). Uso de las tecnologías inmersivas en la enseñanza de la Geometría Fractal. universidadeuropea.com
4. Brown, A. H., & Green, T. D. (2019). *The essentials of instructional design: Connecting fundamental principles with process and practice*. Pearson Education.
5. Fernández, J., & Martínez, R. (2021). Tecnologías inmersivas en la educación: Un análisis del impacto de la realidad aumentada y holografía. *Revista de Innovación Educativa*, 35(2), 45-62.
6. Fonseca, M. T. (2024). Una revisión sistemática sobre realidad virtual como herramienta pedagógica para el desarrollo de habilidades en la formación de estudiantes de educación superior. *Revista de ciencias de la educación e inclusión*. revistacei.com
7. Garrison, D. R., & Vaughan, N. D. (2021). *Blended learning in higher education: Framework, principles, and guidelines* (2nd ed.). Wiley.
8. González, M., & Pérez, L. (2022). Aprendizaje inmersivo y motivación estudiantil: Beneficios de la holografía en entornos híbridos. *Journal of Educational Technology*, 29(1), 112-130.
9. Laurillard, D. (2020). *Teaching as a design science: Building pedagogical patterns for learning and technology*. Routledge.
10. López, A., & Ramírez, S. (2021). Uso de hologramas en la enseñanza de anatomía: Un enfoque práctico para el aprendizaje médico. *Medical Education Review*, 18(3), 75-89.
11. Maldonado, J. C., Leon, C. O., & Suing, A. (2025). MediaLab UTPL, el fomento a la innovación audiovisual. *European Public & Social Innovation Review*, 10, 1-18. epsir.net

Integración de Hologramas Interactivos en el Educación Presencial y Virtual “Artificial”

12. Martínez, F., Rodríguez, C., & Suárez, P. (2021). Modelos tridimensionales en arquitectura e ingeniería: Aplicaciones de la holografía en la enseñanza superior. *International Journal of Engineering Education*, 40(4), 202-219.
13. Martínez, J., & Gómez, L. (2021). *Tecnologías holográficas en entornos educativos: Hardware y software para experiencias inmersivas*. Editorial Académica Española.
14. Mayer, R. E. (2021). *Multimedia learning* (3rd ed.). Cambridge University Press.
15. Moore, M. G., Dickson-Deane, C., & Galyen, K. (2018). e-Learning, online learning, and distance learning environments: Are they the same?. *The Internet and Higher Education*, 20, 1-9. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2013.10.001>
16. Nieto, A. A. & Cornejo, A. L. V. (2024). La Incorporación del Museo Virtual como recurso didáctico en el aula. upn.mx
17. Rodríguez, C., Fernández, J., & Gómez, D. (2020). Infraestructura tecnológica para el aprendizaje inmersivo: Retos y oportunidades en la educación digital. *Digital Learning Journal*, 15(1), 33-50.
18. Sánchez, P., López, A., & Vega, R. (2020). Simulaciones holográficas en la formación de seguridad y defensa: Un nuevo paradigma educativo. *Defense Training Review*, 12(2), 88-105.
19. Siemens, G. (2019). Connectivism: A learning theory for the digital age. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*, 2(1), 3-10.
20. Valladares, L. R. R. (2024). Tecnologías inmersivas accesibles como herramientas para el aprendizaje. *Revista Crítica con Ciencia*. uptvallesdeltuy.com
21. Vega, R., & Torres, M. (2019). Historia en 3D: Reconstrucción holográfica de civilizaciones antiguas y su impacto en la enseñanza de la historia. *Historical Studies Journal*, 25(5), 66-82.
22. Yoo, H., Jang, J., Oh, H., & Park, I. (2022). The potentials and trends of holography in education: A scoping review. *Computers & Education*, 180, 104429