

## Diseño digital transmedia para espacios expositivos

Nuria Rodríguez Calatayud<sup>1</sup>, David Heras Evangelio<sup>2</sup>, Álvaro Sanchis Gandia<sup>3</sup> y Melani Leonart García<sup>4</sup>

Recibido: 14 de mayo de 2019 / Aceptado: 20 de mayo de 2019 / Publicado: 15 de octubre de 2019

**Resumen.** Los autores se proponen analizar y definir algunas de las posibilidades que ofrecen las tecnologías digitales nómadas en la creación y difusión de contenidos culturales para espacios expositivos. En concreto cómo ha evolucionado el concepto de interactividad en los últimos cinco años hacia un nuevo modelo de muestra o exposición transmedia. Para ello centrarán el estudio en el análisis de tres de sus proyectos.

**Palabras clave:** Museografía; interactividad; transmedia.

### [en] Transmedia Digital Design for Exhibition Spaces

**Abstract.** The authors propose to analyze and define some of the possibilities offered by nomadic digital technologies in the creation and dissemination of cultural content for exhibition spaces. Specifically, how the concept of interactivity has evolved in the last 5 years towards a new sample model or transmedia exposure. For this, they will focus the study on the analysis of three of their projects.

**Keywords:** Museography; Interactivity; Transmedia.

**Sumario.** 1. Introducción. 2. De lo tecnológico a la narrativa transmedia. 3. Unit Experimental: claves metodológicas en el diseño de recursos tecnológicos y/o narrativos. 4. *Pensar con las manos. Pep Carrió & Isidro Ferrer* (2013). 5. *Ana Juan, dibujando al otro lado* (2015-2019). 6. *Kleinmeister, el legado de Durero en la colección Mariano Moret* (2018). 7. Conclusiones. 8. Fuentes y referencias bibliográficas.

**Cómo citar:** Rodríguez Calatayud, Nuria et al. “Diseño digital transmedia para espacios expositivos”. En *Museo. Imagen. Sentidos*, editado por Ángel Pazos-López y Alejandra Alonso Tak. Monográfico temático, *Eikón Imago* 14 (2019): 393-412.

<sup>1</sup> Universitat Politècnica de València.  
Correo electrónico: nurodca@pin.upv.es  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7974-0751>

<sup>2</sup> Universitat Politècnica de València.  
Correo electrónico: dherase@dib.upv.es  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0929-9881>

<sup>3</sup> Universitat Politècnica de València.  
Correo electrónico: alsangan@upv.es  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1357-9659>

<sup>4</sup> Universitat Politècnica de València.  
Correo electrónico: mellgar@upv.es  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4631-0162>

## 1. Introducción

Actualmente, gracias a la consolidación de la didáctica moderna, entendemos el museo no sólo como un espacio que custodia obras de arte y objetos relevantes, sino también como una herramienta pedagógica no formal, más bien paralela a la ofrecida por el sistema educativo<sup>5</sup>. Desde la segunda mitad del s. XX, el factor didáctico ha ido ganando protagonismo en los museos, prestando especial atención a la transmisión de contenidos complementarios que pueden estimular la curiosidad del visitante y, de ahí que, progresivamente, se hayan intensificado los esfuerzos hacia la proyección pedagógica con la creación de departamentos didácticos<sup>6</sup>.

A mediados de los años sesenta, los directores de museos y centros de arte junto a los equipos especializados en gestión cultural que se iban formando, promovieron otras estrategias en los itinerarios de las exposiciones, alejándose de criterios formales o cronológicos y centrándose en la capacidad de observación del espectador<sup>7</sup>. Asimismo, podríamos señalar la incesante búsqueda de una identidad diferenciada y autónoma como otro de los factores que han propiciado ese cambio, aunando especialización en la selección de los contenidos junto a una oferta cada vez más acrecentada en los servicios de ocio formativo y/o didáctico que la institución, ya sea pública o privada, ofrece al público visitante. De ese modo, más allá de las clásicas pinacotecas y galerías de arte, han ido apareciendo nuevos museos de ciencia, tecnología, antropología o etnografía que requieren de otras estrategias de comunicación hacia el público visitante.

Ante este prometedor panorama, se plantearon las siguientes cuestiones para descifrar cuáles serían las claves metodológicas y de diseño que las instituciones deberían tener en cuenta. ¿Qué recursos pedagógicos, narrativos o tecnológicos pueden seleccionar y desarrollar para conseguir atraer a sus visitantes? ¿Qué factores pueden determinar que la experiencia de ir a un museo resulte plenamente significativa?

## 2. De lo tecnológico a la narrativa transmedia

El uso de la tecnología como recurso expositivo ha evolucionado en las últimas décadas integrando posibilidades derivadas del propio progreso técnico y reformulando el papel discursivo que este medio puede ofrecer. Este desarrollo ha concluido en un salto de un uso tecnológico aislado a una nueva narrativa transmedia, donde la combinación de herramientas técnicas y soportes distintos facilitan la comunicación de conocimientos y la narración de historias<sup>8</sup>. Analizar el modo en que el uso tecnológico ha evolucionado ofrece claves fundamentales para entender la presencia actual de estos recursos en los montajes contemporáneos.

---

<sup>5</sup> Inmaculada Pastor, *Pedagogía museística. Nuevas perspectivas y tendencias actuales* (Barcelona: Ariel, 2004), 44.

<sup>6</sup> Francisco Javier Zubiaur, *Curso de museología* (Gijón: Trea, 2004), 289.

<sup>7</sup> Cristina Guerrero, "El museo como recurso didáctico", *Publicaciones didácticas* 74 (2016): 41-43.

<sup>8</sup> Santos M. Mateos-Rusillo y Arnau Gifreu-Castells, "Transmedia Storytelling and Its Natural Application in Museums. The Case of the Bosch Project at the Museo Nacional del Prado", *Curator. The Museum Journal* 61, no. 2 (2018): 301-313.

En sus inicios el museo científico logró aunar de manera coherente los recursos tecnológicos didácticos y los contenidos de una muestra expositiva. Es de sobra conocido el caso del Exploratorium que el profesor de física Frank Oppenheimer fundó en 1969 en San Francisco y que destacó por ser un precursor en la implementación de la filosofía del museo de la experiencia, permitiendo a los visitantes interactuar con dispositivos contruidos para descubrir, todo tipo de fenómenos naturales. La financiación de este centro, que contó con el apoyo de la administración pública, también marcó un estándar en el modo en el que las instituciones daban respaldo a este tipo de museos como complemento a la enseñanza formal<sup>9</sup>.

Los elementos tecnológicos comenzaron gradualmente a convertirse en un recurso habitual en los espacios expositivos. La rápida expansión de los medios de comunicación durante los años sesenta y setenta, especialmente los audiovisuales, propiciaron el desarrollo de aplicaciones concretas que acentúan la labor divulgativa que ofrecían los museos. Quizás todo ello sea debido, en primer lugar, al interés que estas tecnologías despertaron en el ámbito artístico, ya que alguno de ellos, plantearon la inclusión de dispositivos electrónicos como parte de su discurso. Ese fue el *leitmotiv* de las composiciones objetuales de Wolf Vostell que integró televisores dentro de la construcción formal de sus piezas artísticas<sup>10</sup>. Algo más tarde, los directores de entidades museísticas entendieron el potencial de estos dispositivos, tanto por sus obvias posibilidades didácticas como por el interés creciente que estos sistemas despertaban entre el público. De ese modo, tal y como vaticinaban los ideólogos del museo moderno, la actualidad social y sus avances tecnológicos, se integraban en el discurso museístico, en clara sintonía con el lenguaje cultural sometido siempre a la novedad<sup>11</sup>.

Es conocido el esfuerzo que realizó el Museo del Prado para modernizar la imagen que proyectaba hacia el exterior a través del diseño de su identidad realizado por Fernando Gutiérrez y Mikel Garay<sup>12</sup> o la pluralidad de las actividades programadas a colación de la muestra expositiva *Piedad y terror en Picasso* organizada por el Museo Nacional Centro de Arte Reina Sofía para conmemorar el 80º aniversario de la pintura *Guernica* de Pablo Picasso. Sin embargo, será la muestra *La ilusión del Lejano Oeste* (2015), comisariada por Miguel Ángel Blanco con el apoyo del departamento de didáctica del Museo Thyssen-Bornemisza, la que supondrá un referente idóneo para introducirnos en la combinación de distintos medios de comunicación dentro de un mismo proyecto expositivo, otorgándole la categoría transmedia que analizaremos posteriormente.

En primer lugar, esta muestra reunió una extensa colección de obras emblemáticas de la pintura norteamericana del siglo XIX que fagocitaron la imagen que tenemos del *Far west* pero lo relevante, desde nuestro punto de vista,

---

<sup>9</sup> Rodney Ogawa, Molly Loomis y Rhiannon Crain, "Institutional History of an Interactive Science Center: The Founding and Development of the Exploratorium", *Science Education* 93, no. 2 (2009): 269-292.

<sup>10</sup> Valerio Terraroli, *Neo-Avant-Gardes, Postmodern and Global Art 1969-1999: Art of the Twentieth Century* (Milán: Skira, 2009), 21.

<sup>11</sup> José Ramón Alcalá Mellado, Luis Antonio Hernández-Ibáñez y Juan Carlos Rico, *¿Cómo se cuelga un cuadro virtual? Las exposiciones en la era digital* (Gijón: Trea, 2009), 20.

<sup>12</sup> Museo Nacional del Prado, "10 claves. Proyecto de identidad visual para el Museo del Prado", consultado el 17 de agosto de 2019, <https://www.museodelprado.es/actualidad/multimedia/10-claves-proyecto-de-identidad-visual-para-el/02c649da-965f-a307-3cd3-8e9d6759c5ca>

fue el esfuerzo que realizaron los diferentes agentes implicados en la construcción de un relato, proponiendo una narrativa atractiva que fuera capaz de aglutinar la extensa red de actividades alrededor de este foco central: *los pasos de aquellos artistas americanos que mostraron el Oeste americano y ayudaron a crear el mito del Far West en nuestra cultura*. Por ello, organizaron talleres para adultos donde se les mostraba técnicas de ilustración para poder realizar un cuaderno de campo, diseñaron aplicaciones gratuitas para conocer a los grandes pintores norteamericanos, publicaron un CD recopilatorio de música y buscaron distintas audiencias a través de programas de radio, entre otras acciones.

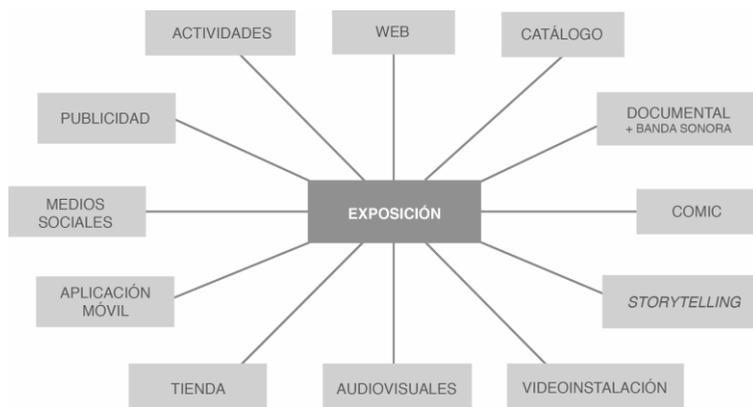


Figura 1: Esquema del proyecto de la muestra *El Bosco. La exposición del V centenario*.

Fuente: Adaptación y traducción de Mateos-Rusillo y Gifreu-Castells, “Transmedia Storytelling”, 307.

El significado del término transmedia está indiscutiblemente asociado a la elaboración de un itinerario narrativo, muy necesario en la actualidad. Asimismo, este concepto hace referencia al tipo de relato que se construye y adapta a las diferentes posibilidades comunicativas que ofrecen cada uno de los formatos y canales de comunicación. El relato parte de una mismo origen pero se disfraza con vestidos nuevos cada vez que se adapta a las especificidades de cada medio, aprovechando las ventajas de cada uno. Resulta un excelente ejemplo de este nuevo paradigma, la muestra *El Bosco. La exposición del V centenario* organizada por el Museo del Prado en 2016. Tal y como analizan Mateus y Grifeu, esta exposición ramificaba sus contenidos a través de distintos medios que aportaban aspectos relevantes al conjunto de la propuesta<sup>13</sup> (fig. 1). En el mismo artículo, los autores extraen a partir de una conferencia de Javier Pantoja (director del área de desarrollo digital del museo), que más allá de las 589.692 personas que visitaron la exposición física, la diversificación de medios y su dimensión transmedia permitió que se globalizaran sus contenidos y que además se crearan narraciones y

<sup>13</sup> Mateos-Rusillo y Gifreu-Castells, “Transmedia Storytelling”, 301-313.

experiencias distintas al discurso lineal del montaje físico<sup>14</sup>.

Casos como el anteriormente citado evidencian la deriva hacia el concepto transmedia presente en museos e instituciones como respuesta a la digitalización propia de las sociedades actuales<sup>15</sup>. La existencia de nuevos canales de distribución de contenidos, el acceso global a las plataformas para la creación y difusión de información, que se une a la democratización de los dispositivos, ha creado un paradigma de consumo de activos culturales completamente nuevo.

Concretamente en el ámbito del ocio digital, donde los videojuegos toman un papel especialmente destacado, el uso del teléfono móvil y las tabletas como plataforma de juego se ha consolidado en los últimos años. Concretamente, un estudio realizado por la compañía Newzoo en 2018 concluye que la suma de ingresos obtenida entre los videojuegos distribuidos para teléfonos móviles y tabletas abarca el 51% del total de beneficios que genera esta industria, dejando atrás plataformas tradicionales como las videoconsolas o los ordenadores personales<sup>16</sup>. Este dato, más allá de atañer a una industria específica en plena expansión, constata el importante viraje hacia el uso lúdico de estos dispositivos que la sociedad ha experimentado en la última década.

Por otro lado, estudios como el presentado por la agencia Flurry en 2016 demuestran el creciente interés en lo que se ha acuñado como *communitainment* (resultante de sumar las palabras *community* y *entertainment*) para describir la tendencia del conjunto de usuarios a destinar su tiempo de entretenimiento a plataformas con un importante componente social<sup>17</sup>. Este estudio muestra el importante crecimiento en el tiempo que los usuarios de Estados Unidos dedican al día a consultar aplicaciones que les permiten comunicarse y compartir información con otras personas. De 46 minutos en 2014, se ha incrementado el tiempo a 133 minutos de media diarios, dato que evidencia la importancia del uso social que actualmente se está dando a la tecnología.

Como consecuencia de esta tendencia, algunos museos apuestan por una estrategia basada en el uso de plataformas de terceros para conseguir llegar al mayor número de usuarios posible. Esto implica, en lugar de apostar por el desarrollo de plataformas propias, optar por la adaptación de los contenidos a las posibilidades que ofrecen redes como Instagram, Twitter o Facebook para así conectar directamente con las cuentas personales y la cotidianeidad de los seguidores del museo. La estrategia en redes del Museo del Prado supone un excelente ejemplo de esta tendencia: tal y como se describe en la memoria de actividades del Museo del año 2017<sup>18</sup>, en febrero de ese año, se abrió una cuenta en la red social Instagram como parte de su estrategia de comunicación digital. A

---

<sup>14</sup> Javier Pantoja en “Jornada de Narrativas Digitales en el ámbito cultural”, vídeo de YouTube, 3:00:03, subido por “Biblioteca Nacional del Prado”, 4 de noviembre de 2016, <https://www.youtube.com/watch?v=crp25KU7bFo>

<sup>15</sup> Victoria López y Joan Santacana, “Cultura digital, museos y educación”, *Her&Mus. Heritage & Museography* 5, no. 2 (2013): 8-15.

<sup>16</sup> Tom Wijman, “Mobile Revenues Account for More Than 50% of the Global Games Market as It Reaches \$137.9 Billion in 2018”, *Newzoo Blog*, 30 de abril de 2018, <https://newzoo.com/insights/articles/global-games-market-reaches-137-9-billion-in-2018-mobile-games-take-half/>

<sup>17</sup> “Yahoo’s Flurry Analytics announces 2016 State of Mobile”, Mixindia, consultado el 22 de julio de 2019, <https://www.mxmindia.com/2017/01/yahoos-flurry-analytics-announces-2016-state-of-mobile-report/>

<sup>18</sup> Museo Nacional del Prado, *Memoria de actividades 2017* (Madrid: Ministerio de Cultura y Deporte, 2018) <https://content.cdnprado.net/doclinks/pdf/museo/memorias/memoria-2017.pdf>

través de la opción *stories* y vídeos en directo de esta plataforma, se consiguieron 168.714 seguidores en menos de un año. Durante este plazo se llegaron a realizar hasta 77 vídeos en directo donde se difundió la historia del Museo y se dieron a conocer algunas de sus obras y artistas.

Todas estas iniciativas confirman que la consolidación de la sociedad digitalizada ha transformado las expectativas de los usuarios respecto a su visita a los museos, provocando de manera imperativa un cambio de rumbo en el modo en que las instituciones se comunican con sus visitantes. Tanto directores de espacios expositivos como investigadores afines al ámbito cultural han constatado esa diversidad en los intereses de los visitantes de los museos y, por ello, somos cada vez más conscientes de la necesidad de potenciar una experiencia de aprendizaje complementaria a la habitual, aproximándonos a sus modos de mirar y comprender el mundo. Ante este nuevo paradigma que deriva en la combinación de recursos museísticos tradicionales con diferentes medios que permitan abordar la diversidad comunicativa actual, se planteó el grupo de trabajo Unit Experimental, con la intención de investigar, producir y validar las posibilidades de este medio.

### **3. UNIT Experimental: claves metodológicas en el diseño de recursos tecnológicos y/o narrativos**

Como respuesta al análisis del cambio de paradigma descrito en los puntos anteriores, en el año 2012 surge el grupo UNIT Experimental, formado por investigadores de la Facultat de Belles Arts de València y la Escola Tècnica Superior d'Enginyeria informàtica (ambos centros pertenecientes a la Universitat Politècnica de València). La suma de inquietudes de los integrantes del equipo propició el inicio de una investigación centrada en las relaciones existentes entre el museo y la tecnología, especialmente sobre las posibilidades que los dispositivos móviles podían ofrecer al ámbito expositivo como un recurso eficaz en la construcción del discurso museográfico.

Los objetivos planteados como punto de partida fueron:

- Comprender el desarrollo de la museografía interactiva desde sus inicios hasta la actualidad, detectando aspectos positivos y las problemáticas derivadas de su popularización.
- Estudiar las nuevas tendencias y posibilidades en el desarrollo de aplicaciones móviles en los espacios culturales y acotar las posibilidades de su integración en el entorno expositivo.
- Analizar los comportamientos (intereses culturales e informativos) de las audiencias para generar una metodología proyectual que facilite la obtención de resultados interactivos significantes.
- Producir contenidos digitales de calidad capaces de proporcionar experiencias significantes, adaptándose a diferentes contextos expositivos y públicos diversos.

El modo en que el equipo ha profundizado en el ámbito expositivo ha combinado la investigación teórica con la praxis directa en la producción de

diferentes aplicaciones y recursos digitales para muestras expositivas. Desde sus inicios, esta investigación se ha realizado teniendo en cuenta y adoptando una posición crítica ante las problemáticas que un uso tecnológico banal y anecdótico puede generar dentro de un contexto expositivo. A este respecto, resulta de especial interés el debate recogido en el artículo sobre interactividad didáctica y su implementación en museos realizado por Xavier Hernández y Xavier Rubio, publicado en la revista *Enseñanza de las Ciencias Sociales* en 2009. En dicho texto, se debate sobre la adecuación de los elementos interactivos dentro de las exposiciones, a través de planteamientos básicos respecto a la naturaleza y pertinencia de su uso. Entre ellos, se cuestiona el museo como espacio dedicado a la experimentación y el aprendizaje a costa de la implementación de elementos distractores y de la generación de ‘ruido’ dentro del montaje expositivo. Además, se pone en duda la conveniencia de convertir al museo en un espacio excesivamente lúdico, junto con diversas advertencias respecto a la caducidad de estas instalaciones y sus problemas de mantenimiento. Teniendo en cuenta estas premisas, el equipo trabajó en la construcción de relatos digitales donde la obra de los artistas fuera el foco principal de atención y, a través de los dispositivos tecnológicos, se estableciera un diálogo fluido, inteligente y complementario con la obra.

Desde que presentamos el primer proyecto en el año 2013 hasta la actualidad, hemos modificado nuestro sistema de trabajo y el modo en el que abordamos su conceptualización, enfoque o rasgo distintivo, gracias al aprendizaje adquirido y su posterior reflexión. Hemos constatado la evidente tendencia hacia la ramificación de los proyectos en diversos contenidos transmedia, donde la creación y difusión de contenidos hacia un nuevo modelo museístico, se vale de diferentes canales más allá del propio espacio expositivo y de la cantidad o novedad de los recursos tecnológicos empleados.

Peter Morville, experto en semántica y arquitectura de la información en el ámbito de las redes tecnológicas, expone que las dimensiones que construyen una experiencia valiosa se podrían resumir en seis categorías distintivas: útil, deseable, accesible, creíble, localizable y usable, resultando como suma y consecuencia de todas las anteriores, una experiencia verdaderamente valiosa<sup>19</sup>. Por todo ello, nos planteamos ¿cómo debería ser la evolución en el diseño de las exposiciones para que el término “transmedia” no se pervierta? ¿con qué criterios seleccionamos aquellas actividades y recursos tecnológicos para que la experiencia de ir a visitar una exposición cumpla con estas seis dimensiones?

Nuestra deriva metodológica y de diseño también ha experimentado este viraje conceptual de lo tecnológico hacia la narrativa transmedia. A continuación, describiremos los tres proyectos desarrollados por el equipo que mejor explican esta deriva y la evolución de los contenidos que hemos desarrollado: *Pensar con la manos*. Pep Carrió & Isidro Ferrer (2013), *Ana Juan, dibujando al otro lado* (2015), y *Kleinmeister, el legado de Durero en la colección Mariano Moret* (2018). Estos tres proyectos abarcan cinco años de investigación y aprendizaje que nos permiten comprobar el giro hacia la integración de la narrativa transmedia

---

<sup>19</sup> Peter Morville, “User Experience Design”, Semanticstudio, 21 de junio de 2004, consultado el 23 de julio de 2019, [http://www.semanticstudios.com/user\\_experience\\_design/](http://www.semanticstudios.com/user_experience_design/)

como consecuencia tanto de los cambios tecnológicos acontecidos como de los intereses de los usuarios actuales.

#### **4. *Pensar con las manos. Pep Carrió & Isidro Ferrer (2013)***

En la primera exposición *Pensar con las manos. Pep Carrió & Isidro Ferrer* (2013), Unit experimental planteó desarrollar una propuesta interactiva que profundizara en la obra de estos dos artistas e ilustradores. Tomando como punto de partida las capacidades de los dispositivos móviles, el equipo se interesó por la realidad aumentada por sus capacidades para superponer información a un entorno físico, aspecto especialmente interesante dentro del contexto de una exposición. Para ello, se analizó como punto de partida propuestas pioneras en el uso de realidad aumentada, como *Videoplace* desarrollada por Myron Krueger entre 1972 y 1984, que ofrecía un entorno interactivo basado en una realidad artificial basada en siluetas y diferentes interacciones que combinaban mundo físico y digital<sup>20</sup>. Otros casos de interés como *The Golden Calf*, desarrollado por Jeffrey Shaw en 1984, fueron especialmente reveladores, ya que proponía una montaje donde se mostraba una pieza escultórica virtual que podía explorarse mediante una pantalla LCD capaz de detectar la posición y movimiento del espectador<sup>21</sup>. Otras experiencias previas al momento de esta investigación fueron especialmente reveladoras, como *MoMA DIY Day* en 2010, desarrollada por Sander Veenhof y Mark Swarek, donde dentro de las instalaciones del museo se invitaba a los visitantes a visualizar mediante dispositivos móviles obras de arte digital que convivían con las obras físicas en el mismo espacio museístico<sup>22</sup>.

Unit Experimental retomó las preguntas iniciales que llevaron a la formación del equipo para investigar las posibilidades que esta capa de información virtual superpuesta al entorno expositivo podría ofrecer. Para ello, el equipo contó con la participación de Isidro Ferrer y Pep Carrió, ilustradores y diseñadores de reconocido prestigio internacional, con el objetivo de crear una muestra que aunara contenidos artísticos de calidad junto con una capa digital que sumaba información complementaria.

Con los cuadernos de estos artistas como nexo de unión entre ambos y disponiendo de tanto de piezas originales como de los bocetos que daban pie a estas, se construyó un discurso expositivo que combinaba el contenido presente en sala como el disponible mediante la aplicación para móviles y tabletas *Los Cuadernos* (2013). Los visitantes eran invitados a utilizarla en sus dispositivos o en los ofrecidos en sala a modo de préstamo, dando acceso a través de sus cámaras a más de setenta elementos interactivos a lo largo del recorrido (fig. 2). Enfatizando el carácter experimental de la muestra, se diseñaron cinco tipologías distintas de interacción que pudieron ser implementadas y testeadas en la sala:

---

<sup>20</sup> Puede consultarse más información sobre el proyecto de Myron Krueger en Media Art Net, <http://www.medienkunstnetz.de/works/videoplace/>

<sup>21</sup> El proyecto *The Golden Calf* está ampliamente documentado en la página web de Jeffrey Shaw. *Golden Calf*, <https://www.jeffreyshawcompendium.com/portfolio/golden-calf/>

<sup>22</sup> Para más información véase *Sndrv*, Moma, <http://www.sndrv.nl/moma/>

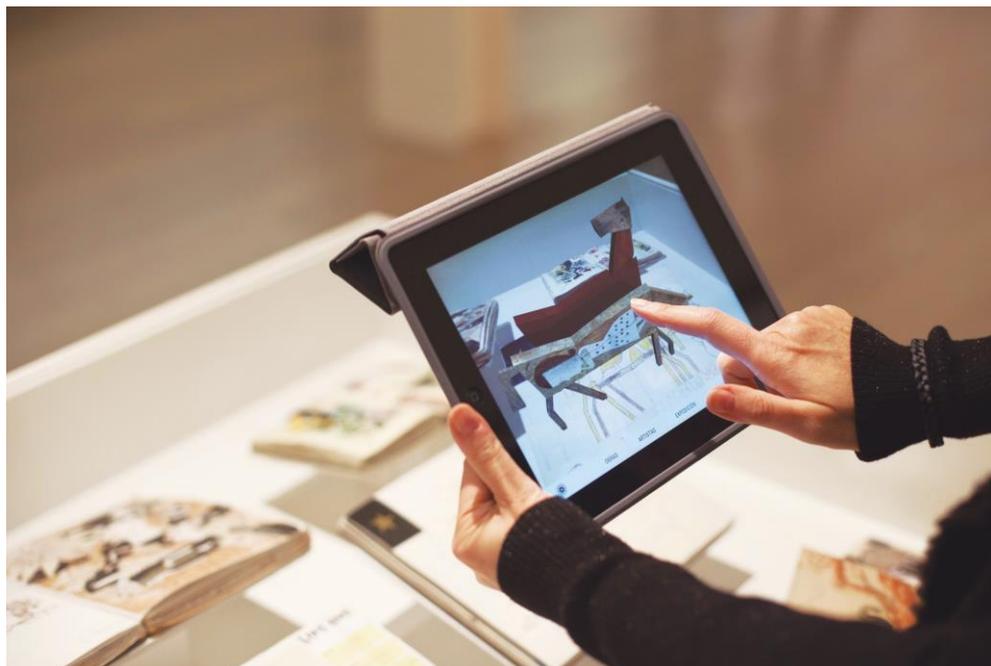


Figura 2: Realidad aumentada en la exposición *Pensar con las manos*. Pep Carrió & Isidro Ferrer. Fuente: © Unit Experimental.

- **Tipología 1: cuadernos interactivos.** Mediante la cámara del dispositivo, el usuario podía explorar las libretas de bocetos sin necesidad de manipular el objeto original. Al enfocar la libreta, aparecía una versión en digital (3D) superpuesta sobre el cuaderno original, permitiendo al visitante ojear los distintos dibujos asegurando la conservación de cuaderno expuesto.
- **Tipología 2: contenidos 3D.** La aplicación mostraba personajes, objetos y elementos presentes en la obra de los artistas mediante modelos tridimensionales animados. Este contenido, de carácter lúdico y sorpresivo, permitía ofrecer una nueva dimensión de las obras originales respetando el contenido original.
- **Tipología 3: contenidos 2D.** Con el objetivo de integrar los contenidos digitales con las características propias de las obras más cercanas al ámbito del dibujo, se desarrollaron contenidos basados en animaciones 2D con las que los trazos cobraban vida y permitían visualizar micro-narrativas que se superponían a los dibujos originales.
- **Tipología 4: vídeos documentales.** Esta categoría permitía reproducir vídeos a partir de obras originales o páginas de cuadernos. Esto permitió integrar en el proyecto una faceta documental gracias a la que podía descubrirse el método de trabajo de los artistas, conocer sus estudios, entrevistas e incluso visualizar a cámara rápida el proceso de elaboración de algunas de las ilustraciones expuestas.

- **Tipología 5: enlaces a web.** Mediante elementos clave ubicados en sala y otros en soportes impresos, la aplicación permitía enlazar páginas web al hilo del recorrido de la exposición, que se mostraban dentro de la aplicación y permitían enriquecer y ampliar información sobre los contenidos generados por el equipo de Unit Experimental.

Cabría destacar, finalmente, que todo el material desarrollado por Unit Experimental para esta exposición permanece activo en una aplicación gracias a la interacción con el libro resultante de la muestra, *Abierto todo el día. Los cuadernos de Isidro Ferrer & Pep Carrió*. El interés suscitado por la exposición y la aplicación desarrollada para ella, inicialmente inaugurada el 31 de mayo de 2013 en la sala Josep Renau de la Facultat de Belles Arts (UPV), posibilitó trasladarla al Museo ABC, lo que llevó a su vez al Ministerio de Cultura a interesarse por ella y financiar su itinerancia en Estados Unidos (fig. 3). Entre las cinco sedes, la exposición ha tenido un total de 30.000 visitantes. Otro dato especialmente significativo para el equipo, como desarrollador de los contenidos digitales, es que cuatro años después de clausurarse la muestra sigue viva gracias a la aplicación *Los Cuadernos*, que actualmente se sigue descargando y consultando, sumando un total de 6.130 descargas en las plataformas AppStore y Google Play.

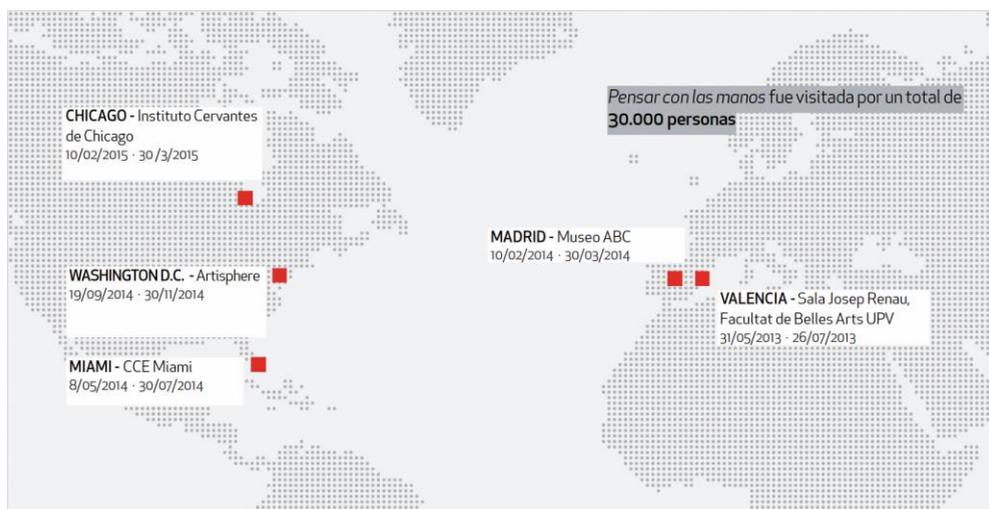


Figura 3: Itinerancia de la exposición *Pensar con las manos*. Pep Carrió & Isidro Ferrer.  
Fuente: © Unit Experimental.

## 5. Ana Juan, dibujando al otro lado (2015-2019)

Tras la experiencia del proyecto inicial y diversas colaboraciones con entidades públicas y privadas, el equipo de Unit Experimental consiguió financiación mediante el Ministerio de Industria y Competitividad para desarrollar una nueva propuesta de uso de la tecnología en museos e instituciones. En este caso,

trabajamos con la ilustradora Ana Juan en un ambicioso proyecto que creció paulatinamente: la exposición *Ana Juan, dibujando al otro lado* (2015-2019).

Tras analizar el potencial del uso de historias como herramienta museográfica decidimos apostar por la narratividad como eje vertebrador de este nuevo proyecto. Valiéndonos de textos de investigadores como Pamela Ruthledge<sup>23</sup>, quien considera clave el uso de historias como herramienta fundamental en la transmisión de conocimientos desde tiempos ancestrales o Christian Salmon<sup>24</sup>, quien reflexiona sobre cómo esta tendencia ha transformado ámbitos como la publicidad o el *marketing*, trabajamos para adaptar las posibilidades tecnológicas disponibles dentro de una muestra expositiva. Por ello, en esta exposición no solo diseñamos y desarrollamos recursos tecnológicos como la realidad aumentada que habíamos incorporado anteriormente, sino que aprovechamos el carácter narrativo de la obra de Ana Juan para diversificar las tipologías de interactividad desarrolladas en el proyecto anterior y orientarlas hacia la interactividad y la narrativa.

Con estas premisas y con el objetivo de acercar tanto la obra como el proceso de trabajo de la autora al público general y experto, seleccionamos dos proyectos editoriales totalmente distintos: *Otra vuelta de tuerca* y *Snowwhite*. Basándonos en la historia que narra el cuento de *Snowwhite*, creamos la narración paralela *Erthaland. Snowwhite's Mystery Tale* (fig. 4.), que implementamos mediante tecnologías de realidad aumentada y realidad virtual dentro de la exposición. Esto nos permitió desarrollar en profundidad la faceta narrativa comentada anteriormente, reforzando un relato interactivo que respondía a los planteamientos lúdicos propios de los videojuegos. Este planteamiento resultó de especial interés al investigar los demostrados aspectos positivos del uso del juego dentro de procesos de aprendizaje. Si bien ya Huizinga con su definición de *homo ludens* posiciona al juego como un instinto irracional que permite construir conocimiento en cualquier cultura conocida<sup>25</sup>, resulta evidente que la utilización del juego es un recurso eficaz dentro de un planteamiento pedagógico constructivista, mediante el cual, una institución puede ofrecer a través de la interactividad una herramienta eficaz para la experimentación y el aprendizaje<sup>26</sup>. Por tanto, nuestra propuesta se fundamentó en la narración de historias y la ludificación para conseguir dar un enfoque justificado y eficaz al uso de la tecnología dentro de la sala de exposiciones (fig. 5).

---

<sup>23</sup> Pamela Ruthledge, "The Psychological Power of Storytelling", *Psychologytoday*, 16 de junio de 2016, consultado el 25 de julio de 2019, <https://www.psychologytoday.com/intl/es/blog/positively-media/201101/the-psychological-power-storytelling>

<sup>24</sup> Christian Salmon, *Storytelling. La máquina de fabricar historias y formatear mentes* (Barcelona: Península, 2008).

<sup>25</sup> Johan Huizinga, *Homo ludens* (Madrid: Alianza, 1938).

<sup>26</sup> George Hein, *Learning in the museum* (Nueva York: Routledge, 1998).



Figura 4: El videojuego *Erthaland, Snowwhite's Mystery Tale* se integró en la sala de exposiciones, permitiendo desarrollar una faceta narrativa paralela a través de un planteamiento lúdico. Fuente: © Museo ABC.



Figura 5: Los personajes de Ana Juan cobran vida mediante realidad aumentada en la exposición *Ana Juan, dibujando al otro lado*. Fuente: © Unit Experimental.

En el segundo montaje de la exposición en el Museo ABC del dibujo y la ilustración, la muestra reforzó su carácter de experiencia transmedia ludificada y se consolidaron los conceptos que justificaron el inicio de su desarrollo. En esta

ocasión, el equipo Unit Experimental amplió las posibilidades del videojuego Erthaland para extraerlo de su entorno inicial<sup>27</sup> integrándolo mediante realidad aumentada dentro de la sala, convirtiéndola en un tablero de juego. En esta ocasión, el espectador podía realizar un recorrido de retos interactuando con los elementos de la muestra y, una vez superados, obtener una recompensa al finalizar el recorrido. De este modo, conseguimos implementar dentro de la visita, los planteamientos necesarios para una experiencia lúdica satisfactoria: un reto inicial, un periodo de juego que equilibra la dificultad con la pericia del usuario y una recompensa final<sup>28</sup>.

En la sala se presentó un recorrido doble, por un lado, el visitante podía contemplar los dibujos originales del libro *Snowwhite* y, además, podía aventurarse en el videojuego creado a partir de este relato ilustrado. Si bien es cierto que la experiencia de juego en sala dependía de la ubicación física, gran parte del material creado para la ocasión sigue vivo en la aplicación *Ana Juan*, que podemos utilizar con el catálogo de la muestra como hiciéramos en el anterior proyecto. Uno de los datos extraídos más reveladores sobre el interés suscitado por el material desarrollado y que viene a constatar nuestra intuición, tiene que ver con la gamificación de la sala cuya amplia utilización podemos ver en el gráfico (fig. 6).



Figura 6: Porcentajes de activación del contenido en realidad aumentada mediante la aplicación. Fuente: © Unit Experimental.

Esta muestra se planteó como una experiencia transmedia, donde los formatos expositivos y las actividades se complementaban para ofrecer una experiencia estética que combinaba aspectos lúdicos, narrativos y emocionales con el objetivo de ofrecer un recorrido significativo. En la comparativa de las tablas (fig. 7), vemos

<sup>27</sup> En el primer montaje de la exposición *Ana Juan dibujando al otro lado*, 2015, el videojuego Erthaland estaba disponible únicamente en las tabletas ubicadas en una zona de la exposición, a modo de aventura gráfica. En las siguientes ediciones del montaje se adaptaron los contenidos de este videojuego a entornos de realidad aumentada interactivos que se integraron en el espacio físico de la obra.

<sup>28</sup> Mihaly Csikszentmihalyi, *The psychology of optimal experience* (Nueva York: Harper Collins, 1990).

como ampliamos la diversidad de tipologías de contenido digital y, sobre todo, como variamos nuestros conceptos a la hora de diseñar la experiencia interactiva durante la exposición. Nuevamente, los datos nos han ayudado en la valoración de las incidencias que la tecnología ha generado en un espacio expositivo y podemos observar que la afluencia de visitantes durante los cinco meses de la muestra, aumentó hasta en un 87% su registro diario (fig. 8), convirtiéndose en un nuevo hito de público para el museo. (fig. 9). Como ocurriera anteriormente, Acción Cultural Española se interesó por itinerarla, esta vez, por el Estado español. Con tres sedes hasta la fecha, seguimos recavando datos que nos ayudarán a progresar en el diseño de contenidos para una positiva experiencia de usuario en espacios expositivos.

Interacción <i>unidireccional</i> , más individual		Participación <i>activa</i> , reto interactivo y con parte colectiva. Experiencia transmedia	
Tipos de interacciones incluidas en la exposición interactiva "Pensar con las manos, Isidro Ferrer & Pep Carrió"		Tipos de interacciones incluidas en la experiencia interactiva "Ana Juan, dibujando al otro lado"	
Tipología	Cantidad en sala	Tipología	Cantidad en sala
Animaciones 3D en realidad aumentada	8	Vídeos interactivos de gran formato con ludificación (reto a resolver)	4
Animaciones audiovisuales 2D	13	Videos sobre el proceso creativo de Ana Juan y el desarrollo del videojuego Erthaland	17
Videos	13	Personajes 3D para ser visualizados en realidad aumentada	11
Cuadernos interactivos	22	Realidad aumentada sobre mansión Hawthorn	1
Galerías de imágenes	8	Visita a la mansión Hawthorn en realidad virtual (gafas VR)	1
Enlaces a web	1	Teatro virtual interactivo, (escenografía física + elementos virtuales)	1
		Tabletas para jugar a Erthaland, Snowwhite's mystery tale (videojuego)	1

Figura 7: Comparativa de tipologías de interacción. Fuente: © Unit Experimental.



Figura 8: Datos de audiencia sobre la exposición en el Museo ABC. La propuesta aumentó hasta en un 87% la afluencia diaria al museo. Fuente: © Museo ABC, Unit Experimental.



Figura 9: Datos de audiencia sobre la exposición en el Museo ABC. La propuesta aumentó hasta en un 87% la afluencia diaria al museo. Fuente: © Museo ABC, Unit Experimental.

## 6. *Kleinmeister, el legado de Durero en la colección Mariano Moret (2018)*

La premisa para desarrollar la interacción en la exposición *Kleinmeister, el legado de Durero en la colección Mariano Moret* exhibida en el Museo de Bellas Artes de Valencia resultó muy diferente a las que motivaron proyectos anteriores. La exposición mostraba grabados de dimensiones reducidas que requerían de una contemplación pausada y atenta. Por ello, descartamos desde el inicio de nuestras conversaciones con el comisario que los dispositivos interfirieran negativamente en el recorrido de la sala. Ante esta problemática, que comprometía el uso tecnológico dentro de la muestra, optamos por un planteamiento disruptivo: crear un espacio específico, separado de la obra expuesta, para la ampliación de contenidos mediante la interacción digital. La decisión en esta sección fue crear tres tipologías de interacción con diferentes modos de participación en torno a la técnica del grabado y las particularidades de algunas obras representativas.

El objetivo principal no era elaborar una guía multimedia al uso que dinamizara la exposición, sino utilizar la realidad aumentada como recurso didáctico para explicar el proceso de grabado, una técnica poco conocida y que sería compleja de desgarnar mediante otro tipo de explicaciones (textos, audiovisuales, etc.). De acuerdo con Isidro Moreno, el uso de las nuevas tecnologías en museos debe ofrecer experiencias participativas al visitante, no simples explicaciones. Asimismo, la instalación interactiva debe responder a esta premisa fundamental, facilitando que la experiencia sea enriquecedora, alejada de modas y tópicos recurrentes<sup>29</sup>.

<sup>29</sup> Isidro Moreno, “Genoma digital del museo”, en *Arte y museos del siglo XXI: entre los nuevos cambios y las inserciones tecnológicas*, coord. María Luisa Bellido, 119-135. (Barcelona: UOC - Acción cultura, 2013).



Figura 10: A través de la realidad aumentada, el visitante pudo visualizar y conocer las tres fases necesarias para la ejecución de un grabado. Fuente: © Unit Experimental.

A través de la realidad aumentada, el visitante pudo visualizar y conocer, las tres fases necesarias para la ejecución de un grabado, a saber: talla, entintado y estamación (fig. 10). El acceso a estos contenidos se realizó mediante las tabletas dispuestas en la zona específica de la sala destinada a tal fin, y su interacción comenzaba al enfocar el dispositivo móvil sobre una de las tres reproducciones a gran escala que se encontraban en este espacio y que pertenecen a la colección Mariano Moret. El usuario, a través de la interacción gestual, podía participar en el proceso de grabado, siendo parte activa de la narración didáctica. Por otro lado, unas gafas de realidad virtual sumergían al visitante en un taller de grabado de la época para mostrar la distribución de las diferentes zonas, máquinas y herramientas necesarias para desarrollar este oficio (fig. 11). Finalmente, como actividad enfocada a los usuarios más familiarizados con los videojuegos, se diseñó una pieza interactiva en la que se integró un juego de preguntas y respuestas cuyo contenido estuvo supervisado por el propio comisario de la exposición y que retaba a los visitantes a observar detalles, identificar autores o conocer curiosidades sobre el mundo del grabado (fig. 12). De este modo, las estampas de la colección también sirvieron para poner a prueba la cultura general del visitante, pero sobre todo para estimular su curiosidad y ampliar su conocimiento partiendo de la participación.

Como en los proyectos anteriormente citados, los contenidos desarrollados para la muestra siguen disponibles a través del catálogo, cuestión que nos permite enfatizar uno de los puntos fuertes de la realidad aumentada: la capacidad para superponer contenido audiovisual sobre cualquier soporte y, por tanto, amortizar la inversión destinada a la elaboración de estos contenidos, ya que perduran más allá de la clausura de la exposición. Pese a que la zona interactiva, ocupaba tan solo un 25% del espacio total de la muestra, nos parece oportuno señalar el número de visitantes que tuvo esta exposición temporal: 28.959 personas, cuya participación fue muy alta en esta zona destinada para tal uso.



Figura 11: Las gafas de realidad virtual sumergían al visitante en un taller de grabado de la época. Fuente: © Unit Experimental.



Figura 12: El juego de preguntas y respuestas invitaba al usuario a observar detalles, identificar autores o conocer curiosidades sobre el mundo del grabado. Fuente: © Unit Experimental.

La realidad aumentada y virtual permitieron acercar la desconocida técnica del grabado y las obras de los *Kleinmeister* (pequeños maestros) a visitantes de todas las edades, ofreciendo un punto de vista lúdico y didáctico a la clásica visita. Esta experiencia, que debemos observar, comprender y analizar, resultará de gran utilidad para futuras muestras interactivas en las que lo tecnológico aporte, no solo una comunicación más fluida y entretenida, sino que también contribuya a tejer una sociedad cada vez mejor formada. No deja de ser significativo que en su primera estancia fuera de Valencia, el comisario de la exposición, viéndose obligado a prescindir de material a causa del menor espacio disponible, decidiese incluir todos los desarrollos digitales en esta nueva sede, aunque eso conllevara prescindir de algunas de las obras.

## 7. Conclusiones

La tecnología digital, incluyendo casos específicos como la realidad virtual y aumentada, está desempeñando un papel destacado en el nuevo modelo de exposición transmedia, del mismo modo que en su día sucedió con las páginas web, los códigos QR o las audioguías. La diversidad actual de plataformas, canales de comunicación y tecnologías disponibles requiere una adecuada planificación en el diseño de una experiencia digital museística. Esto incidirá de manera directa en el interés que suscite una exposición en el público, de modo que lo tecnológico resultará significativo cuando esté intrínsecamente relacionado con el relato que se construya en la muestra.

A través del abanico de referentes que hemos analizado durante nuestra investigación y mediante nuestra experiencia en los tres proyectos comentados en este artículo, hemos podido constatar la evolución en la trayectoria investigadora del equipo. Unit Experimental ha pasado del diseño tecnológico de interacciones aisladas a la producción de muestras transmedia, integrando distintas plataformas, desvinculando el contenido digital de la ubicación física de la obra y respondiendo así a las demandas de museos y centros expositivos actuales. Por ello, nos parece relevante señalar, a modo de conclusiones, cuáles serían los factores a tener en cuenta para la realización de un proyecto de estas características de la manera más coherente posible:

- Recomendamos realizar un minucioso análisis de las obras expuestas, de los conceptos a comunicar y del espacio expositivo, para determinar una estrategia de contenido digital coherente que se ramifique en diferentes canales de manera adecuada. Los casos analizados en este artículo muestran la necesidad de selección de estrategias distintas según la tipología de exposición, variando desde la presencia de la tecnología en sala conviviendo con la obra original (entiéndase los casos de las exposiciones *Pensar con las manos*, *los cuadernos de Isidro Ferrer y Pep Carrió*, y *Ana Juan, dibujando al otro lado*), hasta el planteamiento de áreas separadas para evitar las interferencias derivadas del uso tecnológico (como la solución planteada en la exposición *Kleinmeister, el legado de Durero en la colección Mariano Moret*).

- La tendencia que hemos constatado hacia la demanda de proyectos transmedia permite realizar aproximaciones a diferentes públicos mediante la selección de canales específicos. Es importante realizar un diseño de recursos digitales que encaje respecto a cada uno de esas potenciales audiencias, teniendo en cuenta aspectos como la tipología de contenido, el tono, los recursos visuales, la duración o lenguaje empleado.
- La producción de aplicaciones móviles, páginas web o instalaciones digitales específicas puede complementarse con estrategias basadas en el uso de plataformas de terceros (como redes sociales o webs divulgativas), para expandir así el alcance de una exposición y aprovechar así las posibilidades de estos medios. Casos de éxito como el del Museo Del Prado analizado anteriormente demuestran el alcance de este tipo de iniciativas.
- El diseño de una experiencia museística transmedia debe plantearse tomando a la figura del usuario como eje vertebrador del proyecto, intentando conseguir experiencias memorables, didácticas y significantes. El análisis realizado tras nuestras exposiciones confirma que el uso de recursos como la narración de historias o las estrategias lúdicas son de gran utilidad en la consecución de estos objetivos.

Por tanto, los museos y centros expositivos (entendidos como tradicionales espacios de custodia y difusión del conocimiento) deben permanecer atentos a este progreso. Más si cabe, teniendo en cuenta que actualmente desempeñan también la función de creadores de contenidos, donde la utilización de los recursos tecnológicos y los canales de comunicación determinarán en gran medida su futuro.

## 8. Fuentes y referencias bibliográficas

- Alcalá Mellado, José Ramón, Luis Antonio Hernández-Ibáñez y Juan Carlos Rico. *¿Cómo se cuelga un cuadro virtual? Las exposiciones en la era digital*. Gijón: Trea, 2009.
- “Ana Juan, Dibujando al otro lado”. Museo ABC, 2017. Consultado el 20 de agosto de 2019. <https://museo.abc.es/exposiciones/2016/12/ana-juan-4/128780>
- “Ana Juan. Drawing on the other side”. Unit Experimental. Consultado el 20 de agosto de 2019. <https://unitexperimental.com/newunit/portfolio/anajuan/?lang=en>
- Csikszentmihalyi, Mihaly. *The psychology of optimal experience*. Nueva York: Harper Collins, 1990.
- Golden Calf*, <https://www.jeffreyshawcompendium.com/portfolio/golden-calf/>
- Guerrero, Cristina. “El museo como recurso didáctico”. *Publicaciones didácticas* 74 (2016): 41-43.
- Hein, George. *Learning in the museum*. Nueva York: Routledge, 1998.
- Huizinga, Johan. *Homo ludens*. Madrid: Alianza, 1938.
- Ibáñez Giménez, Maite. *IVAM-Centre del Carmen (1989-2002): la exposición como obra de arte*. Valencia: Institució Alfons el Magnànim, 2010.
- López, Victoria y Joan Santacana. “Cultura digital, museos y educación”. *Her&Mus. Heritage & Museography* 5, no. 2 (2013): 8-15.
- Mateos-Rusillo, Santos M. y Arnau Gifreu-Castells. “Transmedia Storytelling and Its Natural Application in Museums. The Case of the Bosch Project at the Museo Nacional del Prado”. *Curator. The Museum Journal* 61, no. 2 (2018): 301-313.
- Media Art Net. <http://www.medienkunstnetz.de/works/vidoeplace/>

- Moreno, Isidro. "Genoma digital del museo". En *Arte y museos del siglo XXI: entre los nuevos cambios y las inserciones tecnológicas*, coordinado por María Luisa Bellido, 119-135. Barcelona: UOC - Acción cultura, 2013.
- Morville, Peter. "User Experience Design". Semanticstudio, 21 de junio de 2004. Consultado el 23 de julio de 2019. [http://www.semanticstudios.com/user\\_experience\\_design/](http://www.semanticstudios.com/user_experience_design/)
- Museo Nacional del Prado. "10 claves. Proyecto de identidad visual para el Museo del Prado". Consultado el 17 de agosto de 2019, <https://www.museodelprado.es/actualidad/multimedia/10-claves-proyecto-de-identidad-visual-para-el/02c649da-965f-a307-3cd3-8e9d6759c5ca>
- Museo Nacional del Prado. *Memoria de actividades 2017*. Madrid: Ministerio de Cultura y Deporte, 2018. <https://content.cdnprado.net/doclinks/pdf/museo/memorias/memoria-2017.pdf>
- Ogawa, Rodney, Molly Loomis y Rhiannon Crain. "Institutional History of an Interactive Science Center: The Founding and Development of the Exploratorium". *Science Education* 93, no. 2 (2009): 269-292.
- Pantoja Ferrari, Javier en "Jornada de Narrativas Digitales en el ámbito cultural". Video de YouTube, 3:00:03. Subido por "Biblioteca Nacional del Prado", 4 de noviembre de 2016. <https://www.youtube.com/watch?v=crp25KU7bFo>
- Pastor Homs, María Inmaculada. *Pedagogía museística. Nuevas perspectivas y tendencias actuales*. Barcelona: Ariel, 2004.
- "Pensar con las manos". Unit, edición experimental e interactiva. Consultado 20 de agosto de 2019. [http://unitexperimental.com/web\\_unit/pensar.html](http://unitexperimental.com/web_unit/pensar.html)
- Rico, Juan Carlos. *¿Por qué no vienen a los museos? Historia de un fracaso*. Madrid: Sílex, 2002.
- Ruthledge, Pamela. "The Psychological Power of Storytelling". Psychologytoday, 16 de junio de 2016. Consultado el 25 de julio de 2019. <https://www.psychologytoday.com/intl/es/blog/positively-media/201606/the-psychological-power-storytelling>
- Salmon, Christian. *Storytelling. La máquina de fabricar historias y formatear mentes*. Barcelona: Península, 2008.
- Sndrv, Moma. <http://www.sndrv.nl/moma/>
- Terraroli, Valerio. *Neo-Avant-Gardes, Postmodern and Global Art 1969-1999: Art of the Twentieth Century*. Milán: Skira, 2009.
- Unit Experimental. <https://unitexperimental.com/newunit/>
- Wijman, Tom. "Mobile Revenues Account for More Than 50% of the Global Games Market as It Reaches \$137.9 Billion in 2018". *Newzoo Blog*. 30 de abril de 2018. <https://newzoo.com/insights/articles/global-games-market-reaches-137-9-billion-in-2018-mobile-games-take-half/>
- "Yahoo's Flurry Analytics announces 2016 State of Mobile". Mixindia. Consultado el 22 de julio de 2019. <https://www.mxmindia.com/2017/01/yahoos-flurry-analytics-announces-2016-state-of-mobile-report/>
- Zubiaur Carreño, Francisco Javier. *Curso de museología*. Gijón: Trea, 2004.