

REALIDAD MIXTA Y SU RELACIÓN CON LOS MUSEOS: REMODELANDO LA INTERACCIÓN CON LOS ADOLESCENTES

MIXED REALITY AND ITS RELATIONSHIP WITH MUSEUM: REDESIGNING ADOLESCENT INTERACTION



Melisa Esthefany Velásquez Saavedra

Universidad Militar Nueva Granada, Colombia

Recibido: 20/10/2024 Aprobado: 18/11/2024

RESUMEN

Esta investigación explora las percepciones de los adolescentes frente a la implementación de tecnologías inmersivas, como la realidad aumentada (RA) y la realidad virtual (RV), en museos tradicionales. A través de un enfoque metodológico mixto, se analizan las actitudes, emociones y expectativas hacia estas herramientas aplicadas en el Museo del Oro. Los resultados evidencian que la realidad mixta tiene el potencial de transformar la experiencia educativa y cultural, al aumentar el interés, la interacción y la conexión emocional con las exhibiciones. Se concluye que estas tecnologías no solo enriquecen el aprendizaje, sino que también promueven una mayor accesibilidad y atractivo en entornos museísticos

Palabras clave: experiencia inmersiva, realidad aumentada, realidad virtual, realidad mixta, sistema de aprendizaje, tecnología educativa.

ABSTRACT

This research explores adolescents' perceptions regarding the implementation of immersive technologies, such as augmented reality (AR) and virtual reality (VR), in traditional museums. Through a mixed methodological approach, attitudes, emotions, and expectations toward these tools applied at the Gold Museum are analyzed. The results show that mixed reality has the potential to transform the educational and cultural experience by increasing interest, interaction, and emotional connection with the exhibits. It is concluded that these technologies not only enrich learning but also promote greater accessibility and appeal in museum environments

Key words: *Immersive experience, augmented reality, virtual reality, mixed reality, learning systems, educational technology.*

Citación: Velasquez Saavedra, M. E. (2024). Realidad mixta y su relación con los museos: Remodelando la interacción con los Adolescentes. Publicaciones e Investigación, 18(2). <https://doi.org/10.22490/25394088.8913>

est.melisa.velasquez@unimilitar.edu.co - <https://orcid.org/0009-0000-6151-2585>

<https://doi.org/10.22490/25394088.8913>

1. INTRODUCCIÓN

A lo largo de la historia, los museos han cumplido una función esencial en la preservación del patrimonio cultural, la educación y el fortalecimiento del sentido de identidad colectiva. Sin embargo, el avance tecnológico y los cambios en los hábitos han impuesto nuevos retos a estas instituciones, especialmente en su capacidad para captar la atención de las generaciones más jóvenes. Para los adolescentes, acostumbrados a interactuar con tecnologías inmersivas, como videojuegos y redes sociales, las exposiciones museísticas tradicionales pueden resultar menos atractivas, limitando su capacidad para generar impacto cultural y educativo.

En este contexto, la implementación de tecnologías inmersivas, como la realidad mixta, que combina elementos de la realidad aumentada (RA) y la realidad virtual (RV), se presenta como una oportunidad transformadora para renovar la experiencia museística. Estas tecnologías no solo permiten superponer contenido digital sobre elementos reales, sino también crear entornos virtuales completamente interactivos, ampliando las posibilidades de aprendizaje y exploración. Estudios recientes han destacado el potencial de estas herramientas para enriquecer los procesos educativos y mejorar la experiencia del usuario en diversos entornos, pero aún existen vacíos relacionados con su aplicación específica en los museos y su impacto en audiencias juveniles.

El problema central que aborda esta investigación radica en la desconexión entre las expectativas de los adolescentes, como consumidores de experiencias digitales, y las estrategias tradicionales de los museos, que no siempre logran satisfacerlos. Para los adolescentes, las tecnologías inmersivas representan un lenguaje familiar y atractivo que podría ser aprovechado para fomentar su interés por el patrimonio cultural. Por tanto, este trabajo se enfoca en analizar cómo la implementación de la realidad mixta en el Museo del Oro puede transformar las percepciones y actitudes de los adolescentes, haciendo que la visita a un museo sea una experiencia dinámica, interactiva y educativa.

Pese a los avances documentados, como los estudios de Schaper *et al.* (2019) sobre aprendizaje inmersivo y de Gutiérrez (2020) sobre la interacción digital en museos, existe un vacío en la literatura respecto al impacto específico de la realidad mixta en las percepciones y actitudes de los adolescentes. Este artículo busca llenar esa brecha, analizando cómo estas tecnologías pueden transformar la experiencia en el Museo del Oro, generando una mayor conexión emocional y participación.

Mediante un enfoque metodológico mixto, se exploran las causas de la desconexión entre los adolescentes y los museos tradicionales, y se evalúa el impacto de las herramientas inmersivas en su interés, comprensión y vínculo con el patrimonio cultural. A través de teorías como el aprendizaje experiencial (Kolb, 1984) y la interacción simbólica (Blumer, 1969), se argumenta que la integración de tecnologías inmersivas puede posicionar a los museos como espacios dinámicos e inclusivos, adaptados a las demandas digitales de las nuevas generaciones.

2. ESTADO DEL ARTE

La incorporación de las nuevas tecnologías inmersivas como lo es la realidad virtual (RV) y la realidad aumentada (RA) en los contextos educativos y culturales donde ha sido objeto de estudio en diversas áreas, ha mostrado que estas tecnologías pueden ofrecer nuevas formas de interacción y aprendizaje que pueden transformar la percepción de los espacios tradicionales como suelen ser algunos museos. Al respecto se presentan tres autores donde sus investigaciones enriquecen este campo como es el caso de Azuma *et al.* (2001) donde conceptualiza la realidad aumentada, y es reconocido por su trabajo pionero en definir la realidad aumentada como una tecnología que es capaz de superponer información digital sobre el mundo físico en un tiempo real. Este enfoque ha sido adoptado en algunos museos para crear nuevas experiencias educativas inmersivas donde su investigación enfatiza que la realidad aumentada facilita el

aprendizaje al conectar el contenido virtual con los objetos reales, mejorando la comprensión y la retención de información.

Por otro lado, Billinghamurst & Duenser (2012) fomentan la interacción y el aprendizaje colaborativo de la realidad aumentada, estos autores analizan y observan que el uso de la realidad aumentada permite a los estudiantes interactuar con representaciones tridimensionales de objetos históricos o científicos, promoviendo un aprendizaje totalmente activo y participativo. Este modelo se podrá trasladar al museo, donde es posible la exploración guiada a través de la realidad aumentada conectándola con la realidad virtual y ampliando la conexión emocional, educativa con las exhibiciones.

Estos autores aportan diferentes perspectivas sobre cómo estas tecnologías se pueden aplicar en entornos educativos y museísticos mientras Azuma establece las bases conceptuales, Billinghamurst & Duenser abordan el aprendizaje interactivo, Günther & Müller (2020) demuestran como la realidad virtual transforma la experiencia de las exhibiciones con los visitantes al recrear entornos históricos de manera inmersiva. La realidad mixta puede permitir que los adolescentes interactúen en entornos culturales desde una perspectiva novedosa y logrando aumentar su interés y participación, este enfoque se alinea con los museos.

En el marco teórico la realidad aumentada y virtual han transformado la forma en que interactuamos con el contenido cultural, generando experiencias inmersivas que pueden sumergir a los usuarios en narrativas interactivas. Las narrativas digitales ofrecen un nuevo nivel de implicación emocional, donde los usuarios no solo observan, sino que participan activamente en la historia. Esta inmersión se ve amplificada con tecnologías como AR y VR, las cuales permiten una fusión entre el mundo real y el digital, enriqueciendo la experiencia del museo al ofrecer capas adicionales de información y visualización. Por otro lado, Günther & Müller (2020) sostienen que las tecnologías de realidades virtuales han reconfigurado nuestra percepción del arte, facilitando experiencias sensoriales intensas

que trascienden las barreras físicas de los espacios expositivos tradicionales. En el contexto de los museos, esto significa que los adolescentes, quienes buscan experiencias activas y personalizadas, pueden interactuar directamente con el contenido, visualizando recreaciones históricas en 3D o accediendo a información adicional a través de sus dispositivos móviles. Estas tecnologías transforman la visita al museo en un proceso dinámico, que no solo mejora la comprensión, sino que también incentiva la curiosidad y el aprendizaje autodirigido.

Desde un enfoque antropológico, el museo ha sido visto históricamente como una institución que preserva y transmite cultura. Sin embargo, con la integración de las tecnologías inmersivas, su función educativa y social está evolucionando. Pierre Bourdieu (1979) argumenta que los museos juegan un papel crucial en la construcción del capital cultural, al facilitar el acceso al conocimiento y las artes. En este sentido, la incorporación de AR y VR puede ampliar ese acceso, permitiendo a los adolescentes involucrarse de manera más significativa con el contenido, lo que, a su vez, democratiza la cultura al hacerla más accesible e interactiva.

Realidad virtual (VR): permite a los usuarios sumergirse en entornos completamente digitales, simulando lugares históricos, eventos pasados o espacios inaccesibles. Esto proporciona una experiencia inmersiva que conecta emocionalmente a los adolescentes con contenidos culturales, históricos o científicos.

Experiencias inmersivas: tecnologías como la AR y la VR generan un alto nivel de participación al sumergir a los usuarios en entornos interactivos. En los museos, estas herramientas facilitan aprendizajes profundos y atraen a nuevas audiencias, especialmente jóvenes que buscan interacciones dinámicas y significativas.

Museos y tecnología: tradicionalmente estáticos, los museos ahora incorporan tecnologías inmersivas para transformarse en espacios interactivos. Esto refuerza su rol como guardianes culturales y educativos, adaptándose a los intereses de las generaciones más jóvenes.

Antropología de museos: explora cómo los museos median la interacción cultural. La AR y la VR reconfiguran estos espacios, permitiendo nuevas formas de participación y cuestionando los significados tradicionales de las exhibiciones.

Tipos de museos y tecnologías: museos de historia natural, ciencia, tecnología y arte contemporáneo son ideales para integrar AR y VR. Por ejemplo, la VR puede recrear eras prehistóricas, permitiendo explorar entornos extintos, mientras que la AR ofrece detalles interactivos sobre obras de arte sin afectar su apreciación visual.

No todos los museos pueden integrar tecnologías inmersivas con la misma facilidad. Instituciones como los museos de historia natural, ciencia y tecnología, y arte contemporáneo son ideales para implementar AR y VR.

Por ejemplo, los museos históricos pueden recrear épocas pasadas, permitiendo a los visitantes experimentar cómo era la vida en ciertos periodos. En los museos de ciencia, estas herramientas hacen comprensibles conceptos complejos mediante visualizaciones en 3D.

La AR y la VR también son útiles en los museos de historia natural para interactuar con entornos prehistóricos, especies extintas o fenómenos naturales inaccesibles. Un ejemplo es el uso de VR para simular la vida en la era de los dinosaurios o explorar fondos oceánicos antiguos.

En los museos de arte, la AR permite añadir información interactiva sobre las obras, como datos históricos o análisis, sin interferir con la experiencia visual. Los adolescentes incluso pueden crear arte inspirado en piezas famosas mediante actividades digitales.

3. METODOLOGÍA

Esta investigación utiliza un enfoque cualitativo ya que busca explorar y comprender como la realidad

mixta puede impactar las experiencias de los adolescentes en los museos donde nos permite analizar de manera profunda las percepciones, actitudes y emociones de los adolescentes frente a estas experiencias. La estrategia será observar al participante y crear una encuesta semiestructurada y el consiguiente análisis interpretativo. Se realizará la medición cuantitativa para poder medir el impacto de las herramientas de la realidad mixta en términos de variables para interpretar resultados obtenidos como la frecuencia de visitas al museo, percepción de tecnologías y su posible impacto.

El método de investigación será transversal descriptivo ya que se recopilarán datos en un solo punto en el tiempo a través de una encuesta, para analizar las percepciones y actitudes actuales de los adolescentes sobre la realidad mixta en los museos, también descriptiva, ya que se busca describir y analizar las características y experiencias de estos participantes en relación con la realidad mixta sin intervenir directamente en el entorno ni alterar las condiciones.

3.1 Diseño metodológico (proceso de intervención):

se utilizará un enfoque cuantitativo y cualitativo mediante la aplicación de dos instrumentos de recolección de datos: una encuesta estructurada (con preguntas cerradas y abiertas) y entrevistas cualitativas. La encuesta se enfoca en aspectos como el interés en los museos tradicionales, las expectativas sobre las tecnologías inmersivas, y el impacto de estas herramientas en la participación de los jóvenes.

Se selecciona la muestra (la población objetivo), la cual será un grupo de adolescentes y jóvenes adultos de entre 19 a 25 años con interés previo en el uso de tecnologías como la RA y la RV. Esta selección se hace para asegurar que los participantes tengan algún conocimiento o experiencia con las tecnologías inmersivas, lo que les permitirá ofrecer opiniones fundamentadas.

Con un tamaño de muestra compuesta por alrededor de 40 participantes. Se busca diversidad en la muestra en términos de género y contexto cultural para obtener respuestas representativas.

La encuesta será distribuida en línea en formato Excel donde se tienen las preguntas y se va marcando la respuesta, el participante responde de manera presencial. Se asegura que la encuesta sea clara, con un lenguaje accesible, y que incluya instrucciones para cada sección.

Las preguntas serán diseñadas de forma que faciliten respuestas sinceras y reflexivas. Para las preguntas abiertas, se incentivará a los participantes a detallar sus respuestas, proporcionando ejemplos o experiencias previas que hayan tenido con tecnologías inmersivas o visitas a museos.

Se recolectan los datos: cuantitativos de las respuestas cerradas, se registrarán en un archivo Excel para su posterior análisis estadístico. Las respuestas de opción múltiple serán codificadas para facilitar el procesamiento de la información. Las respuestas cualitativas de la entrevista se transcribirán y se analizarán utilizando una codificación temática para identificar patrones comunes, opiniones y percepciones clave.

Con un análisis de datos de los participantes en relación con su interés en los museos y las expectativas hacia la RA y RV, se llevará a cabo un análisis categórico de las respuestas abiertas para identificar temas comunes y variaciones en las percepciones de los jóvenes, buscando comprender en profundidad sus expectativas y preocupaciones acerca de las tecnologías inmersivas en el contexto museístico.

Para asegurar la validez de los datos, se emplearán técnicas de triangulación al combinar los resultados obtenidos de las encuestas con las entrevistas, lo que permitirá contrastar las percepciones y asegurar la confiabilidad de los resultados.

Con el consentimiento informado de todos los participantes recibirán información detallada sobre el propósito del estudio, el uso de los datos y el carácter voluntario de su participación, asegurando su anonimato y confidencialidad.

3.2 Variables o categorías:

se tendrán en cuenta variables como la frecuencia de visitas a museos, así como el número de veces que al participante le parecieron aburridos o interesantes los museos tradicionales, y también el número de veces que el participante a visitado los museos. La percepción de la experiencia en museos tradicionales será tomada de forma cualitativa y se medirá el número de participantes que eligen la opción que les gusta.

Como categoría tenemos el conocimiento y uso previo de realidad aumentada y realidad virtual donde el participante nos hablara de lo que sabe.

Las expectativas sobre el impacto de RA/RV en la tecnología educativa y sistema de aprendizaje darán un porcentaje de patrones de respuestas iguales, así como también la preferencia entre tecnologías combinadas o tradicionales donde se tendrá en cuenta el número de personas que eligen tecnologías combinadas o el número de personas que eligen las tradicionales.

3.3 Técnicas e instrumentos:

con una encuesta semiestructurada compuesta por preguntas cerradas que permiten obtener respuestas cuantitativas y preguntas abiertas que fomentan una reflexión más profunda por parte de los participantes, como segundo instrumento, se realiza una entrevista a los participantes donde también se obtienen datos cualitativos.

Interés y participación en museos tradicionales para evaluar las experiencias pasadas de los participantes con museos y su percepción de estos espacios como lugares de aprendizaje.

Expectativas sobre la realidad mixta para recoger opiniones sobre cómo las tecnologías inmersivas podrían influir en la forma de aprender y disfrutar en un museo.

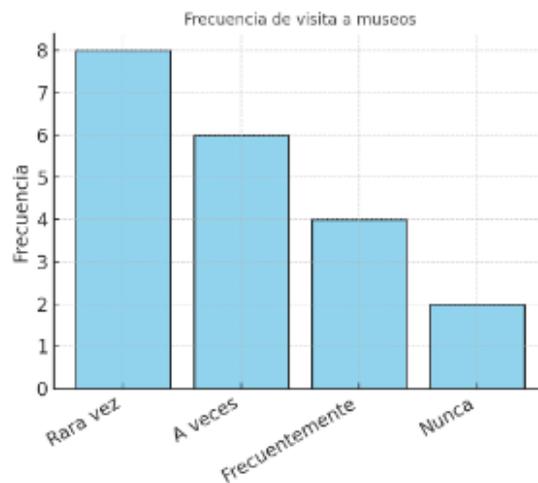
Interacción y participación en el contexto museístico para analizar la disposición de los adolescentes para participar activamente en una experiencia museística que combine tecnologías como la RA y la RV.

4. RESULTADOS

Los datos que se recolectaron por medio del instrumento permitieron identificar las percepciones de los adolescentes en relación con la implementación de tecnologías como la realidad mixta en los museos. Este hallazgo se analiza desde dos perspectivas: cuantitativa y cualitativa, ya que facilitó una mejor comprensión integral de la problemática planteada.

Frecuencia de visita a museos: el 40 % (8 personas) visitan los museos rara vez, solo el 20 % (4 personas) lo hace frecuentemente y un 10 % (2 personas) nunca lo habían visitado. La frecuencia de visita es baja, con el 70 % de los adolescentes asistiendo rara vez o de forma ocasional. Esto nos puede indicar un patrón donde se refleja la necesidad de estrategias nuevas e innovadoras para incentivar las visitas, y con esto la implementación de experiencias inmersivas que integren la realidad mixta.

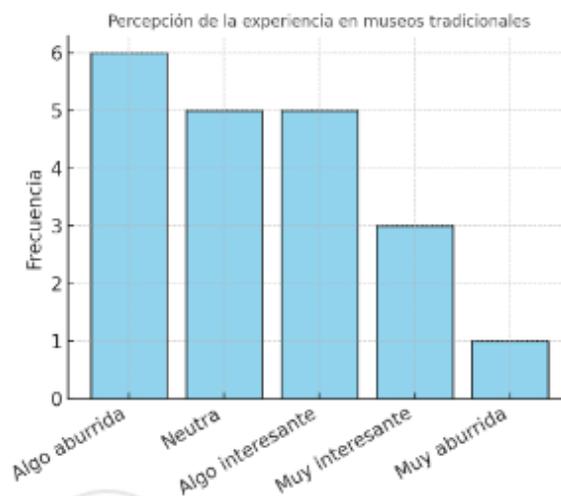
Fig. 1. Frecuencia de las visitas.



Percepción de la experiencia en museos tradicionales: El 30 % considera la experiencia algo aburrida, el 15 % lo califica como muy interesante y el 5 % la encuentra muy aburrida. Estos indican que más de la mitad del 55 % no perciben las visitas a museos

tradicionales como algo interesante, esto también podrá reforzar la idea de que, aunque los museos tienen un valor cultural muy importante, las experiencias inmersivas deben renovar estas visitas para captar el interés.

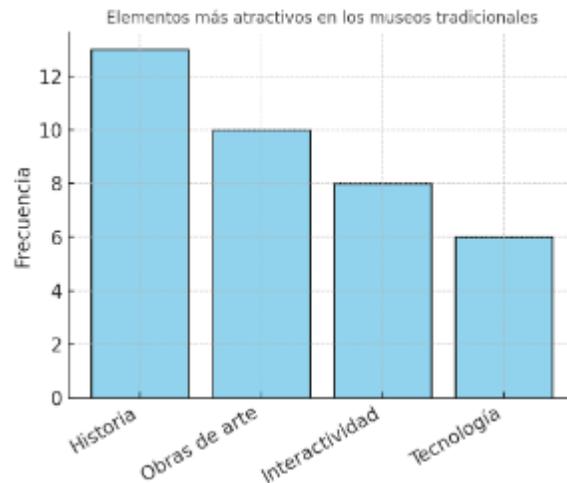
Fig. 2. Frecuencia de la percepción de la experiencia.



Elementos atractivos en los museos tradicionales: el 65 % destaca la historia como uno de los elementos interesantes, luego el 50 % considera que las obras de arte, pero el 40 % y 30 % eligen la interactividad y la tecnología. Los adolescentes aprecian la cultura e

historia del museo, pero también buscan experiencias dinámicas donde la introducción de estas tecnologías podría hacer que los museos sean atractivos para este público y puedan aumentar su interés en aprender sobre las temáticas expuestas en los museos.

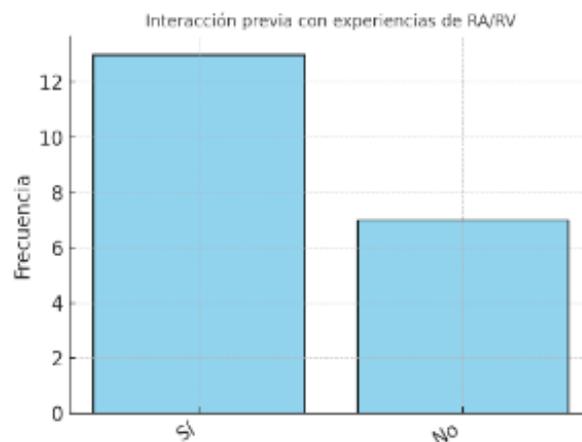
Fig. 3. Frecuencia de los elementos atractivos.



Conocimiento e interacción antes con RA/RV: el 70 % conocía de estas tecnologías mientras que el 65 % ha interactuado con ellas. Esta familiaridad es alta, lo que sugiere

que los adolescentes ya pueden estar listos para una interacción con museos que ofrezcan estas herramientas lo que facilitará la implementación de estas tecnologías.

Fig. 4. Frecuencia de la interacción previa.



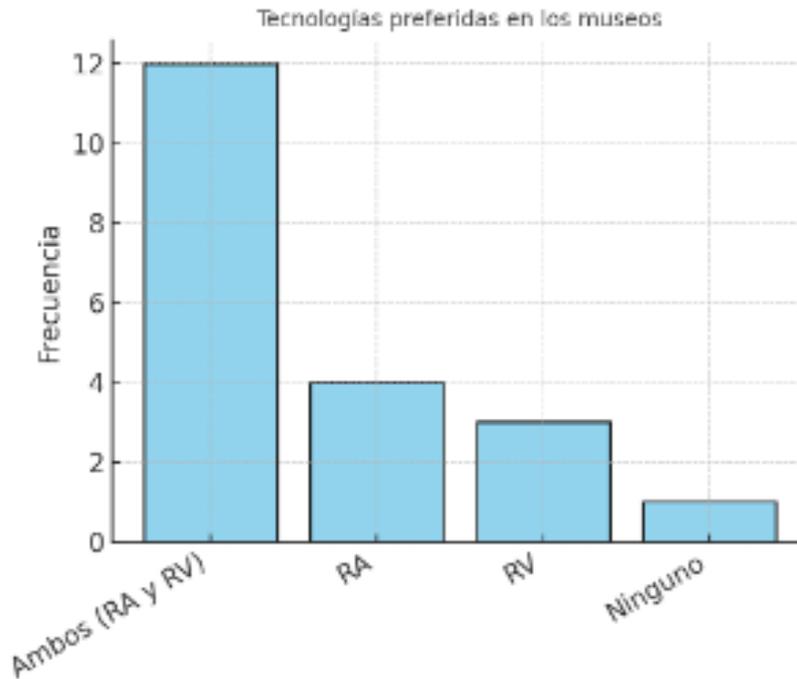
Expectativas sobre el uso de la realidad mixta en los museos: el 35 % cree que esta tecnología crearía experiencias memorables, el 30 % señala que mejoraría la inmersión en las exposiciones y un 5 % dice que

no cambiaría mucho la experiencia. Estas expectativas son positivas porque permite visualizar la importancia de integrar la tecnología como un medio para enriquecer el aprendizaje y hacer las visitas más emocionantes.

Preferencia tecnológica en museos: el 60 % prefiere una combinación de la realidad mixta pero el 20 % optaría por la realidad aumentada solamente. Hay un

consenso claro sobre el potencial de combinar ambas tecnologías para mejorar las exposiciones. Esto indica la importancia de diseñar nuevas experiencias híbridas.

Fig. 5. Frecuencia de las preferencias de tecnologías.



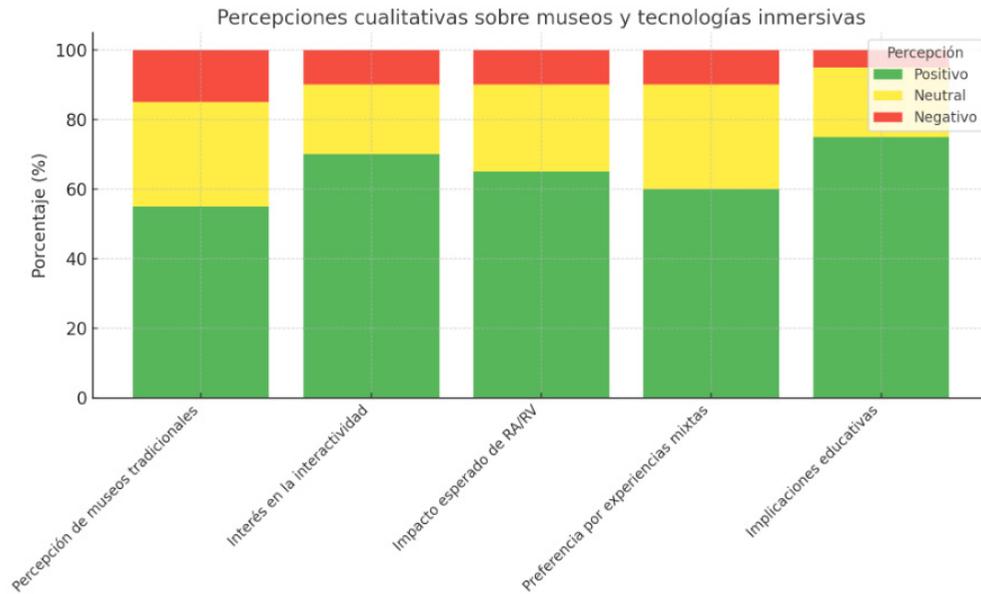
Falta de conexión emocional con los museos tradicionales: varios adolescentes califican las visitas como aburridas o neutras. Esto sugiere que los museos no logran establecer una conexión emocional y educativa para ellos, donde los comentarios cualitativos incluyeron expresiones como “no hay mucho que hacer”, “es más interesante cuando hay algo interactivo”. Esto destaca la necesidad de las experiencias activas.

Interés en la interactividad: la historia y las obras de arte son atractivas, pero en un número considerable de adolescentes busca elementos dinámicos, como la interacción.

Preferencia por experiencias mixtas: la combinación de lo tradicional y lo tecnológico es preferida por esta población y nos indica que valoran tanto la innovación como el respeto por el patrimonio cultural.

Implicaciones educativas de la RA/RV: la mayoría señaló que estas tecnologías podrían lograr visitas atractivas y por ende facilitaría el aprendizaje donde también puede posicionar a los museos como espacios claves para la educación informal.

Fig. 6. Porcentaje vs percepciones cualitativas.



Teniendo en cuenta los resultados de la entrevista se encuentra que en la percepción sobre el uso de tecnologías como lo es la realidad aumentada y la realidad mixta, el 100 % de los participantes opinan positivamente sobre la implementación de estas tecnologías inmersivas en museos. Las respuestas destacan que estas herramientas podrían hacer las visitas interactivas y educativas. Se encontraron patrones en las respuestas como que estas tecnologías convierten las experiencias estáticas en dinámicas donde hace accesible y entendible el contenido para adolescentes.

Los participantes hicieron sugerencias para mejorar la experiencia al visitar museos tradicionales, entre estas, se cuentan incrementar la interactividad incorporando pantallas táctiles, juegos o actividades dinámicas, hacer espacios menos formales y más inclusivos, con música y guías dinámicos, por último, introducir la tecnología educativa con aplicaciones móviles y videos explicativos.

Tabla 1.
Porcentajes de las sugerencias dada en la entrevista

Sugerencia	Porcentaje
Interactividad	80 %
Uso de tecnología educativa	60 %
Ambientes menos formales	40 %

Los participantes mostraron un entusiasmo por vivir experiencias únicas e inmersivas donde se encontraron respuestas similares en la entrevista.

TABLA 2.

Porcentajes de las expectativas sobre las experiencias

Tipo de experiencia	Porcentaje
Caminar por escenarios históricos	60 %
Interactuar con personajes o piezas 3D	50 %
Resolver retos o misiones educativas	30 %

Con respecto al impacto que piensan los participantes en el aprendizaje, un 75% estuvo de acuerdo en que estas tecnologías facilitarían la comprensión de temas complejos mediante visualizaciones interactivas y lo hacen memorable al apelar a la emoción y la inmersión. Frente a la valoración de las obras y objetos históricos mediante la realidad mixta, el 90 % cree que el uso de estas tecnologías cambiaría la forma en que valoran las obras. En las respuestas de la entrevista se obtuvieron dos patrones de los participantes donde están abiertos y entusiasmados por la participación activa de la realidad mixta en el museo como es el caso del Museo del Oro, destacando la necesidad de una mezcla equilibrada entre lo tradicional y lo moderno para garantizar experiencias educativas e interactivas.

TABLA 3.
Porcentajes de los aspectos valorativos

Aspecto valorativo	Porcentaje
Entender el contexto histórico de las piezas.	70 %
Facilitar una conexión emocional más profunda.	30 %

4.1 Validación de la hipótesis

Los resultados obtenidos respaldan la hipótesis inicial donde la realidad mixta puede definir la forma en que los adolescentes perciben e interactúan con los museos tradicionales donde también indican que estas tecnologías no solo incrementan el interés por los museos, sino que también permiten una interacción más significativa y educativa donde pueden estos museos superar las limitaciones tradicionales de las exhibiciones estáticas.

Un alto porcentaje de los encuestados y entrevistados manifestaron que la realidad mixta puede transformar las visitas a museos en experiencias más atractivas, como también el 80 % de los participantes expresaron su amento al interés por visitar con mayores frecuencias los museos como el museo del oro. Este avance no solo incrementa la relevancia de los museos frente a lo contemporáneo, sino que también abre nuevas oportunidades para posicionarlos como líderes en educación informal y cultura.

4.2 Síntesis y triangulación

Ya que se integraron resultados cuantitativos y cualitativos que confirman que la incorporación de tecnologías inmersivas en museos puede responder a las expectativas de los adolescentes, quienes valoran la combinación de aprendizaje, entretenimiento e interactividad, este análisis se complementa con la literatura existente sobre el impacto positivo de la realidad mixta en la educación juvenil.

Como evidencia de la triangulación, los datos cuantitativos reflejan un alto nivel de interés hacia la combinación de tecnologías tradicionales e inmersivas, con un 60 % de los adolescentes prefiriendo experiencias híbridas. Las respuestas cualitativas complementan este hallazgo al destacar que los adolescentes buscan

vivencias inmersivas, donde puedan experimentar, interactuar y aprender activamente.

En relación con los autores existentes Azuma *et al.* (2001) enfatizan que la RA enriquece el aprendizaje al conectar el contenido digital con los objetos reales, mejorando la comprensión. Este aspecto fue señalado por el 75 % de los encuestados como un beneficio clave.

Billinghamst & Duenser (2012) subrayan la capacidad de la RA para fomentar el aprendizaje colaborativo e interactivo, lo que coincide con las expectativas expresadas por los adolescentes, quienes destacaron la importancia de actividades dinámicas y participativas en los museos.

Günther & Müller (2020) destacan cómo la RV transforma las exhibiciones al recrear entornos históricos inmersivos, lo cual se alinea con la preferencia de los participantes por experiencias interactivas y emocionantes.

Como perspectiva integral los datos muestran que la realidad mixta no solo satisface las demandas tecnológicas de las nuevas generaciones, sino que también refuerza la misión educativa y cultural de los museos. Las experiencias dinámicas ofrecidas por estas tecnologías responden a la necesidad de renovar los espacios culturales, haciéndolos más accesibles, atractivos y relevantes para los adolescentes.

5. DISCUSIÓN

Los museos, que tradicionalmente han funcionado como espacios de preservación y difusión cultural, se presentan como entornos idóneos para experimentar con estas tecnologías, ya que pueden redefinir la experiencia del visitante y hacerla más accesible, participativa e interactiva. Este análisis se enmarca en el impacto que pueden tener RA y RV en la percepción y participación de los adolescentes en los museos, integrando las perspectivas de diversos autores y conectando sus teorías con los resultados obtenidos en la investigación.

Los resultados obtenidos muestran que la mayoría de los adolescentes consideran que la integración de la realidad mixta en los museos no solo haría las experiencias más interesantes, sino que también potenciaría el aprendizaje y la retención de información. Esta postura se alinea con las expectativas que se han identificado en estudios previos, donde los visitantes, especialmente los adolescentes, buscan experiencias más dinámicas y atractivas que las que ofrecen los métodos educativos tradicionales.

La investigación cuantitativa revela que un alto porcentaje de los adolescentes (65 %) opina que la RV podría hacer el aprendizaje más entretenido, mientras que un 90 % de ellos se sentiría más involucrado si los museos implementaran estas tecnologías. A nivel cualitativo, las respuestas abren una puerta para reflexionar sobre cómo los museos pueden cambiar sus enfoques educativos mediante el uso de la realidad mixta, ofreciendo experiencias más inmersivas y accesibles.

Azuma *et al.* (2001) conceptualizan la realidad aumentada (RA) como una tecnología que superpone información digital al mundo físico en tiempo real, lo que facilita el aprendizaje al conectar contenido virtual con objetos reales, mejorando la comprensión y la retención. Billinghamurst & Duenser (2012) abogan por el uso de la RA en contextos educativos, destacando su capacidad para fomentar el aprendizaje colaborativo y la interacción activa mediante representaciones tridimensionales, lo que transforma el aprendizaje en museos a través de exploraciones guiadas. Por su parte, Günther & Müller (2020) demuestran cómo la realidad virtual (RV) transforma la experiencia del visitante al recrear entornos históricos de forma inmersiva, lo que permite a los adolescentes interactuar con el contenido cultural de manera novedosa y emocional, promoviendo una mayor participación e interés. Estas teorías coinciden en que tanto la RA como la RV ofrecen nuevas formas de interacción educativa que enriquecen la experiencia cultural y museística.

El análisis de los resultados de la investigación, en conjunto con las teorías presentadas, confirma la idea de que la integración de RA y RV en los museos tiene

el potencial de transformar la percepción y participación de los adolescentes. Al incorporar la RA, los adolescentes pueden acceder a información adicional sobre las exhibiciones de manera dinámica, aumentando su comprensión y retención del contenido. La RV, por su parte, ofrece experiencias inmersivas que pueden recrear entornos históricos y culturales de manera más efectiva, promoviendo una conexión emocional más profunda con el contenido.

Además, las tecnologías inmersivas permiten la personalización de la experiencia de aprendizaje, lo que es fundamental para atraer a los adolescentes.

Los datos obtenidos en la investigación demuestran que, al permitir la exploración activa y la participación, la RA y la RV pueden hacer que los adolescentes se sientan más involucrados, no solo en el aprendizaje, sino también en la creación de una experiencia memorable.

La postura de esta investigación se basa en la premisa de que la realidad mixta tiene el potencial de transformar la forma en que los adolescentes ven los museos tradicionales considerando la facilidad de acceso a la información promoviendo el aprendizaje activo, participativo y emocional, alineado con las propuestas de los autores mencionados. Además se considera que al incorporar estas tecnologías en los museos tradicionales se puede democratizar el acceso al conocimiento, hacer las experiencias más atractivas y aumentar la interacción con el contenido histórico, científico y cultural, por lo tanto estas herramientas son claves para la evolución de los museos hacia entornos educativos más dinámicos e inclusivos.

6. CONCLUSIONES

El presente trabajo ha logrado cumplir con el objetivo general planteado, confirmando que la implementación de tecnologías inmersivas, como la realidad mixta, puede transformar significativamente la experiencia de los adolescentes en los entornos museísticos. Los resultados obtenidos muestran que estas

herramientas son efectivas para generar una interacción más dinámica y atractiva, captando la atención de los jóvenes y fomentando una comprensión más profunda del contenido cultural.

Al integrar elementos digitales interactivos con las exhibiciones físicas, se promueve no solo un aprendizaje significativo, sino también una conexión emocional más sólida con el patrimonio cultural.

Esto respalda la hipótesis inicial de que la realidad mixta puede actuar como un puente entre las demandas tecnológicas de las nuevas generaciones y las estrategias tradicionales de los museos, transformándolos en espacios más inclusivos, dinámicos y adaptados a las necesidades actuales.

Además, el estudio subraya el potencial transformador de estas tecnologías al romper con el esquema tradicional de las visitas museísticas pasivas, introduciendo dinámicas que convierten a los visitantes en participantes activos del proceso educativo. Este hallazgo refuerza la idea de que los museos pueden evolucionar hacia modelos híbridos que integren lo físico y lo digital, sin perder de vista su misión educativa y cultural.

En términos de proyecciones, esta investigación abre nuevas puertas de nuevas líneas para explorar. Por un lado, sería interesante estudiar cómo estas tecnologías inmersivas pueden personalizar aún más las experiencias de aprendizaje, adaptándolas a las necesidades y preferencias específicas de diferentes grupos. Por otro lado, surge la necesidad de analizar su implementación en contextos culturales diversos, evaluando tanto su impacto educativo como su capacidad para preservar la identidad cultural de cada región. Asimismo, se plantea como una línea de investigación futura el análisis longitudinal del impacto de estas herramientas en la percepción del patrimonio cultural y en el desarrollo de competencias educativas en adolescentes.

Estas proyecciones no solo pueden enriquecer la literatura existente, sino también contribuir al diseño de estrategias innovadoras para la gestión de museos en un mundo cada vez más digitalizado.

En cuanto a las dificultades y aciertos, el estudio presenta un balance interesante. Entre los principales logros, se destaca la recolección de datos empíricos que reflejan las percepciones, actitudes y emociones de los adolescentes frente a la realidad mixta aplicada en el contexto museístico. Este proceso permitió generar conclusiones sólidas sobre el impacto positivo de estas tecnologías en la interacción y el aprendizaje juvenil. Sin embargo, también surgieron retos importantes, como la adaptación técnica de las herramientas inmersivas a un entorno real, donde la infraestructura tecnológica y los recursos disponibles representaron limitaciones significativas. Estas barreras resaltan la necesidad de diseñar modelos de implementación más accesibles y escalables que permitan a los museos, independientemente de sus recursos, aprovechar los beneficios de estas tecnologías.

Por último, esta investigación pone de manifiesto que, a pesar de las dificultades, la integración de tecnologías inmersivas en los museos no solo es factible, sino también esencial para garantizar su relevancia frente a las expectativas de las generaciones digitales.

Los aciertos obtenidos en este estudio sientan las bases para futuras investigaciones y para el diseño de estrategias que permitan a los museos convertirse en espacios de aprendizaje innovadores, conectados con las demandas tecnológicas y culturales del siglo XXI.

REFERENCIAS

- Anderson, E. F., McLoughlin, L., Liarokapis, F., Peters, C., Petridis, P. & Freitas, S. (2010). Serious games in cultural heritage. *Proceedings of the 10th International Symposium on Virtual Reality, Archaeology and Cultural Heritage*.
- Azuma, R. T., Bailiot, Y., Behringer, R., Feiner, S., Julier, S. & MacIntyre, B. (2001). Recent advances in augmented reality. *IEEE Computer Graphics and Applications*, 21(6), 34-47.
- Billinghurst, H. & Duenser, M. (2012). Augmented reality in education. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 28(1), 3-23.
- Damala, A., Cubaud, P., Bationo, A., Houlier, P. & Marchal, I. (2008). Bringing augmented reality to museums: Portable, interactive, guide systems. *Proceedings of the 2008 Conference on Digital Heritage*.

- Falk, J. H. & Dierking, L. D. (2016). *The Museum Experience Revisited*. Routledge.
- Fink, J. (2022). Mixed reality in education: Challenges and opportunities. *Educational Technology Research and Development*, 70(3), 845-862.
- Günther, J. & Müller, H. (2020). Mixed reality and museum applications: Enhancing visitor experience. *Journal of Cultural Heritage*, 46, 112-123.
- Kolb, D. A. (1984). *Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development*. Prentice Hall.