



Universitat de Girona



Universitat de Girona
Facultat de Turisme

Máster Tesis

Título de la Tesis:

La tecnología al servicio del Patrimonio: Una aproximación a la aplicación de la inteligencia en los museos.

MÁSTER EN TURISMO CULTURAL

Convocatoria: Septiembre del 2018

Autor: Byron Andrés Alvarado Vanegas

Dirección: Dra. Dolors Vidal Casellas.

Dra. Silvia Aulet Serrallonga.

Fecha de entrega: 3 de septiembre del 2018

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. ABSTRACT	4
2. INTRODUCCIÓN	5
3. MARCO TEÓRICO.....	7
3.1. LAS TECNOLOGÍAS Y SU IMPLICACIÓN SOCIAL.....	7
3.2. MUSEOS UN CONTEXTO GENERAL.....	9
3.3. LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS Y SU APLICACIÓN A MUSEOS.....	10
3.4. RED DE MUSEOS DE GIRONA	13
4. METODOLOGÍA	15
4.1. IDENTIFICACIÓN Y SELECCIÓN DE LAS FUENTES DE INFORMACIÓN	16
4.2. IDENTIFICACIÓN DE LAS PALABRAS CLAVE	18
4.3. RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN	19
4.4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS	22
5. RESULTADOS.....	24
5.1. BASES DE DATOS	24
5.2. COMBINACIÓN DE LAS BASES DE DATOS	29
5.3. ANÁLISIS DEL CASO DE ESTUDIO	37
5.3.1. <i>Opinión sobre el uso de tecnologías.....</i>	<i>37</i>
5.3.2. <i>Aspectos internos: personal especializado, mecanismos de evaluación.....</i>	<i>38</i>
5.3.3. <i>Herramientas tecnológicas implementadas en la red de museos.</i>	<i>38</i>
5.3.4. <i>Públicos objetivos de las innovaciones tecnológicas.</i>	<i>39</i>
6. DISCUSIÓN	39
7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	43
8. LIMITACIONES	44
9. BIBLIOGRAFÍA.....	45

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Distribución de museos miembros de la Red Territorial de Museos de las Comarcas de Girona.....	15
Ilustración 2. Familia de Categorías identificada en el análisis de contenido aplicado al caso de estudio.....	37

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Distribución interanual de artículos académicos publicados.....	24
Gráfico 2. Tendencia interanual de los sistemas multimedia.....	27
Gráfico 3. Tendencia interanual del Internet de las Cosas.....	27

Gráfico 4. Tendencia interanual de otras tecnologías	27
Gráfico 5. Tendencia interanual de los Sistemas de Posicionamiento Interior.....	27
Gráfico 6. Tendencia interanual de los sensores.	27
Gráfico 7. Tendencia interanual de los dispositivos inteligentes.....	27
Gráfico 8. Tendencia interanual de los sistemas de monitoreo, control y vigilancia.....	28
Gráfico 9. Tendencia interanual de los espacios de aprendizaje interactivo.....	28
Gráfico 10. Tendencia interanual de la web semántica. Elaborado por:	28
Gráfico 11. Tecnologías presentes en los Museos de la Red de Museos de Girona.	38
Gráfico 12. Principales tipos de público de los museos con respecto a su propuesta.....	39
Gráfico 13. Lista general de las tecnologías adoptadas por la red de museos de Girona.....	42
Gráfico 14. Top 10 de las tecnologías más influyentes a nivel mundial.....	42

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Fuentes de información seleccionadas para el análisis	20
Tabla 2. Descripción de los Museos incorporados al estudio de caso.....	22
Tabla 3. Lista de revistas incorporadas para el análisis de contenidos.	25
Tabla 4. Temáticas principales de las revistas académicas seleccionadas	25
Tabla 5. Tipos de tecnologías más influyentes detectados en los artículos indexados en la Web of Science.....	26
Tabla 6. Tipos de tecnologías más influyentes detectados en los artículos de la Revista Nueva Museología.....	28
Tabla 7. Tipos de tecnologías más influyentes detectados en los artículos de la Revista EVE Museos e Innovación.	29
Tabla 8. Análisis conglomerado de las tecnologías más influyentes de las bases de datos, clasificadas por categorías y subcategorías	30
Tabla 9. Países más influyentes, tomados como caso de estudio en los artículos de la revista Nueva Museología.	31
Tabla 10. Países más influyentes, tomados como caso de estudio en los artículos de la Web of Science.....	31
Tabla 11. Países más influyentes, tomados como caso de estudio en los artículos de la revista EVE Museos e Innovación	31
Tabla 12. Análisis conglomerado de los países más influyentes tomados como caso de estudio.....	32
Tabla 13. Tipos de museo que han tenido mayores aplicaciones de tecnología.	33
Tabla 14. Tabla conglomerada de los enfoques de las tecnologías	33
Tabla 15. Principales segmentos de público a los que se dirigen las innovaciones tecnológicas.....	34
Tabla 16. Tecnologías más frecuentes y los museos donde se aplicaron.....	36

1. ABSTRACT

English

New technologies play an increasingly important role in patrimonial and cultural environments, such as museums, cultural centers, art exhibitions, buildings and monuments. Given the popularity of new technologies, a large number of museums have seen in these tools, an opportunity to increase the participation of visitors and improve their experience. Using the methodology of content analysis, this study aims to analyze global trends related to the presence of technologies in museums and to assess whether such technological tools have been adopted by the museums of the region of Girona. For this, an analysis was applied to 147 articles, from 3 databases: Web of Science (82), New Museology (34) and EVE Museums and Innovation (31). In addition, information was obtained from 13 museums of the network through questionnaires and participant observation. The research showed two main findings: the first finding indicated that multimedia systems have been the most frequent technological tools within museums. On the other hand, the second finding pointed out that the museums of the region of Girona have not been able to adapt to the technological trends present in other museums. The results of this document can be used as a reference for future research focused on museums in Girona.

Keywords: Technologies, Smart, Museum, Culture, Heritage, Trend, Visitors.

Castellano

Las nuevas tecnologías desempeñan un papel cada vez más importante en entornos patrimoniales y culturales, como museos, centros culturales, exposiciones de arte, edificios y monumentos. Dada la popularidad de las nuevas tecnologías, una gran cantidad de museos han visto en estas herramientas, una oportunidad para incrementar la participación de los visitantes y mejorar su experiencia. Utilizando la metodología de análisis de contenido, este estudio tiene como objetivo analizar las tendencias globales relacionadas con la presencia de tecnologías en museos y evaluar si tales herramientas tecnológicas han sido adoptadas por los museos de las comarcas de Girona. Para esto se aplicó un análisis a 147 artículos, procedentes de 3 bases de datos: Web of Science (82), Nueva Museología (34) y EVE Museos e Innovación (31). Adicionalmente se obtuvo información de 13 museos de la red a través de cuestionarios y observación participante. La investigación arrojó dos hallazgos principales: el primer hallazgo indicó que los sistemas multimedia han sido las herramientas tecnológicas más frecuentes dentro de los museos. Por otro lado, el segundo hallazgo señaló que los museos de las comarcas de

Girona no han sido capaces de adaptarse a las tendencias tecnológicas presentes en otros museos. Los resultados de este documento pueden servir como referencia para futuras investigaciones centradas en museos de Girona.

Palabras clave: Tecnologías, Inteligencia, Museo, Cultura, Patrimonio, Tendencia, Visitantes.

2. INTRODUCCIÓN

Desde que los avances tecnológicos se incorporaron en la sociedad, el estilo de vida de las personas ha sufrido importantes transformaciones, empezando por cambios en las pautas de comportamiento humano, hasta la manera de relacionarse unos con otros. Tal ha sido la relevancia de la disrupción tecnológica, que hoy en día es imposible imaginar a una persona que no posea un dispositivo electrónico o que no utilice alguna herramienta tecnológica para llevar a cabo sus tareas diarias.

Es un hecho que la presencia de tecnologías es cada vez más amplia en diversas áreas del conocimiento, especialmente en el patrimonio y la cultura. En efecto, el patrimonio se ha convertido en un escenario privilegiado para el desarrollo de la cultura y la educación. Por lo tanto, las nuevas tecnologías pueden significar un gran aporte para mejorar la gestión de dichos espacios.

A medida que las nuevas tecnologías se han hecho más populares, muchos investigadores se han preocupado por cómo aplicar dichas herramientas a los museos para ofrecer una experiencia de visita más atractiva y aumentar la apropiación de los contenidos por los visitantes (Ardito, Buono, Desolda, & Matera, 2018). Las nuevas tecnologías desempeñan un papel cada vez más importante en entornos patrimoniales y culturales, complementando y agregando valor a la oferta museística existente (Eghbal-Azar, Merkt, Bahnmüller, & Schwan, 2016).

Cada vez son más los museos que utilizan tecnologías inteligentes para dar soporte a los contenidos presentes en sus exposiciones. Varios investigadores aseguran que las nuevas tecnologías pueden ayudar a incrementar el número de visitas en los museos, atrayendo a nuevos públicos, especialmente a los jóvenes (Ardito et al., 2018; EVE, 2018a; Piccialli & Chianese, 2017b). El desarrollo tecnológico ha animado a algunos gestores a implementar dispositivos inteligentes, particularmente aplicaciones móviles, guías virtuales, realidad aumentada, realidad virtual, beacons, NFC, entre otros. Por lo tanto las nuevas tecnologías

inteligentes tienen la misión de mejorar la comprensión de las exposiciones, facilitando la interacción social y la comunicación entre el visitante y el museo.

En otro contexto, a pesar que varios autores (Cirulis, Paolis, & Tutberidze, 2015; Pallud, 2017; tom Dieck, Jung, & Han, 2016) han resaltado la importancia de investigar sobre temas tecnológicos en museos, todavía existe muy poca bibliografía académica que intente facilitar la comprensión de conceptos tecnológicos por parte de los usuarios que no tienen ninguna habilidad en programación o herramientas interactivas (Lee, 2017). En efecto, gran parte de la literatura existente no puede ser fácilmente entendida por personas no expertas del área informática (Ardito et al., 2018). Por consiguiente, este artículo está redactado de tal manera que permita la comprensión de profesionales que no pertenecen a áreas tecnológicas o informáticas.

El artículo está organizado de la siguiente manera. La sección 3 discute algunos conceptos básicos relacionados con las tecnologías y su impacto en la sociedad; los museos en su contexto general; las tecnologías y su implicación en el patrimonio; y describe rasgos generales sobre la Red Territorial de museos de las Comarcas de Girona. La sección 4 informa sobre la metodología empleada para realizar el análisis de contenido que se lleva a cabo en este estudio. La sección 5 describe los resultados obtenidos del proceso investigativo. La sección 6 establece una discusión sobre los hallazgos y resultados relevantes de la investigación. La sección 7 explica las conclusiones del trabajo realizado. Finalmente, la sección 8 presenta las limitaciones del estudio y describe las futuras líneas de investigación.

3. MARCO TEÓRICO

3.1. Las tecnologías y su implicación social

La tecnología forma activamente a la sociedad, influyendo en la manera en que se comportan las personas, en la forma en que se construyen los roles sociales, las relaciones y las instituciones, y la manera en la cual la cultura se manifiesta (Brey, 2018). Es un hecho que la tecnología ha incidido en varios aspectos de la sociedad y ha generado grandes impactos sociales. Prueba de ello se observa en la aplicación “Pokemon Go”, un videojuego de realidad aumentada para móviles, creado por la empresa Niantic en 2016 (LeBlanc & Chaput, 2017; Wingfield & Isaac, 2016). El videojuego basado en la serie animada Pokemon, consistía en que los usuarios debían caminar por la ciudad mientras capturaban virtualmente a personajes de la serie. Su éxito fue tan desmedido que se convirtió en la aplicación móvil más descargada del mundo (Lovelance, 2016). Pero su impacto social llegó más lejos, hasta el punto que varios investigadores concluyeron que la aplicación motivó a incrementar significativamente la actividad física de sus usuarios en más de un 25%, en comparación con su nivel de actividad anterior (Althoff, White, & Horvitz, 2016; LeBlanc & Chaput, 2017).

Dicho lo anterior, es evidente el papel que tienen las tecnologías como agentes causantes de impactos sociales. Sin embargo, esto no debe confundirse con la perspectiva extrema del “determinismo tecnológico”, la cual considera que los productos tecnológicos causan con certeza determinadas consecuencias sociales, sin importar el contexto o el uso social (Illies & Meijers, 2009). Brey (2018) por su parte asegura que esta perspectiva es falsa, pues los impactos sociales dependen del tipo de tecnología utilizada, del uso que se le dé y de su contexto social en el que se utilice. Aun así, los productos tecnológicos son capaces de generar impactos sociales siempre que se los utilice para beneficiarse de su funcionalidad altamente especializada (Brey, 2018).

Para verificar los impactos sociales generados por las tecnologías, es necesario identificar dos niveles de análisis social: el micro-nivel de los individuos y sus interacciones, y el macro-nivel de las estructuras sociales, sistemas culturales e instituciones sociales y su dinámica (Misa, 1995). En el nivel micro, las tecnologías influyen en su contexto de uso en tres formas. Primeramente, pueden incidir en el comportamiento de los usuarios, sus roles sociales y las relaciones que se producen entre los usuarios y los demás (Brey, 2018). Por ejemplo, la adquisición de un teléfono móvil de alta gama puede influir en la manera en que se comunica la gente, en el tipo de tareas que se pueden realizar con el dispositivo y también puede indicar su estatus social.

En segundo lugar, las tecnologías no se adaptan a todos los perfiles de usuario por igual, por lo tanto algunos usuarios no podrán acceder a ellas, ya sea por limitaciones físicas, conocimientos, habilidades, intereses o disponibilidad de recursos (Brey, 2018). Retomando el ejemplo anterior, los móviles de gama alta suelen ser bastante costosos, de modo que no podrán ser adquiridos por usuarios de estatus social bajo. En tercer lugar, los productos tecnológicos requieren de una serie de condiciones de fondo contextuales, materiales y sociales que les permitan funcionar eficientemente (Brey, 2018). Por ejemplo, para aprovechar las funcionalidades que ofrecen los móviles, deben existir sitios con conexión WiFi, comercios que admitan pagos a través de móviles, aplicaciones móviles, entre otros.

Por otra parte, en el nivel macro, los productos tecnológicos también imponen condiciones que estimulan la creación de ciertos tipos de infraestructura material u organización social (Brey, 2018). Por ejemplo, la implementación de redes wifi públicas en una ciudad, la creación de mecanismos para realizar trámites administrativos a través de dispositivos móviles, entre otros. En efecto, la creación de las nuevas infraestructuras y sistemas sociales son el resultado del impacto generado por determinados productos tecnológicos, los cuales hace algunos años no existían.

Retomando el caso de la aplicación “Pokemon Go”, tal impacto social no se hubiera producido si los usuarios no hubieran contado con teléfonos móviles, si las operadoras no ofrecieran el servicio de “datos de internet móvil” o si los diseñadores no se hubieran coordinado con las infraestructuras de las ciudades para crear el entorno del juego. Por lo tanto, los planteamientos de muchos investigadores del área social aseguran que empresas e instituciones deben responder a los nuevos cambios tecnológicos, creando las condiciones e infraestructuras necesarias para adaptarse y satisfacer las demandas sociales.

Los impactos sociales generados por la tecnología están relacionados con el concepto de “disrupción”. Dentro de un contexto tecnológico y de innovación, Millar et al. (2018) define a la disrupción como un cambio que hace que los productos, servicios y procesos anteriores sean ineficaces. Por ende, asume que la discontinuidad provoca que las tecnologías anteriores y las formas de trabajo ya no sean viables. Dicho lo anterior, es imprescindible destacar el papel de las tecnologías como elementos pasajeros. Es decir, productos que actúan eficazmente durante un tiempo determinado, pero dada la innovación constante, llegan a inhabilitarse y son reemplazados por otros más modernos.

De este modo, surge el concepto de tecnologías disruptivas, las cuales se las define como: "aquellas innovaciones que tienen la capacidad de causar una agitación en la estructura del mercado existente y en las empresas dominantes, pues cambia las bases de la competencia, al tratarse de productos más baratos, más simples y más convenientes que la tecnología dominante" (Christensen & Bower, 1996; Danneels, 2004; Millar et al., 2018). Si cierta tecnología juega un papel crítico en la innovación, podría definirse como "tecnología disruptiva (Li, Porter, & Suominen, 2018). La innovación tecnológica es fundamental para la sociedad contemporánea, en vista de que los nuevos productos, servicios y conocimiento proporcionan un medio para crear valor, resolver problemas y mejorar la calidad de vida de las personas (Schuelke-Leech, 2018). Las áreas más destacadas de la innovación disruptiva según la investigación Millar et al. (2018) son: el impacto de las nuevas tecnologías, la integración global con respecto a la información digital, los modelos de negocio habilitados por tecnologías disruptivas y el creciente interés por la sostenibilidad y el impacto ambiental.

3.2. Museos un contexto general

Es un hecho que la presencia de tecnologías es cada vez más amplia en muchos espacios públicos y privados. Un claro ejemplo de ello se observa en el área del patrimonio y la cultura, específicamente en museos, centros culturales, exposiciones de arte, edificios y monumentos. En efecto, el Patrimonio Cultural puede beneficiarse de la aplicación de sistemas inteligentes dentro de sus espacios con el propósito de mejorar la experiencia de los visitantes y la promoción de dichos espacios (Piccialli & Chianese, 2017a).

Para la Comunidad Internacional de Museos (ICOM) (s. f.): "Un museo es una institución permanente, sin fines de lucro, al servicio de la sociedad y su desarrollo, abierta al público, que adquiere, conserva, investiga, comunica y exhibe el patrimonio tangible e intangible de la humanidad y su entorno con fines de educación, estudio y disfrute ". Por otra parte, Alexander, Alexander, & Decker (2007) definen al museo como "una institución que conserva una colección de artefactos y otros objetos de importancia artística, cultural, histórica o científica". Está claro que la ICOM ofrece una definición más completa de lo que representa un museo en la sociedad, en comparación con Alexander et al. (2007) quienes enfocan como único objetivo el tema de la conservación.

Los museos actúan como un vínculo entre el pasado, presente y futuro; y ahí radica su razón de ser. La presencia elementos históricos, antiguos y de valor simbólico son factores trascendentales que los diferencia de otros tipos de instituciones (Sharif-Askari & Abu-Hijleh, 2018). Para Correa y Jiménez (2011) los museos cumplen 3 funciones principales

dentro de la sociedad: comunicación, información y soporte del proceso de enseñanza-aprendizaje. Sin embargo, su labor va más allá estos 3 pilares, pues actúan como importantes dinamizadores culturales que promueven el desarrollo social y la identidad de un territorio.

Desde un punto de vista social, las personas se están volviendo cada vez más conscientes de la importancia del Patrimonio Cultural para los territorios, pues representan un legado del pasado que debe transmitirse a las generaciones actuales y futuras, para ayudar a construir la identidad cultural de las personas (Copeland, 2004). Dicha identidad es percibida tanto por personas locales, como por foráneos. De hecho, los museos se han convertido en importantes centros de atracción de turistas, quienes buscan conocer las manifestaciones culturales y la identidad local mediante sus exposiciones.

El elemento educativo es uno de uno de los propósitos fundamentales que persiguen los museos. Según Thomas (2018) la educación desempeña un papel fundamental en el desarrollo de las personas cuya confianza, conciencia, conocimiento y habilidades avanzadas les permiten convivir en un territorio, de tal manera que atesoren la sostenibilidad y la prosperidad para todos. La importancia de la educación dentro de los museos ha sido investigada por varios autores (Allen, 2004; Anderson, Gray, & Chadwick, 2003; Ardito et al., 2018; Cox-Petersen, Marsh, Kisiel, & Melber, 2003; Cui, Zhou, Fan, & Wu, 2017; Dierking, Falk, Rennie, Anderson, & Ellenbogen, 2003; Hsi, 2003; Pallud, 2017; Sung, Chang, Hou, & Chen, 2010). Por lo tanto, los museos se convierten espacios educativos por excelencia, donde se desarrollan programas participativos enfocados a varios públicos, desde escolares, adultos, familias, grupos de tercera edad, colectivos con necesidades especiales; hasta expertos en arte, historia o arqueología.

En repetidas ocasiones, los investigadores han enfatizado la necesidad de dotar a museos de proyectos educativos y espacios de aprendizaje con la finalidad de relacionar la educación formal que reciben los estudiantes en el aula de clases, con el aprendizaje informal que pueden adquirir fuera de ella (Allen, 2004; Cox-Petersen et al., 2003). De esta manera, es posible generar espacios en donde se produzca el equilibrio entre un método de aprendizaje netamente teórico y el que se genera en el sitio.

3.3. Las nuevas tecnologías y su aplicación a Museos

A medida que las nuevas tecnologías se han hecho más populares, muchos investigadores se han preocupado por cómo utilizar estas herramientas para ofrecer una experiencia de visita más atractiva y aumentar la apropiación de los contenidos por los visitantes (Ardito et al., 2018). Las nuevas tecnologías desempeñan un papel cada vez más importante en

entornos patrimoniales y culturales, complementando y agregando valor a la oferta museística existente (Eghbal-Azar et al., 2016). Durante la última década, una gran cantidad de museos y sitios patrimoniales han visto la necesidad de incorporar nuevas tecnologías, mediante las cuales sea posible incrementar la participación de los visitantes.

El surgimiento de las nuevas tecnologías adaptadas a los museos ha permitido crear un nuevo concepto: “el museo inteligente” (smart museum). Un museo inteligente es aquel que gestiona eficientemente sus recursos, ya sea infraestructuras, tecnologías, presupuestos, colecciones, etc. y los dedica a su desarrollo continuo, con la finalidad de mejorar la satisfacción de los visitantes y ser más sostenibles (EVE, 2018b). Su correcta gestión se basa en experiencias anteriores, las cuales le permiten tomar decisiones acertadas.

La incorporación de nuevas tecnologías en los museos no es producto de la casualidad. Al contrario, existen una serie de antecedentes que ha motivado a los gestores de museos a implementar tales herramientas. En primer lugar, debido a la limitación de recursos humanos en los museos, resulta inviable disponer de guías humanas durante una jornada entera. Esto conllevaría a un incremento de gastos de personal, que en muchos casos no puede ser solventado por los museos.

En segundo lugar; a menudo las exposiciones de los museos presentan una gran cantidad de colecciones que no pueden ser contempladas por los visitantes en un tiempo razonable (Rounds, 2004). Por lo tanto, los visitantes no recorren el museo de manera exhaustiva, sino que se centran en un pequeño grupo de exposiciones (Kirchberg & Tröndle, 2012).

En tercer lugar, muchos museos cuentan con complejas exposiciones de gran valor cultural, histórico, artístico, social y científico que no puede ser fácilmente interpretado por los visitantes. Por consiguiente, la mayoría de personas no dedican el tiempo suficiente para asimilar los contenidos disponibles (Sparacino, 2002). Un estudio desarrollado por Invat-tur en 2015 detectó que para el 30% de visitantes, los museos son lugares de visita obligatoria cuando se viaja a otra ciudad, por lo tanto, no disfrutan de los contenidos expuestos. El mismo estudio concluyó que menos del 3% de los visitantes llegan a comprender y asimilar el contenido que hay detrás de cada obra (Dieguez, 2015).

Adicionalmente existen otros factores que han afectado a la calidad de las visitas en las exposiciones. Uno de ellos es la minimización de los costos físicos para moverse; es decir, solo prestan atención a las exposiciones que se encuentran dentro de su actual línea de visión y evitan recorrer pasillos o salas secundarias (Bitgood, 2013). Finalmente, otras

investigaciones han comprobado que en el transcurso de una exposición, los visitantes tienden a ser cada vez más selectivos y, al mismo tiempo, menos involucrados con el contenido de la exposición (Bitgood, 2009). A este fenómeno los investigadores lo conocen como como “fatiga museística” (Davey, 2005).

Con el fin de mitigar las limitaciones antes mencionadas, los museos han empezado a realizar cambios en sus centros a través de la implementación de nuevas tecnologías, con la finalidad de incrementar las relaciones entre los visitantes y el museo. Juchnowicz & Abad (2011) afirman que la experiencia del visitante es un valor irremplazable, por lo que las nuevas herramientas deben adaptarse a los perfiles de cada uno de ellos y a las características de la exposición.

Son muchas las innovaciones tecnológicas aplicadas a museos. Dada la popularización de los teléfonos inteligentes, una gran cantidad de museos han optado por la implementación aplicaciones móviles, pantallas táctiles interactivas o guías virtuales; con la finalidad de mejorar la presentación de los contenidos expuestos al visitante, optimizar su valor educativo y, en determinadas circunstancias, prescindir de recursos humanos (Angelaccio, Basili, Buttarazzi, & Liguori, 2012; Ardito et al., 2018; Lee, 2017).

Otro aspecto importante de la inteligencia en los museos se centra en la interacción entre el visitante y los objetos del museo. Gracias a la innovación tecnológica, las personas y los museos equipados herramientas tecnológicas (teléfonos móviles, sensores, gafas 3D, etc.) constituyen una red inteligente en la que pueden comunicarse y compartir información en el ecosistema de un espacio inteligente (Schaffers et al., 2011). Varios han sido los investigadores que han ratificado la importancia de crear espacios inteligentes a través de la implementación de sensores, Sistemas de Posicionamiento Interior, Internet de las Cosas, Realidad Aumentada, Realidad Virtual, gamificación, objetos 3D, digitalización de obras, entre otros (Amato et al., 2013; Ceipidor et al., 2013; Chang et al., 2014; Cirulis et al., 2015; Z He, Cui, Zhou, & Yokoi, 2015; Zeya He, Wu, & Li, 2018; Marco, Mauro, & H., 2017; Moustakas & Tzouvaras, 2010; Navarro, de Reina, Fonseca, Gómez, & Ferrer, 2017; Romano, Díaz, Ignacio, & D’Agostino, 2016; tom Dieck et al., 2016; Xiao, Chen, Li, Lv, & Gong, 2017). La interacción entre visitantes y objetos mejora la comprensión de los contenidos, incrementa la participación de los visitantes y ayuda a generar experiencias más atractivas.

Las nuevas tecnologías, se han convertido en herramientas muy prometedoras capaces de crear valor agregado a los museos. En una investigación realizada por Eghbal-Azar et al. (2016) se examinó cómo el uso de las nuevas tecnologías influyen en el recorrido de los

visitantes a través de una exposición museística. El estudio demostró que los usuarios que utilizaron guías digitales dedicaron aproximadamente un 60% más de tiempo a la exhibición y también analizaron exposiciones individuales de forma más extensa (Eghbal-Azar et al., 2016).

Investigaciones similares han corroborado los beneficios de las nuevas tecnologías en los museos. Por ejemplo, tom Dieck et al. (2016) concluyeron que los visitantes disfrutaban del uso de los dispositivos con realidad aumentada, pues les permite generar una experiencia más agradable a través de la mejora y la provisión de información adicional (tom Dieck et al., 2016). De la misma manera, en una investigación realizada por Zeya He et al. (2018), detectó que el uso de realidad aumentada motiva a los visitantes a pagar un precio más alto por el ingreso a los museos y tal efecto es más notorio cuando los espacios proporcionan un alto nivel de presencia virtual (Zeya He et al., 2018).

Dichas soluciones tecnológicas pueden generar mejores experiencias si llegan a combinarse. Bellotti, Kapralos, Lee, Moreno-Ger, & Berta (2013) manifiestan que el uso combinado de diferentes dispositivos inteligentes es conveniente en varias situaciones; especialmente, cuando la experiencia de visita consiste en tareas agradables, mediante las cuales, los visitantes adquieran tanta información como sea posible sobre los contenidos del museo (Ardito et al., 2018; Bellotti et al., 2013).

Desde otra perspectiva, en un esfuerzo por mejorar la infraestructura de los museos, las tecnologías pueden hacer que los visitantes presten demasiada atención a los dispositivos inteligentes, lo que hace que en algunos casos ignoren las exposiciones o interactúen superficialmente con ellas (Petrelli, Marshall, O'Brien, McEntaggart, & Gwilt, 2017; Reynolds, Walker, & Speight, 2010; Sung et al., 2010). Este tipo de comportamiento reduce el valor de los objetos reales de apreciación, lo que va en contra de la filosofía de un museo (Chang et al., 2014). Por consiguiente, las nuevas tecnologías deben ser planificadas de tal manera que no eclipsen el contenido de las exposiciones, pues su razón de ser es complementar y mejorar la experiencia de la visita en museos.

3.4. Red de Museos de Girona

La Red territorial de museos de las comarcas de Girona es una asociación constituida oficialmente el 27 de noviembre de 2015. Su creación fue producto de un acuerdo entre el Departamento de Cultura de la Generalidad de Cataluña, la Diputación de Girona y 26 museos registrados en aquel momento, localizados dentro de la provincia (Vàzquez, 2015). La red se enmarca dentro de las redes territoriales de museos de la Generalidad de Cataluña, las cuales tienen una función primordial en la canalización concertada de las

políticas de apoyo a los museos y la puesta en marcha de proyectos y acciones de forma mancomunada (Xarxa de Museus, 2017).

La red se creó con la finalidad de potenciar la capacidad de atracción de los museos gerundenses dando un impulso a su modernización, a la captación de un público más amplio, al estímulo de la investigación aplicada y, sobre todo, a una gestión más eficiente mediante medidas de acción colaborativa entre los museos miembros (Vàzquez, 2015; Xarxa de Museus, s. f.).

Las funciones de la Red territorial de museos de las comarcas de Girona se resume en dos apartados principales: el fomento y la cooperación. En primer lugar, el fomento busca canalizar las ayudas económicas de las administraciones públicas a los museos de manera coordinada. Dichas ayudas son destinadas a mejorar el funcionamiento de los museos y llevar a cabo proyectos enmarcados dentro de sus líneas estratégicas. En segundo lugar, con la cooperación institucional la red busca alcanzar una mayor eficiencia de los recursos públicos, mediante la prestación de servicios y actividades asociadas (Xarxa de Museus, s. f.).

Durante el primer año de funcionamiento, la red contó con un presupuesto inicial de 617.500 € aportados en un 58,7% por la Generalitat y un 41,3% por la Diputación (Vàzquez, 2015). Para el 2016, se ejecutó un presupuesto de 560.215 €, de los cuales 426.000€ correspondían a la línea de fomento y 134.215 € a las líneas de acción cooperativa (Generalitat de Catalunya, 2017). Finalmente, para el 2017, el presupuesto incrementó un 4,60%, siendo un total de 586.000€, de los cuales 331.000€ fue aportación de la Generalitat de Catalunya i 255.000€ de la Diputació de Girona (Generalitat de Catalunya, 2017).

A través del soporte de comisiones técnicas, la red ha impulsado proyectos en áreas de accesibilidad, turismo, patrocinio, educación, investigación, documentación, conservación y difusión. Cada uno de los proyectos se ha llevado a cabo considerando las singularidades de cada comarca y el contexto de sus museos. Esto se debe a que la red posee diferencias significativas entre museos, especialmente por su dimensión y modelo de gestión. Por ejemplo, en Cataluña más del 50% de museos tienen estructuras medianas o pequeñas, es decir, cuentan con menos de seis personas de plantilla y un presupuesto menor de 400.000€ (Xarxa de Museus, 2017). En la actualidad, la Red territorial de museos de las comarcas de Girona está formada por un total del 26 museos. En el siguiente gráfico se pueden observar los museos miembros de la red.

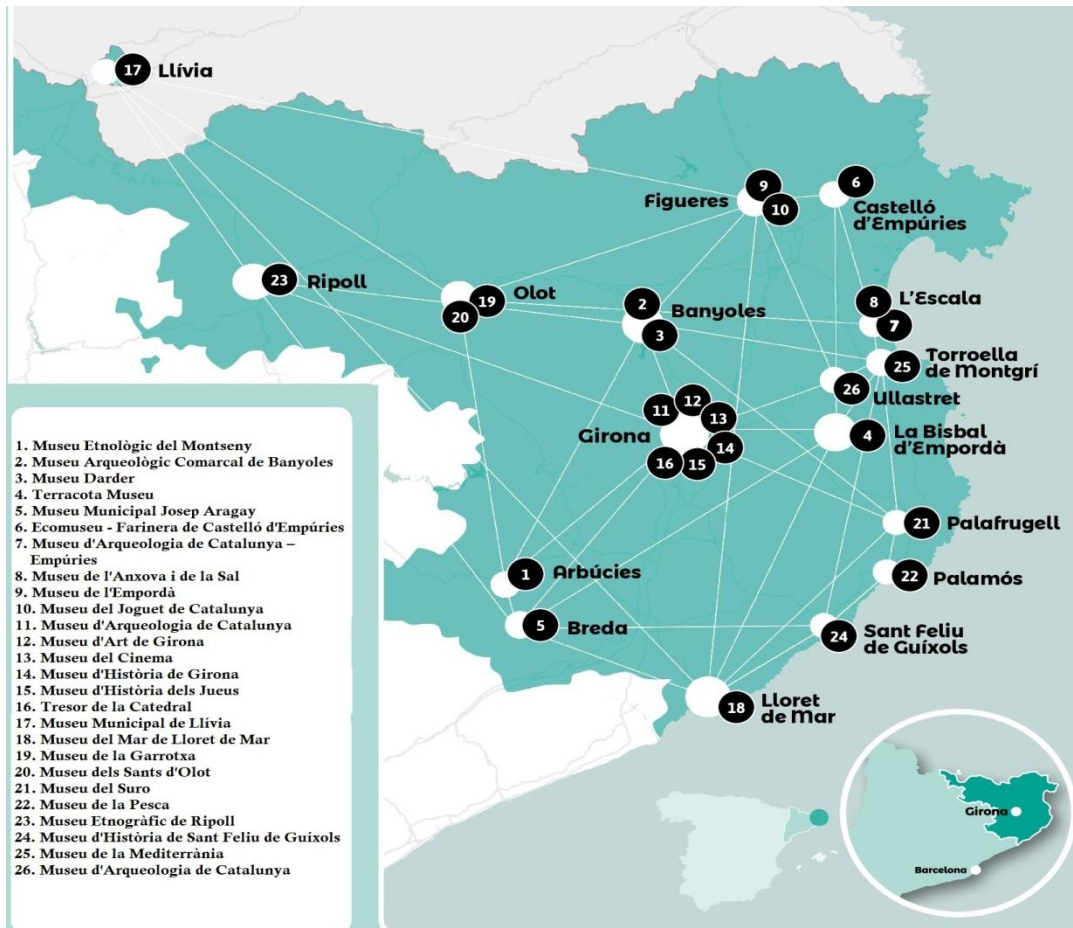


Ilustración 1. Distribución de museos miembros de la Red Territorial de Museos de las Comarcas de Girona. Fuente. <http://patrimoni.gencat.cat/>

4. METODOLOGÍA

Aunque son escasas las investigaciones centradas en tecnologías aplicadas a centros culturales, es imposible negar el hecho de que las nuevas tecnologías y la inteligencia artificial desempeñan un papel cada vez más importante en el ámbito de la cultura, tanto para los gestores de museos como para los consumidores de contenidos culturales. Para llenar este vacío, este documento presenta un estudio exploratorio, el cual busca detectar el grado de implicación que han tenido las tecnologías y la inteligencia artificial en los museos durante los últimos años, sus tendencias y evolución.

Para abordar este estudio se decidió adoptar una metodología cualitativa, la cual se la define como un proceso de investigación enfocado en la interpretación y el significado, que tiene como objetivo explorar los fenómenos sociales o humanos (Manson, 2002; Rice & Ezzy, 2000). Maxwell (1996) por su parte, asegura que los estudios cualitativos se caracterizan por ser procesos de construcción interactiva del argumento teórico y la evidencia empírica. El uso de la investigación cualitativa es apropiada cuando existe

relativamente poco conocimiento sobre el tema que se plantea investigar (Singleton & Straits, 2005); pues tiene como propósito “reconstruir” la realidad de un fenómeno social, tal y como la observan los actores de un sistema social específico (Hernández S., Fernández C., & Baptista L., 2004; Markwell & Basche, 1998).

Como se explicó al inicio de este artículo, todavía existe muy poca literatura que haya analizado el papel de las tecnologías en centros culturales desde la perspectiva de las ciencias sociales. Por lo tanto, se adopta un enfoque exploratorio con el propósito de recolectar información referente al tema de estudio (McNabb, 2010). Según Cortés & Iglesias (2004), los estudios exploratorios se efectúan, normalmente, cuando se busca examinar un tema o problema de investigación poco estudiado, del cual se tienen dudas o no se ha abordado antes. En otras palabras, el enfoque exploratorio sirve para familiarizarse con fenómenos relativamente desconocidos (Gómez, 2006). De este modo, métodos analíticos inductivos fueron utilizados para analizar e interpretar los datos recopilados y identificar la estructura del objeto de estudio (Glaser & Strauss, 1967).

Liang, Schuckert, Law, & Masiero (2017) analizaron las tendencias en investigación de tecnologías móviles aplicadas al turismo, basado en un análisis bibliométrico de artículos académicos. En dicha investigación los autores dividieron su metodología en 5 apartados: identificación de bases de datos, identificación de palabras clave, discusión de palabras clave seleccionadas, búsqueda de palabras clave e identificación de artículos relevantes, discusión de artículos y análisis de contenido segmentado de artículos seleccionados.

Ahora bien, el presente artículo basó parte de su metodología en el trabajo de Liang et al. (2017) pero se incorporó determinadas variantes dado los requerimientos de esta investigación. Para este estudio en específico no se contempló únicamente el análisis de bases de datos académicas, sino que las fuentes de información fueron ampliadas, al igual que el método de recogida de datos y se complementó con un análisis de la Red de Museos de Girona como caso de estudio. Por consiguiente, la metodología aplicada consta de los siguientes apartados: identificación y selección de las fuentes de información, identificación de palabras clave, recopilación de datos y análisis e interpretación de los datos recopilados. Por lo tanto, con dicha comparación es posible detectar si los centros de la red de Museos de Girona han seguido las tendencias actuales de otros museos a nivel mundial, o si por el contrario deben generar nuevas estrategias para incorporar herramientas tecnológicas en sus respectivos centros.

4.1. Identificación y selección de las fuentes de información

La identificación y selección de las fuentes de información es un paso trascendental dentro del proceso de investigación, ya que de ahí se extraen los datos necesarios para elaborar el análisis respectivo. Con la intención de evitar el uso de fuentes de información poco fiables, inútiles e irrelevantes para la investigación planteada, se decidió aplicar la técnica del muestreo. El muestreo es una herramienta de investigación científica, cuya función es delimitar qué fragmento de una población debe examinarse, con el propósito de garantizar que sus características sean extrapolables a toda la población (Carrizoza S. & García R., 2014). En el ámbito de la investigación cualitativa no existen reglas específicas para decidir el tamaño de la muestra, ya que esta depende de diferentes factores, entre ellos: el contexto del estudio, los datos disponibles para el análisis o la facilidad con la que se puede extraer dicha información. Por consiguiente, se aplicó un muestreo “intencional” basado en el enfoque de Martínez S. (2012). En esta técnica el investigador selecciona los elementos que a su juicio son idóneos y representativos para el estudio, lo cual exige del investigador un conocimiento previo de la población (Cortés & Iglesias, 2004; Izcarra, 2014).

De este modo, los artículos académicos indexados en la plataforma Web of Science fueron seleccionados como la primera fuente de información, debido a que son documentos científicos escritos por investigadores de alto nivel que se dedican a desarrollar constructos teóricos desde diferentes enfoques, los cuales permiten ampliar el conocimiento y contribuir a la literatura científica. Web of Science es una plataforma de información científica, propiedad de la empresa Clarivate Analytics, que colecciona bases de datos de referencias bibliográficas y citas de publicaciones periódicas que recogen información desde 1900 a la actualidad (FECYT, s. f.). Contiene tres bases de datos con información específica para cada rama del conocimiento: Science Citation Index (SCI), Social Sciences Citation Index (SSCI), Arts & Humanities Citation Index (A&HCI), dos bases de datos de presentaciones en congresos y conferencias (Conference Proceedings Citation Index: Science, Conference Proceedings Citation Index) junto con las herramientas para análisis y evaluación como son el Journal Citation Report y Essential Science Indicators (Clarivate, 2018). En la actualidad, Web of Science contiene más de 10.000 artículos académicos y casi 100.000 actas de congreso procedentes de diversas áreas del conocimiento. De tal manera, Web of Science fue puesta en consideración por su gran relevancia en el campo académico y por ser una de las plataformas científicas más completas que existen en la actualidad.

La segunda fuente de información proviene de dos revistas digitales especializadas en museos y colecciones. Las revistas digitales sectoriales se han convertido en una valiosa

fuentes de información, puesto que desarrollan artículos con temáticas de actualidad, están especializadas en un área del conocimiento específico y se dirigen a un segmento de lectores profesionales, especialistas en tales áreas, muy interesados en estar actualizados con los acontecimientos del sector.

Por un lado, la revista Nueva Museología fue seleccionada como una de las dos fuentes de información proveniente de las revistas sectoriales. Nueva museología es una revista digital en español dirigida a profesionales dedicados al campo de la gestión cultural. Fue creada en 2001 y dispone de un equipo compuesto por más de 20 colaboradores expertos en temas museísticos procedentes de América Latina, España e Italia (Cassino, 2001). Su base de datos se destaca por ofrecer contenidos de gran relevancia en temas de museología, gestión cultural, nuevas tecnologías, comunicación, conservación y restauración.

Por otro lado, se seleccionó a la revista EVE Museos e Innovación como la segunda fuente de información procedente de las revistas sectoriales. EVE Museos e Innovación, es una revista que desarrolla su trabajo en diferentes campos de la museología. También actúa como consultora en temas de gestión de colecciones y contenidos en exposiciones permanentes y temporales de manera creativa e innovadora. EVE Museografía está reconocida por el International Council of Museums (ICOM), por su labor de difusión en la cultura de los museos a nivel internacional (Cano, s. f.). En definitiva, se trata de una revista de gran relevancia y alto nivel de alcance en el ámbito de la gestión cultural. Finalmente, al tratarse de una investigación comparada con un caso de estudio real, se seleccionó a la Red de Museos de Girona como otra de las fuentes de información.

4.2. Identificación de las palabras clave

Las palabras claves para la búsqueda de documentos dentro de las bases de datos fueron identificadas en base al enfoque planteado por el marco teórico, el requerimiento de la investigación y el criterio del investigador. Por un lado, la propuesta de este trabajo buscaba identificar los tipos de innovaciones tecnológicas que han tenido mayor grado de aceptación e implementación dentro de los museos y centros culturales. Por otro lado, analizando el marco teórico se detectó que los profesionales de la rama museística defendían la importancia de la innovación tecnológica y la inteligencia artificial para el beneficio de la gestión de museos, pues las tecnologías permiten mejorar la calidad de las exposiciones e incrementar el grado de satisfacción de los visitantes.

Las palabras claves suponen una herramienta imprescindible al momento de realizar una búsqueda bibliográfica, ya que permiten el acceso a las grandes bases de datos y a todos

los trabajos relacionados con dichas palabras (Granda, García, & Callol, 2003). Las palabras clave ayudan a los indexadores y motores de búsqueda a encontrar artículos relevantes, permitiendo que los lectores puedan encontrar los recursos necesarios para su uso (Springer, s. f.). Por lo tanto, no debe subestimarse su trascendencia, pues el error más habitual en el uso de las grandes bases de datos proviene de una inadecuada selección de las palabras de búsqueda (Granda et al., 2003).

En el caso de la web of Science, las palabras claves se ingresaron en inglés, dado que los artículos indexados en esta plataforma se encuentran en tal idioma. Posteriormente, estas fueron traducidas al español para continuar con la búsqueda en las revistas digitales. Por lo tanto, las tres palabras claves introducidas fueron: (1) Tecnologías, por ser el componente central que se plantea analizar en este estudio; (2) Smart, porque las innovaciones tecnológicas tienen la finalidad de alcanzar la inteligencia de los museos en cuanto a gestión, conservación y presentación de las exposiciones; y, finalmente (3) Museos, porque son los espacios donde se pretende evaluar el papel de las tecnologías y, además, porque tales establecimientos tienen el propósito de investigar, conservar y exponer el patrimonio a los visitantes. En definitiva, los museos actúan como centros mediadores entre las personas y el patrimonio.

4.3. Recopilación de la información

La recolección de datos tuvo dos vertientes principales: por un lado, se realizó la búsqueda de los artículos en las tres bases de datos mencionadas en el apartado anterior; y, por otro lado, el trabajo de campo realizado en la Red de Museos de Girona. La exploración a distintas fuentes de información, así como el uso de diferentes métodos de recolección de datos son favorables a la investigación, pues permiten alcanzar la triangulación (Yin, 2003). La Triangulación es una de las técnicas más características de la metodología cualitativa. Se trata de un procedimiento que implica la utilización de diferentes fuentes de información o metodologías para producir unos mismos resultados, creando un marco de objetividad y reduciendo el componente personalista de la investigación social (Rubin & Babbie, 2009). Según Patton (2002) la triangulación permite aumentar la credibilidad del estudio y fortalecer la confianza en las conclusiones extraídas.

En el caso de la búsqueda bibliográfica, la totalidad de los artículos fueron accesibles electrónicamente. Como sucede en investigaciones similares, las bases de datos suelen arrojar información amplia y, en determinados casos, con poca relevancia para el objetivo de la investigación. Por tal motivo, los artículos fueron seleccionados mediante la aplicación de un segundo muestreo por "criterio". En este contexto, se seleccionaron los

artículos que cumplieran con determinados requerimientos. Por ejemplo, el contenido de los artículos debía abordar un análisis tecnológico o, en su defecto, presentar alguna innovación tecnológica que sea aplicable o que se haya aplicado a museos o centros culturales. Los artículos que no cumplieran con alguno de los dos criterios fueron descartados. En ningún caso se limitó la búsqueda de artículos en relación a las fechas de publicación, dado que se trata de temas relativamente modernos. Por lo tanto, el hecho de limitar la búsqueda a un rango de tiempo específico, podía afectar a la cantidad de recursos obtenidos.

Siguiendo tales criterios, se recopilaron 147 artículos publicados entre el 2004 y 2018, distribuidos de la siguiente forma: 82 artículos académicos indexados en la Web of Science, 34 artículos procedentes de la revista Nueva museología y 31 artículos de la revista EVE Museos e Innovación (Ver tabla 1). El tamaño de la muestra puede considerarse representativa, en comparación con estudios similares que trabajaron con muestras parecidas. Por ejemplo, Liang et al. (2017) utilizaron un total de 92 artículos, a pesar que su campo de investigación era más amplio. Del mismo modo, Duriau, Reger, & Pfarrer (2007) usaron 98 artículos para su investigación sobre análisis de contenido.

Fuentes de información	Nº de artículos	Rango de Tiempo	Ponderación de la muestra
Web of Science	82	2004-2018	55,78%
Nueva Museología	34	2012-2017	23,13%
EVE Museos e Innovación	31	2016-2018	21,09%
Total	147	-	100%

Tabla 1. Fuentes de información seleccionadas para el análisis. Elaborado por: El autor.

En lo que respecta a la investigación de campo, se diseñó un cuestionario que fue distribuido por correo electrónico a los 26 museos que forman parte de la Red de Museos de Girona. El envío se realizó mediante de la Directora de la Red. El cuestionario incluyó preguntas abiertas y cerradas; su diseño estuvo pautado por los requerimientos de la investigación y por el enfoque establecido en el manual de García (2003). Antes de su distribución, el cuestionario fue validado por dos investigadoras del área turística para verificar la integridad de las preguntas, la legibilidad del contenido y la contundencia de su diseño. El uso de un cuestionario se consideró apropiado para este estudio porque es un instrumento de fácil distribución, permite la comparación entre los diferentes establecimientos y es de bajo coste (Jennings, 2010) citado por (Pabel & Pearce, 2016). La exploración a los museos de la red de Girona pretendía recolectar información sobre los siguientes apartados a) opinión sobre irrupción tecnológica en los museos, b) existencia

de personal de museo especializado en la incorporación de tecnologías en los museos, c) herramientas tecnológicas disponibles en los museos y d) tipo de público al cuál se dirigen las herramientas tecnológicas.

No obstante, a causa del bajo índice de participación por parte de los gestores de museos (6 cuestionarios válidos), se decidió aplicar la observación participante en algunos museos de la red con el propósito de recolectar información adicional que pudiera reforzar la investigación. Los usos y beneficios de la observación participante en el campo del turismo por medio de una investigación cualitativa han sido analizados por varios investigadores (Zerva & Nijkamp, 2016). La observación participante es un método de recolección de datos que implican que el investigador se sumerja en un "escenario" de investigación para que pueda experimentar y observar de primera mano una gama de eventos, comportamientos y artefactos en el escenario social elegido para ser estudiado (Manson, 2002; Marshall & Rossman, 1995). Por lo tanto, la observación participante puede ser usada como una forma de incrementar la validez del estudio, pues ayuda al investigador a tener una mejor comprensión del contexto y el fenómeno de estudio.

Por consiguiente, los museos fueron seleccionados mediante la aplicación de una tercera técnica de muestreo: por "conveniencia". Creswell (2012) describe al muestreo por conveniencia como una técnica donde los sujetos de la investigación son seleccionados porque están dispuestos y disponibles para participar en un estudio. El empleo de este tipo de muestra permite al investigador establecer contacto con los sujetos de estudio de forma rápida y rentable (Hair, Wolfinbarger, Money, Samouel, & Page, 2011). De este modo, se visitaron 7 museos de la red (Ver tabla2).

Las visitas se realizaron entre julio y agosto del 2018, y se enfocaron especialmente en observar cómo los museos habían aplicado las herramientas tecnológicas dentro de sus espacios. En particular, se solicitó información a los recepcionistas de los museos acerca de las herramientas tecnológicas con las que disponían para complementar las visitas. El personal de los diferentes museos estuvo dispuesto a colaborar con la investigación e informaron sobre las herramientas tecnológicas existentes que podían ayudar a mejorar la experiencia de la visita. Las respuestas obtenidas de los cuestionarios, así como los resultados de la observación participante, fueron transcritos en una hoja de cálculo para proceder con el análisis de datos (Ver tabla 2).

Nombre	Temática	Localización	Método
Museu del Suro	Industria y productos	Palafrugell	Cuestionario
Museu del Mar	Pesca y mar	Lloret de Mar	Cuestionario
Ecomuseu-Farinera de Castelló d'Empúries	Industria y productos	Castelló d'Empúries	Cuestionario
Museu de la Mediterrània	Centro de interpretación	Torroella de Montgrí	Cuestionario
Museu d'arqueologia de Catalunya-Empúries	Arqueología	Empúries (L'Escala)	Cuestionario
Museu de l'Empordà	Comarcal	Figueres	Cuestionario
Museu d'arqueologia de Catalunya	Arqueología	Girona	Observación
Museu d'art	Arte	Girona	Observación
Museu del Cinema	Cine y Fotografía	Girona	Observación
Museu d'Història	Historia	Girona	Observación
Museu d'Història dels Jueus	Historia	Girona	Observación
Tresor de la Catedral	Arte Religioso	Girona	Observación
Museu de la pesca	Pesca y mar	Palamós	Observación

Tabla 2. Descripción de los Museos incorporados al estudio de caso. Elaborado por: El autor

4.4. Análisis e interpretación de Datos

El paradigma constructivista es el proceso de investigación que emerge de las interacciones y de la construcción social (Charmaz, 2006, 2008a, 2011) citado por Matteucci & Gnoth (2017), por lo que es necesario acercarse lo más posible a los datos para ser analizados a través de un proceso de inducción, con lo que es posible determinar la conexión de los significados o resultados obtenidos con el tema de estudio.

El análisis e interpretación de datos se realizó mediante la adaptación de la técnica del “análisis de contenido”. Para esto se utilizó el software Informático NVivo en su versión 11. Los investigadores definen al análisis de contenido como un método de investigación observacional que se utiliza para evaluar sistemáticamente el contenido simbólico de recursos textuales y no textuales registrados durante la investigación (Abela, 2002; Kolbe & Burnett, 1991).

El análisis de contenido se fundamenta en una fase de procesamiento de la información en la que el contenido de los datos se transforma mediante la aplicación “objetiva” y “sistemática” de las reglas de categorización (Camprubí & Coromina, 2016). De tal manera, el criterio de la objetividad se logra con el desarrollo de categorías analíticas claras y explícitas que posean validez e importancia, las cuales puedan ser utilizadas por otros investigadores para llegar a los mismos resultados (Holsti, 1969). Asimismo, el requerimiento de la sistematización se alcanza mediante el establecimiento de criterios consistentes para incluir y excluir contenido o categorías poco notables, para que sus futuros hallazgos posean relevancia teórica y sean generalizables (Holsti, 1969).

Cumpliendo con el criterio de objetividad se realizó una primera codificación de los datos recopilados a través de la búsqueda “automática” de palabras. Dicha búsqueda se ejecutó con la finalidad de identificar temas recurrentes y hallazgos que sirvan para la creación de categorías, sin que intervenga el punto de vista del investigador, lo que reduce el riesgo de subjetividad. Asimismo, para cumplir con el criterio de la sistematización se ejecutó una segunda codificación, esta vez de tipo “abierta”, siguiendo el procedimiento descrito por (Carrero, Soriano, & Trinidad, 2012) quienes aconsejan establecer categorías en base al contenido de los artículos recolectados. Debido a la diversidad de las fuentes de información, cada una de las fuentes se analizó de manera independiente, ya que las características de su contenido varían entre ellas. Posteriormente, las categorías generadas a partir de los artículos y revistas sectoriales fueron unificadas mediante la comparación de categorías.

Desde la perspectiva de Carrero et al. (2012), la comparación entre categorías contribuyen a la generación de resultados fiables. De este modo, después de definir las categorías para cada una de las fuentes de información, los grupos categóricos fueron comparados entre sí para identificar semejanzas o diferencias en sus contenidos y las relaciones que pueden existir entre ellos. De tal manera, si durante la comparación de categorías aparecían elementos novedosos o relevantes, se los designarían a una nueva categoría. Adicionalmente, si una determinada categoría presentaba similitudes con otras, estas se fusionarían. Por el contrario, si alguna categoría no presentaba relación alguna con el objetivo principal de la investigación, sería descartada.

Además de la creación de categorías, se decidió establecer criterios de clasificación para los artículos extraídos de la Web of Science con la finalidad de dotar de mayor orden a los datos y facilitar el análisis de contenido. Es así que los documentos fueron clasificados en base a la temática de la revista, año de publicación y tipología de los museos incluidos como caso de estudio. Dentro de cada clasificación se agregó sub-clasificaciones, las cuales abarcarían a los documentos extraídos. Dado que una misma revista puede contener diferentes temáticas, al igual que un mismo museo puede pertenecer a más de una tipología; los artículos podían tener más de una sub-clasificación. Por ejemplo: el museo de Louvre está consagrado al arte, arqueología e historia; por lo tanto fue incluido en tres sub-clasificaciones distintas.

Del mismo modo, los artículos procedentes de las dos bases de datos restantes (Nueva Museología, EVE Museos e Innovación) fueron clasificados únicamente en base a la tipología de sus museos. Dado que los documentos proceden de revistas especializadas, se

omitió la clasificación por temática de revista, ya que todos ellos pertenecen a un mismo grupo. También fue omitida la clasificación por año de publicación, puesto que los artículos recogidos de tales bases de datos pertenecen a años recientes, por lo tanto, no tenía sentido realizar dicha clasificación.

Por otra parte, los datos procedentes de la investigación de campo fueron analizados y clasificados en categorías independientes a las anteriores. Finalmente se realizó una comparación entre los resultados generados a partir de las fuentes de información escritas con los obtenidos de la investigación de campo. El propósito de tal comparación fue analizar el grado de implementación tecnologías en los establecimientos de la red de museos de Girona, en relación con las tendencias de otros museos a nivel mundial.

5. RESULTADOS

5.1. Bases de Datos

El gráfico 1 resume la distribución de publicaciones indexadas en la Web of Science durante el rango de tiempo integrado en el estudio. Los resultados muestran que en el 2016 se realizó la mayor cantidad de publicaciones referentes a herramientas tecnológicas aplicadas a museos. Los años en los que se publicaron la menor cantidad de artículos académicos son: 2004, 2005, 2006, y 2011. Así mismo se encontró que en el 2008 no se indexó ninguna publicación que refiera al tema de estudio.

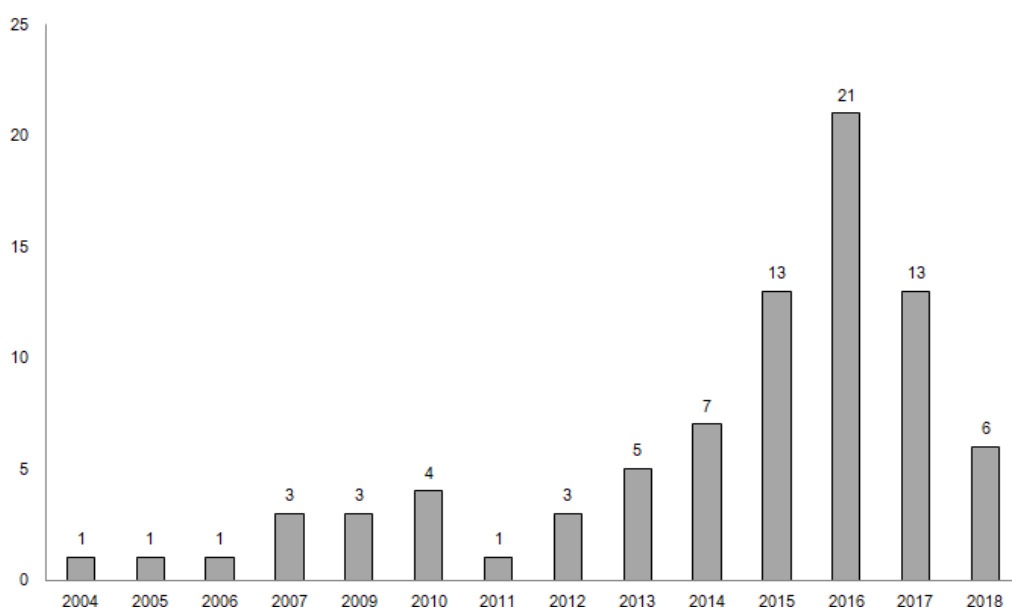


Gráfico 1. Distribución interanual de artículos académicos publicados. Elaborado por: El autor.

Los 82 artículos indexados en la Web of Science proceden de 69 revistas académicas diferentes, entre las que se encuentran artículos de investigación y actas de congresos. La tabla 3 muestra las revistas que han realizado la mayor cantidad de aportaciones a la investigación. En ella puede observarse que la revista *Procedia Computer Science* cuenta con un total de 5 documentos indexados. La segunda revista con mayor representatividad fue *Journal of Cultural Heritage*, con 4 artículos publicados. Finalmente, en el apartado de otras revistas se incluyen a todas aquellas fuentes académicas restantes que aportaron con un artículo a la investigación.

Revista	Nº de Artículos
Procedia Computer Science	5
Journal of Cultural Heritage	4
Computers in Human Behavior	2
Future Generation Computer Systems	2
INTED2015 Proceedings	2
International Conference on Computer Science & Education	2
International Conference on Signal-Image, Technology and Internet-Based Systems	2
International Journal of Human-Computer Studies	2
Otras Revistas	61
Total	82

Tabla 3. Lista de revistas incorporadas para el análisis de contenidos. Elaborado por: El autor

En relación a la temática de revistas indexadas en la Web of Science, se encontró que el 35,51% de las revistas pertenecen al área informática. Del mismo modo, la tecnología es el segundo tópico con mayor frecuencia, seguido por la temática educativa (7,48%). Por el contrario, tan solo 7 revistas (6,54%) son de temática patrimonial y únicamente el 1,87% (2) pertenece a la rama turística. Esto pone en evidencia la escasez de bibliografía académica desarrollada por revistas de Ciencias Sociales referente a temas tecnológicos.

Temática	Referencias	Porcentaje
Informática	38	35,51%
Tecnologías	36	33,64%
Educación	8	7,48%
Patrimonio	7	6,54%
Aplicaciones	6	5,61%
Otros	4	3,74%
Sistemas de la Información	4	3,74%
Artes y Humanidades	2	1,87%
Turismo	2	1,87%
Total	107	100,00%

Tabla 4. Temáticas principales de las revistas académicas seleccionadas. Elaborado por: El autor.

Durante el análisis de contenido aplicado a la Web of Science se identificó un total de 9 tipos de herramientas tecnológicas generales. Los resultados expuestos en la tabla 5 sugieren que la mayor cantidad de implementaciones tecnológicas se han producido en el área de los sistemas multimedia (37,21%), los sensores (17,21) y los dispositivos móviles (12,09%). Los espacios de aprendizaje interactivo se ubican entre las tecnologías con menor nivel de aplicabilidad dentro de los artículos académicos estudiados. Cabe señalar que la tabla 5 presenta únicamente áreas tecnológicas generales, por lo tanto no incluye aquellas tecnologías más específicas contenidas dentro cada categoría. Más adelante se presentará una tabla completa con las categorías y subcategorías finales, producto de la unificación de las tres bases de datos analizadas (Web of Science, Nueva Museología y EVE Museos e Innovación).

Web of Science		
Tipo de Tecnología	Referencias	Porcentaje
Sistemas Multimedia	80	37,21%
Sensores	37	17,21%
Dispositivos Inteligentes (Móviles)	26	12,09%
Otras Tecnologías	25	11,63%
Sistemas de Posicionamiento Interior	19	8,84%
Internet de las Cosas	14	6,51%
Web Semántica	6	2,79%
Sistemas de Monitoreo, Control y Vigilancia	6	2,79%
Espacios de aprendizaje interactivo	2	0,93%
Total	215	100,00%

Tabla 5. Tipos de tecnologías más influyentes detectados en los artículos indexados en la Web of Science.
Elaborado por: El autor.

Los siguientes gráficos demuestran que las tecnologías propuestas dentro de los artículos académicos no han presentado un crecimiento lineal, sino que por el contrario, han sufrido fluctuaciones importantes a lo largo de los años. Únicamente en el 2015 se originó un despunte importante de los sistemas multimedia, pero disminuyó progresivamente en años posteriores. Cabe recalcar que los artículos seleccionados para la presente investigación, debían realizar propuestas tecnológicas aplicativas a museos, por lo que se descartaron a todos aquellos artículos que no cumplieran con tal condición.

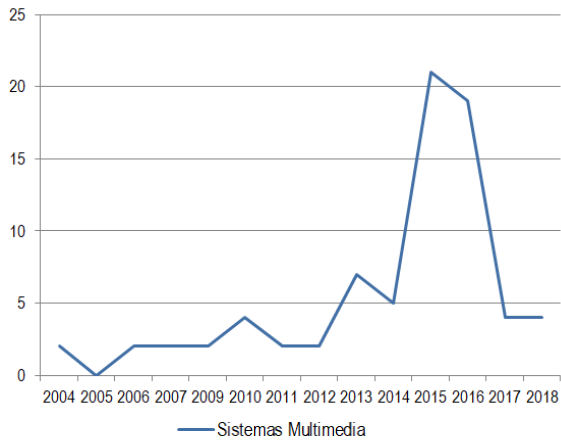


Gráfico 2. Tendencia interanual de los sistemas multimedia. Elaborado por: El autor.

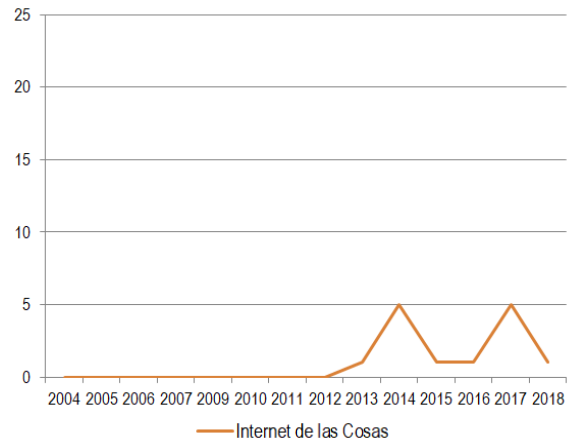


Gráfico 3. Tendencia interanual del Internet de las Cosas. Elaborado por: El autor.

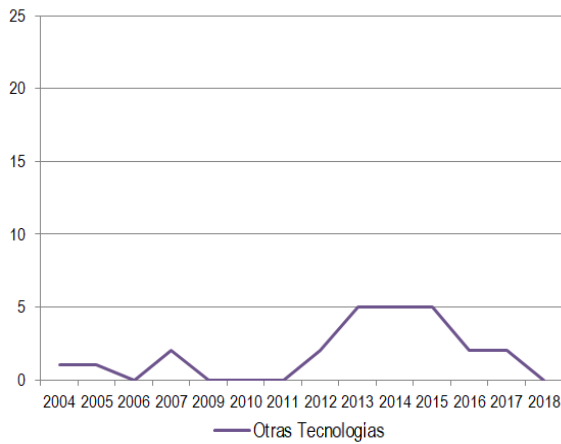


Gráfico 4. Tendencia interanual de otras tecnologías. Elaborado por: El autor.

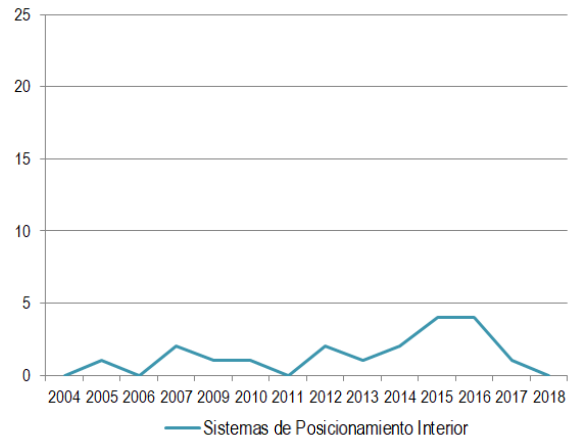


Gráfico 5. Tendencia interanual de los Sistemas de Posicionamiento Interior. Elaborado por: El autor.

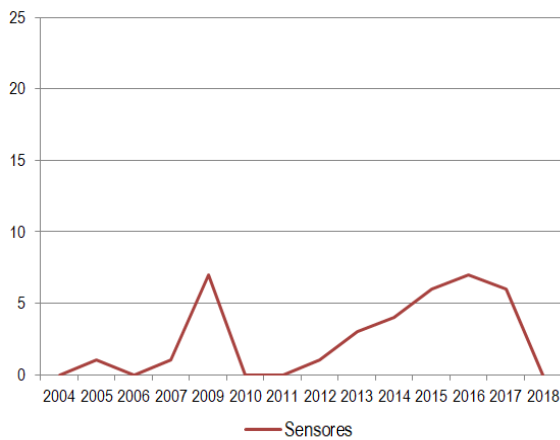


Gráfico 6. Tendencia interanual de los sensores. Elaborado por: El autor.

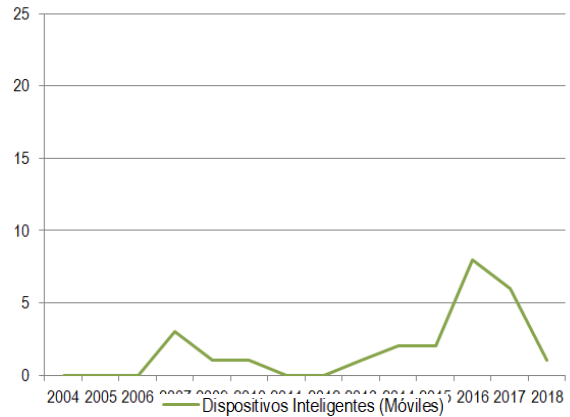


Gráfico 7. Tendencia interanual de los dispositivos inteligentes. Elaborado por: El autor.

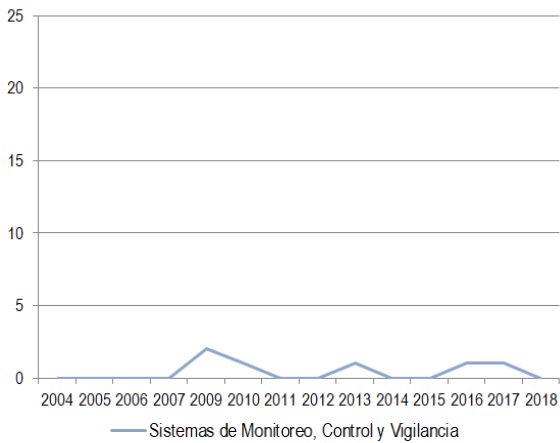


Gráfico 8. Tendencia interanual de los sistemas de monitoreo, control y vigilancia. Elaborado por: El autor.

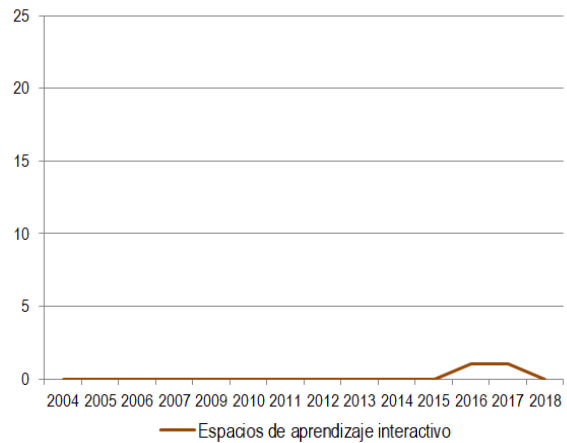


Gráfico 9. Tendencia interanual de los espacios de aprendizaje interactivo. Elaborado por: El autor.

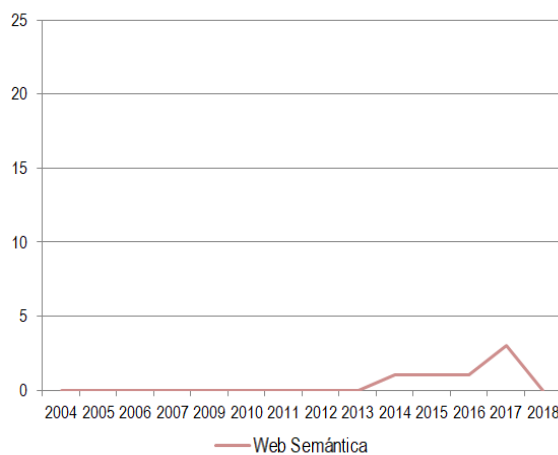


Gráfico 10. Tendencia interanual de la web semántica. Elaborado por: El autor.

Centrándose en el análisis de contenido de las dos bases de datos restantes, se detectó que ambas revistas (Nueva Museología y EVE Museos e Innovación) generaron datos parecidos a la Web of Science. En el caso de la revista Nueva Museología, los sistemas multimedia representan el 69,81% de las implementaciones tecnológicas en museos, seguido por otras tecnologías (15,09%) y los dispositivos inteligentes (5,66%) (Ver Tabla 6).

Nueva Museología		
Nombre	Referencias	Porcentaje
Sistemas Multimedia	37	69,81%
Otras Tecnologías	8	15,09%
Dispositivos Inteligentes (Móviles)	3	5,66%
Sistemas de Monitoreo, Control y Vigilancia	2	3,77%
Web Semántica	1	1,89%
Inteligencia Artificial	1	1,89%
Sensores	1	1,89%
Total	53	100,00%

Tabla 6. Tipos de tecnologías más influyentes detectados en los artículos de la Revista Nueva Museología. Elaborado por: El autor.

En cuanto a la revista EVE Museos e Innovación, el 53,66% de referencias encontradas pertenece a los sistemas multimedia (Ver Tabla 7). En segundo lugar se encuentran los sensores con un 14,66%. En tercera posición se ubica el internet de las cosas y los dispositivos inteligentes con el 7,32% de referencias para cada uno.

EVE Museos e Innovación		
Nombre	Referencias	Ponderación
Sistemas Multimedia	22	53,66%
Sensores	6	14,63%
Internet de las Cosas	3	7,32%
Dispositivos Inteligentes (Móviles)	3	7,32%
Espacios de aprendizaje interactivo	2	4,88%
Sistemas de Monitoreo, Control y Vigilancia	2	4,88%
Inteligencia Artificial	1	2,44%
Otras Tecnologías	1	2,44%
Sistemas de Posicionamiento Interior	1	2,44%
Total	41	100,00%

Tabla 7. Tipos de tecnologías más influyentes detectados en los artículos de la Revista EVE Museos e Innovación. Elaborado por: El autor.

Después de aplicar el análisis de contenido a las dos revistas sectoriales (Nueva Museología y EVE Museos e Innovación), una nueva tecnología fue identificada (*inteligencia artificial*), la cual no se presentó en la Web of Science. Por lo tanto, dicho concepto fue incorporado al grupo categórico, a pesar de haber obtenido una baja representatividad en relación a otras tecnologías.

5.2. Combinación de las bases de datos

Las tres bases de datos incorporadas en la investigación se unieron mediante la fusión de categorías, tal y como se expuso en la metodología. Por consiguiente, la tabla 8 ofrece el listado completo de todas las innovaciones tecnológicas identificadas durante el análisis de contenido, en las que se incluye la representación porcentual para cada una de ellas. Los resultados demostraron que el desarrollo de *aplicaciones móviles* es la innovación tecnológica más recurrente dentro de los museos, con el 10,28% del total de referencias obtenidas. En segundo lugar se encuentra la *realidad aumentada*, con 8,09%. Las *guías virtuales* se ubican en la tercera posición, con 6,80%. Los *sistemas de posicionamiento interior* se posicionaron en la cuarta herramienta tecnológica más popular entre los museos (6,47%). Por el contrario, las herramientas tecnológicas menos frecuentes son: el *Big Data* y el *Open Data*, con una representación de 0,32% de referencias para cada uno.

Tipo de Tecnología	Referencias	Porcentaje	Tipo de Tecnología	Referencias	Porcentaje
1. Dispositivos Inteligentes (Móviles)	32	10,36%	7. Sensores	44	14,24%
1.1 Audioguías	3	0,97%	7.1 Beacons	15	4,85%
1.2 Gafas Inteligentes	3	0,97%	7.2 Kinect	2	0,65%
1.3 Otros dispositivos Inteligentes	8	2,59%	7.3 NFC	8	2,59%
1.4 Pantallas Táctiles	4	1,29%	7.4 Otros sensores	6	1,94%
1.5 Robots	5	1,62%	7.5 Etiquetas RFID	7	2,27%
1.6 Smart phones	9	2,91%	7.6 Sensores de Humedad	3	0,97%
2. Espacios de aprendizaje interactivo	4	1,29%	7.7 Sensores de Temperatura	3	0,97%
3. Inteligencia Artificial	2	0,65%	8. Sistemas de Posicionamiento Interior	20	6,47%
4. Internet de las Cosas	17	5,50%	9. Sistemas Multimedia	139	44,98%
5. Otras Tecnologías	34	11,00%	9.1 Aplicaciones Móviles	33	10,68%
5.1 Arquitectura inteligente	3	0,97%	9.2 Digitalización de obras	10	3,24%
5.2 Big Data	1	0,32%	9.3 Gamificación	8	2,59%
5.3 Bluetooth	5	1,62%	9.4 Guía Virtual	21	6,80%
5.4 Códigos QR	7	2,27%	9.5 Mapping	10	3,24%
5.5 Maquetas 3D	6	1,94%	9.6 Museo Virtual	13	4,21%
5.6 Open Data	1	0,32%	9.7 Otros Sistemas Multimedia	5	1,62%
5.7 Programas Informáticos	4	1,29%	9.8 Realidad Aumentada	25	8,09%
5.8 Servicios en la Nube	5	1,62%	9.9 Realidad Virtual	14	4,53%
5.9 TIC	2	0,65%	10. Web Semántica	7	2,27%
6. Sistemas de Monitoreo, Control y Vigilancia	10	3,24%	Total	309	100,00 %

Tabla 8. Análisis conglomerado de las tecnologías más influyentes de las bases de datos, clasificadas por categorías y subcategorías. Elaborado por: El Autor.

Las tablas 9, 10 y 11 ofrecen el listado de los países que han aparecido como casos de estudio dentro de los artículos. Las tablas se encuentran separadas según su fuente de datos, con la finalidad de identificar diferencias de casos de aplicación entre ellas. Al realizar la comparación entre dichas tablas, se evidenció que los artículos indexados en la Web of Science cuentan con mayor cantidad de publicaciones enfocadas en territorios europeos y asiáticos. Por su parte, la revista Nueva museología se encuentra en una situación parecida a la anterior, pero incorpora casos de Norteamérica y América Latina. Por el contrario, la revista EVE Museos e Innovación presenta mayoritariamente casos de estudio aplicados a países con influencia inglesa.

Nueva Museología		
Nombre	Referencias	Ponderación
España	10	27,78%
No Especifica	5	13,89%
Inglaterra	4	11,11%
Argentina	3	8,33%
USA	3	8,33%
Francia	2	5,56%
México	2	5,56%
Alemania	1	2,78%
Austria	1	2,78%
Canadá	1	2,78%
Escocia	1	2,78%
Hungría	1	2,78%
Jordania	1	2,78%
Países Bajos	1	2,78%
Total	36	100,00%

Tabla 9. Países más influyentes, tomados como caso de estudio en los artículos de la revista Nueva Museología. Elaborado por: El Autor.

Web of Science		
Nombre	Referencias	Ponderación
Italia	20	22,47%
No especifica	18	20,22%
España	6	6,74%
Taiwan	5	5,62%
Grecia	4	4,49%
Corea del Sur	3	3,37%
Estados Unidos	3	3,37%
Inglaterra	3	3,37%
Rusia	3	3,37%
Alemania	2	2,25%
Australia	2	2,25%
China	2	2,25%
Francia	2	2,25%
Otros Países	16	17,98%
Total	89	100,00%

Tabla 10. Países más influyentes, tomados como caso de estudio en los artículos de la Web of Science. Elaborado por: El Autor.

EVE Museos		
Nombre	Referencias	Ponderación
USA	15	48,39%
No Especifica	4	12,90%
Inglaterra	3	9,68%
Australia	2	6,45%
Países Bajos	2	6,45%
Escocia	1	3,23%
Gales	1	3,23%
Grecia	1	3,23%
Irlanda	1	3,23%
Italia	1	3,23%
Total	31	100,00%

Tabla 11. Países más influyentes, tomados como caso de estudio en los artículos de la revista EVE Museos e Innovación. Elaborado por: El Autor.

La combinación de las tres bases de datos permitió identificar a nivel global, cuáles fueron los países con más aportaciones tecnológicas dentro de la investigación. De esta manera, se detectó que las publicaciones analizadas tienen su origen en museos y centros culturales de 36 países diferentes. De esos 36, 18 se encuentran en Europa, 12 en Asia, 3 en América del Norte, 2 en América del Sur y 1 en Oceanía. Los resultados muestran que el 17,31% de las publicaciones no basaron su estudio en un lugar específico. Por su parte, Estados Unidos e

Italia presentaron la mayor cantidad de casos de estudio, con 21 artículos para cada uno (13,46%). Los siguientes 16 artículos se basaron en España (10,26%), siendo el tercer país con más innovaciones tecnológicas de este estudio. También se incluyó dentro de la tabla a los territorios con menor representatividad, los cuales contenían una sola referencia. En efecto, si se llegara a sumar los porcentajes de todos los territorios que cuentan con una sola referencia, dicha sumatoria representaría el 12,82% de los casos analizados en esta investigación (ver tabla 12).

País	Referencias	Ponderación	País	Referencias	Ponderación
No especifica	27	17,31%	Bélgica	1	0,64%
Estados Unidos	21	13,46%	Brasil	1	0,64%
Italia	21	13,46%	Canadá	1	0,64%
España	16	10,26%	Emiratos Árabes Unidos	1	0,64%
Inglaterra	10	6,41%	Estonia	1	0,64%
Grecia	5	3,21%	Finlandia	1	0,64%
Taiwán	5	3,21%	Gales	1	0,64%
Australia	4	2,56%	Hungría	1	0,64%
Francia	4	2,56%	India	1	0,64%
Alemania	3	1,92%	Irlanda	1	0,64%
Argentina	3	1,92%	Israel	1	0,64%
Corea del Sur	3	1,92%	Japón	1	0,64%
Escocia	3	1,92%	Jordania	1	0,64%
México	3	1,92%	Kuwait	1	0,64%
Países Bajos	3	1,92%	Laos	1	0,64%
Rusia	3	1,92%	Pakistán	1	0,64%
China	2	1,28%	Suecia	1	0,64%
Arabia Saudita	1	0,64%	Suiza	1	0,64%
Austria	1	0,64%	Total	156	100,00%
			Número de países	36	

Tabla 12. Análisis conglomerado de los países más influyentes tomados como caso de estudio. Elaborado por: El Autor.

En referencia a las tipologías de museo presentes en los casos de estudio analizados (ver tabla 13) se observó que los museos de Arte son los más proclives a incorporar herramientas tecnológicas dentro de sus centros (30,61%). En segundo lugar aparecen los museos de Historia con un 18,88%, seguido de los museos de Ciencia y Tecnología con un 8,67%. Adicionalmente, la tabla muestra que el 18,37% de los artículos publicados no establecieron su estudio en un museo específico, pero aportaron con propuestas tecnológicas destinadas a dichos establecimientos.

Tipo de Museo	Referencias	Ponderación
Arte	60	30,61%
Historia	37	18,88%
No Especifica	36	18,37%
Ciencia y Tecnología	17	8,67%
Arqueología	16	8,16%
Patrimonio y Cultura	9	4,59%
Ciencias Naturales	5	2,55%
Diseño	5	2,55%
Etnografía	4	2,04%
Otros	4	2,04%
Arquitectura	3	1,53%
Total	196	100,00%

Tabla 13. Tipos de museo que han tenido mayores aplicaciones de tecnología inteligente. Elaborado por: El autor.

En lo que respecta al enfoque de las innovaciones tecnológicas presentes en las publicaciones, los resultados arrojaron que el 42,99% de las herramientas tecnológicas están destinadas a mejorar la experiencia y satisfacción de los visitantes (ver tabla 14). Los fines educativos y aprendizaje siguen con un 22,43%. En tercera posición se ubican las tecnologías enfocadas en la Gestión y Conservación de los museos (14,02%). Dicho lo anterior, es indudable que la mayoría de las herramientas tecnológicas están dirigidas al usuario final, pues se tratan de innovaciones que pretenden atraer una mayor cantidad de público y mejorar la comunicación entre los visitantes y el museo. No obstante, se detectó que las tecnologías destinadas a la conservación y gestión no están completamente arraigadas en las estrategias de los museos, por lo que todavía es una tarea pendiente para los gestores.

Descripción	Referencias	Porcentaje
Experiencia y Satisfacción del Visitante	46	42,99%
Aprendizaje-Educación	24	22,43%
Gestión y Conservación	15	14,02%
Incremento de Visitantes	12	11,21%
Otros enfoques	10	9,35%
Total	107	100,00%

Tabla 14. Tabla conglomerada de los enfoques de las tecnologías. Elaborado por: El Autor,

El público al cual se dirigen las innovaciones tecnológicas también es un tema común que recibe la atención de muchos estudios. Los resultados de la tabla 15 muestran que el 41,03% de las herramientas tecnológicas implementadas en museos van destinadas a los visitantes en general. Los estudiantes son el segundo objetivo prioritario para los museos,

pues representan el 13,68% de los recursos. En tercera posición están los niños (11,11%), seguidos por los discapacitados (6,84%). Los profesores son el público con menor grado de influencia, pues representan tan solo 2,56% de los resultados. Por lo que se puede observar en la tabla 15, las implementaciones tecnológicas, todavía no llegan a estar completamente especializadas para determinados públicos, por lo que sus necesidades particulares pueden no ser tomadas en cuenta.

Nombre	Referencias	Porcentaje
Visitantes en General	48	41,03%
Estudiantes	16	13,68%
Niños	13	11,11%
Discapacitados	8	6,84%
Adultos	7	5,98%
Jóvenes	7	5,98%
Gestores	6	5,13%
Profesores	3	2,56%
Target	117	100,00%

Tabla 15. Principales segmentos de público a los que se dirigen las innovaciones tecnológicas. Elaborado por: El Autor.

Finalmente, en base a la clasificación tecnológica extraída del análisis de contenido (ver tabla 8), se aplicó una filtración de resultados, con el propósito de eliminar aquellos que se repetían o que no se basaban en casos de estudio específicos. Por consiguiente, la tabla 16 muestra el listado de las herramientas tecnológicas identificadas durante la investigación, junto con los museos que aplicaron tales tecnologías. Los resultados arrojaron un total de 227 referencias válidas, distribuidas para los diferentes museos. Dado que existen museos que han implementado varias tecnologías en sus espacios, se observa que algunos de ellos están presentes en más de un área tecnológica expuesta. En definitiva, la presente tabla funciona como un punto de referencia que permite identificar los museos que están a la vanguardia en lo referente a implementación de herramientas tecnológicas.

Tecnología	Cantidad	Museos
Aplicaciones Móviles	24	Palacio de Deoksugung, National Heritage Center of Daejeon, Centro Romano Urbano-Arqueológico, Museo del Palacio Nacional de Taipei, Castillo de Maschio Angioino, Museo Nacional de Capodimonte, Wolfsonian di Genova, Fundación del mundo Helénico, Museo Cívico de Castel Nuovo, Campus de Heriot-Watt Riccarton, Museo Descubre, E-Museum, Meisterhäuser, Museo Thyssen, Museo Metropolitano de Arte de Nueva York (MET), Museo del Louvre, Museo Nacional del Cabildo de Buenos Aires, Museo del Prado, Museo Nacional de Arte de Cataluña (MNAC), Galería Nacional de Arte (NGA), Museo de Ciencias de Londres, Museo Victoria and Albert, Museo Sefardí de Toledo, Museo de Oakland

Realidad Aumentada	22	Museo Svevo, Museo Vasco de Bayona, Palacio de Deoksugung, Palacio Romano de Fishbourne, Museo de la Casa de Anne de Cleves, Villa de Fuente Álamo, Ruinas de la antigua Stabia, Palacio de S. Teodoro, Museo de la Tecnología de Helsinki, Galería de arte de Manchester, Oxford College, National Heritage Center of Daejeon, Centro Romano Urbano-Arqueológico, Iglesia del Salvador de Nóvgorod, Fundación del mundo Helénico, Museo de Itzaingo, Museo de la ciudad de Antequera, Sitio Arqueológico de Olimpia, Museo de Ciencias de Oklahoma, The Black Country Living Museum, Exploratorium de San Francisco, Museo Nacional de Historia Estadounidense
Guía Virtual	19	Palacio de Deoksugung, Oxford College, National Heritage Center of Daejeon, Wolfsoniana di Genova, Castillo de Maschio Angioino, Campus de Heriot-Watt Riccarton, Museo Descubre, Museo de Literatura Moderna de Marbach am Neckar, Galería Nacional de Arte Británico (TATE), Museo Británico de Londres, Museo de Ciencias de Londres, Museo Victoria and Albert, Museo de Louvre, Museo Arqueológico Nacional de Madrid, Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid, Real academia de Bellas Artes de San Fernando, Museo Stedelijk, Castillo Buonconsiglio, Museo Memorial del Holocausto de los Estados Unidos
Sistemas de Posicionamiento Interior	10	MUST de Lecce, Oxford College, Casa Batlló, Museo de Arte de Owsley, Castillo de Maschio Angioino, Campus de Heriot-Watt Riccarton, Museo Descubre, E-Museum, Museo Digital Ubicuo en Japón, Rijksmuseum
Internet de las Cosas	12	Parque arqueológico de Egnathia, Museo de Ciencias Naturales de la Universidad de Bari, MUSA (parque Torre Guaceto), Centro de Matera, Museo Cívico de Castel Nuovo, Museo de Historia de la Universidad Estatal de Petrozavodsk, MUST de Lecce, Castillo de Maschio Angioino, Museo Nacional de Capodimonte, Museo Nacional de Gales, Museo de Diseño Cooper Hewitt, Museo de Arte del Condado de Los Ángeles (LACMA)
Beacons	8	Museo Diocesano de Turín, Museo de Arte de Owsley, Castillo de Maschio Angioino, Museo de Ciencias de Londres, Rijksmuseum, Museo de Brooklyn, Museo Nacional de Gales, Museo de Arte del Condado de Los Ángeles (LACMA)
Realidad Virtual	16	Casa Batlló, Museo de Heraklion, National Heritage Center of Daejeon, Fundación del mundo Helénico, Centro y Museo de Tecnología de Tesalónica, Centro Gallego de Arte Contemporáneo de Santiago de Compostela, Museo dell'Opera del Duomo de Pisa, Museo Nacional de Bellas Artes de Estocolmo, Museo Fattori, Museo de Ciencia y Tecnología Digital de Beijing, Palacio Romano de Fishbourne, Museo de la Casa de Anne de Cleves, Museo Naval de Tigre, Museo Británico de Londres, Museo Metropolitano de Arte de Nueva York (MET), Museo Nacional de Historia Estadounidense
Museo Virtual	8	Museo de Arte de Owsley, Theocharakis Foundation for the Fine Arts and Music building, Museo de Ciencia y Tecnología Digital de Beijing, Morphia y Graphedinamia (México), Canadian Heritage Information Network, Museo Virtual de Canadá (VMC), Galería Nacional de Arte (NGA), Galería Nacional de Arte de Londres
Sistemas de Monitoreo, Control y Vigilancia	7	War Heritage Institute, Museo de Bellas Artes de Taipei, Museo Messapic, Museo del Palacio Nacional de Taipei, Castillo Episcopal Medieval de Haapsalu, Yacimiento Arqueológico de Petra, Museo de Arte del Condado de Los Ángeles (LACMA)
Digitalización de obras	3	Museo del Palacio Nacional de Taipei, Museo Thyssen, Galería Nacional de Arte Británico (TATE)
Mapping	8	Museo de Heraklion, Museo Arqueológico Nacional de Nápoles, Theocharakis Foundation for the Fine Arts and Music building, Museo de Itzaingo, Galería de arte de la ciudad de Limerick, National Gallery of Victoria, Museo Presidencial Abraham Lincoln, Museo Stedelijk
Smart phones	5	Museo del monumento de Pakistán, Museo de Arte de Owsley, E-Museum, Museo de Historia de la Universidad Estatal de Petrozavodsk, Museo Vasco de Bayona

Otros dispositivos Inteligentes	7	Museo Hecht, Villa de Fuente Álamo, Ruinas de la antigua Stabia, Palacio de S. Teodoro, Museo de la Cuchillería de Albacete, Museo de Minas y Metal de Belo Horizonte, Museo de Oakland
NFC	6	MUST de Lecce, Villa de Fuente Álamo, Ruinas de la antigua Stabia, Palacio de S. Teodoro, Wolfsoniana di Genova, Museo de Diseño Cooper Hewitt
Gamificación	7	Theocharakis Foundation for the Fine Arts and Music building, Museo del Prado, Galería Nacional de Arte (NGA), Museo de Ciencias de Londres, Museo Victoria and Albert, Museo de Arte de Dallas, Museo Marítimo Nacional de Australia
Web Semántica	2	Museo de Historia de la Universidad Estatal de Petrozavodsk, Galería Nacional de Arte (NGA)
Códigos QR	4	Wolfsoniana di Genova, Fundación del mundo Helénico, Museo Digital Ubicuo en Japón, Museo del Prado
Etiquetas RFID	4	Wolfsoniana di Genova, Museo del Palacio Nacional de Taipei, Museo de la Cuchillería de Albacete, Museo Digital Ubicuo en Japón
Maquetas 3D	6	Iglesia del Salvador de Nóvgorod, Fundación del mundo Helénico, Museo Victoria and Albert, Palacio Romano de Fishbourne, Museo de la Casa de Anne de Cleves, Museo Belvedere de Viena
Otros sensores	3	Castillo de Maschio Angioino, Museo de Arte del Condado de Los Ángeles (LACMA), War Heritage Institute
Robots	4	CBA Innovation Lab, Campus de Heriot-Watt Riccarton, Museo Descubre, Museo de la Técnica Alemana de Berlín
Bluetooth	2	Castillo de Maschio Angioino, E-Museum
Servicios en la Nube	3	MUST de Lecce, Museo del Palacio Nacional de Taipei, Museo Nacional de Capodimonte
Otros Sistemas Multimedia	5	Museo de la Tecnología de Helsinki, Museo Nacional de Capodimonte, Meisterhäuser, Galería Nacional de Arte Británico (TATE), Museo de Oakland
Pantallas Táctiles	4	Museo del monumento de Pakistán, Museo de Bellas Artes de Taipei, Museo Arqueológico de Asturias, Museo de Ciencias de Glasgow
Espacios de aprendizaje interactivo	3	Museo del monumento de Pakistán, Museo de Heraklion, Museo de Arte Moderno de Nueva York (MoMA)
Programas Informáticos	7	Museo de Artes Aplicadas y Ciencias de Sydney, Museo de Arte Moderno de Nueva York (MoMA), Museo de Arte Moderno de San Francisco (SFMOMA), Museo Metropolitano de Arte de Nueva York (MET), Museo de Brooklyn, Galería Nacional de Arte (NGA), Centro Romano Urbano-Arqueológico
Audioguías	4	Palacio Gyeongbok-gung, Palacio de Versalles, Museo de la Cuchillería de Albacete, Museo del Prado
Gafas Inteligentes	2	Museo MIT, Galería de arte de Manchester
Sensores de Humedad	2	War Heritage Institute, Museo del Palacio Nacional de Taipei
Sensores de Temperatura	2	War Heritage Institute, Museo del Palacio Nacional de Taipei
Arquitectura inteligente	2	Museo de Etnografía de Budapest, V&A Dundee, Centraal museum
Inteligencia Artificial	2	Galería Nacional de Arte Británico (TATE), Museo de Brooklyn
T.I.C	1	Museo del Palacio Nacional de Taipei
Kinect	1	Museo de la Tecnología de Helsinki
Big Data	1	Museo Reina Sofía
Open Data	1	Museo Nacional de Capodimonte
Total	227	

Tabla 16. Descripción de las tecnologías más frecuentes y los museos donde se aplicaron. Elaborado por: El Autor.

5.3. Análisis del caso de estudio

5.3.1. Opinión sobre el uso de tecnologías

El análisis de contenido aplicado a los cuestionarios recolectados generó un total de 6 temas principales. En la siguiente ilustración se presenta la codificación de temas identificados.

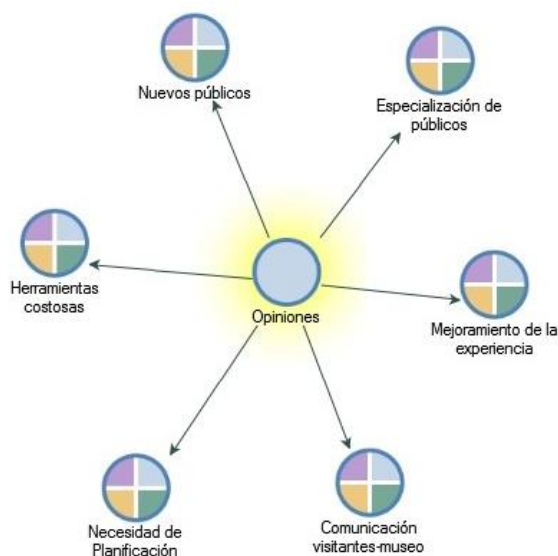


Ilustración 2. Familia de Categorías identificada en el análisis de contenido aplicado al caso de estudio.
Elaborado por: El Autor

Los resultados reflejan que el 100% de los informantes consideran a las nuevas tecnologías como una innovación positiva y, en muchos casos, necesaria para la gestión de museos. En primer lugar, se menciona que las tecnológicas son herramientas importantes para generar un espacio de comunicación efectiva entre el museo y los visitantes. En segundo lugar, gracias a ellas es posible mejorar la experiencia de los usuarios y atraer a nuevos públicos; que otra manera era difícil hace algunos años.

Aunque tales innovaciones han sido calificadas de manera positiva, los gestores también advierten de que se trata de tecnologías muy costosas, con un periodo corto de vida útil antes de quedar obsoletas. Por dicha razón, resaltan la necesidad de elaborar una planificación responsable e identificar las tecnologías más adecuadas, según las necesidades y posibilidades de cada museo. Del mismo modo, la especialización de públicos es un tema de especial interés entre los museos. Por consiguiente, los expertos aseguran que los recursos tecnológicos deben dirigirse a públicos específicos, con el propósito de aprovechar sus potencialidades al máximo, para que puedan ser más efectivas y aportar significativamente a la calidad de los museos.

5.3.2. Aspectos internos: personal especializado, mecanismos de evaluación.

En cuanto a los aspectos del personal que labora los museos, se detectó que el 80% de los establecimientos no cuentan con un equipo/departamento encargado de planificar e implementar herramientas tecnológicas dentro de los museos. Del mismo modo, tan solo un museo de la muestra indicó que utiliza las encuestas como un método para evaluar la satisfacción de los visitantes en relación con el uso de tecnologías. Por lo tanto, los resultados afirman que de cara a planificación y evaluación de los recursos tecnológicos, los museos no se encuentran en una situación favorable.

5.3.3. Herramientas tecnológicas implementadas en la red de museos.

Los resultados del gráfico 11 muestran que el 100% de los establecimientos disponen de una aplicación móvil (Visitmuseum), siendo la mayor implementación tecnológica común entre los museos. Las visitas virtuales están presentes en 8 establecimientos, ubicándose como la segunda herramienta tecnológica con mayor peso dentro de los museos. En tercera posición se encuentran las audioguías, las cuales están disponibles en 5 establecimientos. Por el contrario, la digitalización de obras, el mapping y la realidad virtual se sitúan entre las herramientas con menor recurrencia entre los museos.

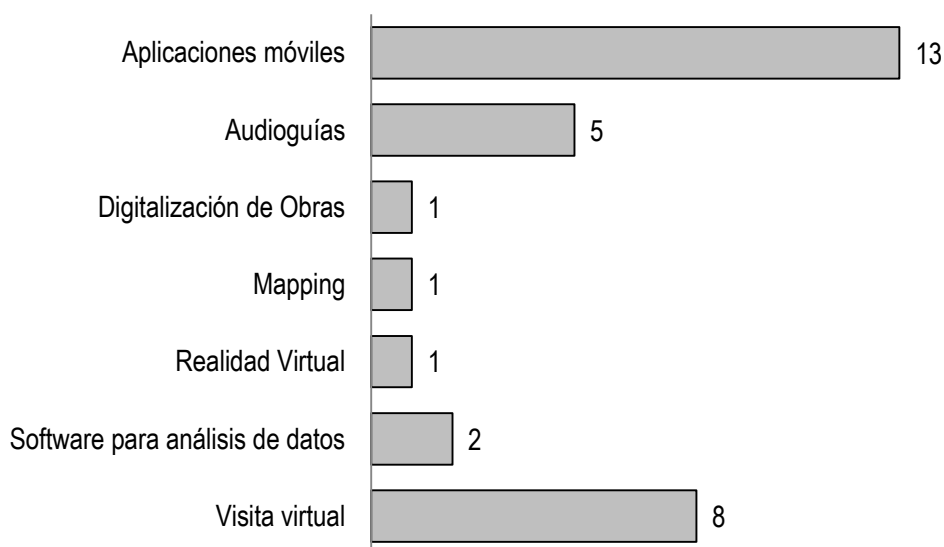


Gráfico 11. Tipos de tecnologías presentes en los Museos de la Red de Museos de Girona.
Elaborado por: El Autor.

5.3.4. Públicos objetivos de las innovaciones tecnológicas.

Los resultados referentes a la relación entre las herramientas tecnológicas y el tipo de público al cual van dirigidas, concluyeron que el 37% de las tecnologías están destinadas a cubrir las necesidades de un público general (ver gráfico 12). El segundo lugar lo ocupan los segmentos de público adulto, estudiantes y jóvenes, con el 18% para cada uno. Por el contrario, tan solo el 9% de las tecnologías están diseñadas exclusivamente para niños, por lo que se convierten en el segmento con menor representatividad de la gráfica. Adicionalmente, los resultados no expresaron información alguna sobre perfiles de visitantes más específicos como: discapacitados, jubilados, profesionales, etc. Por lo tanto es evidente que las tecnologías museísticas presentan carencias con respecto a segmentación de públicos. Esto no significa que las colecciones existentes en los museos no sean adecuadas para segmentos de mercado más específicos, sino que sus recursos tecnológicos no han sido diseñados para cubrir las necesidades especiales de determinados públicos.

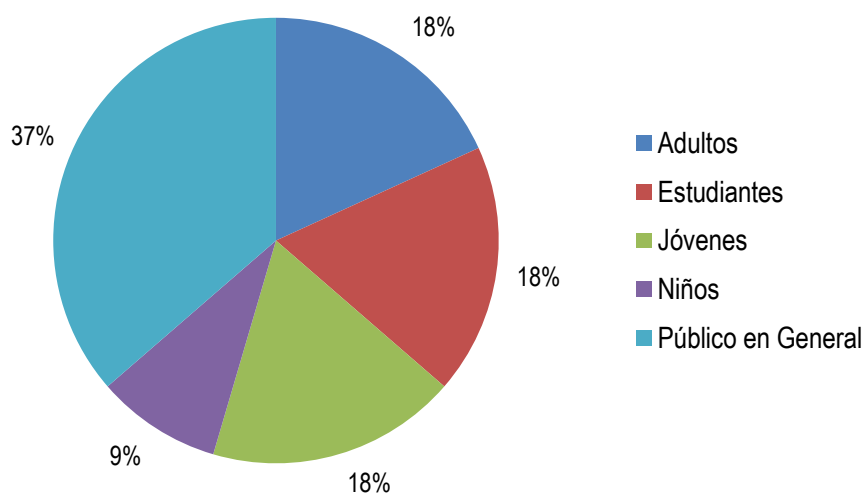


Gráfico 12. Principales segmentos de público de los museos con respecto a su propuesta tecnológica. Elaborado por: El Autor.

6. DISCUSIÓN

Este documento tuvo como objetivo analizar las tendencias globales relacionadas con la presencia de tecnologías en museos y evaluar si tales tendencias tecnológicas han sido adoptadas por los museos que conforman red de museos de Girona. En primer lugar, se analizaron ocho temas referentes a la exploración de las bases de datos y se presentaron los resultados para determinar la tendencia de las tecnologías en los museos. En segundo

lugar, se analizaron 4 temas en referencia al análisis del caso de estudio propuesto en el documento.

En cuanto a la relación entre el rango de tiempo estudiado y artículos publicados, el resultado indica que los documentos con temática tecnológica aplicada a museos, no presentan un crecimiento constante. Al contrario, la tendencia indica que en un periodo de pocos años (2011-2016) el número de publicaciones incrementa y posteriormente decrece. Cabe señalar que los datos fueron obtenidos durante la primera mitad del 2018, por lo tanto, no se descarta que hasta finales de año, el número de artículos académicos pueda incrementarse en referencia al último año. A su vez, los resultados establecen que el 2016 fue el mejor periodo para publicar artículos de esta temática, dado que en aquel año se indexó el 23.9% de la total de artículos académicos incorporados en el estudio.

Con respecto a las revistas académicas, el 74,9% de ellas han aportado tan solo un artículo al estudio. Por lo tanto, la investigación presenta una muestra dispersa con poco nivel de representatividad entre ellas. La baja aportación de artículos académicos por revista indica las carencias de investigación en temas tecnológicos enfocados a museos. Así también, los resultados demuestran que la mayoría de revistas académicas analizadas pertenecen al área informática. Esto concuerda con la afirmación de Lee (2017) quien especifica que la mayoría de publicaciones académicas disponibles, han estudiado las nuevas tecnologías desde una perspectiva de informática, mientras que existen pocas contribuciones en la literatura que intenten facilitar la adopción de tecnologías por parte de los usuarios finales. Por lo tanto, es absolutamente necesario que las revistas académicas de áreas sociales publiquen más investigaciones sobre aplicaciones tecnológicas enfocadas a usuarios finales, puesto que permitirá que personas no expertas en temas tecnológicos puedan asimilar fácilmente los contenidos de las investigaciones académicas (Ardito et al., 2018).

Centrándose en el tipo de tecnologías implementadas en museos, los hallazgos de este estudio corroboran que los sistemas multimedia son las tecnologías con mayor grado de influencia entre los museos. No es sorprendente que a partir de 2011, teniendo en cuenta la popularidad de los dispositivos móviles, haya habido un aumento significativo en los estudios que analizan los sistemas multimedia. A pesar de presentar un decrecimiento en los últimos dos años, varios investigadores (Ardito et al., 2018; Chang et al., 2014; Eghbal-Azar et al., 2016) destacan el gran potencial que tienen los sistemas multimedia para la interpretación del patrimonio. En relación a las revistas Nueva Museología y EVE Museos e

innovación, los resultados son similares a la Web of Science, en ambos casos los sistemas multimedia han sido la innovación tecnológica con mayor impacto entre los museos.

En un primer momento, el análisis independiente de las tres bases de datos tenía el propósito de identificar posibles divergencias entre las revistas académicas y las revistas digitales especializadas. Al mismo tiempo, el análisis de las tres bases de datos otorgó mayor validez a la investigación, debido a que se cumplió con los principios de triangulación planteados en el apartado de la metodología. Después de combinar las tres bases de datos, los sistemas multimedia continuaron siendo la herramienta tecnológica más frecuente en los museos. Dentro de los sistemas multimedia, las aplicaciones móviles se encuentran entre las tecnologías con mayor popularidad (Ardito et al., 2018; Chianese & Piccialli, 2014; Chung, Han, & Joun, 2015; Eghbal-Azar et al., 2016; Fenu & Pittarello, 2018; Lee, 2017; Vainstein, Kuflik, & Lanir, 2016; van Schijndel & Schellen, 2018; Wang, Su, & Guo, 2016). Por el contrario, los “espacios de aprendizaje interactivo” y la “inteligencia artificial” continúan siendo una tarea pendiente para los investigadores y los gestores de museos, pues en muchos casos se trata de tecnologías que todavía se encuentran en etapa de desarrollo.

Con respecto a los lugares de aplicación de las tecnologías, el 17% de los documentos (combinando las tres bases de datos) no especifica el lugar donde se realizó la aplicación tecnológica. Dicha información debe proporcionarse para tener una mejor comprensión del sitio que ha servido como caso de estudio para la investigación. También se revela que las herramientas tecnológicas fueron mayoritariamente aplicadas a museos de arte. Esto concuerda con Dieguez (2015), quien asegura en una investigación, que durante mucho tiempo los museos de arte han sido considerados como sitios aburridos. De tal manera, no es extraño pensar que los gestores de museos hayan reaccionado rápidamente para revertir la situación y conseguir que los visitantes se interesen por las colecciones. Por lo tanto, las herramientas tecnológicas son elementos esenciales para generar nuevos conceptos de exposiciones que puedan ser más atractivo para los visitantes.

En relación a las finalidades que persiguen los museos, los datos concuerdan con el enfoque de Juchnowicz y Abad (2011) y Angelaccio et al. (2012) quienes aseguran que las herramientas tecnológicas tienen el propósito de satisfacer a sus visitantes. Los resultados también consideran a la educación como la segunda motivación más prioritaria entre los artículos académicos y su importancia resalta sobre apartados como la conservación o el incremento de los visitantes. El fin educativo es uno de los propósitos más importantes que tienen los museos (Allen, 2004; Pallud, 2017; Sung et al., 2010).

Con respecto al público objetivo de las herramientas tecnológicas, el resultado indica que casi la mitad de las herramientas tecnológicas no están especializadas en un público específico. Dicho resultado discrepa con la teoría de Brey (2018) y Millar et al. (2018) quienes aseguran que las innovaciones tecnológicas deben enfocarse en segmentos de usuario específicos para que puedan generar impactos sociales, de lo contrario, estas pasan desapercibidas. Según los planteamientos de Eghbal-Azar et al. (2016) y Juchnowicz y Abad (2011) la experiencia de los visitantes es una prioridad para los visitantes, y la única manera de elevar su experiencia es implementar tecnologías que puedan adaptarse a las necesidades específicas de cada segmento. Por lo tanto, se puede mencionar que las tecnologías presentarán un mayor nivel de impacto cuando los autores desarrollen herramientas tecnológicas más específicas para determinados segmentos de público.

Como se planteaba al inicio del documento, la segunda parte de la investigación consistía en determinar si los establecimientos de la red de museos de Girona habían seguido las tendencias de otros museos, o si por el contrario se han quedado rezagados. La comparación se la realizó únicamente en base a los aspectos tecnológicos presentes en las dos fuentes de datos. En el cuadro de la izquierda se presenta una lista de las 10 herramientas más recurrentes en los museos a nivel general, ordenados de mayor a menor y, a la derecha las tecnologías que han sido adoptadas por los establecimientos de la red de museos de Girona.

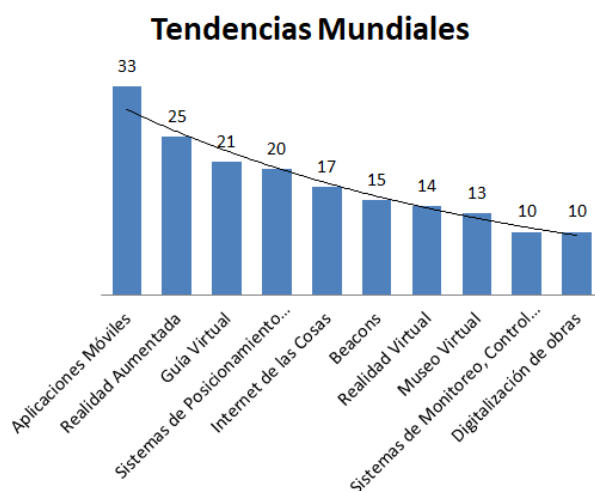


Gráfico 13. Top 10 de las tecnologías más influyentes a nivel mundial. Elaborado por: El autor.

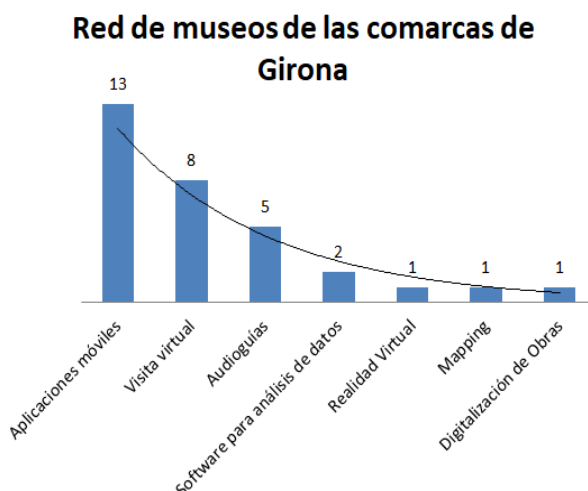


Gráfico 14. Listado general de las tecnologías adoptadas por la red de museos de Girona. Elaborado por: El Autor.

Los resultados muestran importantes diferencias entre las tendencias generales y los establecimientos de la red de museos de Girona. Aunque las aplicaciones para móviles son la herramienta con mayor frecuencia en ambos cuadros, la red de museos de Girona

presenta matices que la diferencia de otros establecimientos. En efecto, Visitmuseum es una aplicación móvil de la que disponen los museos miembros de la red, la cual no es de creación propia, sino producto de una iniciativa desarrollada por la Generalitat de Catalunya y tiene el objetivo de aglutinar mediante una aplicación a todos los museos de la Comunidad Autónoma (Xarxa de Museus, s. f.). Por lo tanto, se trata de una plataforma general que brinda soporte a todos los museos de Catalunya. Del mismo modo, la red de museos no ha trabajado en la implementación de herramientas tan importantes para el sector de los museos como son: la Realidad Aumentada, Internet de las Cosas, Guías Virtuales, Sistemas de Posicionamiento Interior, beacons, Sistemas de Monitoreo, Control y Vigilancia, etc.

En resumen, los resultados de la presente investigación corroboran que los establecimientos de la Red Territorial de Museos de las Comarcas de Girona no están actualizados conforme a las tendencias marcadas por otros museos, debido a su carencia en infraestructuras tecnológicas. Si bien es verdad que la carencia de tecnologías no es algo especialmente relevante a corto plazo, es un aspecto que los curadores deben tomar en cuenta para adaptarse a los cambios sociales producidos por la irrupción tecnológica y satisfacer la demanda de los visitantes.

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este documento, se reflexiona sobre las tendencias globales en torno a las nuevas tecnologías implementadas en museos y su posterior comparación con la Red territorial de museos de las Comarcas de Girona. El tema de las tecnologías aplicadas a la cultura ha sido un campo de investigación muy discutido durante los últimos años (Ardito et al., 2018; Chianese, Marulli, Moscato, & Piccialli, 2013; Cirulis et al., 2015; Navarro et al., 2017; Piccialli & Chianese, 2017b; tom Dieck et al., 2016; Wang et al., 2016) debido a la popularidad de los teléfonos móviles y los significativos cambios que se observan en los museos con relación al diseño de nuevos conceptos museográficos.

Para cumplir los objetivos planteados en este estudio, se realizó una revisión bibliográfica de 147 artículos, de los cuales 82 pertenecen a revistas académicas y 65 a revistas digitales especialistas en museos (Nueva Museología, EVE Museos e Innovación), considerando el marco de análisis efectuado por Camprubí y Coromina (2016). Los análisis llevados a cabo en esta investigación muestran cuáles han sido los tipos de tecnología más frecuentes en los museos alrededor del mundo, por lo que las tres bases de datos mostraron patrones comunes. Por lo tanto, este artículo es relevante para entender cómo han evolucionado las nuevas tecnologías dentro de la cultura y el patrimonio (Liang

et al., 2017). Además se identifica cual es la situación actual de los museos que conforman la red territorial de museos Girona en referencia a las nuevas tecnologías.

A pesar de la gran popularidad de las nuevas tecnologías en el área cultural, los museos de la Red de Girona no han sido capaces de adaptarse a las tendencias museográficas presentes en otros lugares. Entre sus causas principales está la falta de planificación y los elevados costes que esto conlleva, tal y como se detectó en los contenidos del cuestionario. Por una parte, es evidente que los museos necesitan incorporar nuevas tecnologías para generar mayor interés entre sus visitantes, pero es requisito indispensable evaluar las posibilidades de cada museo e identificar en qué medida las nuevas tecnologías pueden influir en la calidad de los museos y la satisfacción de los visitantes; antes de implementar ciertos tipos de tecnologías. Por otra parte, centrándose en el factor netamente económico, no se sabe con certeza hasta qué punto las inversiones destinadas a la instalación y funcionamiento de las nuevas tecnologías, están o no justificadas. Por lo tanto, es importante realizar una planificación detallada para evitar tales inconvenientes.

En referencia a la planificación tecnológica, los museos deben realizar una serie de planteamientos internos, con el propósito de identificar las infraestructuras tecnológicas más convenientes. En primer lugar, es necesario definir los roles del personal que labora dentro de los museos, es decir, generar una mayor especialización de los puestos de trabajo (EVE, 2018a). En segundo lugar, es fundamental reconocer a audiencias diferenciadas, ya que no todas las tecnologías son aptas para todo el mundo (Brey, 2018). En tercer lugar, se debe tener en cuenta el aspecto económico que conlleva la creación de espacios inteligentes. Está claro que muchas tecnologías son de coste elevado, pero existen otras que son de bajo coste para su aplicación (códigos QR, beacons, aplicaciones móviles, audioguías, etc.). Del mismo modo, existen tecnologías con alto coste, pero que pueden ser rápidamente amortizadas, dada su elevada capacidad de atracción de visitantes (Realidad Virtual, Gamificación, etc.). Finalmente, es fundamental enfocarse en el desarrollo de nuevas narrativas que sean menos complejas y que permitan conectar emocionalmente con el visitante a través contar una historia (storytelling).

8. LIMITACIONES

Las limitaciones de este estudio pueden expresarse en cuatro aspectos fundamentales. El primero de ellos se relaciona con la cantidad de bases de datos extraídas para el análisis. Es evidente que en ámbitos teóricos existan más casos de estudio enfocados en tecnologías. Sin embargo, se decidió incorporar aquellas bases de datos que, desde el punto de vista del investigador tenían mayor relevancia. Por consiguiente, en futuros

trabajos los investigadores pueden considerar ampliar la cantidad de datos para el análisis de contenidos. En segundo lugar, el presente estudio no tomó en consideración algunas herramientas que forman parte de las Tecnologías Inteligentes de Comunicación (TIC's) como son las páginas web, redes sociales y blogs; debido a que estas herramientas ya están muy interiorizadas dentro de los establecimientos. Al revisar el portal web de la red de museos de Girona, se puede constatar que todos los establecimientos cuentan con página web propia, redes sociales (Facebook, Instagram, Twitter, etc.), Por lo tanto, dichas tecnologías carecían de relevancia para la investigación.

La segunda limitación se debe al número de museos analizados, ya que la investigación se centró únicamente en el 50% de los establecimientos que conforman la red. Finalmente, la tercera limitación se basa en el enfoque del análisis, pues la investigación no pretendía identificar los motivos por los cuales los museos de la red no están alineados con las tendencias tecnológicas del mercado. En este caso, se propone una nueva línea de investigación que se enfoque únicamente en analizar aspectos relacionados con la situación tecnológica de estos museos, tomando como referencia los resultados generados en este trabajo.

9. BIBLIOGRAFÍA

- (FECYT), F. E. para la C. y la T. (s. f.). Bases de Datos Web of Science. Recuperado 20 de julio de 2018, a partir de <https://www.recursoscientificos.fecyt.es/licencias/productos-contratados/wos>
- Abela, J. A. (2002). Las técnicas de Análisis de Contenido: una revisión actualizada. *Fundación Centro de Estudios Andaluces*, 1-34. <https://doi.org/10.2307/334486>
- Alexander, E. P., Alexander, M., & Decker, J. (2007). *Museums in motion: an introduction to the history and functions of museums*. Lanham, MD: AltaMira Press. Recuperado a partir de <https://books.google.es/books?id=iw4TDgAAQBAJ&dq=978-0-7591-0509-6.&hl=es>
- Allen, S. (2004). Designs for learning: Studying science museum exhibits that do more than entertain. *Science Education*, 88(1), S17-S33. <https://doi.org/10.1002/sce.20016>
- Althoff, T., White, R. W., & Horvitz, E. (2016). Influence of Pokémon Go on Physical Activity: Study and Implications. *Journal of Medical Internet Research*, 18(12), e315. <https://doi.org/10.2196/jmir.6759>
- Amato, F., Chianese, A., Mazzeo, A., Moscato, V., Picariello, A., & Piccialli, F. (2013). The Talking Museum Project. *Procedia Computer Science*, 21, 114-121. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.procs.2013.09.017>

- Anderson, D., Gray, D., & Chadwick, A. (2003). Museums, Keyworkers and Lifelong Learning: A European Survey. *International Review of Education/ Internationale Zeitschrift fr Erziehungswissenschaft/ Revue inter*, 49(3/4), 343-362.
<https://doi.org/10.1023/A:1025359520992>
- Angelaccio, M., Basili, A., Buttarazzi, B., & Liguori, W. (2012). Smart and Mobile Access to Cultural Heritage Resources: A Case Study on Ancient Italian Renaissance Villas. En *2012 IEEE 21st International Workshop on Enabling Technologies: Infrastructure for Collaborative Enterprises* (pp. 310-314). IEEE.
<https://doi.org/10.1109/WETICE.2012.36>
- Ardito, C., Buono, P., Desolda, G., & Matera, M. (2018). From smart objects to smart experiences: An end-user development approach. *International Journal of Human-Computer Studies*, 114, 51-68.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2017.12.002>
- Bellotti, F., Kapralos, B., Lee, K., Moreno-Ger, P., & Berta, R. (2013). Assessment in and of Serious Games: An Overview. *Advances in Human-Computer Interaction*, 2013, 1-11. <https://doi.org/10.1155/2013/136864>
- Bitgood, S. (2009). Museum Fatigue: A Critical Review. *Visitor Studies*, 12(2), 93-111.
<https://doi.org/10.1080/10645570903203406>
- Bitgood, S. (2013). *Attention and Value. Keys to Understanding Museum Visitors* (1ra ed.). New York: Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315433455>
- Brey, P. (2018). The strategic role of technology in a good society. *Technology in Society*, 52, 39-45.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2017.02.002>
- Camprubí, R., & Coromina, L. (2016). Content analysis in tourism research. *Tourism Management Perspectives*, 18, 134-140.
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.tmp.2016.03.002>
- Cano, R. (s. f.). EVE Museos e Innovación. Recuperado 3 de agosto de 2018, a partir de <https://evemuseografia.com/about/>
- Carrero, V., Soriano, R. M., & Trinidad, A. (2012). *Teoría fundamentada «grounded theory»: el desarrollo de la teoría desde la generalización conceptual* (2nd ed.). Madrid: Centro de Investigaciones Sociológicas. Recuperado a partir de <https://books.google.es/books?id=VKx6mGGn2IEC>
- Carrizoza S., M., & García R., M. (2014). *Preceptoría, acompañamiento y orientación para el alumno*. (E. D. UNID, Ed.). Tuxtepec: Editorial Digital UNID. Recuperado a partir de https://books.google.es/books?id=FqI_DAAAQBAJ&lpg=PT75&ots=LSqSYTX570&dq=Preceptoría%2C acompañamiento y orientación para el alumno&hl=es&pg=PT75#v=onepage&q=Preceptoría, acompañamiento y orientación para el alumno&f=false
- Cassino, P. (2001). Nueva Museología. Recuperado 2 de julio de 2018, a partir de <https://nuevamuseologia.net/quienes-somos/>
- Ceipidor, U. B., Medaglia, C. M., Volpi, V., Moroni, A., Sposato, S., Carboni, M., & Caridi, A. (2013). NFC technology applied to touristic-cultural field: A case study on an

- Italian museum. En *2013 5th International Workshop on Near Field Communication (NFC)* (pp. 1-6). <https://doi.org/10.1109/NFC.2013.6482445>
- Chang, K.-E., Chang, C.-T., Hou, H.-T., Sung, Y.-T., Chao, H.-L., & Lee, C.-M. (2014). Development and behavioral pattern analysis of a mobile guide system with augmented reality for painting appreciation instruction in an art museum. *Computers & Education*, *71*, 185-197. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.09.022>
- Chianese, A., Marulli, F., Moscato, V., & Piccialli, F. (2013). A «smart» multimedia guide for indoor contextual navigation in cultural heritage applications. En *International Conference on Indoor Positioning and Indoor Navigation* (pp. 1-6). <https://doi.org/10.1109/IPIN.2013.6851448>
- Chianese, A., & Piccialli, F. (2014). Designing a Smart Museum: When Cultural Heritage Joins IoT. En *2014 Eighth International Conference on Next Generation Mobile Apps, Services and Technologies* (pp. 300-306). <https://doi.org/10.1109/NGMAST.2014.21>
- Christensen, C. M., & Bower, J. L. (1996). Customer Power, Strategic Investment, and the Failure of Leading Firms. *Strategic Management Journal*. Wiley. <https://doi.org/10.2307/2486845>
- Chung, N., Han, H., & Joun, Y. (2015). Tourists' intention to visit a destination: The role of augmented reality (AR) application for a heritage site. *Computers in Human Behavior*, *50*, 588-599. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.02.068>
- Cirulis, A., Paolis, L. T. De, & Tutberidze, M. (2015). Virtualization of Digitalized Cultural Heritage and Use Case Scenario Modeling for Sustainability Promotion of National Identity. *Procedia Computer Science*, *77*, 199-206. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.procs.2015.12.384>
- Clarivate. (2018). Web of Science Core Collection. *Clarivate Analytics*. <https://doi.org/10.1152/jn.00849.2006>
- Copeland, T. (2004). Presenting archaeology to the public: Constructing insights on-site. En T. Merriman (Ed.), *Public Archaeology* (pp. 132-144). London, UK: Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203646052>
- Correa, J. M., & Jiménez, E. (2011). Proyectos Museos vivos: Participación social y alfabetización digital. En M. Asensio & E. Asenjo (Eds.), *Lazos de Luz Azul. Museos y Tecnologías 1, 2 y 3.02* (1ra ed., pp. 255-271). Barcelona: Editorial UOC.
- Cortés, M. E., & Iglesias, M. (2004). Generalidades sobre Metodología de la Investigación. *Universidad Autónoma del Carmen, Primera Ed*, 1-105. <https://doi.org/Tomado el 24 de Enero de 2018>
- Cox-Petersen, A. M., Marsh, D. D., Kisiel, J., & Melber, L. M. (2003). Investigation of guided school tours, student learning, and science reform recommendations at a museum of natural history. *Journal of Research in Science Teaching*, *40*(2), 200-218. <https://doi.org/10.1002/tea.10072>
- Creswell, J. W. (2012). *Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research*. *Educational Research* (4th ed., Vol. 4).

- Boston, MA: Pearson Education.
<https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Cui, B., Zhou, W., Fan, G., & Wu, Y. (2017). Smart mobile APP of museum. Investigations and design for local culture protection. En *2017 12th International Conference on Computer Science and Education (ICCSE)* (pp. 38-41).
<https://doi.org/10.1109/ICCSE.2017.8085459>
- Danneels, E. (2004). Disruptive Technology Reconsidered: A Critique and Research Agenda. *Journal of Product Innovation Management*, 21(4), 246-258.
<https://doi.org/10.1111/j.0737-6782.2004.00076.x>
- Davey, G. (2005). What is Museum Fatigue? *Visitor Studies Today*, 8(3), 17-21.
 Recuperado a partir de http://kora.matrix.msu.edu/files/31/173/1F-AD-260-8-VSA-a0a5y5-a_5730.pdf
- Dieguez, S. (2015). ¿Por qué la gente no visita los museos de arte? Recuperado 28 de agosto de 2018, a partir de <http://invattur.gva.es/por-que-la-gente-no-visita-los-museos-de-arte/>
- Dierking, L. D., Falk, J. H., Rennie, L., Anderson, D., & Ellenbogen, K. (2003). Policy statement of the “informal science education” ad hoc committee. *Journal of Research in Science Teaching*, 40(2), 108-111. <https://doi.org/10.1002/tea.10066>
- Duriau, V. J., Reger, R. K., & Pfarrer, M. D. (2007). A Content Analysis of the Content Analysis Literature in Organization Studies: Research Themes, Data Sources, and Methodological Refinements. *Organizational Research Methods*, 10(1), 5-34.
<https://doi.org/10.1177/1094428106289252>
- Eghbal-Azar, K., Merkt, M., Bahnmueller, J., & Schwan, S. (2016). Use of digital guides in museum galleries: Determinants of information selection. *Computers in Human Behavior*, 57, 133-142.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.12.035>
- EVE. (2018a). Exposiciones y Valor de la Comunicación | EVE Museos e Innovación. Recuperado 1 de septiembre de 2018, a partir de <https://evemuseografia.com/2018/07/11/exposiciones-y-valor-de-la-comunicacion/>
- EVE. (2018b). Museos Móviles | EVE Museos e Innovación. Recuperado 23 de agosto de 2018, a partir de <https://evemuseografia.com/2018/07/09/museos-moviles/>
- Fenu, C., & Pittarello, F. (2018). Svevo tour: The design and the experimentation of an augmented reality application for engaging visitors of a literary museum. *International Journal of Human-Computer Studies*, 114, 20-35.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2018.01.009>
- García, T. (2003). El cuestionario como instrumento de investigación/evaluación. *Página del proyecto de apoyo para profesionales de la formación (PROMETEO) de la Junta de Andalucía*, 28. Recuperado a partir de http://www.univsantana.com/sociologia/El_Cuestionario.pdf
- Generalitat de Catalunya. (2017). La Xarxa Territorial de Museus de les Comarques de Girona es consolida com un instrument eficaç de suport als museus del país - Sala de premsa. Generalitat de Catalunya. Recuperado 1 de septiembre de 2018, a

partir de

http://premsa.gencat.cat/pres_fsvp/AppJava/notapremsavw/298735/ca/xarxa-territorial-museus-comarques-girona-consolida-instrument-eficac-suport-pais.do

- Glaser, B. G., & Strauss, A. L. (1967). *The Discovery of Grounded Theory: Strategies for Qualitative Research*. Chicago: Aldine Transaction.
- Gómez, M. M. (2006). *Introducción a la Metodología de la Investigación Científica* (1ra ed.). Córdoba, Argentina: Editorial Brujas. Recuperado a partir de <https://books.google.es/books?id=9UDXPe4U7aMC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>
- Granda, J. I., García, F., & Callol, L. (2003). Importancia de las palabras clave en las búsquedas bibliográficas. *Revista Española de Salud Pública*, 77, 765-767.
- Hair, J., Wolfinbarger, M., Money, A., Samouel, P., & Page, M. (2011). *Essentials of Business Research Methods* (2nd ed.). New York, NY, USA: Routledge.
- He, Z., Cui, B., Zhou, W., & Yokoi, S. (2015). A proposal of interaction system between visitor and collection in museum hall by iBeacon. En *2015 10th International Conference on Computer Science & Education (ICCSE)* (pp. 427-430). <https://doi.org/10.1109/ICCSE.2015.7250283>
- He, Z., Wu, L., & Li, X. (Robert). (2018). When art meets tech: The role of augmented reality in enhancing museum experiences and purchase intentions. *Tourism Management*, 68, 127-139. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2018.03.003>
- Hernández S., R., Fernández C., C., & Baptista L., P. (2004). *Metodología de la Investigación*. Mexico: McGraw-Hill Interamericana.
- Holsti, O. R. (1969). *Content analysis for the social sciences and humanities*. Addison-Wesley Pub. Co. Recuperado a partir de <https://books.google.es/books?id=IMpCAAAIAAJ>
- Hsi, S. (2003). A study of user experiences mediated by nomadic web content in a museum. *Journal of Computer Assisted Learning*, 19(3), 308-319. https://doi.org/10.1046/j.0266-4909.2003.jca_023.x
- ICOM. (s. f.). Museum Definition - ICOM. Recuperado 22 de agosto de 2018, a partir de <http://icom.museum/en/activities/standards-guidelines/museum-definition/>
- Illies, C., & Meijers, A. (2009). Artefacts Without Agency. *The Monist*, 92(3), 420-440. Recuperado a partir de <http://www.jstor.org/stable/27904134>
- Izcara, S. P. (2014). *Manual de Investigación Cualitativa* (1ra ed.). México D.F: Fontamara S.A.
- Juchnowicz, S., & Abad, M. (2011). Itinerarios, Inalámbricos, Interactivos, In situ: Un modelos de difusión cultural basado en el uso de las TICS. En M. Asensio & E. Asenjo (Eds.), *Lazos de Luz Azul. Museos y Tecnologías 1, 2 y 3.0* (1ra ed., pp. 193-203). Barcelona: Editorial UOC.
- Kirchberg, V., & Tröndle, M. (2012). Experiencing Exhibitions: A Review of Studies on Visitor Experiences in Museums. *Curator: The Museum Journal*, 55(4), 435-452. <https://doi.org/10.1111/j.2151-6952.2012.00167.x>

- Kolbe, R. H., & Burnett, M. S. (1991). Content-Analysis Research: An Examination of Applications with Directives for Improving Research Reliability and Objectivity. *Journal of Consumer Research*, 18(2), 243-250. Recuperado a partir de <http://www.jstor.org/stable/2489559>
- LeBlanc, A. G., & Chaput, J.-P. (2017). Pokémon Go: A game changer for the physical inactivity crisis? *Preventive Medicine*, 101, 235-237. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2016.11.012>
- Lee, S. J. (2017). A review of audio guides in the era of smart tourism. *Information Systems Frontiers*, 19(4), 705-715. <https://doi.org/10.1007/s10796-016-9666-6>
- Li, M., Porter, A. L., & Suominen, A. (2018). Insights into relationships between disruptive technology/innovation and emerging technology: A bibliometric perspective. *Technological Forecasting and Social Change*, 129, 285-296. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.09.032>
- Liang, S., Schuckert, M., Law, R., & Masiero, L. (2017). The relevance of mobile tourism and information technology: an analysis of recent trends and future research directions. *Journal of Travel & Tourism Marketing*, 34(6), 732-748. <https://doi.org/10.1080/10548408.2016.1218403>
- Lovelance, B. (2016). Pokémon Go now the biggest mobile game in US history. Recuperado 18 de agosto de 2018, a partir de <https://www.cnn.com/2016/07/13/pokemon-go-now-the-biggest-mobile-game-in-us-history.html>
- Manson, J. (2002). *Qualitative Researching*. Thousand Oaks, California: SAGE Publications Ltd.
- Marco, G., Mauro, I., & H., L. A. (2017). An IoT-based monitoring approach for cultural heritage sites: The Matera case. *Concurrency and Computation: Practice and Experience*, 29(11), e4153. <https://doi.org/10.1002/cpe.4153>
- Markwell, K., & Basche, C. (1998). Using personal diaries to collect data. *Annals of Tourism Research*, 25(1), 228-231. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0160-7383\(97\)00075-3](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0160-7383(97)00075-3)
- Marshall, C., & Rossman, G. (1995). *Designing qualitative research* (6th ed.). Newbury Park, CA: SAGE Publications Inc.
- Martínez S., C. (2012). El muestreo en investigación cualitativa: principios básicos y algunas controversias. *Ciência & Saúde Coletiva*, 17(3), 613-619. <https://doi.org/10.1590/S1413-81232012000300006>
- Maxwell, J. (1996). *Qualitative research design. An interactive Approach*. London: SAGE Publications.
- McNabb, D. (2010). *Case Research in Public Management*. New York, NY, USA: Routledge.
- Millar, C., Lockett, M., & Ladd, T. (2018). Disruption: Technology, innovation and society. *Technological Forecasting and Social Change*, 129, 254-260. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.10.020>

- Misa, T. J. (1995). Retrieving sociotechnical change from technological determinism. En Merritt Roe Smith & Leo Marx (Eds) (Ed.), *Does Technology Drive History?: The Dilemma of Technological Determinism* (pp. 115-141). Cambridge, MA, London: MIT Press. Recuperado a partir de <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-84881735968&origin=inward&txGid=fbd4cd90fe14922b58545990526950a3>
- Moustakas, K., & Tzovaras, D. (2010). Virtual Simulation of Cultural Heritage Works Using Haptic Interaction BT - Artificial Intelligence: Theories, Models and Applications. En S. Konstantopoulos, S. Perantonis, V. Karkaletsis, C. D. Spyropoulos, & G. Vouros (Eds.), *Artificial Intelligence: Theories, Models and Applications* (pp. 389-394). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- Navarro, I., de Reina, O., Fonseca, D., Gómez, M., & Ferrer, Á. (2017). Virtual Reality Using Smart-Devices in Educational Frameworks. *International Journal of Technology and Human Interaction*, 13(4), 50-61. <https://doi.org/10.4018/IJTHI.2017100104>
- Pabel, A., & Pearce, P. L. (2016). Tourists' responses to humour. *Annals of Tourism Research*, 57, 190-205. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.annals.2015.12.018>
- Pallud, J. (2017). Impact of interactive technologies on stimulating learning experiences in a museum. *Information & Management*, 54(4), 465-478. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.im.2016.10.004>
- Patton, M. Q. (2002). *Qualitative Research & Evaluation Methods* (3rd ed). Thousand Oaks: SAGE Publications.
- Petrelli, D., Marshall, M. T., O'Brien, S., McEntaggart, P., & Gwilt, I. (2017). Tangible data souvenirs as a bridge between a physical museum visit and online digital experience. *Personal and Ubiquitous Computing*, 21(2), 281-295. <https://doi.org/10.1007/s00779-016-0993-x>
- Piccialli, F., & Chianese, A. (2017b). The Internet of Things Supporting Context-Aware Computing: A Cultural Heritage Case Study. *Mobile Networks and Applications*, 22(2), 332-343. <https://doi.org/10.1007/s11036-017-0810-4>
- Piccialli, F., & Chianese, A. (2017a). The Internet of Things Supporting Context-Aware Computing: A Cultural Heritage Case Study. *Mobile Networks and Applications*, 22(2), 332-343. <https://doi.org/10.1007/s11036-017-0810-4>
- Reynolds, R., Walker, K., & Speight, C. (2010). Web-based museum trails on PDAs for university-level design students: Design and evaluation. *Computers & Education*, 55(3), 994-1003. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.compedu.2010.04.010>
- Rice, P. , & Ezzy, D. (2000). *Qualitative Research Methods: A Health Focus*. (O. U. Press, Ed.). South Melbourne, Australia: Oxford University Press.
- Romano, M., Díaz, P., Ignacio, A., & D'Agostino, P. (2016). Augmenting Smart Objects for Cultural Heritage: A Usability Experiment. En L. T. De Paolis & A. Mongelli (Eds.), *Augmented Reality, Virtual Reality, and Computer Graphics* (pp. 186-204). Cham: Springer International Publishing.

- Rounds, J. (2004). Strategies for the Curiosity-Driven Museum Visitor. *Curator: The Museum Journal*, 47(4), 389-412. <https://doi.org/10.1111/j.2151-6952.2004.tb00135.x>
- Rubin, A., & Babbie, E. R. (2009). *Essential Research Methods for Social Work* (2nd ed.). Belmont, CA: Brooks/Cole.
- Schaffers, H., Komninos, N., Pallot, M., Trousse, B., Nilsson, M., & Oliveira, A. (2011). Smart Cities and the Future Internet: Towards Cooperation Frameworks for Open Innovation BT - The Future Internet. En J. Domingue, A. Galis, A. Gavras, T. Zahariadis, D. Lambert, F. Cleary, ... M. Nilsson (Eds.) (pp. 431-446). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- Schuelke-Leech, B.-A. (2018). A model for understanding the orders of magnitude of disruptive technologies. *Technological Forecasting and Social Change*, 129, 261-274. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.09.033>
- Sharif-Askari, H., & Abu-Hijleh, B. (2018). Review of museums' indoor environment conditions studies and guidelines and their impact on the museums' artifacts and energy consumption. *Building and Environment*, 143, 186-195. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2018.07.012>
- Singleton, R. A., & Straits, B. C. (2005). *Approaches to social research* (4th ed.). New York, NY, USA: Oxford University Press.
- Sparacino, F. (2002). The museum wearable: Real-time sensor-driven understanding of visitors' interests for personalized visually-augmented museum experiences. *Proceedings of Museums and the Web*, 17-20. Recuperado a partir de <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-14944368520&origin=inward&txGid=31812f51f5236da7746ebc66ebe1e289>
- Springer. (s. f.). Título, Resumen y Palabras Clave. Recuperado 1 de agosto de 2018, a partir de <https://www.springer.com/la/authors-editors/tutoriales-de-autores-y-revisores/writing-a-journal-manuscript/title-abstract-and-keywords/12022898>
- Sung, Y.-T., Chang, K.-E., Hou, H.-T., & Chen, P.-F. (2010). Designing an electronic guidebook for learning engagement in a museum of history. *Computers in Human Behavior*, 26(1), 74-83. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.chb.2009.08.004>
- Thomas, H. (2018). Powerful knowledge, technology and education in the future-focused good society. *Technology in Society*, 52, 54-59. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2017.09.005>
- tom Dieck, M. C., Jung, T., & Han, D.-I. (2016). Mapping requirements for the wearable smart glasses augmented reality museum application. *Journal of Hospitality and Tourism Technology*, 7(3), 230-253. <https://doi.org/10.1108/JHTT-09-2015-0036>
- Vainstein, N., Kuflik, T., & Lanir, J. (2016). Towards Using Mobile, Head-Worn Displays in Cultural Heritage: User Requirements and a Research Agenda. En *Proceedings of the 21st International Conference on Intelligent User Interfaces* (pp. 327-331). <https://doi.org/10.1145/2856767.2856802>
- van Schijndel, A. W. M. J., & Schellen, H. L. H. (2018). Mapping future energy demands

- for European museums. *Journal of Cultural Heritage*, 31, 189-201.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.culher.2017.11.013>
- Vàzquez, E. (2015). Neix la Xarxa de Museus de Girona | Eva Vàzquez | Girona | Cultura | El Punt Avui. Recuperado 1 de septiembre de 2018, a partir de <http://www.elpuntavui.cat/cultura/article/19-cultura/918910-neix-la-xarxa-de-museus-de-girona.html>
- Wang, C. S., Su, W. T., & Guo, Y. C. (2016). An augmented reality mobile navigation system supporting iBeacon assisted location-aware service. En *2016 International Conference on Applied System Innovation (ICASI)* (pp. 1-4).
<https://doi.org/10.1109/ICASI.2016.7539850>
- Wingfield, N., & Isaac, M. (2016). Pokémon Go Brings Augmented Reality to a Mass Audience - The New York Times. Recuperado 16 de agosto de 2018, a partir de <https://www.nytimes.com/2016/07/12/technology/pokemon-go-brings-augmented-reality-to-a-mass-audience.html>
- Xarxa de Museus. (s. f.). La Xarxa de Museus | Patrimoni Cultural. Generalitat de Catalunya. Recuperado 2 de septiembre de 2018, a partir de <http://patrimoni.gencat.cat/ca/xarxamuseusgirona/la-xarxa-de-museus>
- Xarxa de Museus. (2017). *Descriptiu de la Xarxa de Museus de les comarques de Girona*. Girona: Servei d'Assistència als Museus.
- Xiao, C., Chen, N., Li, D., Lv, Y., & Gong, J. (2017). SCRMS: An RFID and Sensor Web-Enabled Smart Cultural Relics Management System. *Sensors* .
<https://doi.org/10.3390/s17010060>
- Yin, R. K. (2003). *Case study research design and methods* (3rd ed). Thousand Oaks: SAGE Publications.
- Zerva, K., & Nijkamp, P. (2016). Tour guides as information filters in urban heterotopias: Evidence from the Amsterdam Red Light District. *Tourism Management Perspectives*, 18, 42-50.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.tmp.2015.12.020>