VISUAL REVIEW | Vol. 18, No. 5, 2026 | ISSN 2695-9631
International Visual Culture Review / Revista Internacional de Cultura Visual
https://doi.org/10.62161/revvisual.v18.6418

DEL OBJETO A LA EXPERIENCIA
Interactividad e inmersión en el diseño del espacio museístico

BUIL TAMAR[1]
tbuil@usj.es
CARCAVILLA FERNANDO[1]
fcarcavilla@usj.es
DELGADO JUAN [1]
jfdelgado@usj.es
[1]Universidad San Jorge, España

PALABRAS CLAVE
Museos
Experiencia inmersiva
Continuo de virtualidad
Realidad virtual
Realidad aumentada

RESUMEN
En un contexto donde la economía de la experiencia exige a los museos transitar de la provisión de servicios a la escenificación de eventos memorables, este estudio busca superar la dicotomía entre "museo físico" y "museo virtual". El objetivo central es demostrar que la integración de tecnologías de realidad mixta no es homogénea, sino que genera exposiciones inmersivas diferenciadas según el grado de virtualidad de la experiencia y de la interacción del visitante con el entorno. De esta manera, se ha llegado a una clasificación de exposiciones inmersivas que contempla la inmersión contemplativa, la atmosférica activa y la hiper-inmersión, permitiendo a las instituciones culturales garantizar su sostenibilidad en el ecosistema museístico contemporáneo

Received: 05/ 05 / 2026
Accepted: 15/ 07 / 2026

1. Introducción

Las tecnologías inmersivas son un conjunto de herramientas digitales que permiten difuminar o eliminar las fronteras entre el mundo físico y el entorno virtual y proporcionar experiencias sensoriales profundas (Li et al., 2023). Esta evolución tecnológica abre nuevas oportunidades para el diseño de experiencias con un elevado valor añadido para el usuario, al reforzar su implicación emocional y cognitiva (Luo et al., 2025). En este marco, Pine & Gilmore (1998) introdujeron el concepto de economía de la experiencia para describir el tránsito desde ofertas estandarizadas hacia la creación de experiencias únicas y memorables, capaces de generar una ventaja competitiva sostenible.

En coherencia con este planteamiento, el sector museístico está experimentando un desplazamiento desde el paradigma tradicional, centrado en el objeto, hacia modelos mediados por tecnologías inmersivas y orientados a la experiencia del visitante (Luo et al., 2025).

La utilización de tecnologías inmersivas no solo moderniza la difusión del patrimonio, sino que es vital para el desarrollo sostenible de las instituciones culturales, porque atrae a las nuevas generaciones (Gen Z y Millennials), asegurando la relevancia y competitividad a largo plazo de los museos en la era digital (Liu & Sutunyarak, 2024). La aplicación de estas tecnologías favorece el *engagement* del usuario, que se traduce en su voluntad de regresar al museo o recomendarlo a otros (Liu & Sutunyarak, 2024; Serravalle et al., 2019).

1.1. Evolución del paradigma museístico: del objeto a la experiencia

El modelo de museo tradicional se fundamenta en la preservación de la pieza única y la interacción visual con obras físicas, fomentando a menudo una observación pasiva mediada por textos y vitrinas (Luo et al., 2025). En términos de relación con el público, este enfoque favorece una distancia física y cognitiva entre el sujeto y la obra, propia de una exposición "*eyes-on*" (Wang & Lei, 2016). Esta lógica se sostiene, además, en el carácter irrepetible de la obra ligado a su presencia material en un lugar y un tiempo determinados, es decir, en lo que Benjamin (2003) denomina "aura". Desde la aparición de las primeras tecnologías de reproducción, la circulación y la presencia de la obra se multiplican y se acelera la decadencia de dicha aura. Sin embargo, Benjamin (2003) valora este hecho de forma positiva al argumentar que la tecnología democratiza el acceso a la cultura al destruir el elitismo del aura.

El modelo experiencial e inmersivo desplaza el foco desde el objeto físico hacia la vivencia subjetiva y multisensorial del visitante (Luo et al., 2025; Robaina-Calderín et al., 2023). La visita al museo se redefine como una actividad mediada por la tecnología, donde la interacción entre el sujeto y las herramientas digitales transforma la naturaleza del encuentro cultural (Komarac & Ozretić Došen, 2021). En este marco, el museo evoluciona hacia una configuración "*minds-on*", que busca equilibrar la transmisión de conocimiento con la estimulación de la imaginación y la participación interpretativa (Wang & Lei, 2016). La tecnología inmersiva favorece este giro al permitir al usuario "formar parte física (o virtual) de la experiencia misma" (Pine & Gilmore, 1998, p. 46). El concepto de *embodied spectatorship* sitúa al espectador en el centro de una experiencia sensorial amplificada mediante estímulos visuales y auditivos (Luo et al., 2025). En consecuencia, el visitante asume un rol más activo y el valor se desplaza hacia la experiencia subjetiva y el significado construido a través de la interacción.

Las exposiciones inmersivas contemporáneas pueden interpretarse, desde una perspectiva crítica, como manifestaciones de la hiperrealidad descrita por Baudrillard. El público no accede directamente a la obra original en su materialidad y soporte, sino a través de una mediación audiovisual que toma la obra como punto de partida para la construcción de una experiencia sensorial intensificada, configurando una realidad "más real que lo real" (Baudrillard, 1978; Luo et al., 2025). En determinados casos, la obra física deja incluso de operar como referente central del discurso expositivo, de modo que la experiencia se configura como un simulacro, entendido no como copia degradada, sino como producción de sentido desligada de un original estable (Baudrillard, 1978).

1.2. Las tecnologías inmersivas en el espacio museístico

Las tecnologías inmersivas se distribuyen a lo largo de un continuo de virtualidad, según la taxonomía propuesta por Milgram & Kishino (1994). En este continuo, la realidad física ocupa el extremo de la realidad pura, mientras que la realidad virtual (VR) se sitúa en el extremo opuesto, correspondiente a la virtualidad pura. Entre ambos polos se extiende la realidad mixta (MR), que ocupa las zonas intermedias del continuo y se define por la integración de contenidos virtuales en el entorno físico, permitiendo la

interacción en tiempo real entre ambos (Li et al., 2023). Es decir, el concepto de realidad mixta actúa como un término paraguas que engloba el conjunto de tecnologías capaces de modificar la experiencia EBEde lo real y de establecer conexiones variables entre entornos físicos y virtuales en diferentes proporciones (Leopardi et al., 2020; Zhang et al., 2024). A continuación, se describen estas tecnologías, ordenadas de mayor a menor grado de virtualidad, junto con los principales dispositivos asociados a cada una.

La realidad virtual (VR) representa la forma más intensa de inmersión digital, al desconectar al usuario de su entorno físico y situarlo en un entorno completamente virtual mediante dispositivos *wearables* (Leopardi et al., 2020; Robaina-Calderín et al., 2023). Este tipo de experiencia genera una fuerte sensación de presencia, en la que el usuario percibe que se encuentra físicamente en un espacio distinto al real (Kaplun et al., 2023; Liu & Sutunyarak, 2024; Zhang et al., 2024).

Los principales dispositivos asociados a la VR son los HMD (*Head-Mounted Displays*), es decir, visores o cascos plenamente inmersivos que aíslan sensorialmente al usuario y reproducen sus movimientos físicos de forma directa y proporcional dentro del entorno virtual (Leopardi et al., 2020; Li et al., 2023; Zhang et al., 2024).

Asimismo, el CAVE (*Cave Automatic Virtual Environment*) constituye un sistema de VR basado en proyecciones sobre múltiples superficies, lo que posibilita experiencias inmersivas de carácter colectivo. En este contexto, el uso de gafas estereoscópicas (3D) y sistemas de seguimiento permite ajustar la visualización en tiempo real en función de la posición y los movimientos del usuario (Leopardi et al., 2020). Esta tecnología se clasifica como un sistema de VR semi-inmersiva, ya que, pese a ofrecer una percepción espacial mejorada, el usuario no queda completamente aislado del entorno físico, como ocurre con los cascos HMD (Leopardi et al., 2020).

La virtualidad aumentada (AV) se sitúa próxima al extremo virtual del continuo, pero incorpora elementos procedentes de la realidad física. Estos elementos, como imágenes u objetos reales, se integran en tiempo real dentro del entorno virtual, enriqueciendo la experiencia inmersiva del usuario (Leopardi et al., 2020; Li et al., 2023).

La realidad aumentada (AR) se sitúa más próxima al extremo de la realidad física, ya que utiliza el entorno real como base y lo enriquece mediante la superposición de información digital (modelos 3D, texto o vídeo) alineada espacialmente con dicho entorno (Leopardi et al., 2020; Li et al., 2023; Liu & Sutunyarak, 2024). En el ámbito museístico, destaca la AR móvil, que emplea las cámaras de smartphones o tablets para reconocer marcadores o códigos QR y visualizar contenidos digitales sobre la pantalla (Leopardi et al., 2020; Viñarás-Abad et al., 2025; Zhang et al., 2024). Asimismo, la AR por proyección (*projection-based AR* o *video mapping*) se basa en la proyección de luz sobre superficies físicas para añadir capas de información visual dinámica. A diferencia de otras tecnologías inmersivas, esta modalidad no requiere pantallas ni dispositivos *wearables*, lo que favorece una experiencia colectiva y una relación más natural entre la audiencia y el espacio expositivo (Kaplun et al., 2023; Serravalle et al., 2019; Zhang et al., 2024).

De forma transversal a todas estas tecnologías, existen herramientas de soporte que facilitan la interacción del usuario en cualquier grado de MR. Entre ellas destacan los dispositivos hápticos, como guantes o sensores que proporcionan retroalimentación táctil (Li et al., 2023; Luo et al., 2025; Zhang et al., 2024); los sistemas de seguimiento (*tracking*), que incluyen sensores de movimiento y eye-tracking para ajustar la perspectiva y la interacción en tiempo real (Leopardi et al., 2020; Li et al., 2023); y las interfaces naturales, basadas en reconocimiento de gestos, voz o inteligencia artificial, que permiten interactuar sin recurrir a menús tradicionales (Kaplun et al., 2023; Leopardi et al., 2020; Li et al., 2023).

1.3. El impacto de las tecnologías inmersivas en la experiencia del usuario

Recientes estudios (Komarac y Ozretić Došen, 2021; Leopardi et al., 2020; Lee et al., 2020; Luo et al., 2025) abordan la experiencia del usuario en el espacio museístico desde el enfoque de la economía de la experiencia (Pine & Gilmore, 1998). Este modelo analítico explica las características de una experiencia a partir dos dimensiones fundamentales: el grado de participación del individuo, que oscila entre pasiva y activa, y el tipo de relación con el entorno, que se sitúa en un continuo entre absorción e inmersión.

En la dimensión de participación del individuo, la participación pasiva se ubica en un extremo del espectro y se caracteriza porque los individuos no influyen en el desarrollo del evento, adoptando un rol meramente observador u oyente. En el extremo opuesto se encuentra la participación activa, en la que los individuos desempeñan un papel relevante en la creación del evento que da lugar a la experiencia (Pine & Gilmore, 1998).

La segunda dimensión describe la conexión o relación con el entorno que vincula a los individuos con el evento o la actividad. En un extremo de este espectro se sitúa la absorción, mientras que en el otro se encuentra la inmersión, que implica una integración más profunda del individuo en el entorno experiencial (Pine & Gilmore, 1998).

De la intersección de ambas dimensiones emergen cuatro grandes categorías o ámbitos que permiten clasificar las experiencias según su posición relativa en los dos ejes: entretenimiento, educativo, escapista y estético (Antón et al., 2018). De acuerdo con este modelo, la oferta experiencial de un museo tiende a caracterizarse por el predominio de uno de estos ámbitos, aunque pueden coexistir varios en distinta medida. De hecho, en las experiencias más completas se da un punto de convergencia entre los cuatro ámbitos (Kamariotou et al., 2021; Pine & Gilmore, 1998). A continuación, vamos a desarrollar cada uno de los cuatro ámbitos de la experiencia desde la perspectiva museística:

Ámbito del entretenimiento (participación pasiva + absorción): se caracteriza porque los individuos absorben el evento a través de sus sentidos de forma pasiva, situándose como espectadores que consumen la experiencia sin intervenir directamente en su desarrollo (Pine & Gilmore, 1998). En el contexto museístico, el valor reside en el disfrute y el placer sensorial, manifestándose en formatos como espectáculos audiovisuales o narraciones guiadas que priorizan la recepción emocional del contenido (Luo et al., 2025; Pine & Gilmore, 1998).

Ámbito educativo (participación activa + absorción): implica que el visitante se involucre activa y cognitivamente con el objetivo de adquirir conocimientos o habilidades, manteniendo una relación de absorción mental con la información (Pine & Gilmore, 1998). En los museos, este ámbito se expresa a través de talleres e itinerarios que fomentan el aprendizaje significativo y el descubrimiento personal (Luo et al., 2025; Pine & Gilmore, 1998).

Ámbito estético (participación pasiva + inmersión): ocurre cuando el visitante se sumerge físicamente en un entorno o atmósfera, pero no tiene impacto ni influencia sobre él (Komarac & Ozretić Došen, 2021; Pine & Gilmore, 1998). El valor de esta experiencia reside en la apreciación sensorial y contemplativa del diseño expositivo, la arquitectura o las instalaciones que invitan al sujeto a, simplemente, "estar allí" (Luo et al., 2025; Pine & Gilmore, 1998).

Ámbito escapista (participación activa + inmersión): se sitúa en el nivel de mayor involucramiento, donde el individuo no solo se sumerge en la experiencia, sino que se convierte en parte constitutiva de ella, influyendo activamente en su desarrollo (Komarac & Ozretić Došen, 2021; Pine & Gilmore, 1998). En la museología contemporánea, este ámbito se potencia mediante el uso de tecnologías inmersivas, narrativas transmedia y gamificación, permitiendo que el visitante asuma un rol protagonista dentro del relato (Leopardi et al., 2021; Pine & Gilmore, 1998, Viñarás-Abad et al, 2025).

1.4. Grado de participación del individuo: la interactividad en el museo

Para determinar el grado de participación del individuo, resulta fundamental analizar el nivel de interactividad del museo, entendida como "el grado en que la comunicación entre el sistema y el visitante es percibida como recíproca, rápida, adaptable y caracterizada por el uso de información no verbal" (Johnson et al., 2006, p. 41).

Bajo este prisma, existe una progresión desde modelos centrados en la observación pasiva hasta enfoques que otorgan al visitante un rol activo e interpretativo (Wang & Lei, 2016). El modelo *"eyes-on"* se vincula a la exposición tradicional en la que el visitante se limita a mirar y leer y el museo opera como un repositorio patrimonial (Wang & Lei, 2016). El modelo *"hands-on"* incorpora la interacción corporal mediante botones, palancas o pantallas, pero suele restringirse a respuestas preprogramadas, lo que limita la interpretación abierta del contenido (Derda, 2024, Wang & Lei, 2016;). Por último, el modelo *"minds-on"* representa el nivel más avanzado en el que el visitante construye significado a través de sus sentidos e imaginación; recupera la autoridad interpretativa y favorece un aprendizaje heurístico, con un museo que inspira en lugar de solo enseñar (Wang & Lei, 2016).

Más allá de la interacción física o cognitiva, la museología contemporánea introduce el concepto de cocreación, que redefine los roles tradicionales de productor y consumidor de experiencias culturales (Derda, 2024). Este fenómeno se puede manifestar de manera consciente o inconsciente.

La cocreación consciente tiene lugar cuando el visitante desarrolla y moldea su propia experiencia de manera deliberada o espontánea, actuando como un explorador activo que contribuye física o mentalmente a la narrativa del museo (Antón et al., 2018). En este caso, el visitante es plenamente consciente de su papel en la construcción de la vivencia (Derda, 2024).

La cocreación inconsciente se define como una forma de creatividad colectiva en la que el visitante influye en el contenido o la configuración de la exhibición a través de los datos generados por su comportamiento (Derda, 2024). En el contexto de la digitalización, cada interacción con una pantalla, el tiempo de permanencia o el recorrido elegido se convierte en un punto de información (POI) que el museo utiliza para ajustar y personalizar la experiencia en tiempo real (Derda, 2024, Serravalle et al., 2019;). Así, el visitante actúa como cocreador de valor incluso sin saber que su huella digital influye en el diseño de la experiencia (Derda, 2024).

Por último, desde un enfoque tecnológico, la interactividad se evalúa por la capacidad del sistema para responder de forma inmediata a las acciones del visitante (Liu & Zhang, 2022). Los sistemas de baja interactividad, como los vídeos tradicionales, mantienen al usuario en un rol predominantemente contemplativo (Liu & Zhang, 2022). En contraste, los sistemas de alta interactividad, como la VR mediante visores (HMD), permiten una interacción natural, ajustando la respuesta ambiental en tiempo real según los movimientos del usuario (Leopardi et al., 2021; Liu & Zhang, 2022). Esto incrementa significativamente la sensación de presencia, es decir, la ilusión de no mediación y de autonomía del visitante dentro del entorno virtual (Leopardi et al., 2021; Liu & Sutunyarak, 2024).

1.5. Tipo de relación con el entorno: características de la inmersión

La inmersión se define como la sensación de desconexión del entorno físico inmediato que experimenta el usuario al interactuar con un entorno simulado (Liu & Sutunyarak, 2024; Robaina-Calderín et al., 2023). Este fenómeno se desglosa en dos dimensiones complementarias: la inmersión perceptiva o técnica y la inmersión psicológica (Robaina-Calderín et al., 2023).

La inmersión perceptiva (o técnica) se refiere a las propiedades objetivas del sistema, ligadas al *hardware* y a la capacidad de los dispositivos para aislar al usuario del mundo físico. Su calidad viene dada por el grado de fidelidad sensorial y de interactividad, e incluye tanto la cantidad como la calidad de los estímulos que el dispositivo proporciona, como la resolución visual, el audio envolvente y la retroalimentación táctil (Leopardi et al., 2021; Robaina-Calderín et al., 2023). En esta línea, Pine & Gilmore (1998) sostienen que una experiencia se vuelve más inmersiva cuando involucra los cinco sentidos. Según el grado de soporte sensorial y el aislamiento respecto del entorno físico, los sistemas se clasifican como no inmersivos (p. ej., monitores de ordenador), semi-inmersivos (p. ej., proyecciones o gafas de realidad aumentada) e inmersivos (p. ej., visores de realidad virtual o *headmounted displays*, HMD) (Leopardi et al., 2021; Robaina-Calderín et al., 2023).

La inmersión psicológica describe la respuesta mental y emocional del usuario ante esos estímulos técnicos: el sentimiento subjetivo de estar absorbido, envuelto o plenamente implicado en un mundo virtual, con suspensión de la incredulidad hasta el punto de "creer" que el espacio virtual es real (Liu & Zhang, 2022). Esta respuesta está estrechamente vinculada al concepto de presencia, entendida como la experiencia subjetiva de "estar allí" o la "ilusión perceptual de no-mediación" (Leopardi et al., 2021; Slater, 2009). Su expresión más alta es el estado de *flow*, caracterizado por una concentración profunda donde el visitante filtra la información irrelevante y pierde la noción del tiempo.

1.6. Propósito y objetivos de la investigación

El propósito de esta investigación es analizar y sistematizar las nuevas tipologías de experiencia museística inmersiva, determinando cómo la configuración tecnológica y el diseño de la interacción transforman el rol del visitante y la propuesta de valor de la institución.

El principal objetivo es demostrar la heterogeneidad de las exposiciones inmersivas, desglosando sus diferencias tanto en la infraestructura tecnológica, que determina el grado de virtualidad, como en el tipo de contenido exhibido y el nivel de interacción de los visitantes, lo que podría dar lugar a una taxonomía de exposiciones museísticas inmersivas que oscilen entre experiencias estéticas y escapistas.

En concreto, se plantean los siguientes objetivos específicos:

OE1: Identificar a partir de la literatura existente los valores cualitativos que puede tomar cada dimensión de análisis utilizada, entorno tecnológico, contenido y diseño de la experiencia, este último entendido como interacción del visitante con el entorno.

OE2: Describir diferentes exposiciones inmersivas museísticas a partir de las dimensiones de análisis planteadas con el fin de demostrar su heterogeneidad.

OE3: Clasificar las exposiciones inmersivas analizadas en base a sus diferencias para discernir si el museo ofrece una experiencia más o menos inmersiva con mayor o menor participación.

2. Metodología

La presente investigación presenta un estudio de casos comparados que sigue un enfoque cualitativo de carácter descriptivo basado en el análisis documental de fuentes secundarias digitales.

Este diseño permite analizar en profundidad las dinámicas contemporáneas de los espacios museísticos a nivel internacional, examinando cómo la integración de tecnologías digitales reconfigura la experiencia tradicional hacia lo que la literatura reciente define como "exposiciones museísticas híbridas".

En este sentido, siguiendo la taxonomía de Milgram & Kishino (1994), el análisis se ha centrado en museos con una ubicación física, descartando todos aquellos que ofrecen un servicio puramente online. Asimismo, todos los casos analizados están dinamizados mediante realidad mixta (MR), es decir que mezclan componentes virtuales y físicos en un entorno real (Li et al., 2023). Así, se ha optado por estudiar seis casos, todos ellos museos que actualmente ofrecen exposiciones inmersivas inauguradas o activas en el último bienio para asegurar que la tecnología sea representativa del estado del arte. La muestra utilizada sigue un criterio de muestreo intencional y se fundamenta en las recomendaciones metodológicas de Eisenhardt (1989) quien sugiere que un número de entre cuatro y diez casos es óptimo para el desarrollo de una investigación cualitativa rigurosa. Este rango permite “capturar una complejidad suficiente para la generación de teoría y la replicación de patrones, evitando al mismo tiempo la saturación de información que dificultaría un análisis comparativo profundo” (Eisenhardt, 1989, p. 545).

El objetivo fue seleccionar casos paradigmáticos que representaran las distintas configuraciones tecnológicas identificadas en la revisión de la literatura, garantizando la cobertura de todo el espectro del continuo de virtualidad de Milgram & Kishino (1994). De este modo, la muestra se estructuró buscando la lógica de réplica literal recomendada por Eisenhardt (1989), seleccionando pares de instituciones que ejemplificaran tres modelos técnicos diferenciados: el modelo de proyección (AR), seleccionando *Atelier des Lumières* y *Lightroom London* como exponentes de inmersión visual sin interacción física directa, el modelo reactivo (Sensores), con *TeamLab* y *WNDR Museum* integrando tecnologías de respuesta háptica y cinética sin uso de *wearables* y el modelo virtual (VR/HMD) incluyendo *Bombas Gens* y *MAD* por combinar capas físicas con inmersión total mediante visores. Este criterio de selección no probabilístico asegura que la muestra no sea solo representativa de la actualidad (2023-2025), sino estructuralmente válida para contrastar la hipótesis de la heterogeneidad de la experiencia.

Asimismo, la construcción de la taxonomía propuesta siguió un proceso iterativo de codificación. Inicialmente, se adoptó un enfoque deductivo basado en el continuo de virtualidad de Milgram & Kishino (1994). Posteriormente, mediante un razonamiento inductivo derivado de la observación de los casos, se refinaron las categorías en función de la agencia del visitante (Díaz Sabán, 2022) y la naturaleza del contenido, permitiendo que la clasificación final (contemplativa, atmosférica, escapista) emergiera de la intersección empírica entre la infraestructura tecnológica y el diseño narrativo.

2.1. Herramienta de análisis

El análisis se ha fundamentado en dos tipos de datos cualitativos, la documentación técnica de la exposición mostrada en las páginas oficiales de los museos seleccionados y los registros audiovisuales oficiales de éstos, tales como *trailers,* demostraciones de uso (POV *footage*) y galerías fotográficas alojadas en las webs oficiales. Para ello, se ha aplicado la técnica del análisis de contenido visual definida por Krippendorff (2018), que permite realizar inferencias reproducibles y válidas a partir de textos y soportes visuales hacia su contexto de aplicación.

Aunque el análisis de contenido ha sido tradicionalmente vinculado a metodologías cuantitativas, en esta investigación se adopta la perspectiva de Krippendorff (2018) para un análisis de contenido cualitativo. Esta aproximación permite ir más allá del recuento de frecuencias para centrarse en la inferencia contextual, es decir, en la identificación de patrones de diseño interactivo y experiencias inmersivas a partir de la documentación y los registros visuales de las instituciones. Siguiendo a Krippendorff, se prioriza "la validez de las inferencias sobre la medición estadística, permitiendo una comprensión profunda de la relación entre la infraestructura técnica y el rol del visitante".

Con el objetivo de sistematizar la comparación entre los casos seleccionados, se ha optado por un análisis multidimensional estructurado en torno a tres dimensiones: entorno principal dominante, naturaleza del contenido exhibido y nivel de interacción. A continuación, se detalla cada dimensión y el tipo de variables utilizadas para su análisis.

2.2. Dimensiones y variables de análisis

2.2.1. Dimensión I, entorno principal dominante

Esta dimensión clasifica las exposiciones museísticas según la taxonomía de Milgram & Kishino (1994), que bajo su continuo de virtualidad establecen una realidad mixta que no es un punto único, sino un espectro que conecta lo real y lo virtual.

Para ello, se plantea una variable denominada entorno principal dominante que determina si la experiencia museística se basa en un entorno físico aumentado por gráficos (AR) o en un entorno sintético virtual aumentado por elementos físicos (AV) y que puede se clasifica según los siguientes criterios, basados en las fuentes de Milgram & Kishino (1994), Díaz Sabán (2022), Serravalle et al. (2019) y Zhang et al. (2024):

Entorno físico predominante / Realidad Aumentada (AR): casos en los que el entorno real es el principal y se "aumenta" mediante objetos virtuales. A paredes, ruinas u objetos físicos se superponen capas digitales mediante proyección de luz artificial para añadir información o texturas sin necesidad de pantallas individuales (*mapping*). Este entorno también permite el uso de dispositivos móviles que superponen gráficos sobre el mundo real a modo de ventana y el de lentes semitransparentes donde se proyectan hologramas.

Entorno sintético predominante / Realidad Virtual o Virtualidad Aumentada (RV/AV): concepto inverso a la AR, donde el mundo primario que se experimenta es generado por ordenador (virtual) y el entorno físico queda bloqueado. En el caso de la virtualidad aumentada, se añaden elementos del mundo real como la propia mano del usuario o un objeto físico escaneado dentro de la simulación virtual. En este entorno, el usuario necesita utilizar dispositivos *weareables* como los cascos de realidad virtual o sensores hápticos.

2.2.2. Dimensión II, naturaleza del contenido exhibido

Esta dimensión analiza la naturaleza de la obra expuesta y se operativiza en tres categorías:

Contenido referencial: aquel que reproduce obras de arte consagradas cuyo original existe en formato físico en otro lugar. Esta categoría se basa en el concepto de reproductibilidad técnica, donde la tecnología actúa desvinculando lo reproducido de la tradición y poniendo la copia en situaciones a las que el original no puede llegar (Benjamin, 2003).

Contenido reconstructivo: videos y composiciones de temática histórica-cultural que reproducen hechos. Tal y como aportan Serravalle et al. (2019), la tecnología añade capas de contenido para preservar el patrimonio, lo que da lugar según Milgram & Kishino (1994), a objetos virtuales construidos a partir de modelos que imitan la realidad, no para crear arte nuevo sino para reconstruir la realidad.

Simulacro digital: obras generadas para el entorno digital sin referente físico original. Siguiendo el análisis de Díaz Sabán (2022) se establece que las tecnologías inmersivas actuales tienen la capacidad de modificar la percepción del usuario hasta el punto de que la representación objetiva se confunde con la "realidad real". La obra nace diseñada para su reproductibilidad técnica y su consumo inmersivo, validando la noción de Baudrillard (1978) de que la simulación ya no es un territorio referencial, sino la generación de modelos de algo real sin origen ni realidad.

2.2.3. Dimensión III, diseño de la experiencia

Finalmente, se analiza el diseño de la experiencia basándose en los procesos de implementación descritos por Zhang et al.(2024), quien establece que las exposiciones híbridas deben evaluarse según su capacidad para facilitar viajes de aprendizaje personalizados y transformar al visitante de un mero receptor de información a un participante involucrado. En esta dimensión se adopta un enfoque teórico mixto que integra la distinción de (Komarac & Ozretić Došen, 2021) entre la *experiencia estética* (inmersión pasiva) y la *experiencia escapista* (participación activa), fundamentada originalmente en el modelo de los cuatro ámbitos de la experiencia de Pine & Gilmore (1998), junto con la perspectiva de la "experiencia corporizada" de Díaz Sabán (2022). Según esta última autora, en los entornos inmersivos, la construcción de significado no depende solo de la visualización, sino del movimiento corporal del usuario, postulando que "con la inmersión, el mensaje es la acción".

En consecuencia, los valores que adopta esta variable se clasifican en dos niveles de intensidad interactiva:

Diseño pasivo (contemplativo): corresponde a experiencias de participación pasiva o "*eyes-on*" donde la tecnología se utiliza para la inmersión visual sin permitir que el usuario altere el entorno. Este nivel se alinea con la definición de experiencia estética de Pine & Gilmore (1998), caracterizada por la inmersión del usuario en el entorno, pero con nulo efecto sobre el mismo, validada por (Komarac & Ozretić Došen, 2021) en el contexto museístico. La inmersión se logra mediante la estimulación sensorial visual sin requerir una acción física directa sobre el sistema.

Diseño reactivo (sensorial): el visitante actúa como observador dentro de un entorno dinámico que posee capacidad de respuesta o *feedback* ante la presencia física. Basado en el concepto de "acoplamiento sensorial" de Díaz Sabán (2022), en este nivel el entorno se adapta o muta (cambios de luz, sonido o gráficos) cuando el usuario toca o pisa superficies, generando una sincronía entre el estímulo físico y la respuesta virtual, aunque sin alterar la narrativa profunda.

Diseño interactivo (participativo/cocreativo): representa el nivel más alto de agencia, entendida esta como la capacidad de control y modificación del entorno en tiempo real (Díaz Sabán, 2022). Aquí el visitante deja de ser un observador para convertirse en un "contribuidor activo" (Zhang et al., 2024) que influye en el desarrollo de la experiencia, alcanzando lo que Pine & Gilmore (1998) denominan experiencia escapista, definida por la inmersión total combinada con una participación activa.

3. Resultados

A continuación, se presentan los resultados obtenidos del análisis descriptivo multidimensional de los casos de estudio seleccionados. Estos datos, extraídos del análisis documental y visual de las exposiciones, evidencian la heterogeneidad de las propuestas museísticas inmersivas actuales en función de tres dimensiones críticas: el entorno principal dominante, la naturaleza del contenido exhibido y el diseño de la experiencia en términos de interacción.

3.1. Análisis descriptivo de los resultados por caso de estudio

El análisis pormenorizado de la muestra revela configuraciones tecnológicas y narrativas diferenciadas para cada institución, las cuales determinan el rol del visitante en el continuo de virtualidad:

1. Atelier des Lumières (París).

En el marco de sus muestras temporales, esta institución configura una experiencia basada en un entorno físico predominante. La tecnología empleada es la Realidad Aumentada (AR) mediante la técnica de *mapping* proyectado sobre la arquitectura del recinto. En cuanto a la naturaleza del contenido, se clasifica como referencial, dado que presenta composiciones digitales basadas en obras maestras preexistentes físicamente en otros lugares. El diseño de la experiencia se define como pasivo; el visitante adopta un rol de observador sin capacidad de alterar el entorno, manteniendo una dinámica de consumo visual tipo *"eyes-on"*.

2. Bombas Gens (Valencia) – Exposición "La leyenda del Titanic"

Este caso presenta una hibridación tecnológica compleja. Si bien mantiene un entorno físico mediante el uso de *mapping* y aplicaciones móviles (AR), integra componentes de entorno virtual a través de dispositivos *wearables* como los HMD (Head-Mounted Displays). La naturaleza del contenido es reconstructiva, centrada en composiciones de temática histórica y cultural sobre la travesía del transatlántico. El diseño de la experiencia alcanza el nivel interactivo, permitiendo que el observador contribuya activamente a la experiencia.

3. Lightroom (Londres) – Exposición "Prehistoric Planet: Discovering Dinosaurs"

La propuesta se fundamenta en un entorno físico aumentado mediante proyección (*mapping*). El contenido exhibido es de carácter reconstructivo, enfocado en composiciones históricas sobre los dinosaurios. A pesar de la temática, el diseño de la experiencia se mantiene en un nivel pasivo, donde el usuario se limita a observar sin participar en la modificación del entorno, perpetuando el modelo *"eyes-on"*.

4. MAD, Museo de Artes Digitales (Madrid) – Exposición "Cleopatra"

Similar al caso de Valencia, el MAD combina un entorno físico base (AR mediante *mapping* y *app* móvil) con inmersión en entorno virtual a través de visores HMD. El contenido es reconstructivo, abordando la temática histórica del personaje de Cleopatra y su contexto. El diseño de la experiencia se clasifica como interactivo, otorgando al visitante la capacidad de contribuir a la experiencia mediante una participación activa.

5. TeamLab (Abu Dhabi) – Exposición "Phenomena"

Este caso destaca por operar en un entorno físico mediante realidad aumentada (*mapping*), pero con la integración crítica de sensores que responden al contacto. La naturaleza del contenido se define como simulacro digital, consistente en obras generadas *ex profeso* para el entorno digital sin referente físico original. El diseño de la experiencia es reactivo (o sensorial); el observador posee la capacidad de dinamizar el entorno gráfico mediante su movimiento, siendo el contacto físico con el entorno donde se proyecta la luz el generador de cambios en la visual digital.

6. WNDR (Chicago) – Programación rotativa

Al igual que TeamLab, WNDR presenta un entorno físico aumentado por *mapping* y sensores de contacto. El contenido se categoriza como simulacro digital, basado en obras generadas de manera particular para entornos digitales. El diseño de la experiencia es reactivo, permitiendo que el visitante dinamice los gráficos proyectados a través de su interacción física con el espacio.

A modo de síntesis, la siguiente tabla recoge la categorización de las variables analizadas para cada una de las experiencias museísticas estudiadas.

Tabla 1. Matriz descriptiva multidimensional de exposiciones inmersivas en museos

	Dimensión 1: entorno principal predominante	**Dimensión 2: naturaleza del contenido exhibido**	**Dimensión 3: diseño de la experiencia**
Atelier de Lumières Paris Muestras temporales	**Entorno físico** Realidad aumentada (*mapping*)	**Referencial** Composiciones digitales de obras maestras que existen físicamente en otro lugar	**Pasivo** El usuario es observador, no participa, mantiene una experiencia "*eyes-on*"
Bombas Gens Valencia La leyenda del Titanic	**Entorno físico** Realidad aumentada (*mapping* y *app* móvil) **Entorno virtual:** HMD	**Reconstructivo** Composición de temática histórica y cultural sobre el Titanic y su travesía trasatlántica	**Interactivo** El observador contribuye a la experiencia participando activamente
Lightroom London Prehistoric Planet: Discovering Dinosaurs	**Entorno físico** con realidad aumentada (*mapping*)	**Reconstructivo** Composiciones de temática histórica sobre los dinosaurios que habitaron la tierra	**Pasivo** El usuario es observador, no participa, mantiene una experiencia "*eyes-on*"
MAD museo de artes digitales de Madrid Cleopatra	**Entorno físico** Realidad aumentada (*mapping* y *app* móvil) **Entorno virtual**:HMD	**Reconstructivo** Composiciones de temática histórica sobre el personaje de Cleopatra y su contexto histórico	**Interactivo** El observador contribuye a la experiencia participando activamente
TeamLab Abu Dhabi Phenomena	**Entorno físico** Realidad aumentada (*mapping* con sensores que responden al contacto)	**Simulacro digital** Obras digitales generadas para el entorno digital	**Reactivo** El observador puede dinamizar el entorno gráfico mediante el contacto
WNDR Chicago Programación rotativa	**Entorno físico** Realidad aumentada (*mapping* con sensores que responden al contacto)	**Simulacro digital** Obras digitales generadas para el entorno digital	**Reactivo** El observador puede dinamizar el entorno gráfico mediante el contacto

Fuente: elaboración propia, 2026.

En base al análisis multidimensional de los museos planteados, se pueden clasificar las exposiciones inmersivas como contemplativas, aquellas en las que el visitante adopta un rol de observador, sin interacción con el entorno, donde el contenido es referencial utilizando composiciones de obras maestras que sugieren una experiencia estética. Las exposiciones atmosféricas activas son aquellas en las que el observador además de tener un rol contemplativo puede dinamizar el entorno mediante el contacto. En estas exposiciones la experiencia va más allá de ser contemplativa, si bien su contenido es referencial o simulacro digital, rozando de forma tangencial el dinamismo a través del movimiento y siendo el visitante el que modifica el entorno mediante la participación sensorial por contacto. El último tipo de exposición, más cerca del lado virtual del continuo que del físico, sería la hiper inmersión o inmersión escapista, donde el visitante ya no es mero espectador, sino que se transforma en usuario y vividor de la experiencia en diferentes planos de actuación mediante diferentes tecnologías. Estas inmersiones presentan contenido reconstructivo de temática histórica, que brinda la oportunidad de una participación activa a lo largo de una narrativa con storyteling, a diferencia de las otras dos exposiciones.

A continuación, se describe cada una de ellas y se ilustran con una imagen documentada.

3.1.1. Exposición inmersiva contemplativa (figura 1)

Proyección basada en realidad aumentada (AR) basada en proyección (*mapping*) sobre la arquitectura física, sin requerir dispositivos vestibles (*wearables)*. Se centra en la experiencia estética descrita por (Komarac & Ozretić Došen, 2021), con un contenido referencial.

Figura 1. Ilustración de sala de exposición inmersiva contemplativa.



Fuente: adaptado de exposición sobre Vincent Van Gogh, por Culturespaces, 2024, Atelier de Luminiers, (https://www.atelier-lumieres.com/fr/van-gogh)

3.1.2. Exposición atmosférica activa (figura 2)

Proyección basada en AR (*mapping*) sin dispositivos *weareables*, pero con tecnología de sensores *kinect* que permite que la gráfica se dinamice a través del contacto. Hay una alta inmersión visual y puede haber si el visitante lo desea una interacción a nivel sensorial. Representa un estadio intermedio donde la tecnología fomenta la participación. Aquí se activa el valor experiencial de Serravalle et al. (2019), enfocado en crear un apego emocional mediante la interacción. Según Díaz Sabán (2022), se genera una "narrativa corporizada", donde el visitante ya no solo mira, sino que "hace". El valor de la experiencia es estético y se acerca al escapista al moverse del terreno "*eyes-on*" al terreno "*hands-on*", con un contenido referencial o simulacro digital de fondo.

Figura 2. Ilustración de sala de exposición inmersiva atmosférica activa.



Fuente: adaptado de video Wind Form, exposición Phenomena por teamLab Abu Dabhi 2023, (https://www.teamlab.art/e/phenomena/)

3.1.3. Hiper inmersión o inmersión escapista (figura 3)

Combinación de realidad virtual (VR), gamificación y realidad aumentada (*mapping*), con una alta inmersión visual y sensorial, donde la tecnología se convierte en el fin mismo de la experiencia, creando un valor experiencial escapista a lo largo de una narrativa con temática histórica-cultural.

Figura 3. Ilustración de sala de exposición inmersiva escapista.



Fuente: adaptado de la exposición La leyenda del Titanic por Bombas Gens Centre d'Art, 2024, (https://bombasgens.com/es/activitats/la-leyenda-del-titanic-la-exposicion-definitiva-en-bombas-gens/)

4. Discusión y conclusiones

4.1. Discusión

Los resultados obtenidos permiten analizar las tres tipologías inmersivas identificadas -contemplativa, atmosférica activa y escapista- como configuraciones diferenciadas de participación, coherentes con el marco teórico y con los modelos de economía de la experiencia (Pine & Gilmore, 1998), el continuo de realidad-virtualidad (Milgram & Kishino, 1994), los niveles de interactividad y modelos "*eyes-on / hands-on / minds-on"* (Wang & Lei, 2016), los conceptos de inmersión perceptiva y psicológica y la cocreación consciente e inconsciente (Derda, 2023).

Las experiencias basadas en realidad aumentada a través de proyección (*mapping*), como las presentes en Lightroom y Atelier des Lumières, se sitúan en el polo de participación pasiva con absorción sensorial, lo que corresponde al cuadrante estético del modelo de Pine & Gilmore (1998), respondiendo en términos de interactividad, al modelo "*eyes-on*" donde el visitante observa sin modificar el discurso expositivo.

Este desplazamiento desde la centralidad del objeto hacia formas más accesibles de experiencia responde al objetivo de democratización cultural y al reto de atraer públicos que no se sienten interpelados por el museo tradicional, funcionando como puerta de entrada al museo híbrido, ampliando la base social y generando unas primeras conexiones significativas con perfiles poco familiarizados con tecnologías inmersivas.

En cuanto a la inmersión atmosférica activa, los casos de teamLab Phenomena Abu Dhabi y WNDR Chicago constituyen entornos donde la presencia física del visitante desencadena transformaciones visuales o sonoras. En línea con el marco teórico, esta modalidad trasciende el modelo "*eyes-on*" e introduce elementos propios de los modelos "*hands-on*", al exigir una participación corporal básica, aunque no narrativa. Este tipo de interacción se ajusta a lo que Derda (2023) denomina cocreación inconsciente, de modo que el visitante altera el entorno sin proponérselo, convirtiéndose en agente sin necesidad de una acción explícita. Dicho mecanismo incrementa la sensación de presencia psicológica y genera un tipo de inmersión intermedia que combina estética, sorpresa y participación.

En tercer lugar, la tipología escapista, ejemplificada por La leyenda del Titanic en Bombas Gens, supone el nivel más alto de virtualidad del continuo de Milgram & Kishino (1994). El uso de realidad virtual, virtualidad aumentada y entornos sintéticos según (Komarac & Ozretić Došen, 2021) satisface la demanda de escapismo, permitiendo al visitante desconectar de su rutina diaria y sumergirse en una realidad alternativa. Lejos de ser negativo, este escapismo es un motor clave para la atracción turística y la satisfacción del cliente en la economía de la experiencia. Zhang et al. (2024) añade que estas tecnologías permiten personalizar el viaje de aprendizaje, haciendo la cultura relevante para audiencias diversas.

Esta experiencia está integrada en el cuadrante escapista del modelo de Pine & Gilmore (1998) donde el usuario participa activamente y se integra en la narrativa. Asimismo, se asocia a cocreación consciente ya que el visitante sabe que sus acciones determinan el desarrollo de la experiencia, por lo que esta tipología puede atraer de forma natural a nativos digitales, usuarios familiarizados con videojuegos y visitantes que buscan experiencias inmersivas altamente personalizadas donde van a ser agentes, en palabras de Diaz Sabán (2022).

No obstante, la implementación de estas tipologías inmersivas plantea desafíos críticos que trascienden la innovación técnica. Desde una perspectiva pedagógica, existe una tensión latente entre el espectáculo sensorial y la profundidad educativa. Si bien autores como Luo et al. (2025) sostienen que la intensidad sensorial refuerza la implicación emocional, existe el riesgo de que la tecnología eclipse el contenido, transformando el museo en un escenario de consumo efímero si no se articula un diseño *minds-on* que estimule la cognición más allá del asombro visual (Wang & Lei, 2016).

En términos de accesibilidad y psicología del visitante, las implicaciones varían sustancialmente entre tipologías. Mientras que los modelos de inmersión contemplativa y atmosférica (basados en *proyecciones* y *mapping*) democratizan la experiencia al permitir una participación colectiva y natural sin barreras físicas (Serravalle et al., 2019), la hiper-inmersión escapista basada en HMDs presenta desafíos de accesibilidad física y cognitiva. El aislamiento sensorial inherente a la realidad virtual (Leopardi et al., 2021) puede generar barreras para colectivos con movilidad reducida o sensibilidad sensorial, además de imponer una carga cognitiva que podría fragmentar la dimensión social de la visita museística. Por tanto, la gestión de la inmersión exige un equilibrio entre la potencia del *simulacro* (Baudrillard, 1978) y la accesibilidad universal del patrimonio.

Asimismo, el análisis taxonómico revela una correlación entre el diseño de la interacción y la naturaleza del contenido exhibido. Se ha observado que el contenido histórico-cultural y reconstructivo predomina en las tipologías de hiper-inmersión o inmersión escapista. En estos entornos, caracterizados por una alta virtualidad y agencia del usuario, la tecnología no se limita a mostrar, sino que actúa como un vehículo de reconstrucción patrimonial que permite "revivir" contextos históricos o arqueológicos ausentes, potenciando así los valores educativos y de preservación del patrimonio.

Por el contrario, las experiencias no participativas (contemplativas) se vinculan preferentemente con contenidos referenciales —basados en la reconstrucción de obras de arte consagradas— o con el simulacro digital. En estos modelos, la tecnología busca la maximización del "valor de exhibición" en detrimento del "valor de culto", priorizando una recepción sensorial estética sobre la narrativa histórica. En el caso específico del simulacro, la experiencia se aleja de la referencia histórica para adentrarse en la hiperrealidad, generando entornos nativos digitales donde, tal como sugieren Díaz Sabán (2022) y

Baudrillard (1978), la simulación sustituye a lo real y la inmersión sensorial se convierte en el fin mismo de la obra.

4.2. Conclusiones

La presente investigación ha permitido cumplir satisfactoriamente con el propósito general del estudio, validando que la integración de tecnologías de realidad mixta en el ámbito museístico no constituye un fenómeno monolítico, sino que genera configuraciones experienciales diversas que transforman la propuesta de valor de la institución.

En este sentido, se han identificado y operativizado con éxito las dimensiones cualitativas que estructuran la experiencia inmersiva. El análisis descriptivo de los seis casos de estudio ha demostrado empíricamente la existencia de una notable disparidad en las configuraciones técnicas y narrativas. Se ha evidenciado que, bajo la etiqueta genérica de "exposición inmersiva", coexisten propuestas radicalmente distintas: desde aquellas basadas en la proyección arquitectónica (*mapping*) sobre entornos físicos, hasta las que aíslan al usuario en entornos virtuales mediante dispositivos *wearables* (HMD), confirmando así el objetivo de partida sobre la heterogeneidad del fenómeno.

Por su parte, el hallazgo fundamental de esta investigación es la clasificación taxonómica de tres nuevas tipologías de experiencia museística que trascienden la dicotomía tradicional físico-virtual: la inmersión contemplativa, caracterizada por la pasividad interactiva y el predominio de la experiencia estética a partir de contenido referencial; la inmersión atmosférica activa, donde la presencia física dinamiza el entorno con contenido referencial o diseñado digitalmente y, la hiper-inmersión, distinguida por una alta virtualidad y una agencia consciente del visitante en una narrativa histórico-cultural.

Esta nueva realidad de entornos híbridos en los museos permite atraer a públicos con diferentes expectativas, desde visitantes que prefieren una experiencia estética, meramente contemplativa en el sentido más riguroso al observar composiciones de obras maestras, aunque no estén presentes, hasta visitantes que desean participar y contribuir de forma activa y controlada a su propia experiencia. De este modo, el museo se adapta a una segmentación más diversa y coherente con el concepto de exposición híbrida, lo que confirma el tránsito teórico del museo centrado en el objeto al museo centrado en la experiencia. En este nuevo modelo, la segmentación no es demográfica sino experiencial, determinada por el grado de participación y el tipo de inmersión que cada visitante desea. Desde esta perspectiva, las experiencias inmersivas pueden operar como dispositivos de mediación capaces de atraer públicos que no necesariamente participarían en formatos museísticos tradicionales, ampliando la oferta cultural y diversificando los modos de aproximación a la cultura.

5. Futuras líneas de investigación

Los hallazgos de este estudio, centrados en la identificación taxonómica de las experiencias inmersivas, abren nuevas vías de análisis que trascienden la caracterización tecnológica y narrativa. Se proponen dos líneas de investigación prioritarias para profundizar en el impacto de este cambio de paradigma: la validación empírica de los perfiles de visitantes y la evolución del espacio expositivo hacia la experiencia de marcas comerciales.

Si bien este trabajo ha establecido teóricamente que determinados formatos inmersivos (como la hiper-inmersión VR) son idóneos para atraer a generaciones nativas digitales, resulta necesario desarrollar estudios cuantitativos que validen empíricamente esta correlación. Una futura línea de trabajo podría centrarse en el análisis de los públicos para perfilar al visitante real de cada una de las tres tipologías detectadas. El objetivo sería determinar si existe una vinculación directa entre variables sociodemográficas (edad, competencia tecnológica) y la preferencia por un tipo de experiencia específica (estética vs. escapista).

La segunda línea de investigación propone analizar la transferencia del modelo inmersivo desde el ámbito estrictamente museístico hacia contextos comerciales y corporativos. Se observa una tendencia creciente en la que los espacios expositivos adoptan la tecnología y la retórica inmersiva (AR, *mapping*, interactividad) para escenificar narrativas de marca. Es pertinente investigar cómo el "formato museo" está siendo apropiado por firmas comerciales para crear *brandscapes* o museos de marca, donde el contenido temático de la inmersión deja de ser una obra maestra o un hecho histórico para convertirse en el producto o la identidad corporativa.

6. Declaración de transparencia

Durante la preparación de este trabajo, los autores han utilizado la herramienta de inteligencia artificial NotebookLM (Google), con el objetivo de resumir bibliografía y mejorar la redacción en algunos epígrafes. Tras este proceso, los autores han revisado y editado el contenido y asumen la responsabilidad total del contenido de la publicación.

Referencias

Antón, C., Camarero, C., & Garrido, M. J. (2018). Exploring the experience value of museum visitors as a co-creation process. *Current Issues in Tourism*, *21*(12), 1406–1425. https://doi.org/10.1080/13683500.2017.1373753

Atelier Luminiers (2024). Exposición Van Gogh. https://www.atelier-lumieres.com/fr/van-gogh/

Baudrillard, J. (1978). *Cultura y simulacro*. Editorial Kairós.

Benjamin, W. (2003). *La obra de arte en la época de su reproductibilidad técnica*. Editorial Itaca.

Bombas Gens Centre d'Art, (2024). Exposición La leyenda del Titanic. https://bombasgens.com/exposiciones/

Derda, I. (2023). Museum exhibition co-creation in the age of data: Emerging design strategy for enhanced visitor engagement. *Convergence: The International Journal of Research into New Media Technologies*, *30*(5), 1596–1609. https://doi.org/10.1177/13548565231174597

Díaz Sabán, M. L. (2022). *Medios inmersivos como experiencias corporizadas: De la creación de metaversos, y otras realidades extendidas, desde el cuerpo y su movimiento* [Tesis doctoral, Universidad de Granada]. DIGIBUG. https://hdl.handle.net/10481/77516.

Eisenhardt, K. M. (1989). Building Theories from Case Study Research. *The Academy of Management Review, 14*(4), 532–550

Johnson, G., Bruner, G. C., & Kumar, A. (2006). Interactivity and its facets revisited: Theory and empirical test. *Journal of Advertising, 35*(4), 35–52. https://doi.org/10.2753/JOA0091-3367350403

Kamariotou, V., Kamariotou, M., & Kitsios, F. (2021). Strategic planning for virtual exhibitions and visitors' experience: A multidisciplinary approach for museums in the digital age. *Digital Applications in Archaeology and Cultural Heritage, 21*, e00183. https://doi.org/10.1016/j.daach.2021.e00183

Kaplun, D., Romanov, S., Ipalakova, M., Daineko, Y., Bolatov, Z., & Tsoy, D. (2023). Application of immersive technology in a museum. *Procedia Computer Science*, *231*(2024), 385–390. https://doi.org/10.1016/j.procs.2023.12.222

Krippendorff, K. (2018). *Content Analysis: An Introduction to Its Methodology* (4th ed.). SAGE Publications.

Lee, H., Jung, T. H., Tom Dieck, M. C., & Chung, N. (2020). Experiencing immersive virtual reality in museums. *Information & Management*, *57*(5), 103229. https://doi.org/10.1016/j.im.2019.103229

Leopardi, A., Ceccacci, S., Mengoni, M., Naspetti, S., Gambelli, D., Ozturk, E., & Zanoli, R. (2021). *X-reality technologies for museums: A comparative evaluation based on presence and visitors' experience through user studies*. Journal of Cultural Heritage, 47, 188–198. https://doi.org/10.1016/j.culher.2020.11.002

Li, J., Wider, W., Ochiai, Y., & Fauzi, M. A. (2023). A bibliometric analysis of immersive technology in museum exhibitions: Exploring user experience. *Frontiers in Virtual Reality*, *4*, 1240562. https://doi.org/10.3389/frvir.2023.1240562

Lightroom London (2023). Prehistoric Planet: Discovering Dinosaurs Exhibition. https://lightroom.uk/whats-on/prehistoric-planet/

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

Liu, X., & Zhang, N. (2022). Interactive Display of Images in Digital Exhibition Halls under Artificial Intelligence and Mixed Reality Technology. *Computational Intelligence and Neuroscience*, *2022*, 1–13. https://doi.org/10.1155/2022/3688797

Luo, D., Doucé, L., & Nys, K. (2025). Immersive Art Exhibitions: Sensory Intensity Effects on Visitor Satisfaction via Visitor Attention and Visitor Experience. *Visitor Studies*, *28*(2), 272–293. https://doi.org/10.1080/10645578.2025.2510838

MAD, Madrid Artes Digitales (2023). Exposición Cleopatra. https://madridartesdigitales.com/agenda/cleopatra/

Mathias, N. (2022). Meta-artistic immersion in digital exhibitions: History—mobilization—spectatorship. *Journal of Aesthetics & Culture*, *14*(1), 2129160. https://doi.org/10.1080/20004214.2022.2129160

Milgram, P., & Kishino, F. (1994). A taxonomy of mixed reality visual displays. *IEICE Trans. Inf. Syst. 77* (12), 1321–1329.

Pine, B. J., & Gilmore, J. H. (1998). *The experience economy.* Harvard Business Press.

Robaina-Calderín, L., Martín-Santana, J. D., & Muñoz-Leiva, F. (2023). Immersive experiences as a resource for promoting museum tourism in the Z and millennials generations. *Journal of Destination Marketing & Management*, *29*, 100795. https://doi.org/10.1016/j.jdmm.2023.100795

Serravalle, F., Ferraris, A., Vrontis, D., Thrassou, A., & Christofi, M. (2019). Augmented reality in the tourism industry: A multi-stakeholder analysis of museums. *Tourism Management Perspectives*, *32*, 100549. https://doi.org/10.1016/j.tmp.2019.07.002

Slater, M. (2009). Place illusion and plausibility can lead to realistic behaviour in immersive virtual environments. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences, 364*(1535), 3549–3557. https://doi.org/10.1098/rstb.2009.0138

TeamLab (2023). Exposición teamLab Phenomena Abu Dhabi. https://www.teamlab.art/es/e/phenomena/

Viñarás-Abad, M., González-Liendo, J., & Carrero-Márquez, O. (2025). Museos y Generación Z: el uso de las nuevas narrativas en el paradigma cultural digital actual en México y España. *Revista Mediterránea de Comunicación*, *16*(2), e29133. https://doi.org/10.14198/MEDCOM.29133

Wang, Q., & Lei, Y. (2016). Minds on for the wise: rethinking the contemporary interactive exhibition. *Museum Management and Curatorship*, *31*(3), 251-269. https://doi.org/10.1080/09647775.2016.1173575

WNDR Chicago (2026). Inmersive exhibition. https://www.wndrmuseum.com/

Zhang, R., Peng, F., & Gwilt, I. (2024). Exploring the role of immersive technology in digitally representing contemporary crafts within hybrid museum exhibitions: a scoping review. *Digital Creativity*, *35*(4), 355–377. https://doi.org/10.1080/14626268.2024.2398457