



ACCESIBILIDAD EN LAS EXPERIENCIAS MUSEÍSTICAS *ONLINE*: Análisis comparado de visitas virtuales

MARTA MEDINA-NÚÑEZ¹

marta.medinanunez@ceu.es

MARÍA-HENAR ALONSO-MOSQUERA¹

henar.marketing@ceu.es

MARÍA RUIZ DE LOIZAGA MARTÍN¹

maria.ruizloizagamartin@ceu.es

¹ Universidad San Pablo-CEU, CEU Universities, España

PALABRAS CLAVE	RESUMEN
Accesibilidad digital Museos Visitas virtuales Discapacidad Diseño universal Experiencia museística Inclusión cultural	<i>Este estudio analiza la accesibilidad de las experiencias museísticas online desde la perspectiva de la discapacidad. El objeto de investigación son las visitas virtuales de cinco museos de la Comunidad de Madrid. La metodología se basa en un análisis comparado mediante los indicadores de accesibilidad para exposiciones y museos online propuestos por Marinho y Norberto (2022), en diálogo con la norma UNE-EN 301549 y las WCAG. Los resultados muestran que las visitas virtuales se conciben como experiencias visuales inmersivas con una accesibilidad limitada y no sistemática. Se concluye la necesidad de integrar el diseño universal como principio estructural. Como línea futura, se propone ampliar el análisis a otros recursos digitales y a la accesibilidad comunicacional.</i>

Received: 30/ 01 / 2026

Accepted: 04/ 03 / 2026

1. Introducción

Durante las últimas décadas, los museos han incorporado progresivamente tecnologías digitales que han transformado los modos de acceso y mediación cultural (Giannini & Bowen, 2022). Los recorridos virtuales, las exposiciones en línea y las interfaces inmersivas se han consolidado como herramientas habituales en las estrategias de difusión museística y se han presentado como soluciones clave para sostener la participación pública y la visibilidad institucional en contextos de restricción del acceso físico, como durante la covid-19 (Gherheş et al., 2025). Esta transición ha reforzado la relación entre digitalización y accesibilidad, al permitir superar barreras físicas, geográficas y temporales. No obstante, la incorporación de tecnologías digitales no implica automáticamente una mejora en las condiciones de participación cultural ni garantiza una interacción equitativa con los contenidos para todos los públicos (Angarita et al., 2025). Por ello, resulta necesario un análisis crítico del papel que estas tecnologías desempeñan en los museos y de su impacto real en el acceso a la cultura.

Desde la perspectiva de la discapacidad, si bien los museos han avanzado hacia modelos más inclusivos, todavía persisten importantes limitaciones (Balci, 2024). Aunque el acceso físico ha mejorado, continúan siendo frecuentes las barreras sensoriales, cognitivas, actitudinales y digitales (Brischetto et al., 2023). La inclusión efectiva requiere un cambio estructural que incorpore la participación de las personas con discapacidad y la aplicación de un diseño universal y multisensorial en todas las prácticas museísticas (Żuchowska-Skiba y Olszewska, 2024). En este contexto, los recorridos virtuales y las interfaces interactivas pueden favorecer la participación cultural, siempre que se desarrollen bajo criterios de accesibilidad.

La presente investigación analiza los recorridos virtuales de cinco museos de Madrid —seleccionados por criterios museológicos y estadísticos— a partir de los indicadores de Marinho y Norberto (2022), aplicados a visitas virtuales y recursos digitales. Los resultados evidencian que estas visitas se conciben como experiencias visuales inmersivas, con una accesibilidad limitada y no sistemática, que no atiende a la diversidad funcional y reproduce barreras del entorno físico. La accesibilidad digital aparece desvinculada de la misión institucional, y las propias características de los entornos interactivos —visores 360°, interfaces iconográficas, navegación inmersiva— introducen barreras específicas que la literatura aún no ha abordado de forma sistemática.

2. Objetivos

El objetivo principal de esta investigación consiste en analizar la experiencia en línea de las visitas virtuales de cinco museos situados en la Comunidad de Madrid, desde un enfoque de accesibilidad para personas con discapacidad. Para alcanzar este objetivo se plantean los siguientes objetivos secundarios:

- Analizar el nivel de alineación de las experiencias digitales en la sección de visitas virtuales de estos museos con los estándares de accesibilidad digital.
- Identificar las principales barreras de acceso que emergen en estas experiencias en línea museísticas para individuos con diferentes tipos de discapacidad.
- Reflexionar sobre las implicaciones culturales y sociales de la accesibilidad digital en los museos digitales, en relación con el derecho a la participación cultural y los riesgos de exclusión vinculados con el capacitismo tecnológico.

Para alcanzar estos objetivos, se lleva a cabo una revisión bibliográfica que constituye el marco teórico de este estudio y proporciona el fundamento para el análisis, además de un estudio de las experiencias en línea derivadas de las visitas virtuales al Museo Nacional del Prado, Museo Nacional Centro de Arte Reina Sofía, Museo Nacional Thyssen-Bornemisza, Museo Arqueológico Nacional y la Galería de las Colecciones Reales.

3. Marco teórico

La incorporación de tecnologías digitales amplía las posibilidades de acceso a la experiencia museística, aunque también puede reproducir dinámicas de exclusión cuando los diseños responden a un usuario normativo y no contemplan la diversidad funcional. A partir de una revisión bibliográfica, se analiza la discapacidad desde el modelo social y de derechos humanos, así como la evolución de la digitalización en el ámbito museístico. Finalmente, se examina el marco normativo para el análisis de la accesibilidad

digital a fin de identificar el instrumento más adecuado para evaluar las experiencias museísticas en línea.

3.1. La discapacidad: del modelo social al enfoque de derechos humanos

“La discapacidad es parte de la condición humana” (Organización Mundial de la Salud [OMS] y Banco Mundial, 2011, p. 27). Esta afirmación, con la que se abre el *Informe Mundial sobre la Discapacidad*, sintetiza un cambio de paradigma en la comprensión de este fenómeno: el tránsito desde concepciones centradas en la discapacidad individual hacia enfoques estructurales que sitúan las barreras en el entorno social, cultural y tecnológico.

El modelo social de la discapacidad, surgido en los años setenta a partir del Movimiento de Vida Independiente, sostiene que la discapacidad no tiene un origen estrictamente biológico, sino que es producida por las barreras culturales, económicas y ambientales que generan desventajas para este colectivo minoritario (Oliver y Barnes, 2010; Palacios, 2008). A diferencia del modelo médico, orientado a la rehabilitación del individuo, este enfoque propone transformar los entornos para garantizar la igualdad y la inclusión (Victoria, 2013). Como señala Guzmán et al. (2010), el modelo social introduce “importantes cambios de paradigma” desde una perspectiva ética (p. 52).

El modelo de derechos humanos, consolidado con la Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad (ONU y OACDH, 2014), amplía este enfoque al establecer que los Estados tienen la responsabilidad de eliminar las barreras discriminatorias y garantizar la participación plena en igualdad de condiciones. Este marco normativo desplaza la concepción de las personas con discapacidad como receptoras pasivas de asistencia hacia su reconocimiento como sujetos de derechos, promoviendo su autonomía e independencia. Ambos modelos —social y de derechos humanos— coexisten en la actualidad con enfoques anteriores (ONU y OACDH, 2014, p. 19) y constituyen el marco conceptual desde el que se analiza la accesibilidad digital en este estudio.

En el contexto europeo, la etapa actual se caracteriza por un enfoque de igualdad efectiva (Barriga, 2008), impulsado por hitos como el Año Europeo de las Personas con Discapacidad (2003), que reforzó el compromiso institucional con los derechos y la visibilidad del colectivo. Esta evolución resulta especialmente relevante en un contexto cada vez más «phygital» (BeRepublic, 2024), donde la convergencia entre lo físico y lo digital genera nuevas barreras que exigen análisis específicos, particularmente en entornos culturales interactivos como los museos.

3.2. El museo en la transición digital

La incorporación de tecnologías digitales en los museos no ha sido un proceso homogéneo ni lineal, sino que ha experimentado una evolución a través de múltiples fases asociadas a transformaciones tecnológicas, institucionales y culturales. A continuación, se la evolución digital que ha experimentado el sector museístico, y se examina cómo se han considerado las directrices de accesibilidad conforme a la normativa vigente.

3.2.1. Museo presencial y entorno digital

Entre las décadas de 1960 y 1990, las primeras implementaciones de las tecnologías de la información y la comunicación en los museos se orientaron principalmente a tareas internas como el registro, la catalogación y la investigación de las colecciones (Nikolaou, 2024). Durante este periodo, la tecnología se concibió como un apoyo a la gestión y al conocimiento especializado, más que como un medio para mejorar la experiencia del público (Yap et al., 2024). A finales del siglo XX, comenzaron a generalizarse los proyectos de digitalización de colecciones, sentando las bases para la posterior apertura de contenidos al entorno digital (Pavlovic, 2022).

Desde comienzos del siglo XXI, los museos iniciaron una etapa marcada por la incorporación de la web y de formas de interactividad (Pavlovic, 2022). El desarrollo de páginas web institucionales, audioguías digitales y dispositivos móviles permitió vincular exposiciones físicas con contenidos en línea, con el objetivo de ampliar la visita y reforzar su dimensión educativa. No obstante, la interacción siguió siendo limitada y mayoritariamente unidireccional, funcionando la tecnología como un complemento de la visita presencial (Furferi et al., 2024).

La pandemia de la covid-19 provocó medidas de confinamiento a escala global (Ballena et al., 2021), lo que exigió una rápida transición digital para garantizar la continuidad de los museos (Markopoulos et al., 2021; Meng et al., 2022; Noehrer et al., 2021) y favoreció el auge de los museos digitales (Jingjing et al., 2024). Este contexto aceleró la adopción de tecnologías de transformación digital y la exploración de nuevas estrategias para atraer al público a distancia.

Desde una perspectiva longitudinal, la literatura académica interpreta esta evolución como un proceso de transformación progresiva vinculado al desarrollo institucional, más que como un cambio abrupto (Tham et al., 2025; Yap et al., 2024). Los modelos teóricos destacan una adaptación gradual, con episodios de aceleración como el provocado por la pandemia, pero apoyada en estructuras previas. En este proceso, las tecnologías digitales han trascendido el ámbito administrativo para integrarse en áreas clave como las exposiciones, la educación, el análisis de audiencias, la sostenibilidad económica y la aparición de nuevos perfiles profesionales vinculados a lo digital.

3.2.2. Accesibilidad, derechos y diseño universal en el contexto museístico

En la actualidad, numerosas organizaciones desarrollan iniciativas orientadas a promover la conciencia social sobre la igualdad de oportunidades y la accesibilidad universal, como la celebración de días mundiales, campañas de concienciación, acciones en redes sociales y una mayor presencia de las personas con discapacidad en los medios de comunicación. En conjunto, estos esfuerzos favorecen cambios progresivos hacia una mayor comprensión y sensibilidad social respecto a la diversidad funcional (Devotta et al., 2013).

En este contexto, el informe *Ley General de Derechos de las Personas con Discapacidad y de su Inclusión Social. Versión en lectura fácil* (García Muñoz, 2015) incluye, en sus “Disposiciones adicionales y finales”, diversas propuestas para reforzar la accesibilidad en distintos ámbitos. Entre ellas destacan el Plan Nacional de Accesibilidad impulsado por el Gobierno, el plan de prevención de deficiencias y agravamiento de discapacidades, la mejora de infraestructuras para reducir barreras arquitectónicas y la incorporación de asignaturas sobre accesibilidad universal en la formación profesional y universitaria (p. 55).

De forma complementaria, el artículo 14 del Real Decreto 193/2023, de 21 de marzo, establece las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación en el acceso y uso de bienes y servicios públicos, obligando a personas físicas y jurídicas a garantizar que la información dirigida al público sea accesible y adecuada a las necesidades de las personas con discapacidad, independientemente del canal utilizado.

Asimismo, la Ley 11/2023, de transposición de la Directiva europea 2019/882, conocida como el Acta Europea de Accesibilidad, amplía el enfoque de la accesibilidad al extender sus requisitos a servicios y determinados productos, con el fin de garantizar la autonomía en la vida cotidiana. Esta normativa se aplica, entre otros, a productos vinculados a sistemas informáticos y a servicios relacionados con la comunicación audiovisual, el transporte, los servicios bancarios, el comercio electrónico, los suministros básicos y las redes sociales (AIS Certificación, 2023), promoviendo la homogeneización de los criterios de accesibilidad en la Unión Europea.

En paralelo al desarrollo normativo, el concepto de “Diseño Universal” adquiere un papel central en la reflexión sobre accesibilidad. Formulado inicialmente por Ronald L. Mace (1985, como se citó en Sánchez, 2013) y ampliado en la Declaración de Estocolmo de 2004 del Instituto Europeo de Diseño y Discapacidad (EIDD), este enfoque sostiene que “el buen diseño capacita, el mal diseño incapacita” (EIDD, s. f., párr. 1) y persigue garantizar la igualdad de oportunidades mediante diseños inclusivos, aplicables al entorno urbano, los servicios, la cultura y la información.

Por otro lado, la Alianza Americana de Museos identifica siete principios básicos —uso equitativo, flexibilidad, simplicidad, información perceptible, tolerancia al error, bajo esfuerzo físico y dimensiones adecuadas— (Arma, 2023), que se traducen en múltiples formas de acceso a la información y en entornos más comprensibles y equitativos.

Finalmente, la integración de tecnologías de accesibilidad digital en las exhibiciones museísticas contribuye a eliminar barreras que dificultan la participación plena en los contenidos culturales (Jinling et al., 2024). No obstante, como señala Carrillo (2020), la accesibilidad no debe limitarse a las barreras físicas, sino a abarcar también la información, la comunicación y la participación. Esta opinión coincide con lo señalado por Fortuna et al. (2023) y Cano (2017), quienes destacan la importancia de un enfoque de diseño universal centrado en el usuario desde las fases iniciales de los proyectos.

3.2.3. Prácticas digitales y experiencias online como complemento del museo

La noción de museo virtual se ha utilizado para describir conjuntos de objetos digitalizados accesibles a través de entornos digitales, observables desde cualquier lugar y que permiten una interacción flexible con las colecciones (Deloche, 2003; McKenzie, 1997, como se citó en Vélez, 1999; Talens y Hernández, 1997). Desde su aparición a mediados de la década de 1990, vinculada al desarrollo de las “autopistas de la información”, este concepto ha evolucionado significativamente en usos y significado (Vélez, 1999). Actualmente, el museo virtual no se concibe como una entidad autónoma, sino como parte de un ecosistema de experiencias digitales que amplían la mediación museística tradicional.

En este sentido, resulta más apropiado entender estas iniciativas como experiencias museísticas digitales u *online*, concebidas como extensiones del museo físico y no como su sustitución. Desde esta perspectiva, la comparación entre museo físico y virtual pierde relevancia, ya que ambos ofrecen beneficios complementarios. Como señala Reigosa (2019), la experiencia digital no reemplaza la visita presencial, sino que la prolonga, la anticipa o la reconfigura, ampliando las posibilidades de acceso a las colecciones. La contemplación de la obra de arte, que emerge en sí misma como espacio de encuentro, es insustituible.

Uno de los principales rasgos de las experiencias museísticas digitales es su potencial de accesibilidad, especialmente en términos de disponibilidad continua y superación de barreras espaciales. Moreno (2005) destaca que el acceso permanente a los contenidos, condicionado por la conexión a internet, permite superar las limitaciones geográficas del museo físico. Asimismo, estas experiencias facilitan alternativas de acceso desde el hogar y adquieren especial relevancia para personas con discapacidades físicas o intelectuales.

Además, los entornos digitales posibilitan formas de relación con las obras difíciles de reproducir en espacios expositivos tradicionales, como recorridos no lineales y exploraciones personalizadas. En estos contextos, el visitante adquiere un mayor control sobre su experiencia, configurando una relación más autónoma con las colecciones (Carreras, 2005).

En el contexto actual, estas experiencias se concretan en prácticas como recorridos virtuales, exposiciones digitales y colecciones en línea integradas en las estrategias institucionales (Biedermann, 2021; Yang et al., 2024). No obstante, su capacidad para ampliar el acceso depende de las condiciones de accesibilidad de los entornos digitales, que pueden generar nuevas barreras si no se incorporan criterios inclusivos desde el diseño (Ding et al., 2024; Nikolaou, 2024).

3.3. Marco normativo para el análisis de la accesibilidad digital

En el contexto europeo, la accesibilidad digital de los productos y servicios se articula a través de distintos marcos normativos y técnicos que cumplen funciones complementarias. En primer lugar, el *European Accessibility Act* (EAA) establece la obligación legal de garantizar la accesibilidad de determinados productos y servicios, definiendo el alcance y los sujetos obligados, pero sin detallar los mecanismos técnicos para su implementación. Por su parte, las *Web Content Accessibility Guidelines* (WCAG 2.2), desarrolladas por el *World Wide Web Consortium* (W3C), proporcionan un conjunto de directrices técnicas internacionales que especifican cómo diseñar y evaluar contenidos web accesibles, estructuradas en torno a cuatro principios fundamentales: perceptibilidad, operabilidad, comprensibilidad y robustez. En este marco, la norma EN 301 549 actúa como el referente técnico europeo al incorporar y adaptar las WCAG al contexto normativo europeo y extender sus criterios a otros productos y servicios TIC. De este modo, mientras el EAA define la exigencia legal de la accesibilidad, las WCAG concretan los criterios técnicos y la EN 301 549 permite operacionalizar y evaluar su cumplimiento en entornos digitales, como las experiencias *online* de los museos.

La interconexión entre la EAA, las WCAG 2.2 y la EN 301 549 crea un ecosistema normativo coherente. La EAA establece el marco legal, la EN 301 549 define los requisitos técnicos específicos, y las WCAG sirven como base para el contenido web. Al cumplir con la UNE-EN 301549, las empresas se alinean automáticamente con las obligaciones legales del EAA (Insuit, 2025, párr. 23).

Desde una perspectiva institucional, de acuerdo con la Asociación por la defensa del derecho a la accesibilidad web (ADDAW, s.f.), el objetivo de la norma EN 301 549:2022 es garantizar que los productos sean utilizables por todas las personas, incluyendo el colectivo de individuos con

discapacidad. Esta norma es el resultado de una revisión de la versión anterior, la UNE-EN 301549:2019, y tiene en cuenta los avances tecnológicos y las necesidades actuales de los usuarios.

No obstante, los datos recientes evidencian una brecha significativa entre el marco normativo y su aplicación práctica. Según el Barómetro de Accesibilidad Web 2025, elaborado por Insuit en colaboración con Tech4access, “el 98% de las grandes empresas privadas en España incumplen la European Accessibility Act (EAA)” (párr. 1). Además, una de cada cuatro webs no supera los requisitos mínimos de una auditoría de accesibilidad, y los errores más frecuentes —identificados como “barreras insuperables para los usuarios”— incluyen la ausencia de texto alternativo en imágenes, el contraste de color insuficiente (que debe alcanzar un ratio mínimo de 4,5:1), los formularios sin etiquetas adecuadas, la estructura jerárquica confusa derivada de un orden poco lógico de los encabezados y la dependencia exclusiva de JavaScript (Insuit, 2025; Tech4access y Insuit, 2025).

En este contexto, un elemento especialmente relevante de la UNE-EN 301549 es su enfoque basado en la prestación funcional, que desplaza la atención desde la tecnología hacia la experiencia de uso. Este enfoque considera escenarios como el uso sin visión, sin audición, con movilidad limitada o con capacidades cognitivas reducidas, y resulta particularmente adecuado para evaluar la accesibilidad desde una perspectiva de la discapacidad. Frente a evaluaciones centradas exclusivamente en el cumplimiento técnico, la prestación funcional permite analizar si una experiencia digital puede ser utilizada de forma efectiva por personas con distintas necesidades y capacidades.

4. Metodología

La presente investigación analiza cinco instituciones museísticas ubicadas en Madrid: el Museo Nacional del Prado, el Museo Nacional Centro de Arte Reina Sofía, el Museo Nacional Thyssen-Bornemisza, el Museo Arqueológico Nacional y la Galería de las Colecciones Reales. La selección de la muestra se basa en criterios museológicos, metodológicos y estadísticos, para garantizar la coherencia interna del estudio, la comparabilidad de los datos y su validez científica.

En primer lugar, todas las instituciones seleccionadas cumplen la definición de museo establecida por el Consejo Internacional de Museos (ICOM), al tratarse de entidades permanentes, abiertas al público, sin ánimo de lucro, que adquieren, conservan, investigan, comunican y exhiben patrimonio cultural con fines educativos y sociales (ICOM, 2022). Asimismo, cuentan con colecciones estables, estructuras de comisariado consolidadas y una programación museográfica regular, lo que permite su análisis desde un enfoque museológico riguroso.

En segundo lugar, la selección se apoya en criterios cuantitativos verificables, dado que los cinco museos superan los 500.000 visitantes anuales, según estadísticas oficiales. En el caso del Museo Arqueológico Nacional, los datos provienen de la Estadística de Museos y Colecciones Museográficas del Ministerio de Cultura (Ministerio de Cultura, 2025). Para la Galería de las Colecciones Reales, las cifras se basan en las estadísticas institucionales de Patrimonio Nacional, publicadas anualmente (Patrimonio Nacional, 2026). Por su parte, los museos del Prado, Reina Sofía y Thyssen-Bornemisza difunden sus cifras mediante comunicados institucionales y memorias oficiales, ampliamente recogidos por organismos públicos y agencias culturales (Ministerio de Cultura, 2025). Se ha optado, por tanto, por museos con una elevada afluencia de público, al considerar que dicha afluencia justifica su relevancia social y la disponibilidad de recursos para implementar medidas de accesibilidad dirigidas a personas con discapacidad. Dentro de este criterio cuantitativo, se ha decidido excluir el Museo del Real Madrid (“Tour Bernabéu”), y el Palacio Real de Madrid, pues si bien en ambos casos podría considerarse que cumplen con los criterios ya mencionados (la definición de museo propuesta, y el número anual de visitantes), la experiencia de visita introduce sesgos estructurales que impiden su comparación directa con museos culturales en sentido estricto.

La combinación de museos de titularidad estatal, fundacional y de Patrimonio Nacional permite, finalmente, analizar instituciones de gran afluencia con distintos modelos de gestión, manteniendo un marco museológico y estadístico común. Esta estrategia refuerza la validez interna del estudio, evita comparaciones entre categorías no equivalentes y garantiza la replicabilidad y solidez científica del análisis.

Para el análisis de las estrategias de accesibilidad en los recorridos virtuales de los museos seleccionados, se han utilizado los “Indicadores de accesibilidad para las exposiciones y museos online”, presentados en la Tabla 1 y desarrollados por Marinho y Norberto (2022). Esta herramienta, según sus autoras, se basa en directrices internacionales, en las Directrices de Accesibilidad de Contenido Web

(WCAG 2.1) y en la literatura académica sobre accesibilidad en entornos digitales y museísticos. Las autoras señalan que, aunque existen numerosas herramientas automáticas para evaluar la accesibilidad web, estas suelen presentar inconsistencias y errores, lo cual es respaldado por Dubois et al. (2014) y Vigo et al. (2013). Asimismo, se destaca que dichas herramientas no permiten evaluar aspectos actitudinales y comunicativos, ya que su aplicación se limita a la estructura técnica del desarrollo web.

La herramienta se articula en torno a tres indicadores, cada uno compuesto por atributos diferenciados. El primero, “Diseño y navegabilidad”, se refiere a la estructura de la plataforma digital y a las acciones de desplazamiento en la exposición *online*. El segundo, “Actitudinal”, alude a los esfuerzos de la institución para promover políticas de diversidad, equidad e inclusión, incluyendo al colectivo de personas con discapacidad. El tercero, “Comunicativo”, se centra en los aspectos informativos e instructivos, tanto internos como externos, de las exposiciones en línea. En conjunto, los tres indicadores se desglosan en un total de 35 ítems, que constituyen una referencia de creación, actualización y evaluación de exposiciones *online*, con el objetivo de mejorar el acceso a los museos y la educación para públicos diversos.

El análisis fue realizado de forma independiente por los tres investigadores firmantes del estudio. En una fase inicial, se llevó a cabo una prueba piloto con el Museo Nacional del Prado, con el fin de contrastar interpretaciones, unificar criterios de registro y resolver discrepancias en la aplicación de los ítems. Posteriormente, cada investigador evaluó los cinco museos por su cuenta. Las valoraciones fueron comparadas mediante una sesión de doble codificación, y los casos discrepantes se resolvieron por consenso argumentado entre los tres codificadores. Este procedimiento permitió reforzar la fiabilidad intercodificador y minimizar los sesgos interpretativos.

El acceso a las visitas virtuales y la aplicación de los indicadores se realizaron entre el 2 y el 19 de enero de 2026. Se registró la fecha de cada sesión de observación para cada museo, dado el carácter dinámico de los contenidos web. Las URL de acceso a las visitas virtuales fueron documentadas y verificadas al inicio y al cierre del periodo de recogida de datos.

Para cada uno de los 35 ítems propuestos por Marinho y Norberto (2022) se estableció un sistema de clasificación en tres niveles: cumplimiento total (CT), cuando el criterio se satisface plenamente y de forma verificable; cumplimiento parcial (CP), cuando el criterio se observa con limitaciones, de forma implícita, o sin especificación explícita por parte de la institución; y no cumple (NC), cuando no se identifica evidencia observable del criterio o la institución no comunica información al respecto. Esta escala ordinal permite capturar matices relevantes que un registro binario no recogería, al tiempo que ofrece un marco sistemático para la comparación interinstitucional. Los resultados se presentan en la Tabla 2.

Tabla 1. Indicadores de accesibilidad para exposiciones y museos en línea

Indicador	Diseño y navegabilidad
<i>Atributo</i>	<i>Comodidad, seguridad y flexibilidad de navegación.</i>
Factor de análisis	1. Las visitas pueden realizarse a través de ordenadores de sobremesa y dispositivos móviles, tanto en modo vertical como horizontal.
	2. La navegación es compatible con diferentes dispositivos de entrada, como el ratón y el teclado.
	3. La navegación y la interacción son coherentes a lo largo de toda la actividad y se proporcionan instrucciones claras en caso de cambio.
	4. Se puede acceder a las instrucciones de navegación o a los títulos de las secciones mediante tecnología de asistencia.
	5. Es posible navegar entre los módulos en cualquier orden y en cualquier momento de la visita, se puede acceder a los mecanismos mediante tecnología de asistencia.
	6. La información textual se muestra en formato textual, no como imágenes de texto.
	7. Las secciones se pueden visitar sin un límite de tiempo predefinido o, si lo hay, se puede desactivar el temporizador.
	8. Las secciones se pueden visitar sin movimiento automático de la pantalla o, si lo hay, se puede interrumpir el movimiento.
	9. La visita está libre de estímulos visuales con luces intermitentes.
Indicador	Diseño y navegabilidad
<i>Atributo</i>	<i>Flexibilidad de acceso, manipulación y presentación</i>
Factor de análisis	10. La visita no contiene elementos que se abran o aparezcan automáticamente al enfocarlos con dispositivos de entrada.
	11. La visita no contiene sonidos que se inicien automáticamente.

	12. La información textual se puede personalizar en tamaño y contraste sin pérdida de contenido ni funcionalidad.
	13. Todos los enlaces se pueden identificar solo mediante texto, independientemente del contexto.
	14. Todo el contenido textual y visual, excepto los elementos decorativos, se muestra con un buen contraste entre los elementos del fondo y del primer plano.
<i>Atributo</i>	<i>Prácticas inclusivas, acogida y hospitalidad</i>
Factor de análisis	15. Los profesionales con discapacidad forman parte del personal de la institución y participan en el desarrollo de las exposiciones en línea, y se informa de ello en la visita.
	16. Se informa de programas institucionales que promueven la inclusión de las personas con discapacidad en las actividades en línea.
	17. Se proporcionan a los visitantes diferentes medios de contacto (por ejemplo, correo electrónico, redes sociales, teléfonos institucionales) con comunicación accesible.
	18. Se ofrecen actividades mediadas accesibles para la exposición en línea.
<i>Atributo</i>	<i>Política institucional</i>
Factor de análisis	19. La accesibilidad y la inclusión forman parte de la misión institucional y se mencionan en los documentos institucionales.
	20. Las actividades y los recursos en línea son o serán adecuados a los parámetros internacionales propuestos por el W3C a través de las WCAG más actualizadas.
	21. Se informa de la promoción entre el personal de actividades institucionales relacionadas con la accesibilidad en línea y física.
	22. Se informa sobre las formas adecuadas y respetuosas de referirse a las personas con discapacidad.
	23. Se informa del apoyo profesional y/o financiero para fomentar la formación de los empleados en materia de accesibilidad.
	24. Se informa de los recursos para desarrollar, evaluar y ejecutar acciones que promuevan la accesibilidad.
	25. Se informa de las acciones periódicas de evaluación institucional en materia de accesibilidad en las actividades en línea.
Indicador	Comunicativo
<i>Atributo</i>	<i>Comunicación y difusión a un público amplio</i>
Factor de análisis	26. La comunicación en los sitios web y/o redes sociales es accesible según las características específicas de cada plataforma.
	27. Las características de accesibilidad de la exposición se informan en los canales de comunicación.
	28. Se proporcionan instrucciones y/o demostraciones sobre el funcionamiento de la navegación en la plataforma con la misma accesibilidad.
<i>Atributo</i>	<i>Medios y recursos diversos para una comunicación plural</i>
Factor de análisis	29. El uso del lenguaje es coherente en toda la exposición y las palabras extranjeras están traducidas.
	30. Las palabras poco comunes, las expresiones específicas del contenido de la exposición las abreviaturas van acompañadas de una definición y/o explicación.
	31. Las instrucciones se presentan con al menos dos tipos de estímulo sensorial, como visual, textual o auditivo.
	32. Los medios alternativos acompañan a todo el contenido de vídeo y audio con información equivalente.
	33. Todo el contenido de audio tiene subtítulos o transcripciones equivalentes.
	34. Se proporciona interpretación en lengua de signos para el contenido audible y software de traducción automática en lengua de signos para el contenido textual.
	35. Toda la información visual va acompañada de texto alternativo y/o descripciones de audio.

Nota. Adaptado de "The development of an accessibility indicator framework for analyzing online exhibitions: a pathway for social inclusion in museums' activities", por L. Marinho y J. Norberto, 2022, en Libro de actas: II Congreso Internacional de Museos y Estrategias Digitales. UPV.

Es importante reseñar que la evaluación se ha centrado exclusivamente en las visitas virtuales o recursos digitales que permitan conocer la colección a distancia, de acuerdo con la definición de visita virtual de El-Said y Aziz (2022), atendiendo a la experiencia observable del usuario y a la información explícitamente comunicada por las instituciones en dichas secciones. No se han inferido características técnicas de accesibilidad cuando estas no han sido declaradas o claramente verificables desde el uso del recurso. La ausencia de información se ha considerado un resultado en sí mismo. El análisis de los 35 ítems se basa en las visitas virtuales tal y como están integradas y presentadas en las webs oficiales de

los museos, sin analizar la web institucional completa, ni las políticas generales de accesibilidad del sitio si no se aplican y mencionan explícitamente a las visitas virtuales.

Por otro lado, es preciso señalar que los cinco museos emplean soluciones tecnológicas distintas para sus experiencias digitales. Mientras que cuatro de ellos ofrecen recorridos virtuales 360° inmersivos, la Galería de las Colecciones Reales (GCR), inaugurada en julio de 2023, presenta su colección a través de la sección “Explorar” de su web institucional. La GCR, por lo tanto, no dispone de un recorrido virtual 360° web, pero sí una aplicación móvil (GVAM Guías interactivas) y una experiencia inmersiva presencial denominada El Cubo. Para el presente estudio se ha optado por analizar la sección “Explorar” de su web. Conviene señalar, además, que la información del Museo Arqueológico Nacional obtenida mediante el teléfono móvil no se ha extraído a través de su página web, sino de su aplicación oficial. Esto se debe a que, para acceder a MAN Virtual desde un dispositivo móvil, es necesario utilizar dicha aplicación.

Por lo tanto, es necesario recalcar que la diversidad tecnológica de las plataformas empleadas — Second Canvas (Prado y Thyssen), Google Arts & Culture (Reina Sofía), MAN Virtual (Arqueológico Nacional) y web institucional (GCR)— constituye un factor relevante para la interpretación de los resultados, ya que las capacidades de accesibilidad (navegación por teclado, compatibilidad con lectores de pantalla, diseño responsive) dependen en parte de la infraestructura tecnológica subyacente.

5. Análisis y resultados

A continuación, se presenta, en primer lugar, una tabla resumen con los resultados de cada ítem y de cada museo. Posteriormente, se ofrece un resumen de los hallazgos obtenidos, acompañado de una descripción de las relaciones establecidas entre ellos. Se detallan de manera organizada de acuerdo con los tres indicadores establecidos en el marco de análisis.

Tabla 2. Cumplimiento de los 35 ítems de accesibilidad en las visitas virtuales de los museos analizados

N.º	Ítem de evaluación	PR	TH	RS	MAN	GCR
I. Diseño y navegabilidad						
1	Acceso dispositivos y orientaciones	●	●	●	●	●
2	Compatibilidad dispositivos de entrada	●	●	●	●	●
3	Coherencia navegación e instrucciones	●	●	●	●	●
4	Acceso mediante tecnologías de apoyo	○	○	○	○	○
5	Libertad de orden en el recorrido	●	●	●	●	●
6	Presentación de la información textual	○	○	○	○	●
7	Límite de tiempo	●	●	●	●	●
8	Movimiento automático de pantalla	●	●	●	●	●
9	Estímulos visuales intermitentes	●	●	●	●	●
10	Elementos que se abren automáticamente	●	●	●	●	●
11	Sonido automático	●	●	●	●	●
12	Personalización texto y contraste	○	○	○	●	○
13	Identificación textual de enlaces	●	●	○	●	●
14	Contraste visual	●	●	●	●	●
II. Actitudinal						
15	Participación profesionales con discapacidad	○	○	○	○	○
16	Programas de inclusión <i>online</i>	○	○	○	○	○
17	Medios de contacto accesibles	●	●	●	●	●
18	Mediación accesible <i>online</i>	○	●	○	●	●
19	Accesibilidad en la misión institucional	●	●	●	●	●
20	Referencia a estándares WCAG	●	●	●	●	●
21	Promoción interna de la accesibilidad	○	○	○	○	○
22	Lenguaje respetuoso	●	●	●	●	●
23	Formación en accesibilidad	○	○	○	○	○
24	Recursos específicos de accesibilidad	○	○	○	○	○
25	Evaluación periódica	○	○	○	○	○
III. Comunicativo						
26	Comunicación accesible	●	●	●	●	●
27	Información sobre accesibilidad	○	○	○	○	○
28	Instrucciones accesibles	●	●	●	●	●

29	Lenguaje e idiomas	●	●	●	●	●
30	Definición de términos	○	○	○	○	○
31	Instrucciones multisensoriales	●	●	●	●	●
32	Alternativas a audiovisuales	●	●	○	●	○
33	Subtítulos y transcripciones	○	○	○	○	○
34	Lengua de signos	○	○	○	○	○
35	Audiodescripción o texto alternativo	○	○	○	○	○
● Cumplimiento total (n)		9	10	9	9	8
● Cumplimiento parcial (n)		10	10	9	11	13
○ No cumple (n)		16	15	17	15	14
% Cumplimiento total		25,7%	28,6%	25,7%	25,7%	22,9%

Nota. ● = cumplimiento total (CT): el criterio se satisface plenamente; ● = cumplimiento parcial (CP): el criterio se observa con limitaciones o sin especificación explícita; ○ = no cumple (NC): ausencia del criterio o sin evidencia observable. PR = Museo Nacional del Prado; TH = Museo Nacional Thyssen-Bornemisza; RS = Museo Nacional Centro de Arte Reina Sofía; MAN = Museo Arqueológico Nacional; GCR = Galería de las Colecciones Reales.

Webs analizadas: museodelprado.es/visita-virtual-coleccion-2023; museothyssen.org/thyssenmultimedia/visitas-virtuales; artsandculture.google.com/partner/museo-reina-sofia; manvirtual.es; galeriadelascoleccionesreales.es/explore

5.1. Indicador 1. Diseño y navegabilidad

En relación con el acceso y uso de las visitas virtuales, todos los museos permiten la entrada desde ordenador y dispositivos móviles —en el caso del Museo Arqueológico Nacional es necesario descargar la aplicación—, y no establecen límites temporales para la realización del recorrido. Las experiencias están diseñadas principalmente para pantallas grandes y no comunican adaptaciones específicas a la orientación de pantalla. La interacción se apoya de forma sistemática en el uso de ratón y dispositivos táctiles, sin que se indique a priori compatibilidad con navegación mediante teclado ni con otros dispositivos de entrada alternativos.

La navegación es coherente en todos los casos, aunque las instrucciones de uso no se presentan de forma explícita, sino que dependen de convenciones visuales e iconográficas. No se especifica en ningún museo la compatibilidad de las visitas virtuales con tecnologías de apoyo como lectores de pantalla. La estructura del recorrido es mayoritariamente libre, permitiendo al usuario desplazarse sin un orden predefinido, con la excepción de aquellas visitas que incorporan recorridos guiados de carácter secuencial, como en el caso del Museo Thyssen.

La información textual se integra, en la mayoría de los museos, directamente en la interfaz visual del recorrido, sin que se detalle su accesibilidad semántica. Solo en un caso predomina el uso de texto web estructurado como principal vía de transmisión de información. En cuanto al comportamiento dinámico de la interfaz, algunos museos incorporan movimiento automático de cámara durante la visita, mientras que en otros el desplazamiento depende exclusivamente de la acción del usuario. No se identifican estímulos visuales intermitentes en ninguno de los recursos analizados.

El Museo Arqueológico Nacional ofrece opciones de personalización del tamaño del texto al acceder a la visita. Ninguno permite un control adicional del contraste visual durante la visita virtual. La identificación de los elementos interactivos se realiza mayoritariamente mediante iconos, con casos puntuales en los que se combinan iconos y texto, o se priorizan enlaces textuales. En general, el contraste visual entre el fondo y el contenido es adecuado, aunque no se aportan criterios técnicos ni opciones de ajuste.

5.2. Indicador 2. Actitudinal

Los resultados relativos al indicador actitudinal muestran una ausencia generalizada de referencias explícitas a la inclusión y a la accesibilidad digital en el diseño y desarrollo de las visitas virtuales. En las visitas no se comunica la participación de profesionales con discapacidad en estos procesos ni la existencia de programas específicos de inclusión vinculados a las actividades *online*.

Aunque todos los museos ofrecen canales de contacto institucionales en sus sitios web, en ningún caso se especifica su accesibilidad ni su adecuación a las diferentes necesidades comunicativas durante la visita. Las visitas virtuales incorporan distintos tipos de mediación digital —de carácter general,

informativo o guiado—, aunque ninguna de ellas se describe como accesible o adaptada explícitamente a personas con discapacidad.

La accesibilidad aparece mencionada en las políticas institucionales de todos los museos analizados —mediante declaraciones de accesibilidad, estrategias de Diseño Universal o referencias a estándares normativos como la UNE-EN 301549—, pero sin vinculación directa con las visitas virtuales. En la referencia a estándares normativos de accesibilidad web, en términos generales, tampoco se detalla su aplicación a los recorridos virtuales. No se identifican explícitamente acciones comunicadas relacionadas con la formación del personal en accesibilidad digital, la asignación de recursos específicos ni la evaluación periódica de la accesibilidad de estos contenidos.

5.3. Indicador 3. Comunicativo

En el ámbito comunicativo, las visitas virtuales de los cinco museos se presentan mediante una comunicación clara y comprensible, aunque no incorporan explícitamente criterios de accesibilidad comunicacional. No se ofrece información específica sobre la accesibilidad de los contenidos digitales ni sobre las condiciones de uso para distintas capacidades funcionales.

Las instrucciones para el uso de las visitas virtuales son implícitas y, en todos los casos, se basan en elementos visuales. El lenguaje empleado es coherente y los contenidos están disponibles en varios idiomas, pero no se incluyen definiciones sistemáticas de términos especializados ni recursos de apoyo a la comprensión.

La comunicación multisensorial es limitada. Aunque algunas visitas incorporan opcionalmente elementos auditivos, de forma consistente en todos los museos no se encuentra a priori una oferta alternativa a los contenidos audiovisuales que incluya subtítulos, transcripciones, interpretación en lengua de signos, audiodescripción o textos alternativos estructurados, lo que restringe el acceso autónomo de las personas con discapacidad sensorial.

6. Discusión

Los resultados ponen de manifiesto que las visitas virtuales de los museos analizados han sido concebidas prioritariamente como experiencias visuales inmersivas, en las que la accesibilidad digital no se integra de manera sistemática ni explícita. Aunque los recursos permiten un acceso amplio en términos tecnológicos (multidispositivo y sin límite de tiempo), esta accesibilidad se limita fundamentalmente al plano técnico básico y no se extiende a la diversidad funcional de los usuarios.

La elevada homogeneidad observada entre museos sugiere la existencia de un modelo de visita virtual centrado en la exploración visual y la interacción mediante iconografía, que reproduce en el entorno digital barreras similares a las presentes en el espacio físico cuando no se implementan medidas de accesibilidad universal. Este dato es consistente con trabajos similares realizados en otros entornos geográficos (Bogdanova et al., 2021; Li et al., 2022).

Especialmente relevante es la ausencia de información sobre compatibilidad con tecnologías de apoyo, la falta de navegación alternativa no visual y la inexistencia de recursos de accesibilidad sensorial (subtítulos, audiodescripción, lengua de signos). Estas carencias afectan directamente a personas con discapacidad visual y auditiva, limitando su autonomía en el acceso a las visitas virtuales. Así se revela una brecha entre las políticas de inclusión física y digital.

Un factor adicional para interpretar las diferencias observadas es la heterogeneidad tecnológica de las plataformas empleadas. Por ejemplo, el Prado y el Thyssen utilizan la tecnología Second Canvas (Madpixel), pero el Reina Sofía aloja sus recorridos en Google Arts & Culture, una plataforma externa que incorpora de forma nativa estándares de accesibilidad del ecosistema de Google (etiquetado semántico, navegación por teclado, soporte para lectores de pantalla). Esta circunstancia puede contribuir a explicar determinadas diferencias en ítems técnicos como la navegación o la estructura semántica. No obstante, los resultados muestran que el Reina Sofía no destaca en cumplimiento total (25,7%), lo que sugiere que las ventajas nativas de la plataforma no se traducen automáticamente en una mayor accesibilidad global del recurso. Es el Thyssen-Bornemisza el que obtiene la tasa más alta de cumplimiento total (28,6%), posiblemente asociada a la combinación de instrucciones multisensoriales y a una interfaz coherente en sus recorridos guiados, aunque con limitaciones en otros ámbitos, como la presentación textual. Por su parte, el MAN emplea una plataforma propia desarrollada en

colaboración con Samsung (2017), mientras que la GCR ofrece una experiencia web informativa sin componente inmersivo 360°.

El caso de la GCR resulta particularmente ilustrativo: inaugurada en julio de 2023, es la institución de más reciente creación de la muestra y, sin embargo, no ofrece un recorrido virtual 360° en línea, a diferencia de museos cuya digitalización (con visitas virtuales) se remonta a 2017 (Museo Arqueológico Nacional, 2017) o 2022 (Museo Nacional del Prado, n.d.). Su apuesta por la *app* móvil y la experiencia inmersiva presencial (El Cubo) sugiere un modelo de digitalización diferente, orientado a la mediación *in situ* más que a la accesibilidad remota.

Independientemente de la solución tecnológica adoptada, los resultados sugieren la existencia de una tensión estructural entre la inmersión tecnológica y la accesibilidad universal. Las visitas virtuales analizadas priorizan una experiencia estética y visualmente envolvente, basada en recorridos panorámicos, fotografías en alta resolución e interfaces iconográficas, que, si bien resulta atractiva para un público normativo, se configura como un modelo excluyente para usuarios con diversidad funcional. Esta lógica responde a lo que podría denominarse una estetización de la experiencia digital, en la que la calidad visual y la sensación de inmersión prevalecen sobre la funcionalidad inclusiva. Tal enfoque implica que la accesibilidad puede llegar a ser considerada como un elemento que podría comprometer la experiencia estética, en lugar de concebirla como un principio compatible con ella e incluso capaz de enriquecerla.

Esta tensión adquiere una dimensión institucional particularmente relevante si se considera el contexto normativo vigente. La *European Accessibility Act* (EAA), transpuesta en España mediante la Ley 11/2023, establece obligaciones legales de accesibilidad para productos y servicios digitales que, si bien no mencionan explícitamente las visitas virtuales museísticas, configuran un marco de responsabilidad aplicable a los servicios digitales ofrecidos por instituciones públicas. Las cinco instituciones analizadas son entidades de titularidad pública, con presupuestos significativos y recursos técnicos considerables. La ausencia sistemática de criterios de accesibilidad en sus visitas virtuales no puede atribuirse, por tanto, a limitaciones de recursos, sino que revela una priorización estratégica que relega la accesibilidad digital frente a otros objetivos como podrían ser la difusión, la proyección internacional o la innovación tecnológica.

Esta desconexión se manifiesta con claridad en los resultados de los ítems 19 y 20: todos los museos analizados cuentan con declaraciones institucionales de accesibilidad y referencias a estándares normativos, pero estas políticas no se traducen de forma operativa en las visitas virtuales, que carecen de las adaptaciones concretas que dichas declaraciones presuponen.

En este sentido, los resultados interpelan directamente a las políticas culturales digitales de las instituciones públicas. Si los museos aspiran a cumplir su función social —tal como establece la definición del ICOM (2022)—, la accesibilidad no puede limitarse al espacio físico ni tratarse como una capa adicional, sino que debe integrarse como un principio transversal en todas las dimensiones de la experiencia museística, incluida la digital. La brecha observada entre las políticas de accesibilidad física —frecuentemente visibles y comunicadas— y la accesibilidad de las visitas virtuales sugiere que la transformación digital de los museos ha reproducido, de forma inadvertida, dinámicas de exclusión que la legislación vigente busca precisamente corregir.

En conjunto, el estudio evidencia la necesidad de avanzar hacia un enfoque de diseño universal aplicado a los entornos digitales museísticos, en el que la accesibilidad no sea un añadido posterior, sino un principio estructural del diseño de las visitas virtuales. Integrar criterios de accesibilidad comunicacional, sensorial y cognitiva permitiría ampliar los públicos potenciales y enriquecer la experiencia museística digital desde una perspectiva inclusiva y sostenible.

7. Conclusiones y futuras líneas de investigación

La principal contribución de este estudio reside en la aplicación sistemática de un marco de indicadores de accesibilidad específicamente diseñado para entornos museísticos digitales —el propuesto por Marinho y Norberto (2022)— a las visitas virtuales de cinco museos de alta afluencia en España, en el contexto del marco normativo europeo (EAA, WCAG, EN 301 549). A diferencia de investigaciones previas, que han abordado la accesibilidad museística digital de forma parcial o en contextos geográficos distintos (Bogdanova et al., 2021; Li et al., 2022), el presente trabajo ofrece un análisis comparado integral que abarca las dimensiones técnica, actitudinal y comunicativa de la accesibilidad, aplicado a instituciones públicas de referencia con obligaciones normativas específicas. Asimismo, la adopción de

una escala de valoración en tres niveles (cumplimiento total, parcial y no cumplimiento) permite superar los registros binarios habituales y ofrecer un diagnóstico con mayor resolución analítica.

El enfoque del Diseño Universal, que promueve entornos inclusivos desde su concepción, propone experiencias digitales más accesibles, diversas y centradas en el usuario. Las experiencias museísticas *online* —como recorridos virtuales y colecciones digitales— amplían el acceso y superan barreras espaciales, aunque su eficacia depende de la correcta aplicación de criterios de accesibilidad recogidos en el marco normativo europeo.

El análisis realizado evidencia que las visitas virtuales desarrolladas por los museos estudiados priorizan fundamentalmente la dimensión visual y la sensación de inmersión, mientras que la accesibilidad digital no constituye un eje transversal de su diseño. Si bien estas iniciativas amplían el acceso desde el punto de vista tecnológico, no contemplan de manera suficiente la diversidad de capacidades de los usuarios, lo que limita su alcance inclusivo y consolida su función como recurso complementario a la experiencia presencial. Asimismo, la similitud en los planteamientos adoptados por las distintas instituciones sugiere la existencia de un modelo común, que traslada al entorno digital barreras análogas a las del espacio físico, especialmente debido a la escasa integración de tecnologías de apoyo y de estrategias orientadas a la accesibilidad sensorial, y que, en algunos casos, contrasta con las políticas de accesibilidad manifestadas por las propias instituciones e incluso aplicadas en determinadas áreas de sus sitios online.

Esta investigación abre futuras líneas de trabajo. Una de ellas sería el análisis integral de la información sobre accesibilidad que estas y otras instituciones museísticas ofrecen en sus sitios web. En este sentido, resulta especialmente relevante examinar los contenidos y recorridos en lectura fácil que ya incorporan numerosos museos, incluidos algunos de los analizados. En ellos podemos encontrar explicaciones claras, formuladas con palabras sencillas, sobre las obras, sus artistas o los movimientos artísticos a los que pertenecen, así como su transcripción en lengua de signos.

Para todas estas líneas de investigación, parece pertinente realizar entrevistas en profundidad con los equipos responsables de estas áreas para conocer con mayor detalle sus políticas de Diversidad, Equidad e Inclusión (DEI). Del mismo modo, la puesta en marcha de grupos de enfoque con personas con discapacidad permitiría comprender de primera mano su experiencia de navegación y uso de los recursos disponibles de estas instituciones y establecer recomendaciones pertinentes para el desarrollo de una experiencia museística integradora, tanto en el entorno físico como en el digital.

Referencias

- AIS Certificación. (2 de junio de 2023). *España aprueba el Acta Europea de Accesibilidad con la Ley 11/2023*. <https://aiscertificacion.com/espana-aprueba-acta-europea-accesibilidad-ley-11-2023/>
- Alcívar Vélez, D. & Arteaga Coello, H. (2018). Discapacidad: Un reto para la inclusión participativa y la igualdad. *Revista científica dominio de las ciencias*, 4(1), 25-43. <https://doi.org/10.23857/dom.cien.pocaip.2017.4.1.enero.28-43>
- Angarita Niño, D. P., Rivas Ramírez, V. E. & Camacho Yáñez, A. C. (2025). Museos inclusivos en Colombia: Diseño Universal, Accesibilidad y Tecnologías 4.0. *Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Ensayos*, (255), 175-212. <https://doi.org/10.18682/cdc.vi255.12182>
- Arma, V., R. (27 de noviembre de 2023). *Tips for Creating Accessible Museums: Universal Design and Universal Design for Learning*. American Alliance of Museums. <https://www.aam-us.org/2023/11/27/tips-for-creating-accessible-museums-universal-design-and-universal-design-for-learning/>
- Asociación por la defensa del derecho a la accesibilidad web. (s.f.). *Normativa UNE-EN 301549:2022*. Addaw.org. <https://addaw.org/es/une-en>
- Balci, M. (2024). Museums! How Accessible for Individuals with Disabilities? *ÍDEALKENT*, 16(45), 1493-1513. <https://doi.org/10.31198/idealkent.1453559>
- Ballena, C. L., Cabrejos, L., Davila, Y., Gonzales, C. G., Mejía, G. E., Ramos, V., & Barboza, J. J. (2021). Impacto del confinamiento por COVID-19 en la calidad de vida y salud mental. *Revista del Cuerpo Médico Hospital Nacional Almanzor Aguinaga Asenjo*, 14(1), 87-89. <https://doi.org/10.35434/rcmhnaaa.2021.141.904>
- Barriga Bravo, J. J. (2008). Imagen social y visibilidad de la discapacidad. En J. A Ledesma (Ed.), *La imagen social de las personas con discapacidad: estudios en homenaje a José Julián Barriga Bravo* (pp. 15-56). Cinca.
- BeRepublic (4 de abril de 2024). *Phygitel en museos: redefiniendo la experiencia cultural*. BeRepublic. <https://growth.berepublic.com/blog/phygitel-en-museos-redefiniendo-la-experiencia-cultural>
- Biedermann, B. (2021). Virtual museums as an extended museum experience: Challenges and impacts for museology, digital humanities, museums and visitors – in times of (Coronavirus) crisis. *Digital Humanities Research*, 2023, 3(2): 15-30. <http://dhr.ruc.edu.cn/EN/>
- Biel Portero, I. (2009). *Los Derechos de las Personas con Discapacidad en el Marco Jurídico Internacional Universal y Europeo*. [Tesis doctoral, Universitat Jaume I]. Biblos-e Archivo. <http://hdl.handle.net/10803/384628>
- Bogdanova, G., Sabev, N., Tomov, Z. H., & Ekmekci, M. (2021). Physical and digital accessibility in museums in the new reality. En *Proceedings of the 5th International Symposium on Multidisciplinary Studies and Innovative Technologies (ISMSIT)* (pp. 404-408). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ISMSIT52890.2021.9604526>
- Brischetto, A., Iacono, E., Becchimanzi, C. & Tosi, F. (2023). Enhancing Inclusive Experience in Museums: results from a field study. En: Pepetto Di Bucchianico (eds) *Design for Inclusion. AHFE (2023) International Conference*. AHFE Open Access, 75. AHFE International, USA. <http://doi.org/10.54941/ahfe1003334>
- Cano, R. (2017). *Exposiciones, accesibilidad y diseño universal*. EVE Museos e Innovación.
- Carreras, C. (2005). Museos enredados. Nuevos dilemas, nuevos horizontes en internet. En C. Carreras (Ed.), *Patrimonio cultural y tecnologías de la información y la comunicación*. (161-182). Concejalía de Cultura de Cartagena.
- Carrillo, M. J. M. (2020). Museos accesibles para todos. Diagnóstico de la accesibilidad universal de los museos de Caen (Francia). *Revista Internacional de Turismo, Empresa y Territorio. RITUREM*, 4(2), 128-157. <https://doi.org/10.21071/riturem.v4i2.12931>
- Consejo Internacional de Museos (ICOM) (2022). Museum definition. <https://icom.museum/en/resources/standards-guidelines/museum-definition>
- Deloche, B. (2003). *El Museo Virtual: hacia una ética de las nuevas imágenes*. Trea.
- Devotta, K., Wilton, R., & Yiannakoulis, N. (2013). Representations of disability in the Canadian news media: a decade of change? *Disability and Rehabilitation*, 35(22), 1859-1868. <https://doi.org/10.3109/09638288.2012.760658>

- Ding X., Wending Z., Chaozhi Z., Ruohan M. & Chuhan W. (2024). Digitally enriched exhibitions: Perspectives from Museum professionals. *Tourism Management*, 105. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2024.104970>
- Dubois, J., Gall, Y. L. E., & Martin, A. (2014). Designing a belief function-based accessibility indicator to draw disabled people to the most adapted Web pages. En F. Cuzzolin (Ed.), *Belief Functions: Theory and Applications* (pp. 134–142). Springer.
- EIDD. (s.f.). *The EIDD Stockholm Declaration 2004*. DFA Europe. <https://dfaeurope.eu/what-is-dfa/dfa-documents/the-eidd-stockholm-declaration-2004/>
- El-Said, O., & Aziz, H. (2022). Virtual tours a means to an end: An analysis of virtual tours' role in tourism recovery post COVID-19. *Journal of Travel Research*, 61(3), 528–548. <https://doi.org/10.1177/0047287521997567>
- Flor, C., Vanzin, T., & Ulbricht, V. R. (2009). Interfaces Digitais Em Ead. En M. T. de Melo, C. Z. de C. Neto, & F. J. Spanhol (Eds.), *Hipermídias: interfaces digitais em EAD* (1st ed., pp. 126–152). Laborciência.
- Fortuna, J. K., Thomas, K., Asper, J., Matney, L., Chase, K., Ogren, S., & VanderMolen, J. (2023). A Survey of Universal Design at Museums: Current Industry Practice and Perceptions. *The Open Journal of Occupational Therapy*, 11(1), 1-15. <https://doi.org/10.15453/2168-6408.1994>
- Furferi, R., Di Angelo, L., Bertini, M., Mazzanti, P., De Vecchis, K., & Biffi, M. (2024). Enhancing traditional museum fruition: current state and emerging tendencies. *Herit Sci* 12, 20. <https://doi.org/10.1186/s40494-024-01139-y>
- García Muñoz, Ó. (2015). *Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social. Versión en lectura fácil*. Real Patronato sobre Discapacidad.
- Gherheș, V., Coman, C., Bucs, A., Dalban, M., & Bulz, D. (2025). Balancing Tradition and Digitalization: Enhancing Museum Experiences in the Post-Pandemic Era. *Information*, 16(8), 711. <https://doi.org/10.3390/info16080711>
- Giannini, T. & Bowen, J.P. (2022). Museums and Digital Culture: From Reality to Digitality in the Age of COVID-19. *Heritage*, 5, 192-214. <https://doi.org/10.20944/preprints202111.0556.v1>
- Guzmán Castillo, F., Toboso Martín, M., & Romañach Cabrero, J. (2010). Fundamentos éticos para la promoción de la autonomía: hacia una ética de la interdependencia. *Alternativas. Cuadernos De Trabajo Social*, (17), 45–61. <https://doi.org/10.14198/ALTERN2010.17.3>
- inSuit. (28 de octubre de 2025). *Pautas de accesibilidad para el contenido web que debes seguir en 2025*. InSuit.net. <https://www.insuit.net/es/pautas-accesibilidad-contenido-web/>
- Jingjing L., Xiaoyang Z., Ikumu W. & Yoichi, O. (2024). A systematic review of digital transformation technologies in museum exhibition, *Computers in Human Behavior*. 161,108407. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2024.108407>
- Langtree, I. C. (17 de septiembre de 2024). *Models of Disability: Types and Definitions*. Disabled World. <https://www.disabled-world.com/definitions/disability-models.php>
- Leporini, B., & Norscia, I. (2008). “Fine Tuning” image accessibility for museum web sites. *Journal of Universal Computer Science*, 14(19), 3250–3264. <https://doi.org/10.3217/jucs-014-19-3250>
- Ley 13/1982, de 7 de abril, de integración social de los minusválidos. (1982). *Boletín Oficial del Estado*, núm. 103, de 30 de abril de 1982. <https://www.boe.es/eli/es/l/1982/04/07/13>
- Ley 11/2023, de 8 de mayo, de trasposición de Directivas de la Unión Europea en materia de accesibilidad de determinados productos y servicios, migración de personas altamente cualificadas, tributaria y digitalización de actuaciones notariales y registrales; y por la que se modifica la Ley 12/2011, de 27 de mayo, sobre responsabilidad civil por daños nucleares o producidos por materiales radiactivos. *Boletín Oficial del Estado*, núm. 110, de 09 de mayo de 2023. <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2023-11022>
- Li, J., Nie, J.-W., & Ye, J. (2022). Evaluation of virtual tour in an online museum: Exhibition of Architecture of the Forbidden City. *PLOS ONE*, 17(1), Article e0261607. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0261607>
- Marinho, L. & Norberto Rocha, J. (2022). The development of an accessibility indicator framework for analyzing online exhibitions: a pathway for social inclusion in museums' activities. En *Libro de actas: II Congreso Internacional de Museos y Estrategias Digitales*. UPV, Valencia, 19-28 de octubre 2022. <https://doi.org/10.4995/CIMED22.2022.15562>

- Markopoulos, E., Ye, C., Markopoulos, P., & Luimula, M. (2021). Digital museum transformation strategy against the COVID-19 pandemic crisis. En E. Markopoulos, R. S. Goonetilleke, A. G. Ho, Y. Luximon & T. Haavisto (Eds.), *Advances in creativity, innovation, entrepreneurship and communication of design* (vol. 276, pp. 225–234). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-80094-9_27
- Meng, Y., Chu, M. & Chiu, D. (2022). *The impact of COVID-19 on museums in the digital era: Practices and challenges in Hong Kong*. Library Hi Tech. 10.1108/LHT-05-2022-0273
- Ministerio de Cultura. (2024). *Estadística de museos y colecciones museográficas: Avance de resultados*. Gobierno de España. <https://www.cultura.gob.es/cultura/museos/museos-cifras.html>
- Ministerio de Cultura. (2025). *Cifras de visitantes de los museos estatales*. Gobierno de España. <https://www.cultura.gob.es/cultura/museos/museos-cifras/cifras-visitas.html>
- Morales, L. N., & Rotela, C. A. (2019). Tipos de discapacidad en una comunidad de Caazapá. *Anales de La Facultad de Ciencias Médicas (Asunción)*, 52(3), 69–76.
- Moreno, I. (2005). *Las musas interactivas*. En C. Carreras (Ed.), *Patrimonio cultural y tecnologías de la información y la comunicación* (95-114). Concejalía de Cultura de Cartagena.
- Museo Arqueológico Nacional. (2017, noviembre 27). *Samsung y el Museo Arqueológico Nacional acercan la historia a través de la aplicación MAN Virtual* [nota de prensa]. <https://www.man.es/man/museo/prensa/notas-de-prensa/2017/20171127-visita-virtual.html>
- Museo Nacional Centro de Arte Reina Sofía. (2025). *Informe anual de visitantes*. <https://recursos.museoreinasofia.es/descargas/Documento/NP%20Visitantes%202025%20Museo%20Reina%20Sofia.pdf>
- Museo Nacional del Prado. (n.d.). *Visita virtual Colección 2023*. <https://www.museodelprado.es/visita-virtual-coleccion-2023>
- Museo Nacional del Prado (2025). El Museo del Prado supera por primera vez los 3,5 millones de visitantes [Nota de prensa]. <https://www.museodelprado.es/actualidad/noticia/el-museo-del-prado-supera-por-primera-vez-los-35/fee45a1b-ac0f-9bb8-51a9-75bcb3c7326b>
- Museo Nacional Thyssen-Bornemisza. (2025). *Datos de visitantes y memoria institucional*. <https://www.museothyssen.org/prensa>
- Nikolaou, P. (2024). Museums and the Post-Digital: Revisiting Challenges in the Digital Transformation of Museums. *Heritage*, 7(3), 1784-1800. <https://doi.org/10.3390/heritage7030084>
- Noehrer, L., Gilmore, A., Jay, C. & Yo, Y. (2021). The impact of COVID-19 on digital data practices in museums and art galleries in the UK and the US. *Humanit Soc Sci Commun* 8, 236. <https://doi.org/10.1057/s41599-021-00921-8>
- Oliver, M., y Barnes, C. (2010). Disability studies, disabled people and the struggle for inclusion. *British Journal of Sociology of Education*, 31(5), 547–560. <https://doi.org/10.1080/01425692.2010.500088>
- Organización Mundial de la Salud y Banco Mundial. (2011). *Informe mundial sobre la discapacidad*. https://www.afro.who.int/sites/default/files/2017-06/9789240688230_spa.pdf
- Organización de las Naciones Unidas y Oficina del Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Derechos Humanos (OACDH). (2014). *Convención sobre los derechos de las personas con discapacidad Guía de formación Serie de capacitación profesional N° 19*. Naciones Unidas. https://www.ohchr.org/sites/default/files/Documents/Publications/CRPD_TrainingGuide_PT_S19_sp.pdf
- Palacios, A. (2008). *El modelo social de discapacidad: orígenes, caracterización y plasmación en la Convención Internacional sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad*. CERMI
- Patrimonio Nacional. (2026). Patrimonio Nacional alcanza un récord histórico en 2025 con más de siete millones de visitantes [Nota de prensa]. <https://www.patrimonionacional.es/actualidad/noticias/patrimonio-nacional-alcanza-un-record-historico-en-2025-con-mas-de-siete>
- Pavlovic, D. (2022). Digital Tools In Museum Learning – A Literature Review From 2000 To 2020. *Facta Universitatis, Series: Teaching, Learning and Teacher Education*. <https://doi.org/10.22190/futlte211104013p>
- RTVE.es. (2026, 2 de enero). Récord histórico de visitas en Patrimonio Nacional: más de 7,4 millones de visitantes en 2025. RTVE. <https://www.rtve.es/noticias/20260102/record-historico-visitas-patrimonio-nacional-mas-74-millones-visitantes-2025/16880570.shtml>

- Real Decreto 193/2023, de 21 de marzo, por el que se regulan las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los bienes y servicios a disposición del público. (2023). *Boletín Oficial del Estado*, núm. 69, de 22 de marzo de 2023. <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2023-7417>
- Reigosa Lombao, C. (2019). Google Arts & Culture y los museos virtuales: nuevas herramientas de difusión del patrimonio cultural. En I Simposio Anual de Patrimonio Natural y Cultural ICOMOS España (21-23 de noviembre de 2019, Madrid). <https://doi.org/10.4995/icomos2019.2020.11703>
- Sánchez Fuentes, S. (2013). *Aplicación del paradigma del diseño universal en la educación universitaria: implantación de estudios y percepción sobre inclusión de medidas curriculares*. [Tesis de doctorado, Universidad de Salamanca]. Repositorio Documental Gredos.
- Smart, F. J. (2001). *Disability, Society, and the Individual*. Aspen.
- Talens, S., & Hernández, J. (1997). *Internet: Redes de Computadoras y Sistemas de Información*. Paraninfo.
- Tech4access & Insuit. (2025). Barómetro de accesibilidad web. El sector privado en España no cumple la EAA. <https://cdnwww.insuit.net/wp-content/uploads/2025/10/Barometro-accesibilidad-web-2025.pdf>
- Tham A., Liu Y. & Loo P.T. (2025). Transforming museums with technology and digital innovations: a scoping review of research literature. *Tourism Review*, Vol. 80 No. 3 pp. 631-647. <https://doi.org/10.1108/TR-02-2023-0112>
- Vélez-Jahn, G. (1999). Museos virtuales: Presente y futuro. En *Primera Conferencia Venezolana sobre Aplicación de Computadoras en Arquitectura* (Caracas, Venezuela). <https://cumincades.scix.net/data/works/att/6132.content.pdf>
- Victoria Maldonado, J. A. (2013). El modelo social de la discapacidad: Una cuestión de derechos humanos. *Boletín Mexicano de Derecho Comparado*, 46(138), 1093-1109. [https://doi.org/10.1016/S0041-8633\(13\)71144-5](https://doi.org/10.1016/S0041-8633(13)71144-5)
- Vigo, M., Brown, J., & Conway, V. (2013). Benchmarking web accessibility evaluation tools: Measuring the harm of sole reliance on automated tests. En G. Brajnik & P. Salomoni (Eds.), *W4A '13: Proceedings of the 10th International Cross-Disciplinary Conference on Web Accessibility* (p. 10). Association for Computing Machinery. <https://doi.org/10.1145/2461121.2461124>
- W3C. (2018). *Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.1*. World Wide Web Consortium. <https://www.w3.org/TR/2018/REC-WCAG21-20180605/#use-of-color>
- World Health Organization. (s. f.). *Disability*. <https://www.who.int/health-topics/disability>
- Yang, L., Cheng, N., Jiang, P. & Noriega, P. (2024). Virtual Museums: State of the Art, Trends, and Challenges. En: Stephanidis, C., Antona, M., Ntoa, S. & Salvendy, G. (eds) *HCI International 2024 Posters. HCII 2024*. Communications in Computer and Information Science, 2119. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-61966-3_26
- Yap, J. Q. H., Kamble, Z., Kuah, A. T. H., & Tolkach, D. (2024). The impact of digitalization and digitization in museums on memory-making. *Current Issues in Tourism*, 27(16), 2538-2560. <https://doi.org/10.1080/13683500.2024.2317912>
- Żuchowska-Skiba, D., & Olszewska, A. (2024). Shadowing as a Method of Monitoring the Museum Experience of People with Disabilities: Toward a Comprehensive Multimodality Design. *Przegląd Socjologii Jakościowej*, 20(4), 256-273. <https://doi.org/10.18778/1733-8069.20.4.12>