



Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales
ICADE

TRANSFORMACIÓN DIGITAL EN EL SECTOR DE LOS MUSEOS E IMPACTO EN SU CADENA DE VALOR

Autor: Ana María Cabeza Serrano-Suñer
Director: Lucía Barcos Redín

MADRID | Junio 2024

RESUMEN

El presente trabajo analiza la transformación digital en los museos y su impacto en la cadena de valor.

Se comienza con una explicación, a través de revisión de literatura, de la evolución del concepto del museo, la perspectiva económica del sector y las adaptaciones realizadas por la pandemia. Seguidamente, se estudia la transformación digital actual, sus obstáculos y las herramientas tecnológicas que se están implementando. Una vez analizado esto, se examinan las etapas de la cadena de valor de los museos y la manera en la que la digitalización añade valor a cada una de ellas, utilizando ejemplos de museos españoles. Posteriormente, se presentan retos y consideraciones relacionadas con la digitalización. Finalmente, se extraen conclusiones basadas en los análisis realizados y se identifican posibles campos de investigación futura, haciendo mención a la importancia de seguir invirtiendo en estos aspectos para mejorar las experiencias ofrecidas.

Palabras Clave: Digitalización, Visitas Virtuales, Transformación Digital, Sector Museístico, Patrimonio Cultural, Cadena de Valor

ABSTRACT

This paper analyzes the digital transformation in museums and its impact on the value chain. It begins with an explanation, through a literature review, of the evolution of the museum concept, the economic perspective of the sector, and the adaptations made due to the pandemic. Subsequently, the current digital transformation, its obstacles, and the technological tools being implemented are studied. Once this is analyzed, the stages of the value chain in museums and how digitalization adds value to each of them are examined, using examples from Spanish museums.

Challenges and considerations related to digitalization are then presented. Finally, conclusions based on the analyses conducted are drawn, and possible fields for future research are identified, emphasizing the importance of continuing to invest in these aspects to improve the experiences offered.

Keywords: Digitalization, Virtual Visits, Digital Transformation, Museum Sector, Cultural Heritage, Value Chain

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN	5
1.1. Justificación del tema	5
1.2. Objetivos.....	5
1.3. Metodología.....	6
1.4. Estructura.....	6
2. MARCO TEÓRICO	8
2.1. Evolución del concepto de museo	8
2.2. La perspectiva económica de la industria de los museos	10
2.3. Impacto del COVID-19 en el sector de los museos	15
3. DIGITALIZACIÓN	17
3.1. Transformación digital en el sector de los museos y sus obstáculos	17
3.2. Herramientas tecnológicas aplicadas actualmente en los museos.....	19
4. CADENA DE VALOR DE LOS MUSEOS	26
4.1. Ensamblaje y Preservación.....	27
4.2. Exhibición.....	29
4.3. Servicios de Hospitalidad.....	33
4.4. Marketing y Ventas	34
4.5. Servicios al Visitantes o Constituyentes.....	36
5. RETOS Y CONSIDERACIONES DE LA DIGITALIZACIÓN	39
6. CONCLUSIONES	43
7. ANEXOS	45
8. REFERENCIAS	47

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1: Aportaciones de las actividades culturales al VAB y PIB (en millones de euros).....</i>	<i>11</i>
<i>Figura 2: Total gasto en consumo cultural en España desde 2007 hasta 2021 (en millones de euros).....</i>	<i>13</i>
<i>Figura 3: Evolución del presupuesto asignado al programa de museos.....</i>	<i>14</i>
<i>Figura 4: Imagen de muestra de la experiencia Hold the World.....</i>	<i>20</i>
<i>Figura 5: Imagen de muestra de la experiencia Hold the World.....</i>	<i>21</i>
<i>Figura 6: Imagen Visita Virtual Museo del Louvre</i>	<i>22</i>
<i>Figura 7: Opciones Visita Virtual Museo del Louvre</i>	<i>22</i>
<i>Figura 8: Proceso de escaneo 3D de Artec Studio</i>	<i>24</i>
<i>Figura 9: Resultado final del escaneado 3D.....</i>	<i>24</i>
<i>Figura 10: Cadena de Valor de Museos</i>	<i>26</i>
<i>Figura 11: Página principal visita virtual La Colección.....</i>	<i>30</i>
<i>Figura 12: Mapa visita virtual La Colección.....</i>	<i>30</i>
<i>Figura 13: Pantalla inicio LaDigitaldelReina</i>	<i>32</i>
<i>Figura A1: Mapa de la distribución de las obras en la planta.....</i>	<i>45</i>
<i>Figura A1: vista panorámica de una sala de la exposición.....</i>	<i>45</i>

ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1. Resumen de la implementación de las herramientas en cada fase de la cadena de valor de los museos.....</i>	<i>38</i>
--	-----------

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Justificación del tema

El concepto que utilizamos actualmente para referirnos a los museos ha ido evolucionando y adaptándose según los cambios sociales de cada etapa de la historia, hasta llegar a la concepción actual.

Durante las últimas décadas, los museos han experimentado un impulso en la integración de nuevas herramientas tecnológicas en sus procesos, como las visitas virtuales, la realidad aumentada o la presencia en redes sociales para conseguir brindar una mayor experiencia al consumidor, al igual que para mejorar sus gestiones internas. Sin embargo, mientras algunos museos han avanzado considerablemente en estos aspectos, otros no lo han conseguido debido a los diferentes retos y riesgos que esta implementación puede generar.

Por ello, se considera importante la realización de un estudio detallado sobre el impacto de la digitalización en este sector museístico, con el fin de abordar cuestiones específicas como su influencia en la cadena de valor, así como las ventajas e inconvenientes que podrían surgir en cada una de las etapas de esta cadena.

1.2. Objetivos

El objetivo principal de este TFG es realizar un estudio detallado del impacto que tiene la transformación digital en el sector de los museos. Para poder abordar a este objetivo principal, se plantean 4 objetivos más concretos a los que se espera dar respuesta:

1. Entender como ha evolucionado el concepto de museo hasta los últimos años, caracterizado por el auge de las herramientas tecnológicas que lo transforman. Además, analizar la perspectiva económica de la industria y estudiar los efectos que la pandemia del COVID-19 generó en este sector
2. Examinar la transformación digital de los museos. Explorar algunas de las herramientas tecnológicas utilizadas en la actualidad e identificar los principales obstáculos en esta transformación.
3. Analizar la cadena de valor de los museos y el papel que juega la digitalización en cada una de las etapas con ejemplos de su implementación en museos españoles.

4. Entender los retos y consideraciones que se deben tener en cuenta a la hora de implementar el uso de las diferentes herramientas tecnológicas.

1.3. Metodología

Para llegar a alcanzar los objetivos anteriormente mencionados y obtener conclusiones a esta investigación de la manera más detallada posible, se va a realizar un profundo estudio sobre la literatura existente sobre el tema. Esto se llevará a cabo mediante el uso de fuentes secundarias como artículos académicos, informes sobre la industria, artículos de revistas especializadas en el sector y trabajos de universidad sobre el tema, entre otros. Estos artículos se obtendrán de bibliotecas y plataformas digitales como *Google Scholar*, *Web of Science* y *ResearchGate*. Para la búsqueda de estos artículos, se utilizarán palabras clave relacionadas con el tema, tanto en inglés como en español, siendo algunas de ellas: Digital Transformation, Digitalización, Patrimonio Cultural y algunas más.

Asimismo, se utilizarán fuentes estadísticas para poder abordar el marco teórico y la contextualización del sector en la actualidad. Estos datos se obtendrán de plataformas como el *INE*, además de informes realizados por el Ministerio de Cultura y Deporte.

Unido a esto, se obtendrá información de las páginas webs de los diferentes museos que se mencionen a lo largo del trabajo para entender las aplicaciones tecnológicas en sus actividades, ya sea mediante notas de prensa publicadas por los propios museos u otras referencias en sus páginas web.

1.4. Estructura

Basado en los puntos planteados, el trabajo se estructura de la siguiente manera:

En el Capítulo 2, se realiza una introducción y un recorrido por la evolución del concepto del museo hasta el día de hoy. Asimismo, se analiza la perspectiva económica del sector a través del uso de estadísticas y las consecuencias generadas por el COVID-19 en la industria.

En el siguiente capítulo, se aborda la digitalización en este sector, centrándonos en el segundo objetivo planteado anteriormente. Se estudia el impacto de esta transformación y las principales herramientas tecnológicas que están utilizando los museos actualmente.

En el Capítulo 4, se analiza la cadena de valor de los museos planteada por Porter en el año 2006, para entender cómo la digitalización está creando valor en cada una de las actividades principales, ilustrándolo con ejemplos de museos españoles.

En el quinto capítulo, se plantean los retos y consideraciones a tener en cuenta a la hora de implementar esta transformación digital.

Finalmente, se extraen conclusiones concretas en base al análisis realizado y se proponen ideas de futuras líneas de investigación relacionadas con los análisis obtenidos y las limitaciones presentadas.

2. MARCO TEÓRICO

Los museos son un componente fundamental de la sociedad moderna, y sus características y equipamientos han evolucionado significativamente desde su creación hasta la actualidad y por ello, la perspectiva de la sociedad sobre el museo ha ido adaptándose.

El objetivo principal de este capítulo es ofrecer un breve recorrido por la historia de los museos y una descripción del contexto actual del sector. Además, se mencionan estadísticas sobre el impacto de los museos en la economía y el impacto que el COVID-19 generó en el sector.

2.1. Evolución del concepto de museo

Los museos son una pieza básica en la sociedad contemporánea, y sus características y equipamiento han evolucionado notablemente desde su creación hasta el presente. Por lo tanto, la forma en la que la sociedad contemporánea entiende el concepto de museo también ha evolucionado, desde el siglo XVI, momento en el que se utilizó por primera vez el término *museo* para referirse a una colección, hasta su concepción actual, que, según lo establecido en la 26ª Conferencia General del Consejo General de Museos, ICOM por sus siglas en inglés, (2022), un museo se refiere a una institución sin fines lucrativos, dedicada a la investigación, colección, preservación y exhibición de patrimonio material e inmaterial. Instituciones abiertas al público, accesibles e inclusivos y que fomentan la diversidad y sostenibilidad. Los museos deben comunicar y funcionar siguiendo unos estándares éticos y profesionales, involucrando a las comunidades y ofreciendo diversas experiencias para la educación, disfrute, reflexión y aprendizaje común.

La concepción actual de los museos se comenzó a desarrollar varios siglos atrás. Entre los siglos XVII y XVIII, donde se empezó a crear el patrimonio cultural colectivo, dejando de lado las colecciones privadas, que se habían desarrollado durante el Bajo Renacimiento. Esto dio lugar a que los museos fueran vistos como instituciones públicas, en las cuales se introdujo por primera vez la importancia del público que los visitaba, siendo en 1793 la creación del Louvre en París, un ejemplo de esta transformación (Masdearte, s.f.).

A finales del siglo XVIII y principios del XIX, se empiezan a llevar a cabo las primeras puntualizaciones del concepto de museo desde una perspectiva más moderna (ADR,

2022). Durante los siglos posteriores, muchos museos europeos siguieron esta tendencia, potenciada mayoritariamente en París, respondiendo a la necesidad de crecimiento y modernización.

En el siglo XX, tras la Segunda Guerra Mundial, se vio la importancia de preservar el patrimonio cultural y la necesidad de que las instalaciones de los museos fueran accesibles para todas las personas, sin tener en cuenta su posición social ni nivel económico. Este impulso condujo a una renovación en los museos convencionales, adoptando un enfoque expositivo nuevo y más conectado con la sociedad del momento, presentando los contenidos de manera innovadora para involucrar al público (ADR, 2022).

Al enfocarse en lugares más dinámicos e interactivos durante esta parte del siglo XX, estas instituciones aumentaron su importancia y fortalecieron su función en la sociedad. Gracias a esta nueva idea, los visitantes pudieron obtener una nueva perspectiva de la sociedad, lo que les permitió tomar tanto conciencia social como individual (Hernández Oramas, 2019).

En 2016, la ministra de Cultura y Comunicación francesa, Audrey Azoulay, expuso que “los museos del Siglo XXI deben afirmarse como casas comunes, accesibles y abiertas a todos. Al mismo tiempo son lugares de creación e innovación” (Azoulay, 2016).

La nueva definición del museo, planteada por el ICOM, mencionada anteriormente, muestra una presentación del concepto más moderna que pretende conectar con las generaciones más jóvenes y dar respuesta a las necesidades de transformación fomentadas por las necesidades sociales actuales. El objetivo es convertir estos lugares en entornos que permitan apreciar, reflexionar e intercambiar información entre el público, concebidos por y para la sociedad (Sebastián, 2022).

En nuestra sociedad, resulta innegable la importancia y necesidad de una integración más profunda de los museos con la comunidad, especialmente en un contexto marcado por un flujo turístico creciente y una demanda generalizada de experiencias eficientes y diferentes.

La introducción de conceptos como experiencias inmersivas, museos al aire libre o exhibiciones virtuales han cambiado la percepción que tiene la sociedad sobre estas instituciones, el público ahora tiene un papel más activo lo que hace que las experiencias para los visitantes sean más completas.

Un ejemplo de estos nuevos conceptos es el que se llevó a cabo en Madrid, en la sala Matadero titulada *Klimt: La experiencia Inmersiva*. En lugar de seguir el formato típico de una exposición, esta exhibición ofrece a los visitantes una experiencia que los lleva a un viaje fascinante a través de la Viena de finales del siglo XIX y el mundo de Gustav Klimt. En términos de tamaño, esta exposición es el principal destino de experiencias inmersivas en España y el segundo en Europa (Casbas, 2022). Esta exposición se encuentra dentro de Madrid Artes Digitales (MAD), un espacio innovador que utiliza proyecciones audiovisuales, realidad aumentada y realidad virtual para establecer interacciones novedosas entre el arte y la sociedad. MAD exhibe una variedad de contenidos y experiencias, con tecnologías que se adaptan a cada una de las exposiciones para que cada visita se convierta en un espacio único. Por lo tanto, MAD desempeña una función crucial al proporcionar a sus visitantes un acceso a la cultura, el arte, la historia y la tecnología de manera accesible e innovadora gracias a que cuenta con un equipo de profesionales que se encuentran constantemente buscando las maneras innovadoras que enriquezcan cada exhibición con una experiencia única y personalizada (Madrid Artes Digitales, s.f.).

2.2. La perspectiva económica de la industria de los museos

El Ministerio de Cultura y Deporte creó la Cuenta Satélite de la Cultura en España en colaboración con el INE (Instituto Nacional de Estadística) con el fin principal de crear un soporte de datos económicos para la estimación de los efectos de la cultura sobre el conjunto de la economía en España.

Los diversos sectores de la industria de la cultura, especialmente los museos, tienen un papel importante en la economía española y contribuyen significativamente al VAB (Valor Añadido Bruto) y al PIB (Producto Interior Bruto) de nuestro país. Las contribuciones que este sector proporcionan a la economía española se materializan en varios entornos tanto económicos como sociales.

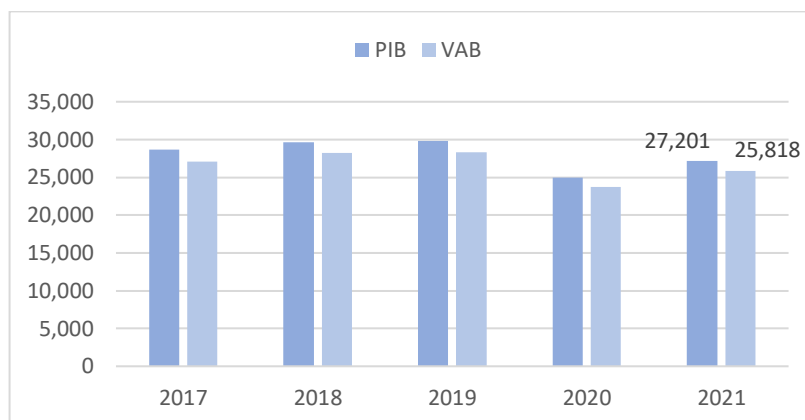
Por un lado, el turismo cultural y los museos contribuyen a la economía nacional de manera directa e indirecta. Los museos son una parte importante de la oferta turística de España, que se encuentra entre los destinos turísticos más atractivos del mundo.

Los museos atraen a visitantes, ya sean españoles o internacionales, para descubrir la riqueza histórica, artística y cultural de nuestro país. Por ello, al ser un enganche turístico para nuestro país, los gastos asociados al uso de servicios complementarios como

alojamiento, transporte y restauración, entre otros, ayudan a impulsar las cifras económicas de nuestro país.

Durante el año 2021, último año con datos publicados, y según el informe Cuenta Satélite de la Cultura publicado por el Ministerio de Cultura y Deporte, el sector de la cultura, en el cual se encuentran los museos, contribuyó en un 2,2% al PIB español, estando los museos dentro de la cultura, formando parte del patrimonio, que durante 2020, constituía un 8,2% de la cultura (*Anuario de Estadísticas Culturales, 2022*).

Figura 1: Aportaciones de las actividades culturales al VAB y PIB (en millones de euros)



Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos del Ministerio de Cultura y Deporte (2022)

Como se muestra en la Figura 1, la contribución de las actividades culturales al PIB y VAB de nuestro país, siempre han sido bastante estables menos en 2020 debido a la pandemia. Analizando estos datos es posible identificar tendencias de la actividad cultural en España y discutir su evolución e impacto tanto económico como social.

Entre 2017 y 2019, se aprecia una estabilidad que puede deberse a que la industria consiguió hacer frente a todos los desgastes generados por la crisis financiera de la década y a que el turismo, la digitalización y otras formas de innovación dieron cavidad a mejoras, teniendo entre ambos periodos un PIB entre los 28 y 30 millones aproximadamente.

Las cifras disminuyeron considerablemente en 2020 debido a la suspensión de eventos culturales entre los que se encuentran el cierre de museos y la disminución tanto de

turismo nacional como internacional. El sector cultural fue uno de los más afectados por la pandemia en España, y todos los ámbitos han sufrido pérdidas significativas, según el Ministerio de Cultura y Deportes en 2021.

Tras esto, gracias a la apertura de los museos y el aumento de la digitalización en todas las actividades que estos ofrecen se consiguió aumentar de nuevo la aportación de estos a la economía española.

También cabe destacar que la industria turística depende indudablemente de la cultura. Según el INE, la contribución del sector del turismo al PIB durante los últimos treinta años ha sido de más del 12%. Los datos recopilados específicamente en la Encuesta de Turismo de Residentes y la Encuesta de Gasto Turístico, ambos publicados por el INE, demuestran que la cultura es el principal motivo de uno de cada cinco viajes realizados por ocio, recreación o vacaciones, tanto para los residentes en España como para los turistas internacionales. En el año 2019, este factor motivó el 17% de los viajes de ocio de turistas internacionales y fue el factor principal del 19% de las llegadas de ese año (Corrales, 2021). Asimismo, cabe destacar que, aunque los viajes no tengan su origen en el interés por descubrir la cultura, las cifras turísticas revelan que una gran proporción de ellos implican una participación en actividades culturales.

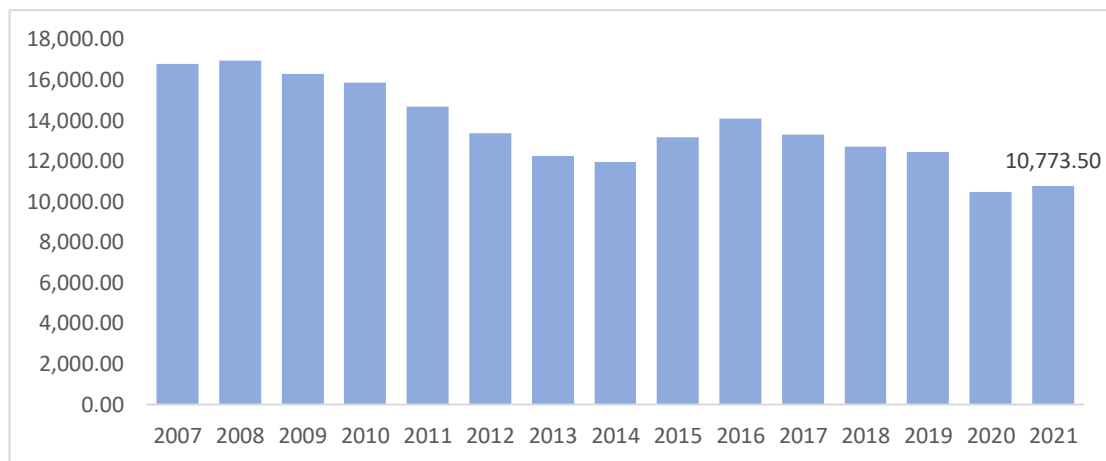
La significativa reducción de viajes causada por la pandemia del COVID-19, afectó de manera extraordinaria a las industrias culturales. De acuerdo con las estimaciones del INE (2020), la llegada de turistas internacionales disminuyó en un 77,3% anual, lo que generó un impacto directo en las actividades culturales (Corrales, 2021)

Los museos se vieron gravemente afectados por la pandemia del COVID-19 debido a que los visitantes no podían interactuar con las exposiciones en persona. En los últimos datos disponibles por parte del Ministerio de Cultura y Deporte, a través de la Cuenta Satélite de Cultura (2021), el sector aún no había alcanzado los niveles de asistencia registrados antes de que esto ocurriera, a pesar de que el sector ha mostrado signos de recuperación durante estas últimas temporadas. Con ello, el impacto en la economía de nuestro país sigue aumentando aun sin conseguir esas grandes cifras de años anteriores como en el 2019.

Como ha publicado el *Departamento de Ingeniería de la Universidad de Florencia*, el sector global de los museos está presenciando un crecimiento en su valor a nivel mundial. Este crecimiento se estima entorno a 9.300 millones de dólares para el año 2024, y 17.230

millones para finales de 2029, un aumento desde los 7.480 millones de dólares registrados en 2022, después de haber sufrido varios años de disminución de ingresos generados por una bajada en el número de visitantes. El aumento de número de visitantes y su creciente interés en el arte, cultura y la historia, junto con un mayor número de exposiciones, eventos, programas de membresía y programas educativos organizados por museos y la transformación digital a la que se están sometiendo, que permite que el acceso al patrimonio de los museos sea más fácil para el público, harán que este crecimiento se vea impulsado (EVE, 2024) (Global Museum Market, 2023).

Figura 2: Total gasto en consumo cultural en España desde 2007 hasta 2021 (en millones de euros)



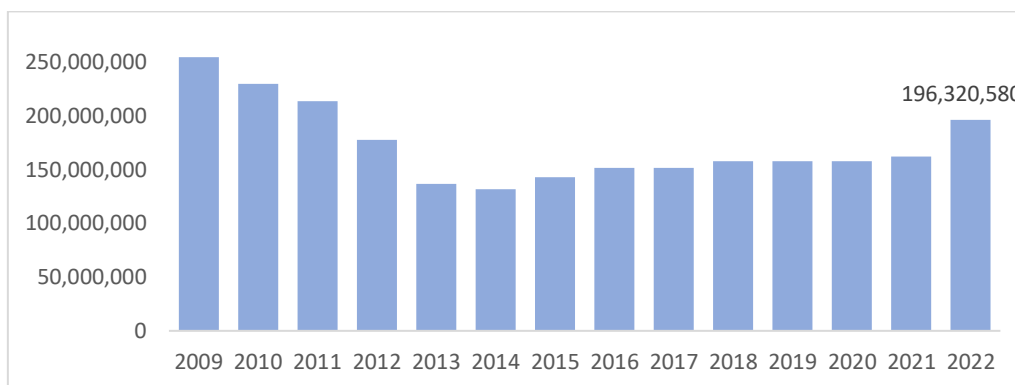
Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos del Ministerio de Cultura y Deporte (2022)

Tras analizar los últimos datos publicados por el Ministerio de Cultura y Deporte, el gasto que generan los españoles en este sector tan importante sigue creciendo tras el impacto de la pandemia y se estima que siga aumentando hasta conseguir aumentar las cifras de años anteriores gracias a la transformación digital que se estaba llevando en el sector que consigue ofrecer experiencias más completas al público interesado.

La Figura 2 muestra datos desde 2007, en los que se aprecia como debido a la crisis financiera de esa década, el gasto de las personas en actividades que no fueran primarias disminuyó notablemente. Se aprecia cómo este descenso es más elevado desde 2012 en adelante pues, en ese año se aprobó la subida del IVA en la cultura del 8% al 12%, tal y como se menciona en el artículo *Estado de la Cultura en España (2019)*, lo que generó

que el gasto de los ciudadanos en estas actividades fuera aún menor. Entre 2014 y 2015, la economía comenzó a recuperarse, lo cual impactó de manera positiva, incrementando el gasto por parte de los hogares en servicios culturales nuevamente. Aun así, esto no duró mucho pues, aunque la economía se estaba recuperando, este sector no es al que más importancia se le otorgaba y el consumo volvió a disminuir, enlazándose con una mayor disminución generada por la pandemia del COVID-19 (Bustamante, et al., 2019).

Figura 3: Evolución del presupuesto asignado al programa de museos



Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos de los Presupuestos Generales del Estado (2022)

Anualmente, se asigna una partida concreta en los Presupuestos Generales del Estado a la financiación de las inversiones públicas vinculadas con los museos para hacer frente a diversos gastos tales como la dotación de personal, el sostenimiento y el funcionamiento de los museos, entre otros costes de relevancia.

Si se compara con el ejercicio presupuestario precedente, la asignación del año 2022 se incrementó en un 21,7% hasta alcanzar los 196 millones de euros durante el ejercicio. Resulta fundamental comprender este incremento desde la perspectiva de las finanzas públicas, que han experimentado un aumento sin precedentes, sobre todo impulsadas por la asistencia financiera de la Unión Europea (Tomico, 2022)

Junto a las cuestiones a las que se destina este dinero, anteriormente mencionadas, esta dotación presupuestaria se destina a diversos objetivos, como captar audiencias poco representadas, reforzar la oferta expositiva e incrementar la financiación, fomentar la investigación, así como la divulgación de los bienes culturales y también modernizar al máximo las instalaciones museísticas, entre otras cuestiones (Tomico, 2022).

Analizando con mayor profundidad la Figura 3, podemos explicar el drástico descenso entre los años 2009 y 2012 como consecuencia de generadas por la crisis financiera de 2008.

2.3. Impacto del COVID-19 en el sector de los museos

La pandemia generada por el COVID-19 tuvo un impacto elevado en los museos, afectando sus operaciones, ingresos y las formas de interacción con el público.

Durante la época de inestabilidad económica generada por la pandemia mundial, los museos se vieron obligados a establecer nuevas maneras de relacionarse con el público para evitar la pérdida de su presencia. Esto fue posible gracias al desarrollo de nuevas técnicas para aprovechar sus colecciones y contenidos que se iban a exhibir al público, pero utilizando la tecnología. Por lo tanto, se vieron obligados a mejorar su presencia mediante la incorporación de nuevos formatos como las visitas guiadas digitales y la mediación en línea. El objetivo de estas acciones era reducir la distancia que se había establecido por el confinamiento, entre el museo y el público, lo que permitiría que se pudiera seguir disfrutando de todos los aspectos que brindan los museos a la sociedad.

La adopción de las nuevas tecnologías en los museos se aceleró drásticamente debido a la pandemia. Los museos tuvieron que trasladar sus servicios a un entorno nuevo, tanto en línea como fuera de línea, generando una estructura *onlife*, mezclando el patrimonio físico con el que contaban con las herramientas digitales (Simone et al., 2021).

Para hacer frente al cierre físico de los museos debido al confinamiento, se incrementaron significativamente las propuestas digitales ofrecidas al público interesado.

Los museos aumentaron sus esfuerzos en el ámbito digital, mediante la utilización de herramientas tecnológicas como visitas virtuales o realidad aumentada. Durante el cierre y según datos del Observatorio de Museos de España (2022), el 66% de los museos de nuestro país aumentaron su nivel de digitalización o invirtieron en la creación de actividad digital para conseguir mantenerse conectados con sus visitantes.

Entre estas propuestas, se encuentran las visitas virtuales, videos publicados en redes sociales y otros contenidos en Internet. La UNESCO destaca que la pandemia aceleró la digitalización en los museos, impulsando el desarrollo de visitas virtuales y la oferta en línea (UNESCO, 2021). La mayoría de los museos se vieron obligados a cerrar sus puertas

físicamente durante unos 5 meses, lo que impulsó la digitalización para poder sacar rendimiento de su actividad durante esos meses de incertidumbre.

El cierre de más de 85.000 museos en marzo de 2020 obligó a las instituciones a buscar formas innovadoras de mantener la conexión con sus audiencias. Según un estudio realizado por el Network of European Museum Organisation (NEMO), más del 70% de los museos europeos incrementaron su presencia en línea mediante tours virtuales y eventos digitales, con un aumento de las visitas a sus sitios web entre un 10% y un 150% (NEMO, 2020)

Según las conclusiones del Observatorio de Museos de España (2022), se destaca la capacidad de resiliencia y compromiso de los museos frente a la adversidad. Viendo los estudios realizados por parte del Observatorio a pesar de que la mayoría de los museos en España reciben un número moderado de visitantes anualmente, han demostrado ser una red resiliente capaz de funcionar en situaciones de incertidumbre. Durante el periodo de cierre, se continuaron con las actividades de preservación y se aumentó la propuesta digital de cara a los visitantes.

Además, la situación de confinamiento generada por la pandemia también hizo que se aumentara la interacción en redes sociales por parte de los museos. El Museo Nacional del Prado es el que más uso ha sacado de éstas, consiguiendo captar a su público objetivo y llegando a generaciones más jóvenes. Como cita M. Juste en el artículo de *Expansión De la Sala a TikTok: el éxito de los museos en las redes sociales* (2023), según el responsable de Comunicación Digital del museo, Javier Sainz de los Terreros, Las redes sociales siempre han jugado un papel significativo en los museos, pero durante la pandemia, el equipo de comunicación digital del Museo del Prado aumentó en tamaño debido al crecimiento de las interacciones y la necesidad de contar con más personas para gestionar el departamento. Únicamente en la primera semana de confinamiento, la cuenta de Instagram del museo creció con un total de 45.000 seguidores nuevos y se aumentó por cuatro la audiencia de los videos en vivo que se publicaban desde el museo (Sainz, s.f.; como se citó en Juste, 2023).

3. DIGITALIZACIÓN

Actualmente, la digitalización y el estudio de datos a gran escala se han constituido como una fuerza transformacional en diversos sectores. En el sector de los museos, todo ello ha influido en la forma en que los museos gestionan, conservan y comparten su patrimonio. Esta integración del Big Data y la digitalización en el terreno de la museología no solo transforma la manera en que las personas interactúan con la historia y el arte, sino que plantea desafíos y brinda oportunidades únicas para su evolución.

En este tercer capítulo, se presentará la transformación digital del sector de los museos y los obstáculos a los que se enfrentan. Además, se analizarán algunas herramientas tecnológicas que se están implementando actualmente en los museos.

3.1. Transformación digital en el sector de los museos y sus obstáculos

La transformación digital surge de la convergencia de diversas innovaciones digitales que dan lugar a nuevos participantes, estructuras, prácticas, valores y creencias. Estos elementos modifican, desafían, sustituyen o complementan las normas preexistentes de organizaciones, industrias o sectores (Hinings, et al., 2018)

La transformación digital supone la integración de tecnología digital en todas las áreas de una empresa, cambiando fundamentalmente la forma en la que operan y brindan valor a sus clientes (Telefónica, s.f.).

Durante los últimos años este proceso de transformación digital ha aumentado por diversos factores como la necesidad de adaptación en todas las industrias tras el COVID-19, pero que desde sus comienzos ha ido evolucionando según los recursos disponibles. La transformación digital es un proceso que se encuentra en constante evolución y que hace uso de las capacidades de la tecnología digital para mejorar los modelos de negocio, procesos operativos y experiencias de los clientes para conseguir aumentar el valor generado (Morakanyane et al., 2017).

La transformación digital conlleva un planteamiento de estrategia exhaustivo en el cual no están solamente presentes las tecnologías sino todo aquello que se ve afectado como son las personas y los procesos. Con ello, se consigue un efecto en la sociedad a merced de un enfoque innovador, centrándose además de invertir en tecnología digital, en generar

nuevas estrategias con una visión novedosa y siempre alinearse con el nivel que esperan las personas interesadas (Spelhaug y Woodman, 2017).

Según Alvarado et al., (2022) el paso hacia una era digital en los museos exige una mejora en la actitud estratégica y no tanto de la capacidad tecnológica. Los museos necesitan una conexión directa con la tecnología digital, pues el mundo está cambiando a pasos agigantados y como se ha mencionado anteriormente las evoluciones de los museos han ido siempre ligadas a los cambios y el surgimiento de nuevas necesidades de la sociedad a lo largo de los años. El papel y las funciones se han ido adaptando a lo largo del siglo XXI, en respuesta a la creciente dependencia de las sociedades contemporáneas en las tecnologías digitales.

A final de 2022, el Museo Arqueológico Nacional (MAN) presentó el informe “Digitalización de pequeños y medianos museos” publicado por eNEM, Plataforma de Tecnología Multimedia y Contenidos. Entre las conclusiones obtenidas en esa presentación, se señaló que únicamente 1 de cada 4 pequeños y medianos museos en nuestro país habían tenido la capacidad de digitalizar su contenido. Con esto se aprecia que la digitalización es costosa y que la inversión necesaria para conseguir esta digitalización es elevada por lo que los museos deben realizar estrategias concretas para conseguir desarrollar la digitalización adecuadamente.

Además, se hace referencia a la idea de museos híbridos que reúne la visita virtual con la visita presencial en el museo. Mientras que ciertas actividades están concebidas para ser realizadas en un museo físico, otras son accesibles desde cualquier lugar a través de aplicaciones móviles e Internet. Estas propuestas se encuentran a medio camino entre la experiencia museística clásica y la virtual, equilibrando la conservación del museo con la participación de los visitantes (Waerne y Sudnes Løvlie, 2022).

Unido a todo lo anterior, el informe destacó tres obstáculos reales y críticos que se deben abordar para conseguir ese nivel de digitalización planteado que es tan necesario en este tipo de museos (Palacín, 2022):

1. Necesidad real de destinar parte del presupuesto a este planteamiento de innovación y tecnología para conseguir adaptarse a las cuestiones que necesitan sus clientes de manera más rápida.
2. Necesidad de contar con personal cualificado para estas funciones, que antes no eran tan importantes. De hecho, entre los museos que participaron en este estudio,

el 79% de los museos no cuenta con más de 2 operarios para esta área de tecnología y el 54% aseguró no tener ni un solo experto dentro de esta área.

3. Por último, pero no por ello menos importante, los museos se enfrentan a una falta de tiempo, conocimientos y experiencia necesarios para completar esta fase de digitalización en sus procesos.

Por otro lado, pero vinculado con el tema de la transformación digital, es importante hablar de otro fenómeno que está muy presente en nuestra sociedad, el Big Data. Como menciona Hernández-Leal et al., (2017), el Big Data hace referencia a diferentes tecnológicas entrelazadas para conseguir administrar grandes volúmenes de datos generados a gran velocidad y obtenidos de diversas fuentes. Hoy en día, hemos evolucionado de la simple realización de transacciones a una interacción continua con el objetivo de maximizar el uso de la información que se produce constantemente.

3.2. Herramientas tecnológicas aplicadas actualmente en los museos

En la actualidad, las Tecnológicas de Información y Comunicación (TIC), las páginas web de los museos y las redes sociales están haciendo que se transforme la manera en la que se gestionan los museos y gracias al Internet de las cosas (IoT) se está consiguiendo aumentar el alcance de éstos y su difusión (Parsehyan, 2020).

Hoy en día, ya existe una gran cantidad de museos con renombre a nivel mundial que han hecho uso de diferentes herramientas tecnológicas para mejorar sus procesos y conseguir brindar una experiencia completa a sus visitantes.

Entre ellos podemos encontrar museos internacionales como el Louvre en París o el Museo de Historia Natural en Londres, al igual que museos nacionales como el Museo del Prado en Madrid o el Museo Guggenheim en Bilbao (Masdearte, s.f.).

En este punto se analizarán diferentes herramientas que se están utilizando actualmente y se expondrán ejemplo de museos que las están implementando entre sus estrategias.

1. Realidad Virtual:

La realidad virtual (RV), es un entorno generado a través diferentes herramientas tecnológicas que permite al usuario creer que se encuentra en espacios reales y frente a objetos reales mediante el uso de dispositivos electrónicos, generando la sensación de estar inmersos en ellos. Para conseguir esto se necesitan dispositivos como gafas que

permiten hacer que el entorno en el que te encuentras sea completamente realista (Bajaj, 2021) (Iberdrola, s.f.).

El museo de Historia Nacional de Londres ha hecho uso de estas tecnologías mediante la iniciativa “*Hold the World*”, en el que los usuarios que lo deseen tienen la oportunidad de interactuar de forma virtual con los elementos de las diferentes colecciones que se encuentran en el museo y adquirir nuevos conocimientos gracias a diferentes experiencias inmersivas contadas por expertos en el tema, como Sir David Attenborough (Masdearte, s.f.).

Al analizar con mayor profundidad la aplicación desde el App Store Preview americano, pues actualmente no está disponible en España, vemos como *Hold the World* ofrece una oportunidad única de ver a Sir David Attenborough en persona únicamente a través del uso de una aplicación móvil y con el uso de gafas u otras herramientas de realidad virtual.

A través de esta aplicación interactiva, se consigue transportar al usuario a las propias instalaciones del museo sin tener que salir del lugar en el que se encuentra, capacitándole para interactuar con las colecciones y apreciando detalles de manera sencilla. (*Hold the World* Apple, 2018).

Estos encuentros fomentan una participación más elevada por parte de los visitantes del museo, consiguiendo que se involucren más con las exhibiciones, permitiéndoles explorar aspectos que podrían no ser percibidos en una visita corriente en las exhibiciones.

Figura 4: Imagen de muestra de la experiencia Hold the World



Fuente: Meta, *Hold the World* (s.f.)

Figura 5: Imagen de muestra de la experiencia Hold the World



Fuente: Apple, *Hold the World* (2018)

2. Visita Virtual:

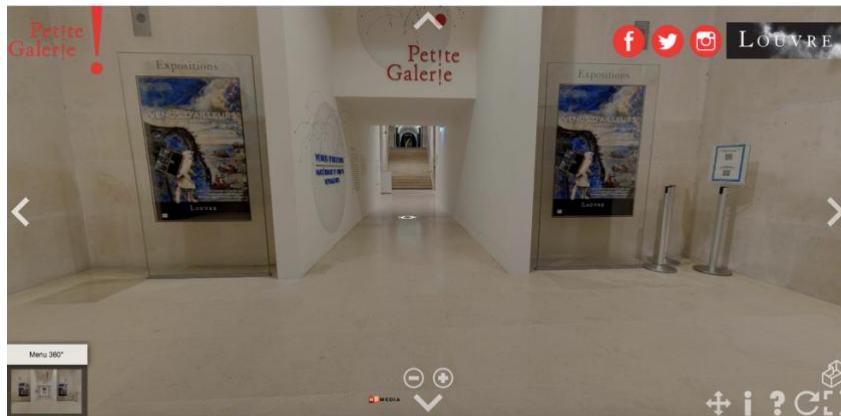
Relacionado con la herramienta anterior, cada vez es más común que los museos ofrezcan visitas virtuales de sus instalaciones a través de su página web. En estas visitas virtuales el usuario tiene la posibilidad de realizar el recorrido por las instalaciones con el curso del ordenador y elegir qué estancias del museo prefiere visitar con la posibilidad de hacer zoom y apreciar detalles difíciles de valorar de manera física.

El museo de Louvre permite a sus usuarios disfrutar de diferentes colecciones de manera virtual como puede ser la visita a la *Pequeña Galería del Louvre - Venus d'Ailleurs*. Una vez dentro de la visita, el usuario tiene la oportunidad de moverse por las salas moviendo el ratón del ordenador y elegir las obras y estancias que prefiere ver (Museo Louvre, 2024a).

En la Figura 6, se muestra la visión panorámica que el usuario ve antes de moverse por las diferentes estancias del museo.

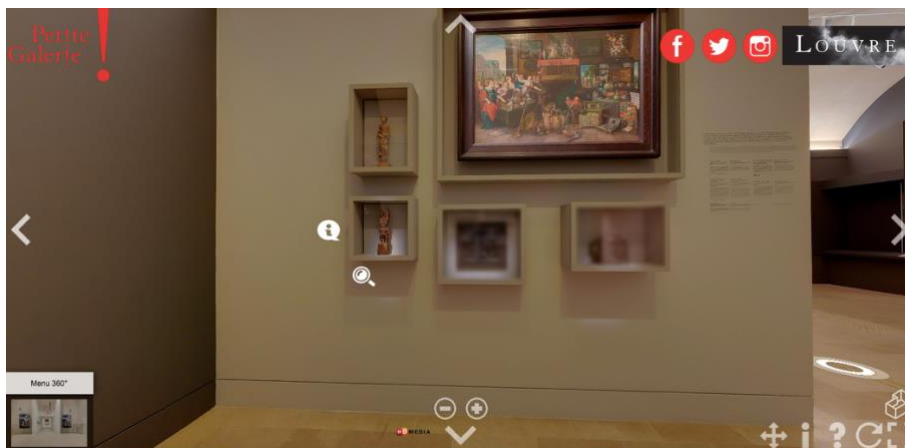
Por otro lado, la Figura 7 se puede apreciar como cuando te acercas a una de las obras, tienes la opción de pinchas en el símbolo de información para saber más detalles específicos sobre lo que estas viendo, al igual que la lupa para hacer zoom en la figura y verla con mas detalle

Figura 6: Imagen Visita Virtual Museo del Louvre



Fuente: Museo Louvre (2024)

Figura 7: Opciones Visita Virtual Museo del Louvre



Fuente: Museo Louvre (2024)

3. Big Data:

Los museos utilizan esta digitalización y el Big Data para entender las necesidades de los consumidores y comprender las cosas que más les interesan y en las que más se detienen al visitar los museos. Tradicionalmente, estos estudios se realizaban mediante la observación de los visitantes dentro de las instalaciones físicas y encuestas para entender y obtener información de los patrones de ruta dentro del museo y el tiempo que pasaban los usuarios en cada estancia del museo. En cambio, más recientemente se han empezado a utilizar herramientas tecnológicas para realizar esto de manera más sencilla y ahorrar tiempo y dedicación de los empleados.

Este es el caso del Louvre, y su asociación con el *MIT Senseable City Lab* para evaluar las visitas y el tiempo de los visitantes dentro de sus instalaciones para realizar estudios

pertinentes. Este estudio se llevó a cabo con la puesta en marcha de sensores de *Bluetooth* a lo largo de las instalaciones del museo para conseguir obtener datos del tiempo que cada visitante pasaba en cada una de las instalaciones. Este estudio se realizó durante 24 días y los sensores consiguieron obtener marcas de tiempo y datos sobre las horas de entrada y salida de cada usuario de las instalaciones (MIT Senseable City Lab, s.f.).

4. Realidad Aumentada:

La Realidad Aumentada (RA), se denomina como una tecnología que permite, a través de dispositivos como móviles o tablets, que se integre la información digital con el mundo físico a tiempo real. Esta tecnología permite enriquecer la experiencia del público, pues es una manera rápida de aprender más sobre el patrimonio cultural, y esta ganando popularidad en los museos (Virtual Arena, s.f.).

Un ejemplo de esta herramienta en los museos puede ser el caso de *‘Notre Dame en México. Visita aumentada’*, la expo interactiva que te lleva París sin salir de la CDMX, que se llevó a cabo en el museo Franz Mayer en la Ciudad de México hasta marzo de este mismo año.

Es la primera exposición de realidad aumentada desarrollada en este museo y permite que los visitantes viajen desde el momento en el que se empezó a construir Notre Dame hasta el momento en el que se incendió en 2019. Gracias a las tecnologías RA se puede entrar en las instalaciones e incluso ver lo que se ve desde las ventanas de la propia catedral.

El HistoPad, es la pieza central de la experiencia, una tableta interactiva que se les presta a los visitantes y mediante la cual pueden vivir una experiencia de 360 grados y apreciar cómo era la catedral en diferentes puntos del tiempo (Garrido, 2024).

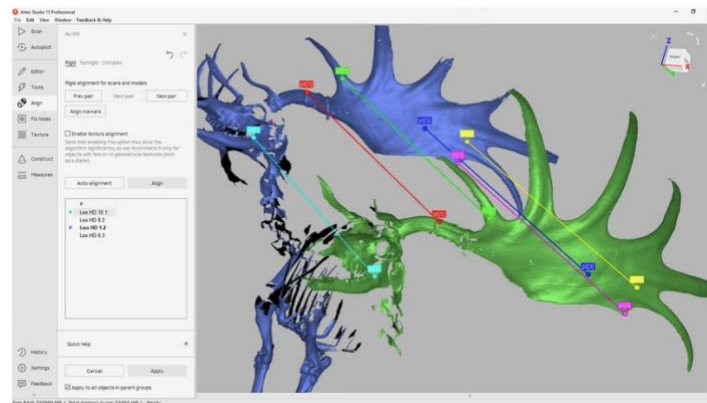
5. Tecnología 3D

En cuanto a la tecnología 3D, los museos hacen uso de estas herramientas para que los visitantes puedan interactuar con los objetos de manera más sencilla, pudiendo analizarlos en su totalidad. Además, gracias a esta herramienta, también se ayuda en la preservación de los objetos de los museos. Un ejemplo de esto es la reconstrucción a partir de impresión 3D, puesto que se necesitaba método ágil y sencillo para digitalizar rápidamente cientos de piezas, incluyendo fósiles, muestras, artefactos y maquetas, y transformarlas en modelos 3D detallados para su uso en línea y conservación digital.

A través de estas replicas, el público está capacitado para interactuar con ellas, pero sin el riesgo de ser dañadas, y por ello, para objetos delicados o de gran valor, el uso de esta tecnología es muy útil.

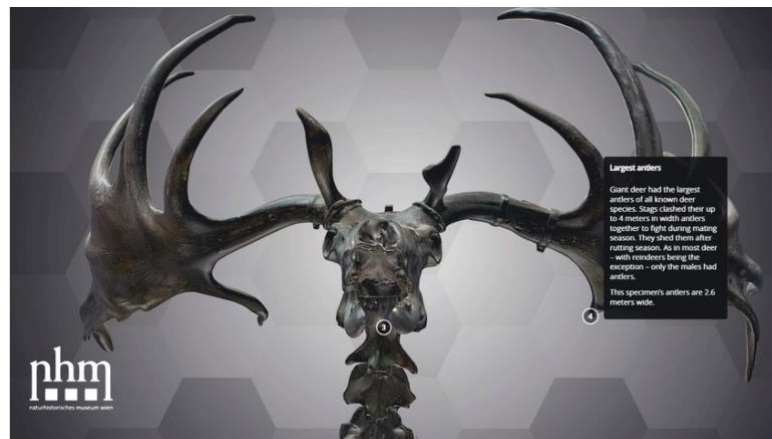
El Museo de Historia Natural de Viena utiliza escáneres como el Artec Leo y el Artec Space Spider para llevar a cabo estas digitalizaciones (McMillion, s.f.).

Figura 8: Proceso de escaneo 3D de Artec Studio



Fuente: Museo de Historia Natural de Viena (s.f.)

Figura 9: Resultado final del escaneo 3D



Fuente: Museo Historia Natural de Viena (s.f.)

6. Tecnologías QR

Los museos hacen uso de tecnología relacionadas con la creación de códigos QR para facilitar la experiencia de los usuarios, ya sea antes de realizar la visita al museo, en la compra de entradas, como a lo largo de la visita para mostrar información adicional que puede ayudar al público a adquirir mayor conocimiento de lo que está observando.

En el caso del British Museum, utiliza código QR en diferentes exhibiciones, siendo un ejemplo en las que están destinadas para visitar con niños para que, a través del escaneo del código a través de cualquier dispositivo electrónico, el niño puede elegir diferentes misiones que realizar dentro de las instalaciones del museo y conseguir así que la visita sea más entretenida y saquen el mayor aprendizaje posible (British Museum, s.f.).

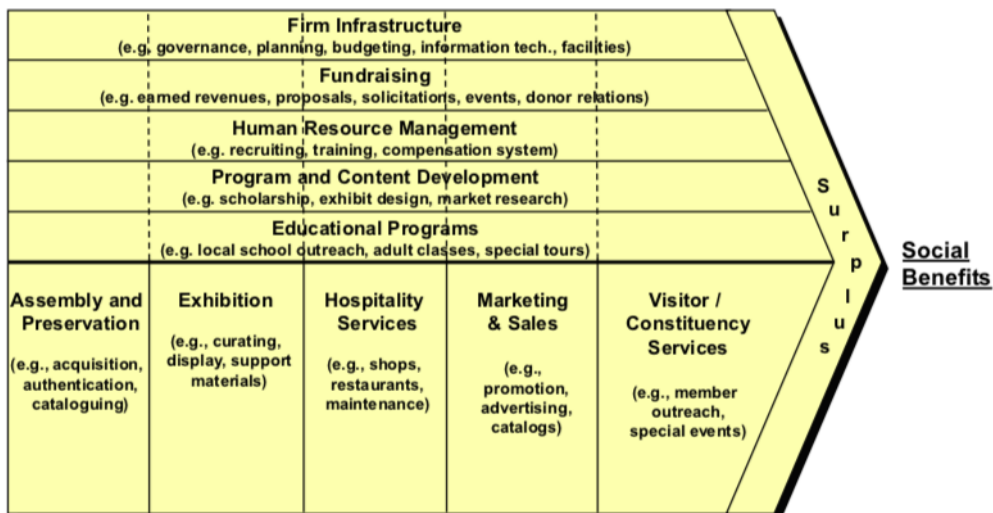
4. CADENA DE VALOR DE LOS MUSEOS

En el capítulo anterior se explicaron las herramientas tecnológicas aplicadas actualmente en los museos, con un ejemplo de cada una, para entenderlas y ver su utilización. Sin embargo, resulta interesante entender como estas herramientas aportan valor al negocio de los museos. Por ello, el objetivo de este capítulo es realizar un recorrido a través de las diferentes etapas de la cadena de valor de los museos y estudiar de que forma las herramientas digitales pueden ayudar en cada una de ellas. Estas explicaciones se complementarán con ejemplos de diferentes museos españoles.

En este trabajo, se toma como referencia la *Cadena de Valor de Porter en los Museos* (2006) para poder estudiar la implementación que se están llevando a cabo en cada una de las etapas y la implicación de la digitalización en cada una de ellas.

Porter creó este modelo en 2006, adaptando su modelo inicial, para poder analizar detalladamente la manera en la que los museos pueden sacar más partido de sus actividades principales, añadiendo valor a estas instituciones, y las divide en 5 actividades principales o etapas. Estas con Ensamblaje y Preservación, Exhibición, Servicios de Hospitalidad, Marketing y Ventas y por último Servicios al Visitantes/Constituyentes.

Figura 10: Cadena de Valor de Museos



Fuente: Porter (2006)

Antes de explicar detalladamente cada una de las etapas enumeradas por Porter y su importancia en el crecimiento del valor añadido de los museos, es fundamental entender la valorización del patrimonio cultural de los museos. Esto implica todas las acciones

destinadas a mejorar las condiciones de uso del patrimonio cultural y el impulso de su desarrollo, mediante acciones como las exhibiciones, la comunicación, la educación o el marketing, entre otras. Además, es importante destacar que varios aspectos de la gestión y funcionalidad de los museos han sido modificados y han evolucionado gracias a la digitalización, lo que ha aumentado la eficiencia de sus actividades. Esto incluye la gestión de colecciones, el seguimiento de las necesidades del público y otras actividades que han hecho que la información sea más accesible para todas las partes involucradas en las actividades de los museos (Simone et al., 2021).

Estos avances tecnológicos también han brindado a los museos la oportunidad de utilizar ideas y acciones más innovadoras para gestionar tanto sus actividades principales como secundarias, tal como plantea Porter.

4.1. Ensamblaje y Preservación

En esta primera etapa o actividad principal, Porter engloba varias etapas dentro del proceso de ensamblaje. Estas etapas comprenden la adquisición de las obras, su autenticación y la catalogación de cada una, lo que permite tener una visión clara y rápida del patrimonio con el que cuenta el museo. Por otro lado, en términos de preservación de las obras, se destacan etapas como la conservación preventiva o el almacenamiento adecuado de dichas obras para que perduren en el tiempo sin que se dañe su composición.

La preservación de las obras y el patrimonio que disponen los museos, son todas aquellas actividades cuyo fin es identificar, proteger y conservar las mismas para conseguir sacar el mayor rendimiento de estas de cara al público, incluyendo la adquisición, catalogación y restauración. Es conveniente entender que dedicar recursos y tiempo a la conservación preventiva y planificada es más importante que las correcciones posteriores a los deterioros (Simone et al., 2021).

Se engloba la gestión de colecciones y los diferentes métodos que se llevan a cabo para reunir, organizar, investigar y conservar las colecciones que cada museo posee entre su patrimonio. Una gestión eficaz de las colecciones es fundamental para asegurar que estas apoyan los objetivos del museo planteados hacia la sociedad (Ladkin, 2004)

La creación de un museo se basa en la riqueza cultural y artística de las colecciones de objetos que contiene, lo que implica una responsabilidad fundamental, preservar y realzar este legado.

Esta tarea fundamental se lleva a cabo a través de una variedad de acciones, incluido el almacenamiento adecuado, la catalogación minuciosa y la restauración de las obras. Además, para enriquecer y diversificar las colecciones que se poseen entre su patrimonio, el museo utiliza una variedad de técnicas, incluidas no solo adquisiciones directas, sino también donaciones generosas, herencias culturales e incluso acuerdos de dación en pago de impuestos, (Rodríguez y Blanco, 2004). Cuando un museo adquiere el título de propiedad de la obra, se convierte en su dueño. Al incluir un objeto o colección en el inventario del museo e integrarlo en sus colecciones, se formaliza su aceptación oficial.

El Museo Reina Sofía cuenta con el departamento de conservación y restauración de obras contemporáneas de mayor valor en nuestro país, tanto en términos de equipamiento como en el volumen de proyectos ya realizados. El departamento cuenta “con un automatismo robotizado sobre el que se colocan distintas cámaras y escáneres que permiten la toma de imágenes de altísima resolución en calidad de luz visible, infrarrojo, ultravioleta y 3D” (Museo Reina Sofía, 2024a)

Entre los diferentes proyectos que se han llevado a cabo desde el departamento, podemos destacar que, en 2016, el Museo Reina Sofía, en colaboración con la Universidad Complutense de Madrid creó un proyecto de investigación con la finalidad de la gestión y protección integral de su patrimonio cultural ante posibles emergencias, bajo el título “Diseño e implementación de un modelo para la gestión de riesgos de las colecciones de arte contemporáneo ante emergencias”.

El objetivo principal del proyecto es crear un modelo para administrar y proteger el patrimonio del Museo de la manera más eficiente posible, ante posibles emergencias tanto antrópicas como naturales. (Museo Reina Sofía, 2016).

Desde el departamento y para conseguir los objetivos de este proyecto:

Se desarrolló un enfoque innovador de análisis y planificación, complementado con un conjunto dinámico de herramientas y métodos técnicos, Sistemas de Información Geográfica (SIG) permite la manipulación y gestión de datos, entre otras ventajas, para

prevenir y mitigar vulnerabilidades y tener un plan de acción para proteger las obras de arte si fuera necesario, ante emergencias no planeadas (Museo Reina Sofía, 2016)

Otro ejemplo para entender la preservación de las obras es una iniciativa llevada a cabo por FACTUMarte para la creación de facsímiles, que son muy útiles cuando un cuadro no puede ser trasladado para una exposición o para su estudio. Aunque no se organizó directamente por el museo del prado, se escaneó un cuadro del Museo del Prado y así poder transportarlo a la exposición necesaria.

Para la exposición “*Human Brains: It Begins with an Idea*”, se produjeron 2 facsímiles de los cuadros:

- La lección de anatomía del Dr. Deijman, Rembrandt.
- La extracción de la piedra de la locura, Hieronymous Bosch (Museo del Prado)

Para el proceso de producción del facsímil se escanearon en 3D ambos cuadros. A continuación, se imprimieron ambos escáneres y se fijaron a un panel de soporte sobre el cual, utilizando una impresora de chorro de tinta, se sobreimprimieron múltiples capas con los colores, garantizando de esta manera el tono y el matiz exacto de cada color. (Prada F, 2022)

4.2. Exhibición

Para ajustar las actividades centrales del museo con su misión y objetivos que desean alcanzar, tanto a nivel de enseñanza como a nivel cultural, necesitamos analizar lo que Porter denomina como “actividades de exhibición” dentro de la cadena de valor. Esta actividad engloba varios procesos interrelacionados, no sólo en términos de la forma en que se presenta la colección a los visitantes, sino que también se interrelacionan con el mantenimiento y optimización de la accesibilidad y relevancia para el público interesado.

Dentro de esta actividad, se pueden enumerar diferentes subactividades como puede ser el diseño de las exposiciones que se presentar a los visitantes, englobando dentro de ella la planificación y creación del espacio físico, o virtual, donde se mostrarán las obras.

Esta preparación y diseño puede llevarse a cabo tanto para exhibiciones presenciales como para exhibiciones en remoto. Relacionando esto con la digitalización, el Museo del Prado, ha creado una experiencia digital mediante la cual desde cualquier dispositivo conectado a Internet se pueden visitar las colecciones que poseen en sus instalaciones.

Pasea por el Museo recorriendo las plantas baja, primera y segunda a través de las panorámicas 360° que permiten apreciar las obras y su disposición en las salas. Puedes recorrer una selección de 89 obras digitalizadas en gigapixel, incluyendo 5 esculturas en 3D-Photo (Museo Nacional del Prado, 2024a).

Estas visitas comenzaron el 15 de abril de 2024 y son totalmente gratuitas y todo ello financiado a través del Plan de recuperación, Transformación y Resiliencia de España.

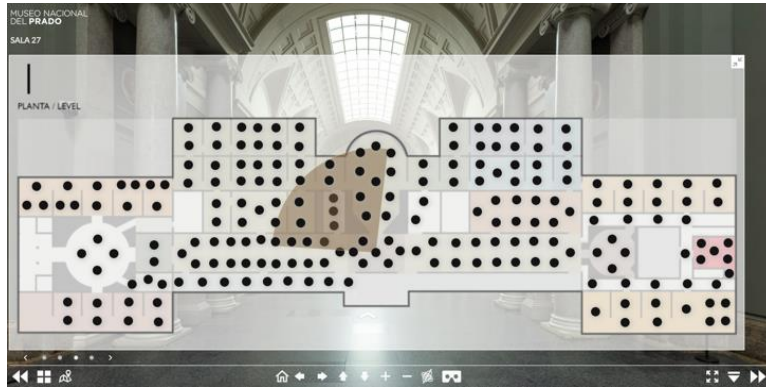
El Museo del Prado ofrece una visita totalmente virtual de sus colecciones unido a 10 recorridos temáticos. Esta iniciativa es considerada actualmente como la mayor digitalización en súper-alta resoluciones realizada en un museo hasta el día de hoy, a través de imágenes de altísima calidad que consiguen generar una percepción inmersiva y permite captar hasta los detalles más pequeños de cada obra que se expone, que en una visita física al museo no serían posibles de apreciar. Para conseguir constituir las imágenes definitivas que se presentan al visitante al realizar la visita virtual, se han analizado en torno a 4 millones de archivos y estudiados miles de fotografías de una elevada calidad y precisión (Museo Nacional del Prado, 2024), pues así se consigue que la experiencia sea percibida más positivamente por parte del visitante al conseguir asemejarla al máximo a una experiencia física en el propio museo

Figura 11: Página principal visita virtual La Colección



Fuente: Museo del Prado (2024a)

Figura 12: Mapa visita virtual La Colección



Fuente: Museo del Prado (2024a)

Desde que se comienza la visita, en la parte inferior izquierda se encuentra un mapa en el que se puede ir viendo en que zona te encuentras y que al agrandar te permite ver en que lugares se encuentran el resto de las obras y que ayuda a moverse de manera más sencilla, como se muestra en la Figura 12.

Además de estas funcionalidades, también ofrece visualización a través de realidad virtual y otras características para conseguir que la experiencia sea completa y se viva como si el usuario estuviera físicamente en el museo.

En el caso de El Museo Guggenheim, también se se ofrecen visitas virtuales a través de su página web que proporcionan la oportunidad de realizar recorridos por las instalaciones del museo de manera remota y así conseguir ofrecer a visitantes extranjeros la oportunidad de conocer las obras de arte del museo sin tener que trasladarse a Bilbao (Masdearte, s.f.).

Dentro de estas experiencias de visitas virtuales, en las cuales se recrean los espacios del museo a través de la realidad virtual, el público interesado tiene la opción de diferentes exposiciones entre las que elegir.

Entre ellas, podemos encontrar una titulada “Obras maestras de la colección del Museo Guggenheim Bilbao” en la cual se va haciendo un recorrido desde un dispositivo móvil por diferentes obras seleccionadas.

La tecnología que utiliza el Museo Guggenheim es bastante similar a la del Museo del Prado, en cuanto a la funcionalidad y la manera de recorrer las instalaciones. Si el lector estuviera interesado en ver con más detalle como es la experiencia puede mirar Anexos

I, en la que se recogen ilustraciones de la exposición virtual “Obras maestras de la colección del Museo Guggenheim Bilbao.

Por otro lado, el Museo Reina Sofía, creó a finales de 2022 una plataforma digital a la que llamarán *LaDigitaldelReina*. Esta innovadora plataforma tiene como misión principal facilitar el acceso de su patrimonio cultural a todo el mundo a través de Internet. La plataforma cuenta con “un fondo con más de 27.000 objetos digitales de distinta naturaleza: archivos, libros, pinturas, revistas, fotografías, audios, vídeos, grabados, etc.” (Museo Reina Sofía, 2022).

Entre sus ventajas más destacadas es que cuenta con un motor de búsqueda que brinda flexibilidad en las consultas y permite la búsqueda de texto completo a través del reconocimiento óptico de caracteres (OCR), estructura permite que el usuario sea dirigido directamente al documento que necesita. Asimismo, se ofrece al usuario un comprobador de imágenes y un visor avanzado que permite mejorar la visualización simultanea de proyectos. Dentro de la plataforma, el usuario cuenta con cuatro ventanas principales en las que se divide todo el contenido: Explorar el Museo, Colecciones Destacadas, Espacios y Red.

Figura 13: Pantalla inicio LaDigitaldelReina



Fuente: LaDigitaldelReina (2022)

Cada una de estas ventanas cuenta con una forma diferente de navegar para apreciar y descubrir todas las herramientas y servicios que se ofrecen desde el museo. Por ejemplo, en la ventana de Colecciones destacadas, se muestran algunas de las obras más destacada de las colecciones digitalizadas del museo para transmitir mejor la riqueza documental y crear un espacio de sinergia entre el patrimonio artístico. La colección digital de este museo es afamada por su amplitud, y esta seguirá creciendo (Museo Reina Sofía, 2022).

“LaDigitaldelReina recoge el patrimonio artístico, bibliográfico y documental digitalizado del Museo de Arte Contemporáneo Reina Sofía con el objetivo de favorecer su accesibilidad a todas aquellas personas interesadas en su consulta, estudio e investigación a través de esta plataforma” (Museo Reina Sofía, 2022).

4.3. Servicios de Hospitalidad

El objetivo principal de los museos debe ser brindar una experiencia positiva y memorable a todos los visitantes y proporcionar, para llegar a ese fin, un servicio de hospitalidad. Estos servicios abarcan más conceptos que la simple exposición del patrimonio y engloban una serie de servicios que hacen que la experiencia del visitante en las inmediaciones del museo sea completa y enriquecedora. Entre estos servicios, el visitante se puede encontrar con ejemplos como audioguías, cafeterías, tiendas de recuerdos, accesibilidad a las instalaciones y muchas más, que engloban todos los aspectos que pueden generar un impacto positivo en el público desde que toma la decisión de visitar el museo hasta la experiencia dentro de las inmediaciones del museo y los servicios postventa.

Los museos enfocan practicas innovadoras en estos servicios, a través de herramientas tecnológicas para conseguir crear servicios con mas valor añadido para los visitantes.

La manera en la que el público vive e interactúa con las exhibiciones ha cambiado gracias a la digitalización de los servicios como pueden ser las audioguías y las guías interactivas. Las aplicaciones telefónicas que utilizan tecnologías como la realidad aumentada permiten que los visitantes puedan realizar el recorrido por las diferentes salas de los museos a su ritmo y tengan la capacidad de escuchas las explicaciones en diferentes idiomas.

La tecnología digital es una parte importante del diseño de museos y se la creación de los servicios que se ofrecen. Mediante el uso de estas herramientas, se pone en primer lugar las necesidades del público, alineadas con la misión del museo y en base a eso se plantea las diferentes iniciativas que se pueden llevar a cabo. Ir más allá de la simple funcionalidad implica crear una tecnología digital para museos que siempre tenga la experiencia del publico como eje central y por ello las expectativas, motivaciones e intereses de los visitantes, así como las diferentes interacciones que se generan con los objetos del museo para mas tarde extender esta comprensión a otros aspectos del contexto de uso. Los aspectos de contenido e interpretación, la orientación física del museo y las

características multimodales e interactivas de los dispositivos móviles son algunos de los factores a tener en cuenta (Mason, 2010).

Diferentes museos españoles han implementado avances tecnológicos relacionados con la digitalización y el Big Data para mejorar estos servicios a su público.

El Museo del Prado, en unión con Telefónica, sacó al mercado en 2021 el programa de Atención al Visitante, modernizando su gestión.

La incorporación de tecnología en sus procesos es un avance que conduce a un mejor rendimiento en el uso de recursos materiales y humanos, consiguiendo mejorar la experiencia de los visitantes a la vez que se recopila información de estos de manera sencilla para la toma de decisiones estratégicas futuras por parte del museo. Para poder satisfacer las necesidades concretas del museo en referencia a estos aspectos, el programa se utilizará constantemente para garantizar la autonomía, inmediatez, agilidad y precisión en la obtención de datos.

Como se explica en la propia web del museo (2021), a través de este programa, “Prado Puerta Digital”, la funcionalidad es sencilla y se generan muchas ventajas a través de la compra por aquí.

- El usuario puede comprar entradas para el mismo momento, de manera sencilla e instantánea a través de Internet, sin coste añadidos por gastos de gestión.
- Después de la compra de la entrada al museo, el usuario puede acceder a toda la información pertinente relacionada con aspectos a tener en cuenta como accesos a las instalaciones, servicios añadidos y condiciones del recorrido.
- Al adquirir las entradas por esta plataforma, las modificaciones de fecha y horario se llevan a cabo de manera mucho más sencilla.
- El sistema proporciona un punto de venta unificado para todos los servicios del museo, permitiendo al visitante comprar directamente desde un dispositivo móvil a través de la generación un código QR directamente en el teléfono.

4.4. Marketing y Ventas

Porter cuenta el marketing y ventas como otra actividad principal de los museos y en ella se engloban un conjunto de estrategias y acciones que los museos emplean para hacer publicidad, atraer a nuevos visitantes y generar mayores beneficios al igual que las

estrategias para las ventas que engloban tanto la venta de entradas como ventas en las tiendas y otros gastos por parte del público que generan beneficios al museo.

El uso de tecnologías digitales para mejorar la experiencia del público, la fidelización y la gestión de entradas, la distribución de la información o la promoción de exposiciones son algunas de las actividades que engloban este marco.

Tras la pandemia y las consecuencias que esta produjo, muchos museos han optado por redirigir su estrategia para tener y cautivar audiencias hacia el consumo en línea. La creación de contenidos accesibles a través de internet y la creación de actividades digitales permite generar divulgación, promoción y fortalecimiento del reconocimiento de marca con costes bajos (Walias Rivera, 2021).

Gracias a las nuevas tecnologías, los museos han conseguido adaptarse y promocionar sus actividades para conseguir que los visitantes sigan apreciando sus exhibiciones y además, gracias a ellas han conseguido llegar a nuevos visitantes a nivel mundial que anteriormente no podían disfrutar de esta actividad debido a la distancia física.

Como sugiere Walias Rivera (2021) es esencial saber adaptarse a las circunstancias que van aconteciendo en nuestra sociedad, y para ello es necesario saber cambiar los modelos de gestión. Para poder realizar esto, hace falta enfocarse en el marketing estratégico y, para evitar que estas instituciones colapsen en términos de estructura financiera, se debe crear diversificación de ingresos, aprovechando las capacidades que ofrece la digitalización.

Todos los museos a nivel mundial se vieron ante la necesidad de hacer uso de sus redes sociales para mantener ese vínculo con el público y seguir acercándoles la cultura, aunque tuvieran que estar confinados en sus casas.

El marketing es una táctica estratégica utilizada por los museos, que se centra en los aspectos operativos relacionados con las responsabilidades de gestión y administración. Toda estrategia debe incluir los siete componentes del marketing mix. Los museos se consideran “productos” en la investigación de mercado, lo que incluye la experiencia completa del visitante, los servicios al cliente y sus actividades comerciales, como la tienda del museo y la cafetería (EVE, 2022).

Analizando estas estrategias, y centrándonos en el marketing a través de redes sociales, podemos hablar de la creación de *hashtags* por parte de los museos para conseguir que a

través de los algoritmos de las plataformas consigan llegar a la mayor cantidad de personas posibles. Como se cita en el artículo anteriormente mencionado del Periódico Expansión, *De la Sala a TikTok: el éxito de los museos en las redes sociales* (Juste, 2023), y según las referencias del responsable de las redes sociales del Museo Reina Sofía, Alex Moltó, el propósito que tienen los museos es hacer que sus colecciones y exposiciones sean accesibles a cuanta más gente mejor. Por ello, se hace uso de las redes sociales para compartir contenido audiovisual, como el que ellos comparten bajo el *hashtag* #DespiertaConArte, mediante el que se presentan obras de artes y datos de interés para el usuario. Además, la creación de videos con entrevistas y detalles de obras ha facilitado la conexión con una audiencia más joven en redes sociales como Instragram, a diferencia de Facebook, que tiene un público principalmente adulto.

Gracias a iniciativas como estas, se consiguen las estrategias que permiten llegar a más gente sin ser necesariamente entendidos de arte, “Utilizando un lenguaje cercano y accesible se busca llegar a un público variado, que no tiene por qué tener conocimientos artísticos previos” (Sainz, s.f., como se citó Juste, 2023).

En el caso del Museo del Prado, gracias a las redes sociales, especialmente TikTok, consiguen llegar a un público que de otra manera sería imposible puesto que es público internacional. Como cita el propio museo en un artículo publicado el año pasado, “el 53% del público que ve este contenido es extranjero: México, Colombia, Argentina y Chile son los países que más siguen al Museo del Prado en TikTok después de España” (Museo Nacional del Prado, 2023a). Yendo más lejos, esta ventana de cara al público que abrió el museo en junio de 2020, fue premiada por la *International Academy of Digital Arts & Sciences* nombrando al museo entre las cinco mejores iniciativas en redes sociales en un rango mundial, en la categoría de Arte y Cultura (Museo del Prado, 2023b).

4.5. Servicios al Visitantes o Constituyentes

Como última actividad principal, encontramos los servicios al visitante o constituyentes. Esto engloba todas las actividades que se generan para conseguir que el público disfrute de la experiencia desde que entran, ya sea físicamente o a través de Internet, hasta que abandonan el lugar.

Estos servicios han ido evolucionando a la vez que las actividades que los museos ofrecen a los visitantes, muy unido a la evolución de la digitalización en los procesos.

Este punto de la cadena de valor de los museos afecta a la idea del museo por parte del público, la lealtad de los visitantes y su satisfacción y ganas de volver a visitarlo y la reputación a nivel internacional, y por ello se considera un componente esencial para conseguir el éxito y la sostenibilidad de los museos.

Entre las diferentes actividades, podemos incluir las iniciativas de educación que se presentan a los visitantes para aprender a la vez que disfrutan del patrimonio cultural de los museos.

En el caso del Museo del Prado, cuentan con una iniciativa denominada *PadroEducación*, que tiene como objetivo conectar el museo con la sociedad actual a través de diferentes programas en los que se involucre al público para que sean interactivos. El Museo del Prado es consciente de su responsabilidad con el usuario que visita sus instalaciones y por ello apuesta por unirse con otras instituciones y espacios culturales para compartir conocimiento y promover la cocreación. Para las actividades educativas que ofrece, se centra en los criterios del ICOM, y por ello tiene entre sus objetivos colocar la educación, el aprendizaje y el disfrute del público en el centro de su misión (Museo del Prado, 2024b).

Para cumplir con esta función y fomentar el aprendizaje de los usuarios, el Museo del Prado utiliza diferentes herramientas educativas a través de la digitalización como publicaciones instructivas, contenido digital, exhibiciones interactivas a través de internet y materiales accesibles en su página web.

Entre estas actividades, podemos mencionar una que se lleva a cabo los martes y jueves en la sala de Conferencias denominada *Arte y transformaciones sociales en España* y “se explican los detalles y las cuestiones más relevantes de las exposiciones temporales. Con el apoyo de imágenes proyectadas, el visitante recibe las claves para entender la exposición, el proceso creativo de las obras expuestas y su valor artístico” (Museo del Prado, 2024c).

Tabla 1. Resumen de la implementación de las herramientas en cada fase de la cadena de valor de los museos

FASE	HERRAMIENTA	¿QUÉ APORTA?	EJEMPLO
Ensamblaje y Preservación	Automatismo Robotizado	Gestión y protección integral de su patrimonio cultural ante posibles emergencias	<u>Museo Reina Sofía</u> : Departamento de conservación y restauración de obras contemporáneas
	SIG		
Exhibición	Visitas Virtuales	Romper las barreras físicas y poder disfrutar de las exposiciones de los museos de manera remota	<u>Museo del Prado</u> : La Colección
			<u>Museo Guggenheim</u> : Obras maestras de la colección del Museo Guggenheim Bilbao
Servicios de Hospitalidad	Venta de entradas y QR	Facilitar la compra de entradas y crear un único punto de venta unificado de todos los servicios del museo	<u>Museo del Prado junto con Telefonica</u> : Prado Puerta Digital
Marketing y Ventas	Redes Sociales	Enriquece la experiencia del usuario y promueve la misión educativa del museo, atrayendo a personas interesadas en la cultura y el aprendizaje	<u>Museo Reina Sofía</u> : uso de "#" como: #DespiertaConArte
Servicios al Visitante/ Constituyente	Exhibiciones Interactivas	Entender de manera más intuitiva las exposiciones	<u>Museo del Prado</u> : PradoEduación

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 1, sintetiza todo lo expuesto en este punto, proporcionando una visión integrada y clara de cómo cada fase de la cadena de valor de los museos se beneficia de la implementación de herramientas tecnológicas, presentando ejemplos para cada etapa. No se han integrado en la tabla todos los ejemplos proporcionados, pero sí los más relevantes.

5. RETOS Y CONSIDERACIONES DE LA DIGITALIZACIÓN

Como se ha mencionado a lo largo de todo este trabajo, la digitalización es clave para conseguir que los museos evolucionen y puedan llegar a la mayor cantidad de personas interesadas posibles. Aunque muchos museos ya la emplean en sus estrategias, queda mucho camino por recorrer. Por ello, es importante tener en cuenta los retos a los que se enfrenta la industria en relación con la digitalización y los factores que hay que tener en cuenta para que ésta sea fructuosa y no dañe a la industria en general.

Entre los retos podemos mencionar:

1. Capacitación e infraestructura:

Los museos deben realizar una inversión considerable y realizar la toma de decisiones complejas para conseguir sacar el mayor rendimiento y provecho de la digitalización para posicionarse por encima de su competencia. En opinión de Lutman et al. (2021), las instituciones culturales tienen un camino amplio para su transformación digital y cree que los museos perderán grandes relaciones con visitantes si no invierten en sus capacidades y ofertas digitales debido a que cada día más personas consumen su tiempo a través de internet en su día a día, para los visitantes es más atractivo poder disfrutar de la cultura a través de internet.

Además de la infraestructura, también es necesario contar con personal cualificado para llevar a cabo esta transformación, que actualmente es un reto al que se enfrentan muchas instituciones.

Debido a la diversidad de perfiles profesionales, la capacitación puede ser un desafío, aunque se podrían subcontratar algunas funciones. La falta total de competencias entre los empleados del propio museo puede generar una reducción de productividad general del museo, por lo que el éxito se encuentra en la capacidad de formar a sus empleados actuales para aumentar el rendimiento y la eficiencia (Balzano, 2018).

Aunque a través de estas herramientas, se faciliten los procesos, es importante que los puestos de trabajo no desaparezcan, pues hoy en día hay que seguir interpretando y comprobando que la información generada es correcta. Como señala Diana María González en su trabajo “Modelos de gestión de museos con inteligencia artificial” (2022), los empleados deben capacitar a las máquinas a que mejoren sus respuestas mediante la mejora de algoritmos con grandes cantidades de datos, deben saber explicar las respuestas

que se generen a través de la inteligencia artificial y cuidar los procesos para que funcionen de manera adecuada, alcanzando así conclusiones no se vean sesgadas por datos imparciales.

La creciente popularidad de la inteligencia artificial ha desencadenado que muchas actividades que antes realizaban los empleados de los museos, ahora se lleven a cabo por parte de máquinas, lo que agiliza la realización de las tareas.

Estos cambios pueden incluir la creación de nuevos roles que se enfoquen en gestionar los departamentos de digitalización para desarrollar e implementar nuevas iniciativas (ICOM, 2023). La digitalización y la industria 4.0 ha permitido que las máquinas realicen funciones que antes eran realizadas manualmente por los empleados de los museos, lo que permite que los empleados dediquen su tiempo a realizar otras actividades y así se trabaje de manera más eficiente (Gökçe Parsehyan, 2020).

Gracias a la digitalización, la experiencia de los visitantes de los museos, especialmente en personas mayores ha cambiado significativamente. El uso de tecnologías como las aplicaciones móviles, la realidad aumentada y la realidad virtual, ha generado una transformación en la manera en la que las personas acceden y consumen la cultura.

El uso de tecnologías digitales ha aumentado el valor percibido por los visitantes. Las experiencias tecnológicas en los museos pueden satisfacer varios requisitos de los visitantes, como el conocimiento, el uso práctico, el valor hedónico y el disfrute de la visita (Traboulsi et al., 2018).

Además, como se comenta en ese mismo artículo, los visitantes están más satisfechos con las experiencias si además de contar con tecnologías para interactuar con el patrimonio, éstas son fáciles de usar y los trabajadores están disponibles para ayudarles en caso de no saber usarlas.

2. Ética y privacidad en el uso de los datos de usuarios:

Gracias al Big Data, se puede recopilar grandes volúmenes de información, de diversas fuentes a una velocidad casi a tiempo real. No obstante, hay que tener en cuenta que, aunque esto ayude a obtener datos de los visitantes de los museos de manera más sencilla y tendencias en relación con las preferencias del público para realizar estrategias dentro de los museos, no hay que olvidar que los datos son privados y hay que tratarlos como tal.

Por ello, garantizar que los visitantes comprenden las formas en las que las instituciones museísticas hacen uso de sus datos es uno de los principales retos éticos a los que se enfrentan. Manžuch (2017) afirma que la confianza del público frente a la entrega de datos personales depende de la transparencia en la recolección de datos por parte de las instituciones. Los museos tienen la obligación de informar a sus visitantes sobre sus políticas de privacidad para que sepan qué datos se captan, de qué manera se utilizan y qué personas tienen acceso a ellos. Los visitantes pueden negarse a ello si sienten que no se les da toda la información necesaria sobre estos aspectos de su privacidad.

Los riesgos de las filtraciones de datos se incrementan a medida que se recopila más datos para conocer a los consumidores.

Como se cita en el artículo publicado por Li et al. (2012), el uso de la Web Semántica, mediante la cuales los contenidos en línea se entrelazan para obtener resultados más precisos, parece ser una solución eficaz para la personalización de los museos. Aun así hay problemas que se deben resolver, como la privacidad, la seguridad de la información y las ontologías para saber entender los patrones necesarios sobre los usuarios, pero únicamente utilizando la información personal relevante.

3. Inteligencia Artificial generativa:

Otro aspecto muy importante relacionado con este tema es la inteligencia artificial generativa que ayuda indudablemente a esta transformación que se busca en los museos pero que de igual manera plantea riesgos éticos a tener en cuenta.

La Inteligencia Artificial Generativa (IAG) es un campo de la inteligencia artificial dedicado a crear materias nuevas basándose en la transformación de datos ya disponibles (Granieri, 2023)

Aunque la inteligencia artificial ofrece innumerables oportunidades para los museos, es importante actuar con precaución y tener en mente en todo momento la privacidad de los usuarios y la responsabilidad ética para que estas acciones sean satisfactorias.

Las estrategias digitales en los museos deben ser adaptables a las necesidades que se van generando. Es cierto que la inteligencia artificial ofrece muchas oportunidades para estas instituciones, pero se debe tener siempre en mente los riesgos que el uso de estas herramientas puede generar. La privacidad y responsabilidad en cuanto al uso de estas

herramientas son factores que los encargados de los museos deben tener en cuenta (Güner y Gülaçti, 2022)

La inteligencia artificial generativa, avanza rápidamente y permite a los usuarios la creación motorizada de producciones de alta calidad como pueden ser obras de arte en el caso de los museos. Pero es necesario tener en cuenta que la seguridad que puede ofrecer esta herramienta, como ya se sabe, depende del uso que se le dé. Sabiendo que la creatividad humana no tiene límites, y menos a través del uso de estas herramientas, la misma tecnología capaz de resolver problemas de manera sencilla puede provocar problemas nuevos si no recibe un uso apropiado, siguiendo criterios deontológicos (Franganillo, 2023).

6. CONCLUSIONES

El principal objetivo de este trabajo consistía en evaluar el impacto de la transformación digital en el sector de los museos y su influencia en la cadena de valor, abordando 4 objetivos más específicos: analizar la evolución del concepto de los museos, destacar el impacto de la tecnología y la pandemia del COVID-19 en el sector, así como la cadena de valor y los desafíos en la implementación de las herramientas tecnológicas en museos, con ejemplos de España.

En cuanto al primer objetivo específico, se concluye que los museos han adaptado sus funciones a los cambios sociales, convirtiéndose en lugares inclusivos y accesibles para todos, empleando innovaciones constantes y promoviendo la educación. Han logrado beneficiarse significativamente de la transformación digital, impulsada en gran medida por la pandemia y la necesidad de adaptarse para seguir conectando con el público. Sin embargo, también es cierto que todavía queda camino por recorrer ya que, tal y como se ha señalado, en 2022 sólo 1 de cada 4 pequeños y medianos museos había digitalizado sus colecciones.

Además, otra conclusión relacionada con la implementación de las herramientas tecnológicas, como la realidad virtual, la realidad aumentada, las visitas virtuales o la implementación de códigos QR en los museos, es lo que les permite adaptar su patrimonio, mejorando la eficiencia y los procesos internos, así como superando las barreras físicas para que los visitantes puedan disfrutar más fácilmente de sus exhibiciones.

Después de haber analizado las diferentes etapas de la cadena de valor y el valor añadido que generan estas implementaciones digitales a través de ejemplos de museos españoles, se puede concluir que esta transformación digital está permitiendo una mayor accesibilidad, atrayendo a audiencias más diversas.

No obstante, es importante no olvidarse de que esta digitalización, aunque está ayudando mucho y se espera que siga siendo así, tiene una serie de retos y riesgos a tener en cuenta para poder llegar a estas mejoras digitales. Así, por ejemplo, la captación de personal cualificado o las elevadas inversiones en infraestructuras adecuadas, al igual que aspectos éticos como el respeto de la privacidad de los usuarios en el uso de aplicación de Big Data, son aspectos a tener en cuenta en este sentido.

Una vez finalizado el estudio, y visto el alcance al que se ha llegado a través del análisis de fuentes secundarias, sería interesante de cara a futuras investigaciones la utilización de fuentes de información primarias como entrevistas semiestructuradas a directivos de diferentes museos. Esto permitiría corroborar los retos a los que se enfrenta el sector y complementarlo con información detallada de cómo se están abordando dichos desafíos en diferentes museos.

Por otro lado, también sería útil investigar qué aspectos de los museos podrían mejorar y adaptarse aún más mediante la digitalización, basándose en la opinión de los usuarios. A través del análisis de comentarios y opiniones en redes sociales y encuestas, se pueden llegar a identificar las áreas más frecuentadas y las que más captan la atención de los visitantes. De este modo, se podría estudiar la orientación de la inversión en digitalización hacia las adaptaciones que más benefician y agraden al público, optimizando así el uso de los recursos disponibles.

Este trabajo ha contribuido al sector al dar un conocimiento más profundo del uso de las herramientas tecnológicas en cada fase de la cadena de valor de los museos, lo que permite entenderlo de una manera más fácil, ilustrándolo con ejemplos. El presente trabajo también puede ser útil para personas que quieran analizar este sector.

7. ANEXOS

ANEXOS I: Funcionalidad de la visita virtual ofrecida por el Museo Guggenheim

Al comenzar la visita virtual aparece un primer mapa con los puntos en los que se encuentran las diferentes obras y así el usuario puede ver por donde ir moviéndose en base a las cosas que más le interesen, como se muestra en la Figura 13.

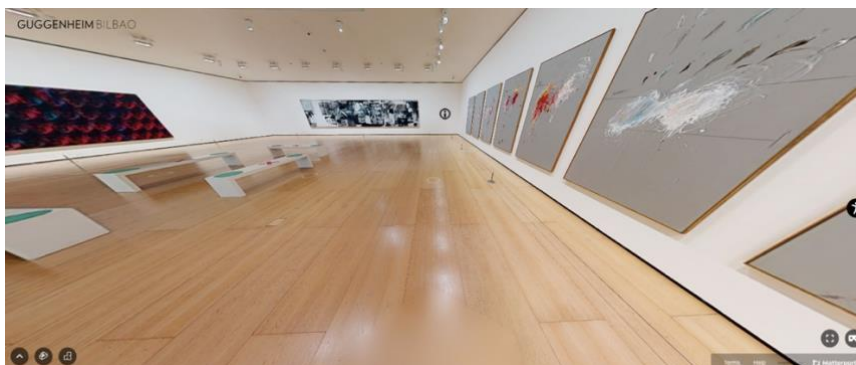
Figura A1: Mapa de la distribución de las obras en la planta



Fuente: Visita Virtual Museo Guggenheim Bilbao (2024)

Una vez el usuario ha elegido la estancia del museo que desea visitar, se puede ir moviendo por la misma, viendo todo como si se encontrara realmente dentro del museo, obteniendo una visita de cada parte de la sala.

Figura A1: vista panorámica de una sala de la exposición



Fuente: Visita Virtual Museo Guggenheim Bilbao (2024)

ANEXO II:

Declaración de Uso de Herramientas de Inteligencia Artificial Generativa en Trabajos Fin de Grado

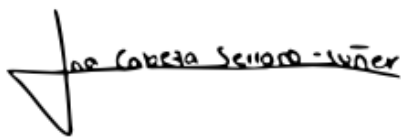
ADVERTENCIA: Desde la Universidad consideramos que ChatGPT u otras herramientas similares son herramientas muy útiles en la vida académica, aunque su uso queda siempre bajo la responsabilidad del alumno, puesto que las respuestas que proporciona pueden no ser veraces. En este sentido, NO está permitido su uso en la elaboración del Trabajo fin de Grado para generar código porque estas herramientas no son fiables en esa tarea. Aunque el código funcione, no hay garantías de que metodológicamente sea correcto, y es altamente probable que no lo sea.

Por la presente, yo, Ana María Cabeza Serrano-Suñer, estudiante de E-2 Bilingüe de la Universidad Pontificia Comillas al presentar mi Trabajo Fin de Grado titulado “Transformación Digital en el Sector de los Museos e Impacto en su Cadena de Valor” declaro que he utilizado la herramienta de Inteligencia Artificial Generativa ChatGPT u otras similares de IAG de código sólo en el contexto de las actividades descritas a continuación:

1. **Brainstorming de ideas de investigación:** Utilizado para idear y esbozar posibles áreas de investigación.
2. **Referencias:** Usado conjuntamente con otras herramientas, como Science, para identificar referencias preliminares que luego he contrastado y validado.
3. **Corrector de estilo literario y de lenguaje:** Para mejorar la calidad lingüística y estilística del texto.
4. **Sintetizador y divulgador de libros complicados:** Para resumir y comprender literatura compleja.
5. **Generador de problemas de ejemplo:** Para ilustrar conceptos y técnicas.
6. **Revisor:** Para recibir sugerencias sobre cómo mejorar y perfeccionar el trabajo con diferentes niveles de exigencia.
7. **Traductor:** Para traducir textos de un lenguaje a otro.

Afirmo que toda la información y contenido presentados en este trabajo son producto de mi investigación y esfuerzo individual, excepto donde se ha indicado lo contrario y se han dado los créditos correspondientes (he incluido las referencias adecuadas en el TFG y he explicitado para que se ha usado ChatGPT u otras herramientas similares). Soy consciente de las implicaciones académicas y éticas de presentar un trabajo no original y acepto las consecuencias de cualquier violación a esta declaración.

Fecha: 5/06/2024



Firma: _____

8. REFERENCIAS

- ADR Formación. (2022). *Origen y evolución de los Museos - ADR Formación*. Origen y evolución de los museos - ADR Formación. https://www.adrformacion.com/knowledge/administracion-publica/origen_y_evolucion_de_los_museos.html
- Alvarado Pérez, C., García Franquesa, E., y Pastor Collado, J. (2022). Oportunidad y necesidad de la planificación estratégica de la transformación digital en los museos de historia natural. In *CIMED22-II Congreso internacional de museos y estrategias digitales* (pp. 11-26). Editorial Universitat Politècnica de València.
- Anuario de Estadísticas Culturales 2022 - ministerio de cultura y deporte*. Ministerio Cultura y Deporte. (2022). <https://www.culturaydeporte.gob.es/dam/jcr:17c40bc7-976c-4a55-a1d8-4e8f40a06c77/cuenta-satelite-de-la-cultura-2022.pdf>
- Bajaj, V. (2021). Virtual Reality 101. Columbia University <https://etc.cuit.columbia.edu/content/virtual-reality-101>
- Balzano, A. (2018). A digital transformation framework for cultural institutions: the case of Italian museums.
- British Museum. (s.f.). Visiting the British Museum with your family. <https://www.britishmuseum.org/blog/visiting-british-museum-family>
- Bustamante Ramírez, E., & Rueda Köster, F. (2014). Informe sobre el estado de la cultura en España: la salida digital (ICE-2014). Informe sobre el estado de la cultura en España: la salida digital (ICE-2014).
- Bustamante, E. (Coord.), Ballesteros, I., Corredor, P., Ben, L., Escudero, J., Fina, X., Larrabeiti, A., López Garrido, D., Martinell, A., Moreno, I., Ortuño, M., Rausell, P., Rico, M., de la Torre, B., & Zallo, R. (2019). *Estado de la cultura en España 2019: Cultura local, democracia, desarrollo*. Fundación Alternativas. <https://fundacionalternativas.org/wp-content/uploads/2022/07/36e8ddaea9599809a584485d2c4bbbe8.pdf>
- Casbas, M. (2022) “*klimt: La experiencia inmersiva*” *Aterriza en Madrid*. Traveler. <https://www.traveler.es/articulos/klimt-la-experiencia-inmersiva-mad-madrid-artes-digitales-matadero>
- Consejo Internacional de Museos. (2022). *Museum definition*. ICOM. <https://icom.museum/en/resources/standards-guidelines/museum-definition/>
- Corrales, M. A. P. (2021). *Alcance e impacto económico en España del sector cultural y creativo*. La Cuenta Satélite de la Cultura. El Anuario de Estadísticas Culturales. Economía y cultura: una mirada hacia el futuro, 21-52.
- Cristina Simone, Mara Cerquetti & Antonio La Sala (2021) *Museums in the Infosphere: reshaping value creation, Museum Management and Curatorship*, 36:4, 322-341, <https://doi.org/10.1080/09647775.2021.1914140>

- E. V. E. (2024). *Museos y Supervivencia Digital*. EVE Museos + Innovación. <https://evemuseografia.com/2024/03/21/museos-y-supervivencia-digital/>
- EVE. (2022). *Tácticas de marketing para museos*. EVE Museos + Innovación. <https://evemuseografia.com/2022/01/04/tacticas-de-marketing-para-museos/>
- Franganillo, J. (2023). La inteligencia artificial generativa y su impacto en la creación de contenidos mediáticos. *metahodos. revista de ciencias sociales*, 11(2), 15.
- Garrido, I. (2024, 10 enero). “Notre Dame en México. Visita aumentada”, la expo interactiva en la CDMX. *Architectural Digest*. <https://www.admagazine.com/articulos/notre-dame-en-mexico-visita-aumentada-la-expo-interactiva-en-la-cdmx>
- Global Museum Market (2023 Edition): *Analysis By Source of Revenue, Museum Type (Art, History and Culture, Natural, Others), By Age Group, By Region, By Country: Market Insights and Forecast (2019-2029)*
- Gökçe Parsehyan, B. (2020). *Digital transformation in museum management: The usage of information and communication technologies*. *Turkish Studies - Social*, 15(8), 3539-3550. <https://doi.org/10.47356/TurkishStudies.45995>
- González Garza, D. (2022). *Modelos de gestión de museos con Inteligencia Artificial*. In CIMED21-I Congreso internacional de museos y estrategias digitales (pp. 685-697). Editorial Universitat Politècnica de València.
- Granieri, M. (2023). *Qué es la inteligencia artificial generativa*. OBS Business School. <https://www.obsbusiness.school/blog/que-es-la-inteligencia-artificial-generativa>
- Güner, A., & Gülaçtı, İ. E. (2022). Business models transformed by digitalization in contemporary art museums and galleries. *Journal of Graphic Engineering and Design*, 13(1), 13-19.
- Hernández Oramas, A. (2019). *El museo en el aula: una propuesta de trabajo a través del museo virtual*.
- Hernández-Leal, E. J., Duque-Méndez, N. D., y Moreno-Cadavid, J. (2017). *Big Data: una exploración de investigaciones, tecnologías y casos de aplicación*. *TecnoLógicas*, 20(39), 17-24.
- Hinings, B., Gegenhuber, T., & Greenwood, R. (2018). *Digital innovation and transformation: An institutional perspective*. *Information and organization*, 28(1), 52-61.
- Iberdrola. (s.f.). *Realidad virtual*. <https://www.iberdrola.com/innovacion/realidad-virtual>
- ICOM España. (2022). *Aprobada la nueva definición de museo*. ICOM. <https://www.icom-ce.org/2022/08/27/aprobada-la-nueva-definicion-de-museo/>
- International Council of Museums (ICOM). (2023). *The Digital Leap: Museums Adapting to COVID-19 and Beyond*
- Juste, M. (2023, febrero 23). *De la sala a TikTok: el éxito de los museos en las redes sociales*. Expansión.

- Ladkin, N. (2004). *Collections management*. En P. Boylan (Ed.), *Running a museum: A practical handbook* (pp. 45-67). UNESCO.
- Li, Y. C., Liew, A. W. C., y Su, W. P. (2012). *The digital museum: Challenges and solution*. In *2012 8th International Conference on Information Science and Digital Content Technology (ICIDT2012)* (Vol. 3, pp. 646-649). IEEE.
- Lutman, S., Smith, K. J., y Rudolph, G. (2021). *DIGITAL TRANSFORMATION: An Assessment of Grants Supporting Digital Staff in Museums*. En Knight Foundation. <https://knightfoundation.org/wp-content/uploads/2021/01/Digital-Transformation-An-assessment-of-grants-supporting-digital-staff-in-museums.pdf>
- Madrid artes digitales. Madrid Artes Digitales. (2024). <https://madridartesdigitales.com/>
- Manžuch, Z. (2017). Ethical issues in digitization of cultural heritage. *Journal of Contemporary Archival Studies*, 4(2), 4.
- Masdearte. (s.f.). *De mausoleo a espacio de investigación: La evolución histórica del concepto de museo*. <https://masdearte.com/especiales/de-mausoleo-espacio-de-investigacion-la-evolucion-historica-del-concepto-de-museo/>
- Mason, M. (2010). *Enriching the visitor's experience through mobile technology: Thoughts on designing mobile services for museum visits*. ResearchGate. <https://www.researchgate.net/publication/290633789>
- McMillion, M. (2024). *El Museo de Historia Natural de Viena resucita huesos antiguos en 3D*. Artec3D. <https://www.artec3d.com/es/cases/nhm-vienna>
- Meta. (s.f.). *Hold the World* [PCVR experience]. https://www.meta.com/es-es/experiences/pcvr/2331434793563555/?utm_source=www.factory42.uk&utm_medium=oculusredirect
- Ministère de la Culture. (s.f.). *Museos del siglo XXI*. Culture.gouv.fr. <https://www.culture.gouv.fr/es/Tematicos/Museos/Les-musees-en-France/Las-politicas-de-los-museos-de-Francia/Museos-del-siglo-XXI>
- Ministerio de Hacienda y Función Pública. (2022). *Ley de Presupuestos Generales del Estado para el año 2022*. Documento G14. https://www.sepg.pap.hacienda.gob.es/Presup/PGE2022Ley/MaestroTomos/PG E-ROM/doc/L_22_E_G14.PDF
- MIT Senseable City Lab. (2024) *The Louvre: A Site-Specific Data Sculpture*. <https://senseable.mit.edu/louvre/>
- Morakanyane, R., Grace, A. A., y O'reilly, P. (2017). *Conceptualizing digital transformation in business organizations: A systematic review of literature*.
- Musée du Louvre. (2024) *Visitas virtuales*. <https://www.louvre.fr/es/visitas-virtuales>
- Museo arqueológico Nacional MAN. (2022). *Digitalización de pequeños y medianos museos*. <https://www.man.es/man/actividades/congresos-y-reuniones/congresos-anteriores/2022/20220621-digitalizacion.html>

- Museo Guggenheim Bilbao. (2024) *Obras maestras de la colección del Museo Guggenheim Bilbao*. <https://www.guggenheim-bilbao.eus/guggenheim-365/obras-maestras-de-la-coleccion-del-museo-guggenheim-bilbao>
- Museo Nacional del Prado. (2021). *El Museo Nacional del Prado confía en Telefónica como benefactor para su programa de Atención al Visitante*. <https://www.museodelprado.es/actualidad/noticia/el-museo-nacional-del-prado-confia-en-telefonica/8e2e93fe-d827-38c6-570f-720fb7b833cf>
- Museo Nacional del Prado. (2023a) *Museo del Prado recoge el premio Webby a la mejor iniciativa mundial de Arte y Cultura en TikTok* - Noticia - Museo Nacional del Prado. <https://www.museodelprado.es/actualidad/noticia/el-museo-del-prado-recoge-el-premio-webby-a-la/6230d9d3-672b-c1a4-bee7-67ec3ea631a5>
- Museo Nacional del Prado. (2023b). *El TikTok del Museo del Prado, premio Webby a la mejor iniciativa mundial de Arte y Cultura* – Noticia. <https://www.museodelprado.es/actualidad/noticia/el-tiktok-del-museo-del-prado-premio-webby-a-la/3cab8f32-a4f1-23f3-161b-60e0f2eb6393#:~:text=El%2053%25%20del%20p%C3%BAblico%20que,seguidores%20menores%20de%2024%20a%C3%B1os>.
- Museo Nacional del Prado. (2024a). *El Museo Nacional del Prado ofrece desde hoy una visita virtual a su colección y 10 recorridos temáticos de carácter gratuito*. <https://www.museodelprado.es/actualidad/noticia/el-museo-nacional-del-prado-ofrece-desde-hoy/3c679858-453c-33f9-bd72-5d18a66888ee>
- Museo Nacional del Prado. (2024b). *Arte y transformaciones sociales en España*. Museo Nacional del Prado. <https://www.museodelprado.es/recurso/arte-y-transformaciones-sociales-en-espaa/7a07148c-c712-45ec-8ed4-59c8fcd2d04a>
- Museo Nacional del Prado. (2024c) *Prado Educación*. Museo Nacional del Prado. Recuperado de <https://www.museodelprado.es/aprende/pradoeducacion>
- Museo Reina Sofía. (2016) *Diseño e implementación de un modelo de gestión de riesgos para colecciones de arte contemporáneo*. <https://www.museoreinasofia.es/coleccion/restauracion/disenoeimplementacion-modelo-gestion-riesgos-colecciones-arte-contemporaneo>
- Museo Reina Sofía. (2022). *La digital del Reina*. Museo Reina Sofía. <https://www.museoreinasofia.es/sites/default/files/ladigitaldelreina.pdf>
- Museo Reina Sofía. (2024). *Proyectos de investigación y desarrollo*. <https://www.museoreinasofia.es/coleccion/restauracion/proyectos-investigacion-desarrollo>
- Network of European Museum Organisations (NEMO). (2020). *Survey on the impact of the COVID-19 situation on museums in Europe*. https://www.nemo.org/fileadmin/Dateien/public/NEMO_documents/NEMO_COVID19_Report_12.05.2020.pdf
- Observatorio de Museos de España. (2022). *Los museos españoles ante la pandemia de COVID-19*. Ministerio de Cultura y Deporte. https://www.libreria.cultura.gob.es/libro/los-museos-espanoles-ante-la-pandemia-de-covid-19_9632/

- Palacín, J. T. (2022). *La “Necesidad” De Digitalizar Pequeños y medianos museos*. innovaspain. <https://www.innovaspain.com/digitalizar-pequenos-y-medianos-museos/>
- Porter, M. E. (2006). *Strategy for museums*. In *Presentation at the American Associations of Museums Conference*, Boston.
- Prada, F. (2022). Facsimiles for 'Human Brains: It Begins with an Idea'. <https://www.factum-arte.com/pag/1839/>
- Repasamos la Evolución Histórica del concepto de museo*. masdearte. Información de exposiciones, museos y artistas. (n.d.). <https://masdearte.com/especiales/de-mausoleo-espacio-de-investigacion-la-evolucion-historica-del-concepto-de-museo/>
- Rodríguez, J. P., & Blanco, V. M. F. (2004). *Análisis económico de los museos con una aplicación al estudio de sus visitantes en España*. RAE: Revista Asturiana de Economía, (29), 33-59.
- Rojas, J. (2022). *Qué Es la transformación digital y cuáles son Sus Ventajas* . Telefónica. <https://www.telefonica.com/es/sala-comunicacion/blog/que-es-la-transformacion-digital-y-cuales-son-sus-ventajas/>
- Sebastián, A. G. (2022). *Inclusivos, diversos Y sostenibles: Así Serán Los Museos del Siglo XXI*. El Debate. https://www.eldebate.com/cultura/arte/20220910/inclusivos-diversos-sostenibles-asi-sera-definicion-museos-siglo-xxi_58866.html
- Sky UK. (2018). *Hold the World* [Aplicación móvil]. App Store. <https://apps.apple.com/us/app/hold-the-world/id6473619122>
- Spelhaug, J., & Woodman, L. (2017). *The New Imperative of Nonprofit Digital Transformation. A strategic approach for achieving exponential impact through people, process, and technology*. Microsoft Corporation, NetHope.
- Tomico, M. (2022). *La Inversión Pública en los museos: Un presupuesto de 196 millones de euros*. Newtral. <https://www.newtral.es/inversion-publica-museos-presupuesto/20220518/>
- Traboulsi, C., Frau, M., y Cabiddu, F. (2018). *Active seniors perceived value within digital museum transformation*. The TQM Journal, 30(5), 530-553.
- UNESCO. (2021). *Museos en el mundo ante el COVID-19*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000373530>
- Virtual Arena. (s.f.). *Realidad aumentada en museos: Una nueva forma de experiencia del visitante*. <https://virtualarena.tech/realidad-aumentada-en-museos-una-nueva-forma-de-experiencia-del-visitante/>
- Waern, A., y Sundnes Løvlie, A. (2022). *Hybrid museum experiences: Theory and design*. Amsterdam: Amsterdam University Press.
- Walías Rivera, L. (2021). *El marketing y su implementación en la gestión de la estrategia digital de los museos*. Congreso CIMED, I Congreso Internacional de Museos y

Estrategias Digitales, UPV, 25 y 26 de marzo. Editorial Universitat Politècnica de València. <https://dx.doi.org/10.4995/CIMED21.2021.12284>