

La realidad virtual en la conservación, preservación y difusión del arte: avances y perspectivas.

Virtual reality in the conservation, preservation and dissemination of art: advances and perspectives.

Esta obra está bajo una licencia internacional [Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0.](https://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/)



Recepción: 06/10/2025 Revisión: 23/11/2025 Aprobación: 03/12/2025

DOI: 10.32870/rhgc.e0030

Eva Guadalupe Osuna Ruiz

Universidad de Guadalajara. México

guadalupe.osuna@academicos.udg.mx

<https://orcid.org/0000-0001-7944-439X>

Miguel Ángel Casillas López

Universidad de Guadalajara. México

miguel.clopez@academicos.udg.mx

<https://orcid.org/0000-0002-5716-2970>

Norberto Ledesma Maldonado

Universidad de Guadalajara. México

norberto.ledesma@academicos.udg.mx

<https://orcid.org/0000-0002-9755-6114>

Resumen:

La realidad virtual (RV) en este texto se describe como un instrumento innovador que contribuye en la difusión del arte, en la conservación y salvaguarda del patrimonio cultural. Adicionalmente, se expone la manera que se emplea para proteger digitalmente el patrimonio, crear experiencias interactivas y facilitar el acceso a contenidos de carácter cultural. Se presentan tres casos de estudio representativos que examinan la efectividad de la RV en la restauración de lugares históricos, en proteger el arte y en generar experiencias sensoriales inmersivas en museos. Adicionalmente, se destacan los retos éticos y tecnológicos que enfrenta la realidad virtual en el arte; y se concluye que ésta tiene potencial para favorecer la democratización en el acceso a la cultura, y en su aplicación se debe garantizar la autenticidad, accesibilidad y sostenimiento de las experiencias digitales.

Palabras clave: Realidad virtual, Tecnologías inmersivas, Conservación digital, patrimonio cultural, Ética, Difusión del arte.

Abstract:

Virtual reality (VR) is described in this text as an innovative tool that contributes to the dissemination of art and the conservation and safeguarding of cultural heritage. Additionally, it explains how VR is used to digitally protect heritage, create interactive experiences, and facilitate access to cultural content. Three representative case studies are presented that examine the effectiveness of VR in the restoration of historical sites, in protecting art, and in generating immersive sensory experiences in museums. Furthermore, the ethical and technological challenges that virtual reality faces in the arts are highlighted, and it is concluded that VR has the potential to promote democratization of access to culture, and that its application must guarantee the authenticity, accessibility, and sustainability of digital experiences.

Keywords: Virtual reality, Immersive technologies, Digital conservation, Cultural heritage, Ethics, Art dissemination.

Realidad virtual

La RV es una tecnología que permite crear entornos tridimensionales generados por computadora, en estos espacios los usuarios pueden interactuar en tiempo real por medio de dispositivos que pueden ser visores, guantes hapticos y controles. Esta RV se define como el espacio interactivo y tridimensional en el que los usuarios tienen la sensación de estar inmersos y que además pueden manipular el entorno donde se encuentran (Slater & Sánchez-Vives, 2016). Crear experiencias educativas, sensoriales y de preservación únicas, es algo que se puede lograr con la RV y sus entornos, esto la convierte en una herramienta potencialmente revolucionaria para pensar en utilizarla para la gestión cultural y la conservación del patrimonio.

Para la preservación física de los objetos y sitios patrimoniales, con la RV se implementa una alternativa virtual a la conservación física y difusión de un patrimonio cultural, especialmente en aquellos casos donde no es posible tenerlos en exhibición o tener una interacción directa (Cai, 2024). Con el escaneo 3D y la modelación computarizada se logró crear réplicas digitales idénticas a las originales, lo que permite a las personas acceder a ellas desde cualquier punto del mundo, facilitando el acceso a este tipo de interacción.

La realidad virtual (RV) es una herramienta significativa para usarse en expresiones culturales que implican la presencialidad para su propia comprensión y que, por su tendencia a desaparecer total o parcialmente, se corre el riesgo de perder conexión con las nuevas generaciones. Torres Mas et al. (2022) destacan que la digitalización del patrimonio puede servir como vía para salvaguardar elementos culturales intangibles, proporcionando nuevos medios para la interpretación multisensorial del patrimonio. Esto es visto en las iniciativas que reconstruyen eventos con contenido simbólico y que son representativos por la cantidad de significados de una cultura determinada en entornos virtuales y que pueden ser accesibles desde dispositivos móviles y visores de realidad virtual.

La realidad virtual cuando se incorpora en el ámbito artístico transforma la percepción de los usuarios que la experimentan. Dong y Cao (2022) mencionan que una de las características más importantes de los medios digitales es su interactividad, la cual puede compensar adecuadamente la creciente disparidad entre el arte y las personas mediante la interacción con los usuarios, fomentando así una mayor integración entre los individuos y las obras de arte.

Dong y Cao (2022) afirman que la realidad virtual ha transformado las artes al introducir a los usuarios en entornos inmersivos, simular escenarios del mundo real y reflejar acontecimientos reales. Esto permite a los usuarios experimentar nuevas formas de arte.

Por consiguiente, como lo explican Liu y Sutunyarak (2024), el modelo de aceptación tecnológica en el que analizaron la influencia de la tecnología de inmersión en los museos sobre la intención de comportamiento de los visitantes, los resultados mostraron que la utilidad percibida y la facilidad de uso influyen significativamente en las actitudes y la satisfacción de los visitantes con la tecnología inmersiva. Como se observa en las figuras 1 y 2, la aplicación de la RV en el contexto del patrimonio

cultural de México, por ejemplo, podría ser en el evento del Día de Muertos, en Pátzcuaro, Michoacán; por medio de la RV, con un trabajo que implique el diseño visual, la narrativa y la accesibilidad del entorno virtual, las personas de cualquier parte del mundo podrían experimentar el uso de velas y flores de cempasúchil, la creación de altares elaborados, los rituales y procesiones, con la participación de los habitantes de las comunidades locales, como si se estuviera en el lugar, para alcanzar una apropiación adecuada del contenido cultural.

Figura 1. Realidad virtual, Día de Muertos



Nota: Elaboración propia, Fuente: Open AI

Figura 2. Realidad virtual, Día de Muertos, Pátzcuaro



Nota: Elaboración propia, Fuente: Open AI

Tecnologías inmersivas en el arte y la cultura

Las tecnologías inmersivas, que incluyen la realidad virtual (RV), la realidad aumentada (RA) y la realidad mixta (RM), surgen como herramientas catalizadoras de áreas de oportunidad para diversos campos. Estas tecnologías permiten a los usuarios interactuar con entornos virtuales de tres dimensiones, al producir experiencias sensoriales que simulan la presencia física en lugares reales o imaginarios.

Las tecnologías inmersivas, especialmente la RV y la RA, transforman las formas de producción, mediación, conservación y acceso a la expresión cultural y artística. Estas herramientas facilitan la construcción de entornos donde el usuario no sólo observa, sino además explora, experimenta e interactúa de forma activa, logrando generar en él nuevas maneras de vivir la cultura.

Transformación de la experiencia artística

La experiencia artística es influenciada por la inmersión digital en el contexto de la era digital. Grau (2003) refiere que las nuevas configuraciones de arte digital transforman la manera tradicional de percibirlo, al permitir que el espectador *entre* en la imagen e interactúe con ella en tiempo real, convirtiéndose en parte del entorno visual, a la vez que redefine la percepción artística como un proceso participativo y multisensorial. Esta forma de vivir el arte provoca una ruptura de la actitud pasiva que se tiene del espectador, para convertirla en una dinámica de participación más activa que requiere que el usuario tome decisiones dentro del entorno virtual. De esta manera, la inmersión redefine no sólo el espacio estético, sino también el proceso en que se produce la experiencia cultural.

Preservación y difusión del patrimonio cultural

La digitalización inmersiva facilita la conservación y proyección del patrimonio cultural. Según Wang et al. (2024) “The integration of immersive technologies has transformed how cultural heritage is presented, enabling audiences to engage with it in more vivid, intuitive, and interactive way.” [La integración de tecnologías inmersivas ha transformado la forma en que se presenta el patrimonio cultural, permitiendo al público interactuar con él de una manera más vívida, intuitiva e interactiva.] (p.2). Por otra parte, Angelidou et al. (2017) establecen que “the historical and cultural heritage of cities is and can be underpinned by means of smart city tools, solutions and applications” (p.27). [El patrimonio histórico y cultural de las ciudades se sustenta, y puede sustentarse, mediante herramientas, soluciones y aplicaciones de ciudades inteligentes].

Interacción corporal y apropiación cultural

La experiencia cultural con la aplicación de la RV se beneficia al lograr la integración entre el cuerpo de la persona y la interfaz. En este sentido, Ma et al. (2023) destacan que con el apoyo técnico de la inteligencia artificial y la interacción humano-computadora, el proceso de difusión de la cultura no patrimonial basado en la teoría de la cognición corporizada puede permitir al usuario poder cambiar el estado pasivo tradicional, de sólo recibir información, a un estado donde los usuarios pueden obtener la experiencia real de estar en la escena virtual, a través de distintos movimientos, gestos y otros comportamientos interactivos. En su estudio sobre la danza tradicional del tambor de flores de Yicheng, se demuestra que la

interacción virtual-real ayuda a incrementar el interés del público, debido a que construye experiencias desde lo sensorial y lo simbólico.

Retos éticos de la inmersión cultural

Es importante mencionar que las tecnologías deben usarse bajo criterios éticos y técnicos estrictamente establecidos, en constante valoración y validación colegiada por parte de expertos multidisciplinarios, con la finalidad de evitar errores de interpretación o contextualización histórica. Tromp et al. (2025) consideran que el diseño de una experiencia inmersiva culturalmente debe considerar el equilibrio entre la usabilidad, la autenticidad cultural y el compromiso emocional. Desde un contexto ético, se debe considerar: que las representaciones virtuales simplifiquen o generen estereotipos de una realidad cultural compleja. Además, el empleo de estas tecnologías debe pensarse bajo la equidad, deben apuntar a ser inclusivas y accesibles; no sólo el usuario promedio debe acceder a ellas, sino también deben considerar a aquellos con distintas capacidades técnicas o cognitivas.

La conservación digital del patrimonio cultural

Utilizar las tecnologías digitales para preservar el patrimonio cultural es una estrategia de conservación digital. Entonces, la digitalización de objetos y sitios patrimoniales sólo es una parte de la creación de la réplica visual, que se complementa con el logro de la preservación de las características estructurales y sensoriales de los mismos, por ejemplo en las reconstrucciones que se reproducen en algún medio digital, a través de la realidad virtual o de la realidad aumentada. Pereira Uzal (2023) plantea en su tesis doctoral que se debe garantizar que la digitalización del patrimonio cultural mantenga una calidad óptima para preservar su valor y su autenticidad. Lo cual es un reto para quienes están involucrados en estos procesos.

El uso de la RV tiene por sí misma implicaciones sobre la accesibilidad, ahora con la variable de la conservación del patrimonio, esta variable marca más su crecimiento. Peris y Sempere Ripoll (2024), plantean que la realidad virtual como metaverso "democratiza el acceso de todas las personas al quedar entablada la relación en el espacio digital" (p. 145), además añaden que esta tecnología "sin barreras físicas o temporales, amplía las oportunidades para el arte en general" (p. 135). La digitalización debe ser vista como una expansión de la manera en que se experimenta y se valora el patrimonio cultural. Valorar el patrimonio cultural y experimentarlo en su forma, debe ser vista como una expansión de la digitalización.

La interacción y la mediación educativa a través de la RV

La aplicación de la RV en el contexto educativo, es también fundamental en el campo cultural. La participación activa por parte de los usuarios en la exploración del arte o el patrimonio se debe a la capacidad de crear entornos interactivos relevantes. Esto

abre un amplio abanico de posibilidades para crear experiencias personalizadas y profundas que favorezcan el aprendizaje interactivo y el desarrollo de habilidades cognitivas (Slater & Sánchez-Vives, 2016).

Según Ye et al. (2020) la RV transforma el aprendizaje tradicional, ya que pasa a uno más dinámico y participativo, en el cual el visitante es creador de su propia experiencia de aprendizaje. Por lo anteriormente mencionado, es necesario pensar en un contexto en el que los museos y centros de interpretación cultural se involucren en un proceso de aprendizaje interactivo, donde los usuarios aprendan de manera activa y reflexiva, en el marco de la comprensión del patrimonio.

La ética de la reproducción digital del patrimonio

La autenticidad, la representación cultural y los derechos de propiedad intelectual, son factores que afectan la reproducción digital de estos elementos de la realidad virtual desde una perspectiva ética. Surgen dudas sobre quién tiene el derecho a decidir cómo puede representarse y conservarse determinado sitio u objeto de forma digital. Para exemplificar, Csoba DeHass et al. (2025) mencionan que los proyectos centrados en los pueblos indígenas enfrentan desafíos relacionados con el patrimonio digital indígena, el uso ético de sus datos y en los protocolos de propiedad, lo que subraya la necesidad de marcos que respeten y defiendan los derechos y perspectivas indígenas en el ámbito digital.

Rodríguez Pérez (2015) en su tesis de maestría consideró los Principios de Sevilla, y, al abordar el principio de autenticidad, afirmó que “Los procesos de digitalización trabajan de manera habitual reconstruyendo o recreando espacios, objetos y situaciones del pasado tal y como se considera que fueron. [...] la autenticidad debe ser un concepto operativo permanente para cualquier proyecto de digitalización patrimonial” (p.173). Por otra parte, Collin et al. (2019) afirman que se requieren enfoques reflexivos para la recopilación, la construcción intencional de metadatos, la evaluación de consideraciones éticas y la presentación adecuada de los datos del patrimonio digital para todos.

Por lo antes mencionado, es primordial incluir a las comunidades locales y expertos del tema de la cultura en cuestión, para el proceso de digitalización, particularmente en casos donde la historia es compleja o está en disputa. Entonces, se debe considerar que en el desarrollo de las réplicas digitales deben participar las instituciones culturales y las comunidades con la finalidad de evitar la generación de versiones incompletas o erróneas del patrimonio.

Retos y limitaciones en la implementación de la RV en el patrimonio cultural

Existen retos logísticos y técnicos para aplicar la realidad virtual en el contexto del patrimonio cultural. Como menciona Krumpen et al. (2021), los costos asociados con el desarrollo de contenido de RV, la necesidad de equipos especializados y la falta de personal capacitado en instituciones culturales son barreras significativas para su adopción generalizada. Es

importante destacar que la aplicación de la RV necesita de dispositivos de alto rendimiento que garanticen una experiencia adecuada, esto sin duda es un obstáculo para el tema de accesibilidad.

La RV es importante para la conservación digital del patrimonio, pero desde un punto de vista ético es cuestionable si estas réplicas no ofrecen el significado y conexión emocional que presentan las piezas de forma física, o de los sitios originales.

La RV permite crear experiencias educativas inmersivas y un modo innovador de preservar el patrimonio, pero a la par debe cuidar el concepto de autenticidad, la equidad en el acceso y su representación cultural.

La RV es un proceso colaborativo, que debe unir los esfuerzos de los tecnólogos, las comunidades patrimoniales y las instituciones culturales para lograr garantizar la digitalización del patrimonio de forma inclusiva, ética y sostenible.

Análisis de casos

La apropiación de RV en el campo de la cultura, ha permitido la generación de proyectos con un gran impacto patrimonial y educativo. Enseguida, se presentan tres casos de estudio que muestran cómo la RV se utiliza de forma innovadora en varias áreas de la gestión cultural, demostrando su flexibilidad de uso para ser utilizada en entornos museográficos, de reconstrucción histórica y de conservación del arte.

Caso 1: Reconstrucción virtual del Castillo de Elmina

El Castillo de Elmina, ubicado en Ghana, fue declarado Patrimonio de la Humanidad en 1979, por la UNESCO. Se construyó en 1482, por los portugueses. Durante más de quinientos años, fue un centro comercial donde se intercambiaban mercancías europeas por oro, marfil y esclavos; y es considerado uno de los principales centros de comercio esclavista en África. Su reconstrucción virtual se realizó a partir de tecnología de nubes de puntos escaneadas con láser a gran escala, abordó dos desafíos técnicos, el primero fue el algoritmo de reconstrucción para generar modelos 3D que pudieran renderizarse en tiempo real con alta calidad en dispositivos de realidad virtual móviles con recursos limitados; y el segundo desafío fue el algoritmo de reconstrucción debe ser ligero para que sea accesible a la comunidad arqueológica en general. Se utilizó una malla de baja poligonización que reduce significativamente la reconstrucción y es la representación base de la escena, y se transfirieron los detalles directamente de la nube de puntos original a la referida malla, esta transferencia acelera significativamente el tiempo de reconstrucción y facilita a arqueólogos e historiadores la reconstrucción de grandes sitios patrimoniales a partir de enormes nubes de puntos utilizando ordenadores de uso cotidiano (Ye et al., 2020).

Con esta reconstrucción se evidencia que es posible ofrecer renderización en tiempo real en dispositivos de realidad virtual móvil con alta calidad visual, de una arquitectura compleja sin necesidad de una malla de alta poligonización. Los autores afirman que este proyecto brinda una experiencia inmersiva de aprendizaje, de investigación y de educación, a quienes no

puedan visitarlo en persona, representa un referente en el manejo de la RV para la reconstrucción patrimonial (Ye et al, 2020). Asimismo, este caso proporciona evidencia, de manera concluyente, que la realidad virtual contribuye a democratizar el acceso al patrimonio.

Caso 2: Patrimonio táctil e inmersivo en museos europeos

Krumpen et al. (2021) desarrollaron una experiencia museográfica que combina RV con retroalimentación haptica, permitiendo al visitante no sólo visualizar sino también "tocar" digitalmente objetos patrimoniales. El proyecto consistió en escanear artefactos históricos y replicarlos mediante impresoras 3D, sincronizándose con su representación virtual mediante sensores táctiles.

El proyecto fue desarrollado en espacios museográficos en Alemania, el objetivo de esta realización fue el de ofrecer experiencias multisensoriales que favorecieron la inclusión de personas con discapacidad visual y mejoran la retención cognitiva en visitas escolares. "We focus on enriching VR-based object inspection by additional haptic feedback, thereby creating tangible cultural heritage experiences" [Nos centramos en enriquecer la inspección de objetos mediante RV con retroalimentación haptica adicional, creando así experiencias tangibles del patrimonio cultural.] (Krumpen et al., 2021, p. 1). El impacto que pueden generar estas aplicaciones tecnológicas no sólo influye en temas de accesibilidad, también en nuevas formas de generar percepciones del objeto patrimonial, más cercanas a una experiencia directa y/o corporal del usuario.

Caso 3. E-instalación: Documentación sinestésica del arte mediático mediante tecnologías de telepresencia

La E-instalación se presenta como un nuevo método de documentación sinestésica para la recreación virtual de obras de arte multimedia (Muñoz Morcillo et al., 2016). Dicho método puede integrarse en las prácticas modernas de conservación del arte como una forma de documentación extendida dentro del marco de una estrategia de preservación informativa (Grau, 2000 citado por Muñoz Morcillo et al., 2016). Además, ofrece acceso escalable no sólo para curadores, artistas, conservadores y teóricos del arte, sino también para comunicadores artísticos y el público en general. Asimismo, la e-instalación proporciona a los expertos en modelado 3D y telepresencia un amplio campo de investigación sobre los umbrales de percepción humana, que influyen en la complejidad y la resolución de la recreación virtual. (Muñoz Morcillo et al., 2016)

Por otra parte, los mismos autores mencionan que, hasta ese momento, se habían probado dos escenarios: la videoescultura *Fuente de Versalles*, de Nam June Paik, y la instalación de net art *10.000 Ciudades en Movimiento: Iguales pero Diferentes*, de Marc Lee. En ambos escenarios, se siguieron cuatro pasos para la ejecución técnica: 1) creación de objetos 3D en Blender; 2) uso de datos de sensores; 3) integración de contenido digital existente; y 4) implementación de la lógica del

programa artístico. La aplicación resultante se ejecuta en un servidor que sintetiza las impresiones sensoriales de la obra de arte según la ubicación y perspectiva del usuario en un sistema de telepresencia (Muñoz Morcillo et al., 2016).

Para el proyecto se expone cómo la RV no sólo funciona como medio de difusión, sino también como un método para la conservación de prácticas artísticas contemporáneas, que podría asegurar la transmisión de éstas a futuras generaciones.

Discusión crítica

Por lo antes analizado, se puede concluir que estos tres casos, ponen en evidencia que la RV puede usarse para:

- Preservar digitalmente espacios y obras en riesgo,
- Ampliar el acceso global a contenidos culturales,
- Ofrecer experiencias participativas y sensoriales, y
- Generar nuevos modelos de exposición y mediación.

Aunque fueron distintos los contextos, los tres proyectos tienen una visión de integrar la tecnología, la narrativa y el patrimonio, con esto se refuerza lo trascendental de usar la RV como estrategia para la gestión cultural.

Los casos analizados muestran, también, importantes logros en términos de accesibilidad, experiencia inmersiva y preservación digital, por lo que la realidad virtual plantea nuevas áreas de investigación y desarrollo conceptuales, técnicos y éticos en los procesos de conservación y difusión de la cultura. A la par, la RV tiene limitaciones estructurales que ponen en cuestión su viabilidad y universalidad.

Encontrar el equilibrio entre lo que es virtual y lo que es auténtico es uno de los principales retos de la RV. En este contexto, la RV puede llegar a generar una falsa sensación de presencia en los usuarios, lo que no necesariamente significa que complementa el vínculo con el objeto. Slater y Sánchez-Vives (2016) señalan que el realismo sensorial no necesariamente implica comprensión histórica o estética profunda.

Las instituciones con recursos limitados tienen una relevante desigualdad en el acceso a tecnología como la RV. Benítez Miranda et al. (2025) afirman que “aún existen desigualdades en la adopción de estas tecnologías, especialmente en países con menor inversión en infraestructura educativa digital” (p. 5537); lo antes expuesto, impacta en las instituciones al enfrentarse no sólo con barreras técnicas y económicas, sino también formativas para adoptar este tipo de herramientas. Para los usuarios de países en vías de desarrollo, el acceso a dispositivos como visores o controladores hapticos es complicado en términos económicos, esto se vuelve en una limitante porque la población correspondiente de usuarios representa un sector muy grande. Como señalan Krumpen et al. (2021), la falta de formación especializada en museos impide que muchas iniciativas pasen de la fase piloto a la integración estable dentro de las estrategias curatoriales o educativas.

Un punto importante es el cuestionamiento sobre quién tiene el derecho a digitalizar un sitio o una obra de arte, así como las implicaciones que conlleva la disposición de versiones libres, de manera virtual, de estos objetos. Se puede mencionar que en el caso de Castillo de Elmina, la reproducción digital implica describir un episodio lamentable de la historia, lo que puede reforzar ciertos discursos hegemónicos si no se incluye a las comunidades locales en el proceso de tutela digital. Por otro lado, el riesgo de la obsolescencia tecnológica, cambios en formatos de archivos, la dependencia a plataformas comerciales, ponen en riesgo la continuidad a largo plazo de las obras digitalizadas, por ejemplo, los trabajos que en su momento se desarrollaron en multimedia mediante flash, llegaron a la obsolescencia y se perdieron estos recursos.

Por otro lado, es un aspecto fundamental el hecho de que la RV transforme al usuario pasivo en uno activo en el espacio cultural, por lo que vale la pena hacer el esfuerzo en propiciar su uso; las experiencias interactivas, personalizadas y multisensoriales permiten nuevas formas de aprendizaje y apropiación del patrimonio cultural.

Sin embargo, no se puede afirmar que la tecnología por sí misma garantice una experiencia educativa que sea significativa, en comparación analógica; no se puede decir que, por más tecnología que exista en los espacios culturales, el usuario va adquirir más conocimiento. En contraste, esto depende de muchos factores como las metodologías, por lo que debe existir una que equilibre la RV con la estrategia de la inserción cultural, para que se oriente a un aprendizaje profundo.

Por lo anteriormente mencionado, la RV y la gestión cultural deben estar acompañados de:

- Marcos éticos,
- Estrategias inclusivas,
- Compromiso de las Instituciones para un proceso sostenible a largo plazo,
- Estrategia tutelar, y
- Metodología cultural para un aprendizaje profundo.

Conclusiones

La realidad virtual es una herramienta tecnológica con un potencial enorme que puede transformar los procesos de conservación, la difusión del arte y del patrimonio cultural. La posibilidad de generar experiencias inmersivas, interactivas y multisensoriales cambia los paradigmas de cómo solían acceder los usuarios a este patrimonio, la forma en que vivían la cultura; en busca, claro, de ser más inclusiva, crítica y participativa.

En los casos examinados se puede evidenciar que esta clase de tecnología también permea como herramienta educativa y como medio de innovación curatorial. Debe quedar claro que la tecnología jamás podrá ni puede pretender

sustituir el objeto patrimonial, simplemente lo proyecta de forma distinta al usuario para ser usado de forma simbólica y pedagógica con el pasado.

La aplicación de la RV en los contextos culturales requiere de tecnología adecuada, capacitación del personal en las instituciones culturales, un proceso profundo y reflexivo sobre la reproducción digital del patrimonio para evitar espectacularización sin sentido de lo reproducido. No se puede afirmar que la RV sea una solución universal ni neutra, pero sí tiene un impacto esencial desde su introducción, a partir de una justicia cultural, accesible, sostenible y participativa por la comunidad.

Es importante señalar que la creación de proyectos enfocados en la realidad virtual requiere de colaboración interdisciplinaria entre los diferentes grupos de tecnólogos, investigadores, conservadores, curadores, educadores y comunidades portadoras del patrimonio. A partir de la colaboración de estos grupos se puede pensar en garantizar que un desarrollo de reproducir un elemento patrimonial no llegue a ser un simulacro descontextualizado, más bien debe ser una experiencia cultural significativa para los usuarios.

Es necesario que las instituciones culturales logren desarrollar a la par, o previo a esta adopción tecnológica, políticas adecuadas para la integración de la RV que, por supuesto, incluyan protocolos para la conservación digital, estrategias pedagógicas y marcos éticos para la reproducción de estos objetos culturales. Narrar, enseñar y preservar el patrimonio de una forma digital, es el objetivo por el cual se deba utilizar esta tecnología. El dilema en términos de autenticidad, ética y accesibilidad también son retos de las políticas y las colaboraciones interdisciplinarias, entonces al lograr establecer el equilibrio apropiado de todos estos puntos antes descritos, se puede hablar de una herramienta que realmente sea inclusiva y factible en el campo de la gestión cultural.

Referencias

- Angelidou, M., Karachaliou, E., Angelidou, T., & Stylianidis, E. (2017). Cultural heritage in smart city environments. *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, XLII-2/W5, 27-34. <https://doi.org/10.5194/isprs-archives-XLII-2-W5-27-2017>
- Benítez, R. S., Cevallos, J. R., Pilla, W. I., Sancho, D. (2025). Realidad Aumentada y Realidad Virtual en la Educación en Latinoamérica: Análisis de su Adopción, Desafíos y Oportunidades. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinaria*, 9(2), 5528-5545. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i2.17311
- Cai, C. (2024). Virtual reality enables the dissemination and preservation of early works of art. *Applied Mathematics and Nonlinear Sciences*, 9(1), 1-10. <https://doi.org/10.2478/amns-2024-0728>

- Collins, L. D., Doering, T., & Gonzalez, J. (2019, December). *The use and potential misuse of 3D and spatial heritage data in our Nation's parks* (Technical Report). University of South Florida, Centre for Digital Heritage & Geospatial Information. https://digitalcommons.usf.edu/dhhc_facpub/21/
- Csoba DeHass, M., Collins, L., Taitt, A., Raymond-Yakoubian, J., Doering, T., Ellanna, L. N., ... Tapqaq, M. S. (2025). *Ethical Considerations in the Use of 3D Technologies to Preserve and Perpetuate Indigenous Heritage*. *American Antiquity*, 90(2), 282-306. <https://doi.org/10.1017/aaq.2024.82>
- Dong, J., & Cao, L. (2022). A Concise Analysis of the Impact That Virtual Reality and Augmented Reality Technology Have Had on Digital Media Art. *American Journal of Art and Design*, 7(4), 150-155. <https://www.sciencepublishinggroup.com/article/10.11648/10076138>
- Grau, O. (2003). *Virtual art: From illusion to immersion*. MIT Press.
- Krumpen, S., Klein, R., & Weinmann, M. (2021). Towards tangible cultural heritage experiences-Enriching VR-based object inspection with haptic feedback. *Journal on Computing and Cultural Heritage*, 14(1), 1-20. <https://doi.org/10.1145/3470470>
- Liu, Q., & Sutunyarak, C. (2024). The Impact of Immersive Technology in Museums on Visitors' Behavioral Intention. *Sustainability*, 16(22), 9714. <https://doi.org/10.3390/su16229714>
- Ma, Y., Zhao, W., Zhang, X., & Gao, Z. (2023). Embodied cognition guides virtual-real interaction design to help Yicheng Flower Drum intangible cultural heritage dissemination. *arXiv*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2310.04771>
- Muñoz Morcillo, J., Faion, F., Zea, A., Hanebeck, U. D., & Robertson-von Trotha, C. Y. (2016). e-Installation: Synesthetic documentation of media art via telepresence technologies. En M. Boştenaru Dan (Ed.), Space and time visualisation (pp. 173-191). *Springer Natura*. https://doi.org/10.1007/978-3-319-24942-1_11
- Pereira Uzal, J. M. (2023). Análisis de la calidad en la digitalización del patrimonio cultural [Tesis doctoral, Universidad Complutense de Madrid]. <https://docta.ucm.es/entities/publication/9ec4f0c6-7af5-4dda-a49b-48ae24595973>
- Peris, V. J., & Sempere Ripoll, S. (2024, diciembre 12). Hibridación del Metaverso en los museos. La tecnología de interactividad como canal de inmersión en la cultura. *Diferents: Revista de Museus*, (9), 132-147. <https://doi.org/10.6035/diferents.8194>

Rodríguez Pérez, D. (2015). Colecciones 3D: Reconstrucción digital tridimensional para la preservación y difusión del patrimonio cultural universitario (Tesis de maestría, Universidad Nacional Autónoma de México). <https://tesiunamdocumentos.dgb.unam.mx/ptd2015/octubre/0736199/0736199.pdf>

Slater, M., & Sánchez-Vives, M. V. (2016). Enhancing our lives with immersive virtual reality. *Frontiers in Robotics and AI*, 3, 74. <https://doi.org/10.3389/frobt.2016.00074>

Torres Mas, M., Seguí Pons, J., García Molsosa, A., Llull Torres, V., & Roig Oliver, J. (2022). La Motilla del Azuer (Daimiel, Ciudad Real): Digitalización e integración de información 3D para la difusión del patrimonio arqueológico. *Virtual Archaeology Review*, 13(26), 1-15.

<https://doi.org/10.4995/var.2022.15004>

Tromp, J., Schofield, D., Raeisan Parvari, P., Poyade, M., Eaglesham, C., Torres, J. C., Johnson, T., Jürivete, T., Lauer, N., Reyes-Lecuona, A., González-Toledo, D., Cuevas-Rodríguez, M., & Molina-Tanco, L. (2025). Designing and Evaluating XR Cultural Heritage Applications Through Human-Computer Interaction Methods: Insights from Ten International Case Studies. *Applied Sciences*, 15(14), 7973. <https://doi.org/10.3390/app15147973>

Wang, H., Du, J., Li, Y., Zhang, L., & Li, X. (2024). Grand challenges in immersive technologies for cultural heritage. *arXiv*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2412.02853>

Ye, S., Wu, T., Jarvis, M., & Zhu, Y. (2020). Digital reconstruction of Elmina Castle for mobile virtual reality via point-based detail transfer. *ArXiv*, <https://doi.org/10.48550/arXiv.2012.10739>