

ANÁLISIS DE LA APLICACIÓN DE LA REALIDAD AUMENTADA EN EL SECTOR TURÍSTICO: UNA PROPUESTA DE MEJORA ANALYSIS OF THE APPLICATION OF THE REALITY AUGMENTED IN THE TOURISM SECTOR: A PROPOSAL OF IMPROVEMENT

ANA MARÍA AGÜERO GARCÍA-PRIETO¹

Facultad de Ciencias del Turismo Universidad Rey Juan Carlos

ROCÍO GONZÁLEZ SÁNCHEZ²

Departamento Economía de la Empresa (ADO). Universidad Rey Juan Carlos

RESUMEN

El presente trabajo tiene como objetivo realizar un estudio sobre las nuevas tecnologías aplicadas al turismo, centrándose en la utilización de una nueva herramienta tecnológica móvil de gran potencial para el sector, la realidad aumentada (RA). Para alcanzar dicho objetivo se ha realizado un estudio sobre su impacto, considerando todas sus aplicaciones, en el ámbito del turismo. Tras el estudio llevado a cabo, se ha concluido que la RA cubre ciertas necesidades que el turista pueda tener y, además, enriquece su vivencia en la práctica turística. Sin embargo, se ha detectado una necesidad de mejora de la RA, así como de una mayor promoción por parte de los destinos turísticos, debido a que aún impera cierto desconocimiento por parte de los destinatarios finales de estas herramientas tecnológicas.

Palabras clave: Realidad aumentada, nuevas tecnologías, experiencia turística, DAFO.

Fecha de Recepción: 20 de julio de 2014. Fecha de Aceptación: 27 de diciembre de 2014.

¹ Facultad de Ciencias del Turismo Universidad Rey Juan Carlos E-mail: m.aguero@alumnos.urjc.es

² Departamento Economía de la Empresa (ADO) Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales Universidad Rey Juan Carlos. E-mail: rocio.gonzalez@urjc.es

ABSTRACT

This paper aims to conduct a study on new technologies applied to tourism, focusing on the use of a new technological tool of great potential for the sector, augmented reality (AR). To achieve this objective, has made a study of its impact, considering all applications in the field of tourism. After the study that was carried out, it has been concluded that the AR covers certain needs that tourists may have and also enriched his experience in tourism practice. However, it was detected a need for improvement in AR, as well as increased promotion of tourist destinations because it still reigns true ignorance on the part of the recipients of these technological tools.

Key words: Augmented reality, new technologies, tourism experience, SWOT.

1. INTRODUCCIÓN

La llegada de Internet, y de las diferentes herramientas relacionadas, ha abierto un horizonte nuevo en el sector turístico. Internet ha tenido un gran impacto en el turismo, tanto para los proveedores como para los clientes (Standing, Tang-Tayer, Boyer, 2014), haciéndose imprescindible para cualquier empresa, con independencia de su tamaño. Tal ha sido su influencia, que la mayor parte de los consumidores del sector turístico lo utiliza como su herramienta principal para planificar su viaje. Una de las tecnologías que actualmente está recibiendo atención por parte de los investigadores en el sector turístico, es la Realidad Aumentada (RA de ahora en adelante). La RA, ayudada por las actuales características de los Smartphone y tablets, permite a los usuarios modificar y mejorar la realidad que les rodea.

Motivado por ello, el presente trabajo tiene como objetivo realizar un estudio sobre las nuevas tecnologías aplicadas al turismo, centrándose en la utilización de una nueva herramienta tecnológica de gran potencial para el sector, la RA. Para ello, realizaremos una investigación teórica sobre el estado actual de las mismas, que nos ayudará a entender y enmarcar la RA dentro de estas.

El desarrollo del marco teórico se ha llevado a cabo a través de una íntegra revisión de la literatura de diferentes investigaciones acerca de la aplicación de la RA en el sector turístico. La bibliografía que se ha utilizado está formada por artículos científicos del ámbito empresarial y tecnológico, principalmente, así como libros y manuales de distintas áreas como turismo, empresas y tecnología. La búsqueda de información se hizo dentro de un período de tiempo determinado: desde el año 2000 hasta el 2014, ambos incluidos.

Partiremos la investigación de la RA desde un alcance global dentro de sus numerosas aplicaciones, hasta centrarnos más en el uso de la RA en el sector turístico. Con ello, se pretende obtener un resultado de cómo ha influido la aparición de la realidad aumentada y sus diversas aplicaciones en el ámbito del turismo. En este sentido, tras el análisis teórico y el estudio descriptivo realizado, se pretende contribuir con varias recomendaciones prácticas que permitan mejorar el uso de la RA en el sector turístico, a través del conocimiento del impacto de esta herramienta en la vivencia turística de las personas y en cómo impactará en un futuro no muy lejano y, por tanto, conocer si se convertirá en una herramienta fundamental a la hora de hacer turismo.

En resumen, se pretende dar a conocer qué es la RA y sus diferentes usos, fundamentalmente dentro del ámbito turístico, tratando de potenciar dicha herramienta hasta convertirse en un elemento indispensable a la hora de permitir al turista “vivir” y “customizar” su experiencia turística.

2. LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS APLICADAS AL TURISMO. EL PAPEL DE LA TECNOLOGÍA MÓVIL

El turismo es uno de los principales motores de nuestra economía por lo que debemos conservarlo e ir evolucionando con él. En la actualidad no se puede entender el sector turístico sin el uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC). Las TIC han proporcionado al sector un gran apoyo, reduciendo costes y ayudando a su expansión global, hasta convertirse en un producto de uso común en cualquiera de los cinco continentes (García-Muiña, González-Sánchez y Medina-Salgado, 2014).

El sector del turismo está asimilando rápidamente que Internet puede satisfacer mucho mejor las necesidades de los clientes y de una forma más directa, incluso permitiendo eliminar intermediarios del canal de comercialización tradicional. Al mismo tiempo, facilita a los usuarios participar de una forma mucho más activa, aportando opiniones y seleccionando los destinos y precios que más se ajustan a sus necesidades (Sahut y Hikkervova, 2009; García-Muiña *et al.*, 2014; Ling, Guo y Yang, 2014; Liu y Park, 2015). Esta eliminación de intermediarios también hacen que los costes se abaraten de cara al usuario. Por lo tanto, Internet ha tenido un efecto dramático en la distribución de productos de turismo (Buhalis y Law, 2008).

En este sentido, hablamos de un nuevo perfil de cliente, siempre conectado, que cumple con todas las fases del viaje a través de aplicaciones y canales disponibles en la red. En definitiva podemos entender que las nuevas tecnologías han permitido que el viajero sea un agente cada vez más autónomo

en la organización y desarrollo de su viaje. En este sentido, el cliente del sector turístico “asume el control” a través de la tecnología (Coussement y Teague, 2013).

Por lo tanto, la actual evolución requiere de la adaptación tecnológica continua tanto de las compañías turísticas como de sus clientes. En esa evolución se incluyen diferentes aspectos como (1) la herramienta o el medio utilizado a la hora de buscar información o formalizar las reservas de los distintos productos turísticos, por ejemplo reservas aéreas u hoteleras, (2) las relaciones de cooperación entre los agentes implicados, como los proveedores y los distribuidores del producto turístico y (3) el comportamiento y tipología del turista en el entorno *on line* (Eriksson, 2014; Ling *et al.*, 2014).

Gran parte de estas gestiones *on line* se realizan a través del ordenador, aunque empieza a tener mayor peso la consulta y reserva a través de los dispositivos móviles (Husson y Ask, 2011; Costigan, 2012; Eriksson, 2014). Ésta es una tendencia que debe ser contemplada por las empresas turísticas en un entorno incierto (Goh, Lee y Ang, 2010; Wang, Xiang y Fesenmaier, 2014), máxime teniendo en cuenta el uso masivo que los más jóvenes realizan de dichos dispositivos, sobre todo para la búsqueda de información (Eriksson, 2014), y con una previsión de que hacia el año 2020 el segmento del turismo joven generará cerca de 300 millones de viajes internacionales al año (De la Rosa *et al.*, 2013).

Así, el uso de *dispositivos electrónicos móviles*, sobre todo *Smartphone* y *Tablet*, están adoptando un papel protagonista, surgiendo la necesidad de adaptar las soluciones actuales a estos dispositivos y ofrecer nuevas aplicaciones (apps) que innoven y permitan al cliente “customizar” su viaje, tales como guías, sistemas de navegación personal, mapas, etc., (Goh *et al.*, 2010; Callejas, Quiroga y Alarcón, 2011; Coussement y Teague, 2013; De la Rosa *et al.*, 2013). Aunque la falta de una oferta específicamente dirigida al mercado turístico por parte de muchas operadoras de telefonía móviles y las políticas de precios para los usuarios en roaming³, puede frenar en ocasiones su uso por parte de los turistas (Bernardos, Casar, Portillo y Bermejo, 2007).

Las plataformas móviles permiten que se obtengan soluciones e informaciones que satisfacen las necesidades y deseos del turista en tiempo real (Coussement y Teague, 2013). Actualmente, estas soluciones van más allá del aspecto meramente práctico o administrativo, como realizar una reserva o una identificación o expresar una opinión como parte de la experiencia turística. Así, se busca una mayor satisfacción de

³ Capacidad de cambiar de un área de cobertura a otra sin perder la conectividad.

las necesidades del cliente y un incremento de la percepción de utilidad de la herramienta tecnológica móvil que se ofrece (Goh *et al.*, 2010).

Podemos destacar que el desarrollo tecnológico actual permite incluir el aspecto sensorial en la vivencia del turista. Para que un destino turístico mejore la experiencia sensorial de sus visitantes resulta fundamental para que resulte competitivo, ya que si facilita el desarrollo de un entorno correcto, incrementa la posibilidad de que surja una experiencia turística memorable y positiva (Tung y Ritchie, 2011). En consecuencia, lograr desarrollar estructuras que a la vez que proporcionan información generen experiencias sensoriales, adquiere una gran importancia para los responsables de los destinos turísticos.

Una de las principales tecnologías que permite perfeccionar esta experiencia sensorial a la vez que proporciona información de interés a través de dispositivos móviles, es la RA. La RA es una tecnología emergente y con un gran potencial en el turismo, aunque, para ello, aún requiere de una mayor adaptación y desarrollo para su ajuste máximo a las necesidades del viajero (Fritz, Susperregui y Lizana *et al.*, 2005; Leiva, Guevara y Rossi, 2014).

3. CONCEPTUACIÓN DE LA REALIDAD AUMENTADA

La RA, en inglés *Augmented Reality*, consiste en complementar o enriquecer la realidad percibida por el usuario a través de la cámara de un dispositivo, introduciendo elementos de realidad virtual que coexisten con la imagen capturada (Goh, Lee y Ang, 2010). Se trata por lo tanto de mezclar imágenes reales y virtuales para crear una única imagen aumentada que difumine la frontera entre el mundo real y el virtual.

El concepto RA tiene su origen cuando Thomas P. Caudell, físico e investigador, desarrolló un visor de simulación para guiar a los trabajadores en las instalaciones eléctricas de los aviones. Aunque los inicios de este tipo de tecnología se remontan hasta 1962, cuando Morton Heilig crea Sensorama, que puede ser considerada como la primera máquina de inmersión sensorial.

Sin embargo, será algunos años más tarde, ya en 1992, cuando se acuñará el término *Realidad Aumentada*. Desde entonces han sido numerosas las investigaciones y los avances científicos y tecnológicos que han dado lugar a su maduración y aplicación en diversas áreas. Azuma (1997) codificó las diferentes características que permiten su definición y diferenciación de la Realidad Virtual. En una publicación posterior en 2001, determinó más concretamente sus características basándose en tres pilares básicos: combinar lo

real y lo virtual en un entorno real, interactividad en tiempo real y registro en 3D. Sin embargo, aunque la RA ha nacido muy ligada a la ya conocida como Realidad Virtual, sin embargo, los progresos y avances realizados en la RA durante estos años la han hecho consolidarse como una nueva tecnología con entidad propia. La gran diferencia con la Realidad Virtual es que ésta supone una inmersión completa en un mundo digital, ya sea basado en un modelo real o en uno totalmente construido, a diferencia de la RA que no deja de lado el mundo real, sino que pretende fusionarlo con elementos virtuales. La RA incrementa el mundo real en vez de remplazarlo (Fritz *et al.*, 2005:2). El continuo entre ambas realidades daría lugar a la denominada *Realidad Mixta* (Milgram y Kishino, 1994).

El objetivo de la RA es ofrecer una experiencia al usuario en el que desaparezcan las barreras entre lo real y lo virtual, de modo que éste pueda crear un entorno a su antojo, y que todo esto se consiga sin que el usuario tenga que llevar consigo dispositivos aparatosos ni extremadamente complejos. Para llevar a cabo esta experiencia cómoda, sin barreras visibles, se han de agrupar varias tecnologías, que han de funcionar en conjunto y perfectamente sincronizadas.

Tradicionalmente, los dispositivos más utilizados en la RA son de tipo visual –siendo el *Head-Mounted Displays* uno de los más conocidos (Kiyokawa *et al.*, 2007), aunque empieza a combinarse con otros, por ejemplo olfativos o gustativos, a través de los denominados *sistemas multimodales* para hacer más real la experiencia vivida. En los últimos años, los *dispositivos móviles* se han equiparado a los HMD, a través de los cuales se controlan los objetivos virtuales a través de las teclas de control del dispositivo móvil (Henrysson *et al.*, 2007).

La RA se aplica a numerosos sectores, desde la medicina, a la educación, pasando por las simulaciones con diversas utilidades. Las mejoras que suponen para la experiencia turística y su desarrollo en aplicaciones móviles, ha incrementado su explotación en el sector turístico (Kounavis, Kasimati y Zamani, 2012).

4. LA REALIDAD AUMENTADA Y SU INFLUENCIA EN EL TURISMO.

Puede afirmarse que las TIC juegan un papel fundamental para la competitividad de las organizaciones y los destinos turísticos. Como consecuencia, en el campo de la investigación se trata de comprender y comunicar la importancia de las nuevas tecnologías e intentar predecir el

camino a seguir para la industria y el desarrollo tecnológico (Buhalis y Law, 2008).

La evolución veloz y universal de los dispositivos móviles hacen que en la actualidad estos acaparen un gran interés de la comunidad investigadora dada la importante cantidad de aplicaciones adecuadas para ser explotadas en el sector turístico, entre las que se encuentra la innovadora propuesta de la RA (Fombona, Pascual y Madeira, 2012). Su éxito en el sector proviene de una información siempre actualizada a través del diseño de nuevos objetos, y de la simplicidad en la lectura por parte de los dispositivos móviles u ordenadores con la ayuda de los geolocalizadores y las etiquetas –AR tags en inglés–. Además, el usuario puede interactuar con la información y manipularla de una manera sencilla a través de sus terminales digitales. El nivel máximo de desarrollo se alcanza cuando se logra personalizar la información o el producto turístico y se pueden establecer diferentes escenarios o perfiles adaptados a los intereses o necesidades del turista (Fritz *et al.*, 2005; Kounavis *et al.*, 2012). Sin embargo, aún existe un amplio recorrido en la adaptación de esta tecnología en este sentido. Posibilitar la identificación del usuario y de su perfil, incrementará las probabilidades de satisfacer las necesidades del turista y, en consecuencia, se mejorará su experiencia. Si se alcanza un nivel de personalización adecuado, el usuario podrá acceder de forma sencilla a la información de interés, y el proveedor del servicio ofrecerá la información en el momento y lugar justos (Marimón *et al.*, 2010; Callejas *et al.*, 2011).

Fundamentalmente, se pueden distinguir dos tipos fundamentales de aplicaciones turísticas de la RA (Leiva *et al.*, 2014):

- (1) Aplicaciones y proyectos turísticos aplicados al guiado en un recorrido o ciudad, indicándole dónde se sitúan los recursos y la información sobre ellos,
- (2) aplicaciones y proyectos turísticos orientados al patrimonio. A través de ellas, la RA permite una mayor orientación e inmersión del turista en el destino o el recurso patrimonial o turístico que visita ya que percibe de una forma más real e interactiva la información al respecto. En general, la experiencia del turista resulta más gratificante (Marimón *et al.*, 2010).

A partir de la clasificación referida, e incorporando los nuevos usos, el siguiente apartado se profundiza en las principales aplicaciones de realidad aumentada aplicadas al turismo.

4.1. Orientadas al guiado en un recorrido o ciudad.

Este tipo de aplicaciones están creadas para guiar al turista y poder acceder en tiempo real a la información de su entorno principalmente a través de los dispositivos móviles o Smartphone. Sin lugar a dudas, en el ámbito de los viajes y el turismo es muy recomendable la explotación de la tecnología de RA tanto para la promoción de lugares como para las guías de viaje. Cabe destacar aplicaciones como Wikitude, con su aplicación Travel Guide, y Layar con un marcado carácter social ya que a través de estas aplicaciones podemos compartir la información y publicarla en diferentes redes sociales. Aunque el punto fuerte de estas aplicaciones reside en detectar lo que el usuario está viendo en cada momento y mostrar la información del lugar como puede ser información histórica, monumentos emblemáticos, etc.

Dentro de este grupo de buscadores también podemos encontrar otras aplicaciones muy conocidas como *Junaio*, que es una plataforma de RA móvil que permite conocer la información digital, productos y lugares que te rodean. Fue creado por Metaio, pionero y líder en la tecnología de la RA dentro del marco turístico y los Smartphone. Podemos encontrar información sobre todo tipo de objetos del mundo real y puede interactuar con casi todo lo que se puede apuntar con la cámara del dispositivo, ya sea una tienda, un evento, un producto, una revista o un anuncio. La aplicación también permite escanear códigos QR al instante, materiales impresos u objetos para abrir canales relacionados. Aunque sólo puede reconocer los objetos, productos e imágenes que se han añadido a la base de datos de la aplicación por los proveedores.

En la actualidad, los turistas a menudo sólo tienen una idea aproximada de dónde están, y utilizan un mapa para localizar u orientarse de manera más o menos correcta. Por lo tanto, en el uso de un mapa, los turistas podrían no saber dónde están, tienen poca idea acerca de su orientación, e incluso podrían no estar seguros acerca de lo que están buscando. Puesto que los teléfonos móviles y dispositivos portátiles son cada vez más avanzados, el sector turístico puede usar esta tecnología a su favor para mejorar estos problemas de ubicación a la hora de guiar o viajar.

Una propuesta interesante sería la creación de un catálogo turístico de RA (Lashkari, Parhizkar, Mohamedali, 2010). El sistema estaría diseñado para utilizar el catálogo junto con el teléfono móvil. El catálogo tendría marcadores impresos en él, mientras que el teléfono tendría el software de RA instalado en él. El software accederá a la cámara de los teléfonos y se usaría para ver el catálogo, con imágenes 3D a través de los marcadores. El catálogo turístico de RA ayudará a

los turistas a moverse más fácilmente por los lugares que visitan. El factor principal que asegure la implementación exitosa y la funcionalidad del catálogo turístico será el hecho de que el turista tiene un dispositivo de mano que, a su vez, tiene una cámara que van a utilizar para ver el catálogo. Este sistema también atraerá turismo y cuando estos turistas regresen a sus países podrán mostrar a sus familiares y amigos la nueva tecnología de forma directa, lo que atraerá automáticamente la atención de nuevos visitantes.

A la hora de promocionar los destinos son numerosas las iniciativas que se tienen mediante el uso de la tecnología de la RA. Un ejemplo de ello es Turismo de Valencia, fundación creada por entidades públicas y privadas para promocionar el turismo de la ciudad de Valencia que nos muestra en su página web donde se encuentran las instalaciones deportivas, así como sus monumentos históricos y espacios naturales. Para ver estas presentaciones no es necesario descargar ningún programa ya que basta con imprimir los marcadores y situarlos frente a la cámara del ordenador o el dispositivo móvil (Sainz, 2011).

4.2. Orientadas al patrimonio.

Las aplicaciones de la RA orientadas al patrimonio cultural nos permite la posibilidad de reconstruir, de forma virtual, cualquier monumento o lugar de interés; para ello es necesario la utilización de soportes especiales que lo hacen menos accesible para el turista. Uno de los principales objetivos es proporcionar a los usuarios una mejor comprensión de los sitios culturales. Para lograr esto, varios aspectos pueden ser considerados fundamentales, incluyendo la perspectiva correcta entre el mundo virtual y el real, la alineación espacial correcta y la respuesta rápida. Además, el tipo y las características de la pantalla también son críticos, junto con la ergonomía del equipo. Un correcto equilibrio entre todos estos factores proporcionará a los usuarios una inmersión más profunda, la transformación del mundo sintético en un entorno nuevo creíble.

El modelado virtual y reconstrucción 3D son herramientas muy utilizadas en el ámbito del patrimonio cultural para recrear, analizar y visualizar tanto los objetos grandes (sitios arqueológicos, edificios, etc.) como los pequeños (esculturas, mármol, artefactos de madera, etc.). Actualmente, es posible aplicar diferentes tecnologías, como la realidad aumentada, para lograr modelos 3D.

En este sentido, la RA puede desempeñar un papel importante en la herencia cultural, ya que muestra la visualización simultánea de ambos datos 3D (virtuales y reales), no es necesario el modelado de todo el objeto y, además, permite la inmersión total del espectador. La nueva

tecnología de RA se usa en el mundo del patrimonio cultural para mostrar el pasado (ahora parcialmente o totalmente perdido) y presentar ambas escenas juntas. Un ejemplo de experiencia práctica de la aplicación de RA es la recreación de dos características, una bóveda barroca y un retablo renacentista, anteriormente presentes sobre el altar mayor de la Catedral de Valencia.

Las aplicaciones de RA en el sector del turismo cultural se han ampliado a otras modalidades de ocio cultural relacionadas con el denominado Patrimonio Natural con la aplicación a los tradicionales miradores turísticos que se encuentran en determinados enclaves panorámicos (Ruiz Torres, 2011b).

Por último, en la actualidad, y desde un punto de vista técnico, la mayor parte de la investigación en RA se centra en el desarrollo de seguimiento latencia mínima, alta precisión y dispositivos portátiles ligeros cómodos (Portalés, Lerma, y Pérez, 2009).

4.2.1. Orientadas a museos y centros de interpretación.

La realidad aumentada que se incluye en los museos trata de que el visitante no actúe como observador pasivo, sino que sea el protagonista de modo que la interacción sea natural e intuitiva. Los museos del siglo XXI han visto cómo la nueva museografía interactiva convive con la museografía tradicional, siendo la RA una herramienta fundamental a través de distintas aplicaciones. Respecto a esto, cabe destacar a nivel internacional el denominado proyecto ARCO (Augmented Representation of Cultural Objects). Esta aplicación informática fue creada en 2004 con el fin de ayudar a los museos a manipular, crear, administrar y mostrar objetos culturales digitales a través de exposiciones virtuales tanto dentro como fuera del museo. De este modo, es posible obtener piezas diferentes a las que se exponen en las vitrinas tradicionales (Ruíz Torres, 2011a).

A nivel internacional también podemos destacar el Museo Powerhouse, inaugurado en 1988, que se caracteriza por ser un museo muy interactivo ya que consigue involucrar al visitante. Es por eso que el Museo Powerhouse ha creado una aplicación de realidad aumentada que permite los visitantes ver Sídney (Australia) tal como fue cien años atrás, mediante el uso de un dispositivo móvil (Abdulmuslih, 2012).

Aunque no hace falta salir de nuestro país para encontrar numerosos ejemplos de realidad aumentada aplicada a museos. Es a partir del 2010 cuando podemos encontrar la utilización de este nuevo recurso en lugares como el Centro de Interpretación de la Orden Militar de Calatrava (Jaén), el

Centro de la Interpretación de la Tecnología (Zamudio, Vizcaya) y el Museo de la Autonomía de Andalucía (Coria del Río, Sevilla) (Ruíz Torres, 2011a).

El centro de interpretación de la Orden Militar de Calatrava se encuentra en el castillo de Alcaudete, situado en la provincia de Jaén. El centro ofrece a sus visitantes la posibilidad de reconstruir, mediante el uso de la RA, los pasos de construcción de la fortaleza desde sus primeros asentamientos hasta el abandono de esta. Gracias a dos pantallas y una cámara Web que se encuentran en el interior del centro de interpretación, los visitantes pueden ver a través de la pantalla maquetas con la fortaleza según la época. Las maquetas se mostraron como muestra la imagen siguiente:

Imagen 1. Maqueta de la fortaleza.



Fuente: Arpa-Solutions, S.L. Plataforma Software DARAM® de Realidad Aumentada ©Arpa-Solutions.

El Museo de la Autonomía de Andalucía situado en Coria del Río, localidad Sevillana, tiene una sala de exposición de forma permanente que muestra a través de la RA las diferentes instituciones andaluzas. Podemos ver los modelos virtuales tridimensionales de las instituciones andaluzas como el Tribunal Superior de Justicia de Granada o el Parlamento andaluz de Sevilla. Gracias al uso de una pantalla y una cámara Web los visitantes pueden ver las maquetas virtuales a través de unas bandejas de forma circular por unos marcadores que llevan impresos.

Estas maquetas muestran información adicional sobre la institución que representan, como puede ser la función o historia del edificio. En la siguiente imagen 2 podemos ver los visitantes interactuando con la aplicación de la RA.

Imagen 2. Modelos virtuales de las instituciones andaluzas.



Fuente: Arpa-Solutions, S.L. Plataforma Software DARAM® de Realidad Aumentada ©Arpa-Solutions.

El caso de los museos virtuales ofrece grandes posibilidades de desarrollo para las aplicaciones de realidad aumentada. Como es el ejemplo del Museo Jurásico de Asturias que junto con la colaboración del diario “Publico”, ofrecen la posibilidad de interactuar con los dinosaurios de forma virtual. Esto es posible descargándonos uno de los patrones (en la página del periódico), que al ser enfocados por una cámara nos muestran como sería el dinosaurio con animaciones e información.

Estos ejemplos pretenden que los visitantes puedan relacionarse con los contenidos de forma directa, atractiva e instructiva. Además, se trata de tratar de sustituir los tradicionales paneles informativos por las animaciones virtuales o las etiquetas flotantes para añadir información adicional. Mediante la difusión de esta tipología de museos se trata de despertar la curiosidad y llamar la atención, con el objetivo de obtener visitantes potenciales (Ruíz Torres, 2011a).

Con estas aplicaciones hemos dado un amplio repaso a las aplicaciones más comunes relacionadas con el Turismo que se usa actualmente, sin embargo, en el siguiente punto veremos que todavía hay más posibilidades dentro de la RA.

4.3. Otras aplicaciones

Además de guiar al turista en su viaje, mostrar partes del patrimonio cultural o realizar visitas interactivas por los museos, la RA también tiene otras aplicaciones de interés práctico en el turismo.

En este apartado vamos a describir algunas de las aplicaciones existentes en el mercado como son las aplicaciones de traducción, de información sobre medios de transporte o de información acerca de actividades de interés turística.

- *Aplicaciones de traducción.*

Es una opción muy recomendable a la hora de viajar al extranjero ya que únicamente con enfocar a través de la cámara de nuestros dispositivos móviles podremos traducir todo lo que nos rodea. Una aplicación que traduce las palabras impresas de un idioma a otro, a través de la realidad aumentada, es WorldLens. que fue creada para ayudar a los turistas a comprender los signos y los menús.

- *Aplicaciones para obtener información sobre horarios o paradas de medios de transporte.*

Son numerosas las ciudades y municipios que ya cuentan con aplicaciones de RA que permiten a los usuarios conocer el lugar donde se sitúan sus paradas del transporte, así como conocer el horario y los tiempos de espera. La comunidad de Madrid es un ejemplo de ello, con la aplicación EMT Madrid, aplicación que a través del uso de la RA el usuario obtiene información de las paradas de autobús más cercanas, así como de diversos puntos de interés.

Esta aplicación facilita moverse en autobús por la ciudad de Madrid a los usuarios que se encuentren en la capital, sin necesidad de conocer la ciudad y su infraestructura de transportes. Para ello el usuario puede dar uso de su Smartphone para obtener una imagen de 360 grados de su alrededor, donde ver toda la información relacionada con las líneas de autobús de la Empresa Municipal de Transportes de la comunidad de Madrid.

En la imagen 3 podemos ver la interfaz de la aplicación EMTMadrid⁴.

⁴ <https://www.youtube.com/watch?v=58KSgWDTJcY>

Imagen 3. Aplicación EMT Madrid.



Fuente: <http://www.emtmadrid.es>

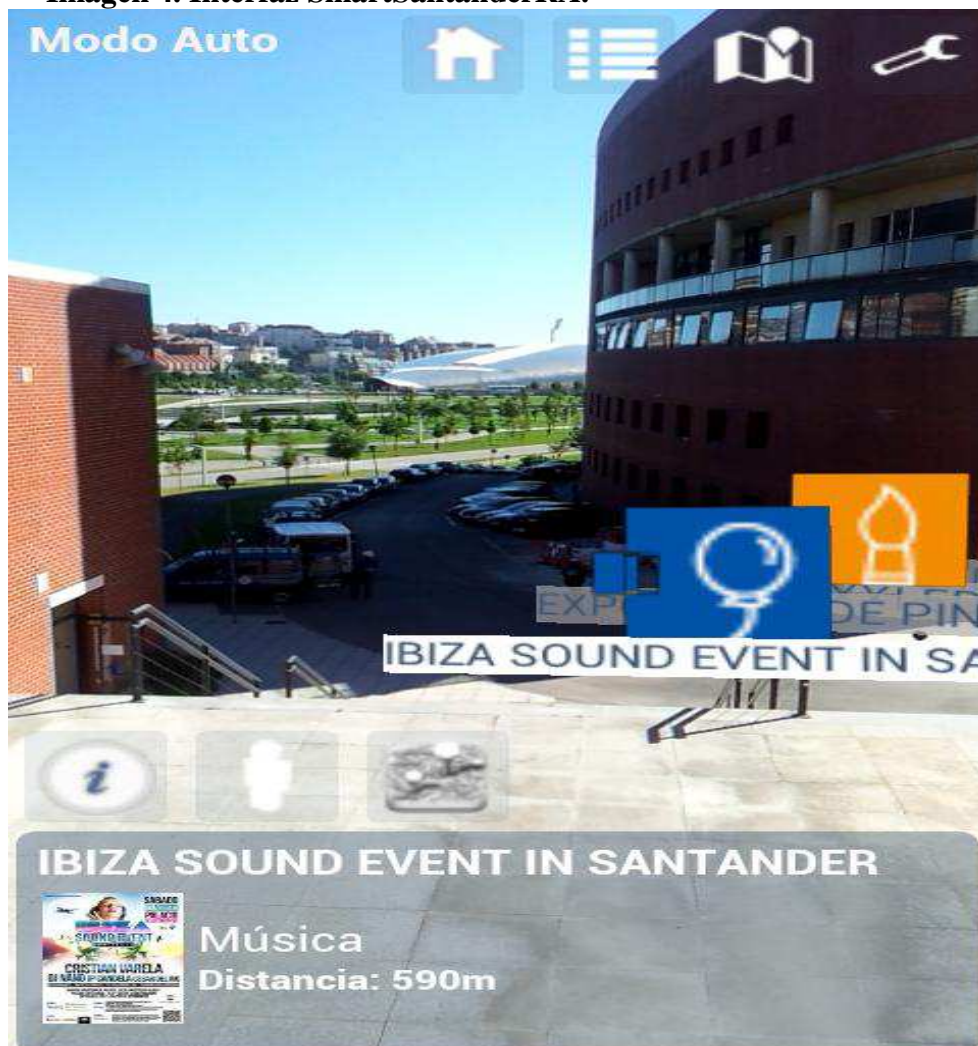
- *Aplicaciones para obtener información sobre actividades de interés turístico.*

Son actualmente muchas las herramientas basadas en navegadores de RA que nos facilitan información adicional sobre nuestros recursos turísticos. Estas aplicaciones de información se están implantando progresivamente en ciudades de interés turístico.

Un ejemplo de la integración de estas herramientas de RA es la ciudad de Santander (Cantabria) con su proyecto SmartSantander. Es un proyecto de investigación científica financiado por la Comunidad Europea que propone una infraestructura experimental única en el mundo a escala de toda una ciudad donde se despliegan aplicaciones y servicios propios de las llamadas ciudades inteligentes (Muñoz, 2012).

Una de estas aplicaciones situadas dentro del proyecto SmartSantander es SmartSantanderRA. Esta aplicación diseñada por el Grupo de Ingeniería Telemática de la Universidad de Cantabria, atrapa toda la información cultural, de ocio, turística, de movilidad y comercial de la ciudad en una única aplicación móvil diseñada para los sistemas operativos IOS y Android. La aplicación permite la creación de la ruta a ese lugar o la reproducción de contenido digital, en relación con el punto de interés como, por ejemplo, videos si se encuentran disponibles. En la siguiente imagen podemos ver la interfaz de la aplicación, donde se puede ver como muestra la ubicación de eventos próximos y distancia hasta el punto de interés.

Imagen 4. Interfaz SmartSantanderRA.



Fuente:

<https://play.google.com/store/apps/details?id=es.unican.tlmat.smartsantanderra>

5. DAFO

Mediante el análisis del DAFO podremos estudiar la situación actual en la que se encuentran las aplicaciones de RA dentro del sector turístico. De este modo podremos conocer su situación interna (fortalezas y debilidades) y su situación externa (amenazas y oportunidades), permitiéndonos crear una estrategia de futuro. El análisis DAFO puede ser particularmente útil cuando se examinan las fuerzas competitivas y cómo éstas afectarán al negocio, que a su vez dicta las decisiones que toman los líderes de la compañía con respecto a la estrategia (Guerras y Navas, 2014)

5.1. Análisis interno: Fortalezas y Debilidades.

Tabla 1. DAFO. Fortalezas y Debilidades

FORTALEZAS	DEBILIDADES
Ayuda a la orientación al turista para moverse por la ciudad.	Falta de experiencia en el mercado del turismo.
Facilita la información de lugares y puntos de interés para los visitantes.	Falta de recomendaciones personalizadas.
Las aplicaciones se usan en los populares Smartphone.	Actualizaciones e integración de las aplicaciones costosa.
Las aplicaciones suelen ser gratuitas.	Demasiada información puede entorpecer la experiencia del usuario.
Mejora la experiencia del turista.	Visualmente los puntos de interés se solapan, siendo difícil su ubicación.
Son aplicaciones llamativas y de fácil manejo.	Es difícil hacer que el usuario utilice esta nueva tecnología, probablemente por falta de conocimiento.
Permite al turista alcanzar una mayor implicación en su experiencia turística.	
Desarrollo de una nueva tecnología de gran calidad, con importantes novedades relacionadas principalmente con incorporar experiencias sensoriales.	
Permite al turista llevar toda la información en un único dispositivo.	

Fuente: Elaboración propia

5.2. Análisis externo: Oportunidades y Amenazas.

Tabla 2. DAFO. Oportunidades y Amenazas

OPORTUNIDADES	AMENAZAS
Enmarcada en las nuevas tecnologías. Su evolución es rápida y favorable.	Elevado coste de la utilización del roaming en países extranjeros.
Tendencia en ascenso de las descargas de este tipo de aplicaciones.	La situación económica actual reduce el presupuesto de administraciones y empresas para realizar inversiones en este tipo de aplicaciones.
Existencia de una amplia experiencia previa de la realidad aumentada en otros campos	Elevada competencia en el sector.

Fuente: Elaboración propia

Como podemos observar a través del estudio del DAFO, la realidad aumentada es una tecnología que está en continuo crecimiento y que, aunque aún tiene importantes áreas de mejora, tiene más ventajas que desventajas. En el DAFO las oportunidades y las fortalezas son mayores frente a las debilidades y las amenazas. En el análisis interno hay que destacar las comodidades que la RA aporta al usuario, facilitando y haciendo más cómodo el turismo. En el análisis externo observamos como la RA es un sector con gran proyección, donde, pese a tener que realizar unas inversiones iniciales fuertes y llevar un mantenimiento continuo, podemos encontrar grandes oportunidades de negocio y dar un valor añadido a nuestros recursos turísticos.

6. CONCLUSIONES

En los últimos años se ha producido un gran incremento de la competitividad dentro del sector turístico. En la capacidad de las empresas para poder diferenciarse, juega un papel fundamental su uso de las nuevas tecnologías. La tecnología permite al sector turístico ofrecer al cliente mejores servicios y adaptarse a las necesidades que puedan tener.

A través de la revisión de la literatura, hemos podido observar como en los últimos años se ha incrementado la importancia de la RA y sus aplicaciones móviles dentro de las empresas turísticas. Después de valorar las aplicaciones que hay actualmente, se confirma la utilidad de éstas como un medio para el enriquecimiento de la experiencia y una forma de diferenciar el destino.

No obstante, existe también de una necesidad de mejora en las aplicaciones turísticas de RA. Hemos comprobado que la

tecnología de la RA todavía tiene que depurarse para ser completamente útil para el usuario final. En primer lugar, lograr una mayor ajuste a las necesidades de los viajeros, logrando ofrecer información personalizadas según su perfil. Para ello, debe conocerse las motivaciones intrínsecas y extrínsecas del turista a la hora de utilizar una aplicación móvil (Wang *et al.*, 2014). En segundo lugar, existe una clara necesidad de promoción por parte de los destinos turísticos que permita al futuro usuario conocer las aplicaciones existentes y sus utilidades. Existe aún un gran desconocimiento sobre las distintas herramientas que utilizan la RA y su funcionamiento. En tercer lugar, los problemas como la conexión constante en la red, frenan la expansión del uso por parte del turista a causa del *roaming*, que suponen un importante coste para el turista. Sin embargo, la Comisión Europea ha informado de la eliminación de su cobro en diciembre de 2015, aunque únicamente a nivel europeo.

Por último, tras el estudio realizado, se establecen unas recomendaciones finales para mejorar la utilidad práctica de la RA por parte del empresario turístico:

- Sería recomendable desarrollar mejores recursos multimedia, videos de acciones simuladas dentro del entorno, y no sólo meras geolocalizaciones de puntos turísticos que suelen estar bastante señalizados y no es necesario el uso de dispositivos móviles para llegar a ellos.

- De igual modo, a la hora de desarrollar una aplicación de RA, el contenido debe ser lo fundamental y más importante. Que el contenido se ajuste a las necesidades específicas de cada usuario, conlleva una necesidad de generar perfiles de clientes para la posterior aplicación de estos datos a las aplicaciones de RA.

Por último, podemos afirmar que la tendencia actual del sector turístico es incorporar las aplicaciones de RA a sus productos y servicios turísticos, aunque aún existen subsectores que no han incorporado este desarrollo tecnológico. Deseamos que, en un futuro no muy lejano, sean cada vez más las empresas turísticas y los subsectores que tengan en cuenta esta tecnología con el fin de obtener una ventaja competitiva que les permita obtener el máximo rendimiento de sus recursos cognitivos valiosos.

Limitaciones y líneas de investigación futuras:

Para finalizar este trabajo, proponemos una serie de limitaciones y futuras líneas de investigación a tener en cuenta para profundizar en el tema que nos ocupa.

En primer lugar, debemos destacar las dos principales limitaciones que hemos tenido para el desarrollo de este

proyecto. La primera ha sido que al ser la RA una tecnología aún novedosa en el sector turístico en cuanto a una aplicación práctica, no son numerosos los estudios que analicen el fenómeno desde una perspectiva empírica, más allá de la exposición de un caso de éxito.

La segunda limitación que hemos tenido ha sido la localización de investigaciones específicas de RA y turismo con un perfil menos técnico y más de gestión empresarial.

Por último, proponemos una línea de investigación complementaria al plantearnos la posibilidad de realizar una encuesta a una muestra formada por turistas de distintos destinos turísticos que estén empleando la RA en sus servicios y productos. Esta línea de investigación tendría como principal objetivo conocer el uso de esta tecnología y las necesidades específicas que los usuarios demandan.

7. BIBLIOGRAFÍA

- ABDULMUSLIH, M. (2012). “Análisis de sistemas de realidad aumentada y metodología para el desarrollo de aplicaciones educativas”. LSI1 - *Proyectos Fin de Máster* (URJC).
- BERNARDOS, CASAR, PORTILLO, BEMEJO (2007): “Servicios y aplicaciones en movilidad para el sector turístico”. *Informe de vigilancia tecnológica* mi+ d.
- BUHALIS, D., LAW, R. (2008): “Progress in information technology and tourism management: 20 years on and 10 years after the Internet—The state of eTourism research”. *Tourism Management*, Vol. 29, págs. 609-623.
- CALLEJAS, M., QUIROGA, J.G., ALARCÓN, A.C. (2011): “Ambiente interactivo para visualizar sitios turísticos, mediante realidad aumentada implementando Layar”. *Ciencia e Ingeniería Neogranadina*, Vol. 21, N° 2, págs. 91-105.
- COSTIGAN, G (2012): “Las reservas online superan en Europa por primera vez en 2011 a las agencias”. Preferente. Consultado en:
<http://www.preferente.com/noticias-de-agencias-de-viajes/las-reservas-online-superan-en-europa-por-primera-vez-en-2011-a-las-agencias-227522.html>
- COUSSEMENT, M.A., TEAGUE, TH.J. (2013): “The new customer-facing technology: mobile and the constantly-connected consumer”. *Journal of Hospitality and Tourism Technology*. Vol. 4, N° 2, págs. 177-187.
- DE LA ROSA, JM., RAMÓN VILARASAU, D, HINOJOSA, V., VARGAS, A. CANALIS, X. (2013): “Millennials, el target de moda del turismo”. *Hosteltur*, N° 232, pp. 1-14.

- FRITZ, F., SUSPERREGUI, A., LINAZA, M. (2005): "Enhancing cultural tourism experiences with augmented reality technologies". Paper presented al 6th International Symposium on Virtual Reality, Archaeology and Cultural Heritage (VAST). Pisa, Italy
- FOMBONA, J., PASCUAL, MA. , MADEIRA, M. (2012): "Realidad Aumentada, una evolución de las aplicaciones de los dispositivos móviles". *Revista de Medios y Educación*, N° 41, págs. 197-210.
- ERIKSSON, N. (2014): "User categories of mobile travel services". *Journal of Hospitality and Tourism Technology*, Vol. 5, N° 1, págs. 17-30.
- GARCÍA-MUIÑA, F.E., GONZÁLEZ-SÁNCHEZ, R., MEDINA-SALGADO, S. (2014): "El modelo de negocios como brújula en entornos dinámicos: El caso de Amadeus". *Revista Dirección y Organización* N° 54, pp. 3-20.
- GOH, D., LEE, C., ANG, R. (2010): "Determining services for the mobile tourist". *The Journal of Computer Information Systems*. Vol. 51, N° 1, págs. 31-40.
- GUERRAS MARTÍN, L.A., NAVAS LÓPEZ, J.E. (2014): *La dirección estratégica de la empresa: teoría y aplicaciones*. Civitas Ediciones.
- HENRYSSON, A., OLLILA, M., BILLINGHURST, M. (2007): "Mobile Phone Based Augmented Reality". En Haller, M., Billinghamurst, M. & Thomas, B. (Eds.). *Emerging Technologies of Augmented Reality: Interfaces and Design*. Idea Group Publishing. London, UK, (págs. 90-109).
- KIYOKAWA, K. (2007). "An introduction to head mounted displays for augmented reality". En Haller, M., Billinghamurst, M. & Thomas, B. (Eds.). *Emerging Technologies of Augmented Reality: Interfaces and Design*. Idea Group Publishing, London, UK. (págs. 43-63).
- KOUNAVIS, CH.D., KASIMATI, A.E., ZAMANI, E.D. (2012): "Enhancing the tourism experience through mobile augmented reality: Challenges and prospects". *International Journal of Engineering Business Management*, Vol. 4, N° 10, págs. 1-6.
- LASHKARI, A., PARHIZKAR, B., MOHAMEDALI, M. (2010): "Augmented Reality Tourist Catalogue Using mobile technology". *Second International Conference on Computer Research and Development*, págs. 121-125.
- LEIVA, J.L., ROSSI, C., AGUAYO, A. (2014): "Realidad aumentada y sistemas de recomendación grupales". *Estudios y Perspectivas Turísticas*, Vol. 23, N° 1, págs. 40-59.

- LING, L., GUO, X., YANG CH. (2014): "Opening the online marketplace: An examination of hotel pricing and travel agency on-line distribution of rooms". *Tourism Management* Vol. 45, págs. 234-243.
- LIU, ZH., PARK, S. (2015): "What makes a useful online review? Implication for travel product websites". *Tourism Management*, Vol. 47, págs. 140-151.
- MARIMÓN, D., ADAMEK, T., GÖLLNER, K., DOMINGO, C. (2010): "El futuro de la realidad aumentada móvil. TELOS. *Cuadernos de Comunicación e Innovación*, Vol. 84 (julio-septiembre 2010), pp. 1.
- MILGRAM, P., KISHINO, F. (1994): "A taxonomy of mixed reality visual displays". *IEICE Transactions on Information Systems*, Vol. E77-D, N° 12 págs. 1321-1329. de Cantabria, 19 de Diciembre. Consultado en: <https://www.unican.es/campus-cultural/Agenda/20121219-nt-conferencia-smart.htm>
- PORTALÉS, C., LERMA, J.L., PÉREZ, C. (2009): "Photogrammetry and augmented reality for cultural heritage applications". *The Photogrammetric Record*, Vol. 24, N° 128, págs. 316-331.
- RUIZ TORRES, D. (2011a): "Realidad aumentada, educación y museos". *Revista icono* 14, Vol. 9, N° 2, págs. 212-226.
- RUIZ TORRES, D. (2011b): "Realidad aumentada y patrimonio cultural: nuevas perspectivas para el conocimiento y la difusión del objeto cultural". *Revista Electrónica de Patrimonio Histórica*, N° 8, págs. 92-113.
- SAHUT, J., HIKKEROVA, L. (2009): "The impact of internet on pricing strategies in the tourism industry". *Journal of Internet Banking and Commerce*, Vol. 14, N° 1, págs. 1-8.
- SAINZ, RM. (2011): "Realidad aumentada: una nueva lente para ver el mundo". Fundación Telefónica. Editorial Ariel, N° 1, págs. 59-67.
- STANDING, C., TANG-TAYE, JP. , BOYER, M. (2014): "The impact of the internet on travel and tourism: A research review 2001-2010 ". *Journal of travel & tourism marketing*, Vol. 31, N° 1, págs. 82-113. doi:10.1080/10548408.2014.861724.
- WANG, D., XIANG, Z., FESENMAIER, D.R. (2014): "Adapting to the mobile world: A model of smartphone use". *Annals of Tourism Research*, Vol. 48, págs.11-26.
- YOVCHEVA, Z., BUHALIS, D., GATZIDIS, C., (2012): "Overview of Smartphone Augmented Reality Applications for Tourism". *e-Review of Tourism Research, Special Issue – ENTER 2012 Idea Exchange*.