

Universidad de Matanzas  
Facultad de Ciencias Empresariales  
Departamento de Turismo



Tesis en opción al título de Licenciado en Turismo

Título: Realidad aumentada aplicada a la gestión turística en la ciudad de Matanzas.

Autora: Ana Laura Fernández Tápanes

Tutor: Dr.C. Yadrián Arnaldo García Pulido

Año 2022

**Nota de aceptación**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Presidente del Tribunal**

---

**Tribunal**

---

**Tribunal**

## **Declaración de autoridad**

Declaro que soy la única autora del presente Trabajo de Diploma titulado: “Realidad aumentada aplicada a la gestión turística en la ciudad de Matanzas” y autorizo a la Universidad de Matanzas y a la Delegación del Ministerio del Turismo de Matanzas a que haga uso del mismo como medio de consulta para futuras generaciones interesadas en el tema.

---

Firma del autor

## Dedicatoria

He puesto todo mi empeño y dedicación en la realización de esta tarea, con la que finalizo una de las etapas más importantes de mi vida.

Esta tesis está dedicada a mis padres Víctor Enrique y Mayda, que sin duda alguna a ellos debo todo lo que soy, gracias a su amor y apoyo he podido llegar hasta donde he querido.

A mi esposo Adrián por siempre estar a mi lado en todos los momentos importantes dándome su apoyo incondicional.

A mi hijo Fabio Adrián, por ser la bendición más grande que la vida me dio, y ser la fuerza infinita por la cual luché hasta llegar a concluir mi sueño.

## AGRADECIMIENTOS

Es muy difícil que una labor de tanto tiempo no involucre a un gran número de personas a las cuales debo agradecer:

A mi hermana Aylín, que ha estado pendientes de mis estudios y que siempre ha creído y confiado en mí, en especial a mi sobrino Víctor Manuel porque con él supe casi que era ser madre.

A mi tutor, Dr.C. Yadrían Arnaldo García Pulido, quien me ha brindado todo su caudal de conocimientos, y ha demostrado un profundo interés por el desarrollo de esta tesis. Por su inigualable ayuda y dedicación.

A todos los profesores que a lo largo de esta carrera han contribuido en mi formación profesional.

A todos mis compañeros de estudio, en especial a los que compartimos esta tarea, que hoy después de un largo y difícil, pero hermoso camino ha llegado a su fin.

A todos, Muchas Gracias.

## **RESUMEN**

El turismo se ha considerado durante los últimos años como una de las principales industrias a nivel mundial, de ahí el afán de cada país por perfeccionar y actualizar de manera constante el desempeño de esta empresa, con el fin de complacer las expectativas cada vez mayores de los clientes externos. El turismo de ciudad es una opción que no solo acerca a los visitantes a la cultura, patrimonio, historia o la sociedad de una nación; sino que permite un mayor intercambio con los habitantes y las realidades de cada territorio. Por ello en el mundo de hoy, muchos países utilizan técnicas y métodos que atraen la atención de los turistas y el empeño de conocer más sobre los sitios visitados. Uno de estos casos es la Realidad Aumentada (RA), una herramienta de la comunicación que emplea el desarrollo tecnológico para incentivar el interés de los clientes, a partir del uso de los teléfonos móviles o las tabletas, para llegar a un acercamiento mayor a los sitios visitados. Teniendo en cuenta las ventajas que puede proporcionar la utilización de la RA en el turismo de ciudad, seleccionamos a Matanzas, como un lugar con un exquisito caudal patrimonial, cultural e histórico, que no solo puede servir para mostrar al mundo una pequeña parte de nuestra Isla, sino para atraer visitantes que saldrán satisfechos de los recorridos, apoyados por la implementación de esta herramienta tecnológica. Por tal motivo con esta investigación nos proponemos como objetivo diseñar un procedimiento para la implementación de la RA en el turismo de ciudad en Matanzas.

## **ABSTRACT**

Tourism has been considered in recent years as one of the main industries worldwide, hence the desire of each country to constantly improve and update the performance of this company, in order to please the ever-increasing expectations of customers. external. City tourism is an option that not only brings visitors closer to the culture, heritage, history or society of a nation; but it allows a greater exchange with the inhabitants and the realities of each territory. For this reason, in today's world, many countries use techniques and methods that attract the attention of tourists and the desire to learn more about the sites visited. One of these cases is Augmented Reality (AR), a communication tool that uses technological development to encourage customer interest, from the use of mobile phones or tablets, to get closer to customers. visited sites. Taking into account the advantages that the use of AR can provide in city tourism, we selected Matanzas as a place with an exquisite wealth of heritage, culture and history, which can not only serve to show the world a small part of our Island, but to attract visitors who will be satisfied with the tours, supported by the implementation of this technological tool. Therefore, with this research we intend to design a procedure for the implementation of AR in city tourism in Matanzas.

## RESUMÉ

Le tourisme a été considéré ces dernières années comme l'une des principales industries mondiales, d'où la volonté de chaque pays d'améliorer et d'actualiser constamment les performances de cette entreprise, afin de satisfaire les attentes toujours croissantes des clients externes. Le tourisme urbain est une option qui non seulement rapproche les visiteurs de la culture, du patrimoine, de l'histoire ou de la société d'une nation ; mais il permet un plus grand échange avec les habitants et les réalités de chaque territoire. Pour cette raison, dans le monde d'aujourd'hui, de nombreux pays utilisent des techniques et des méthodes qui attirent l'attention des touristes et le désir d'en savoir plus sur les sites visités. L'un de ces cas est la Réalité Augmentée (AR), un outil de communication qui utilise l'évolution technologique pour susciter l'intérêt des clients, dès l'utilisation des téléphones portables ou des tablettes, pour se rapprocher des sites visités. Compte tenu des avantages que peut offrir l'utilisation de la RA dans le tourisme urbain, nous avons sélectionné Matanzas comme un lieu doté d'une richesse exquise de patrimoine, de culture et d'histoire, qui peut non seulement servir à montrer au monde une petite partie de notre île, mais attirer des visiteurs qui repartiront satisfaits des visites, appuyées par la mise en place de cet outil technologique. Pour cette raison, avec cette recherche, nous visons à concevoir une procédure pour la mise en œuvre de la RA dans le tourisme urbain à Matanzas.

<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO-REFERENCIAL DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>5</b>
<b>1.1. Origen de la realidad aumentada.....</b>	<b>5</b>
<b>1.1.1. Beneficios e inconvenientes de la RA .....</b>	<b>7</b>
<b>1.1.2. Alcance de la Realidad aumentada .....</b>	<b>9</b>
<b>1.2 La Realidad Aumentada y el turismo.....</b>	<b>12</b>
<b>1.2.1 Aplicaciones de la realidad aumentada en el turismo .....</b>	<b>17</b>
<b>1.3 Instrumentos de la RA.....</b>	<b>19</b>
<b>Conclusiones parciales .....</b>	<b>25</b>
<b>CAPÍTULO II. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>26</b>
<b>2.1. Caracterización de la ciudad de Matanzas. ....</b>	<b>26</b>
<b>2.2. Procedimiento propuesto para implementar la realidad aumentada aplicada a la gestión turística en la ciudad de Matanzas.....</b>	<b>29</b>
<b>Conclusiones parciales .....</b>	<b>37</b>
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>39</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>40</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>41</b>

## INTRODUCCIÓN

Es innegable que Internet ha supuesto una auténtica revolución en el mundo empresarial, así como en los usos y costumbres de la población y la forma en que la misma percibe el universo, teniendo un impacto directo en los distintos ámbitos económicos, sociales o culturales, entre otros.

Este hecho ha sido especialmente relevante en uno de los principales sectores económicos, el turismo, en el que las relaciones entre las empresas, los destinos y los turistas han cambiado radicalmente debido a diferentes factores, entre los que se encuentran los canales de venta que han pasado de la tradicional venta presencial a la venta online a través del comercio electrónico; o a la aparición de un tipo de consumidor vinculado a la cultura digital de la difusión y la inmediatez relacionadas con el uso del móvil y que les posibilita preparar su propio paquete turístico (Martín-Sánchez et al, 2012):

La estrecha relación existente entre el turismo y la innovación tecnológica ha generado un importante abanico de posibilidades para empresas y destinos turísticos en su propósito de otorgar una experiencia más enriquecedora a los turistas.

En la actualidad a nivel mundial no se concibe el turismo sin el uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC), puesto que han proporcionado al sector un gran apoyo, ya que le facilitan la reducción de los costes y ayudan a su expansión global; hasta el punto de convertirse en un producto de uso común en cualquiera de los cinco continentes (García-Muiña, González- Sánchez y Medina-Salgado, 2014).

Plantean Fernández Alles y Cuadrado Marqués (2014) que el uso de las nuevas tecnologías se ha convertido en un elemento indispensable para cualquier destino turístico, más aún en un entorno en el que prevalece la participación activa del usuario con y en el destino a través de las redes sociales o las aplicaciones informáticas, entre otras herramientas que contribuyen lograr una experiencia en el cliente única y diferenciada.

Al respecto se entiende el turismo como una actividad de naturaleza experiencial (Baggio y Cooper, 2010; Volo, 2013) y dado que existen atracciones principales que son las que motivan en muchos casos la decisión de elección de un destino, es necesario complementar esos recursos con servicios que proporcionen una experiencia memorable al turista entendido como consumidor (Volo, 2013).

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 esos problemas de ubicación a la hora de guiar o viajar (Agüero García-Prieto y González Sánchez, 2014).

Es por ello que las empresas y los destinos turísticos deben saber adaptarse adecuadamente a los diferentes cambios que se produzcan con el propósito de generar ventajas.

La aparición de un nuevo tipo de turista, caracterizado por una búsqueda constante de diferentes experiencias, ha llevado a la incorporación de novedosas herramientas en los destinos para acceder a la información turística a través de un dispositivo móvil.

Entre estas herramientas al servicio de los turistas, se encuentra la realidad aumentada (RA), que constituye uno de los avances tecnológicos más importantes de los últimos años, y que consiste en la fusión de un entorno real con un entorno virtual basado en la superposición de objetos virtuales sobre la realidad en tiempo real (Callejas, et al, 2011).

La RA es una eficaz herramienta de comunicación a través de la cual es posible dar a conocer los recursos turísticos, de ahí que su uso en este sector y, particularmente, su aplicación al turismo de ciudad se haya convertido en un valor añadido de gran importancia para dar a conocer el patrimonio histórico, cultural, económico y social de un destino turístico.

Ante estas circunstancias, todos los agentes de la economía y especialmente, los agentes del sector del turismo tienen que adaptarse rápidamente a las nuevas tecnologías, por lo que deben innovar y transformar sus productos y servicios, e implicar tanto a las empresas como a los destinos. Pues en definitiva, el turista de hoy no solo desea visitar el destino sino que quiere disfrutar e interactuar con él, y para ello, no duda en utilizar las nuevas tecnologías.

Muchas ciudades y destinos han evolucionado con el objetivo de adaptarse a las nuevas tecnologías y aprovechar las oportunidades que brinda la RA en el turismo. Estos son los denominados destinos turísticos inteligentes o smart destination, definidos como un espacio innovador que, apoyándose en las posibilidades que brinda la tecnología, ofrecen a los visitantes un alto grado de interacción e inmersión, con el objetivo de mejorar la calidad de la visita.

Además, estos destinos favorecen el desarrollo sostenible, es decir, crecen y evolucionan, pero sin olvidar el respeto al medio ambiente y a los aspectos culturales o sociales de la zona. Dicho de otro modo, no se trata solo de emplear la realidad virtual y aumentada con un objetivo superficial, sino que debe realizarse una implantación profunda en la estructura de la zona.

Ejemplo de los beneficios de la RA son la posibilidad de orientación de los turistas hacia sitios que brindan servicios de hospedaje, alimentación, transportación, etc. Además, acerca la visita o recorrido a un disfrute diferente que incluye interacción y variedad de actividades.

No solo es una herramienta de enlace entre el contenido presencial y una explicación de tipo virtual, es una ventaja para su propósito en el campo del turismo de ciudad donde la posibilidad que brinda al tener diferentes elementos multimedia e hipermedia (imágenes, sonido, video, audio, texto, mapas y otros soportes de información), permite alcanzar los objetivos o propósitos de aprendizaje y contribuir a la satisfacción de los visitantes.

Cuba no está ajena a esta realidad, pues la esfera del turismo es uno de los principales motores de la economía, siendo una vía para captar divisas que se destinan al desarrollo económico y social de manera general; por ello la capacidad de readaptar el sector al nuevo escenario es un aspecto vital de la estrategia del país.

La política económica del Estado socialista cubano hace referencia al desarrollo del sector turístico en el Lineamiento 257, en él se expone la necesidad de incrementar la competitividad de Cuba en los mercados, a partir principalmente, de la elevación de la calidad de los servicios y el logro de una adecuada coherencia en la relación calidad / precio (Lineamiento de la política económica del Partido y la Revolución, 2011).

Asimismo, es preciso gestionar la oferta nacional de forma competitiva, de manera que se inserte como destino atractivo en el mercado. La ciudad de Matanzas, constituida destino en 2018, contiene atractivos patrimoniales que resultan de interés para clientes tanto nacionales como internacionales. Sin embargo, su infraestructura de promoción y consumo continua siendo a través de páginas web y guiajes, con el consecuente gasto de personal y recursos. Tecnologías como la RA, contribuyen al ahorro de recursos, “modernizan” la oferta y dotan a los clientes de la capacidad de autogestionar su consumo.

Todo ello nos lleva a pensar en los beneficios que para el territorio tendría el uso de esta herramienta tecnológica incorporada a las ofertas que existen en Matanzas como destino turístico de ciudad; lo que resultaría muy provechoso, teniendo en cuenta el incremento que va alcanzando la presencia de visitantes nacionales y extranjeros en la Atenas de Cuba.

**Problema científico:** ¿Cómo utilizar la Realidad Aumentada para la gestión turística del destino ciudad de Matanzas?

Del que se deriva como **Objetivo general:** Proponer un procedimiento para el despliegue de la RA vinculada a la gestión turística de la ciudad en Matanzas.

En consonancia, se proponen como **objetivos específicos:**

1. Elaborar el marco teórico-conceptual alrededor de la RA, ámbitos de aplicación, su empleo en el turismo y herramientas asociadas.

2. Caracterizar la ciudad de Matanzas para la evaluación de sus condiciones geográficas y culturales como base para la implementación de la RA.
3. Analizar los antecedentes metodológicos para el despliegue de la RA asociada al turismo.

Para el desarrollo de este trabajo se emplearon diferentes métodos y técnicas, entre ellos se encuentran el análisis de documentos, artículos, tesis y otros materiales bibliográficos para establecer el comportamiento evolutivo de los temas relacionados con la RA aplicada al sector del turismo, el patrimonio cultural, social, económico e histórico, de la ciudad de Matanzas, diferentes estudios y aplicaciones de la RA en diversas partes del mundo y los beneficios que ello conlleva.

El trabajo está estructurado en dos capítulos: el primero aborda las consideraciones teóricas de estudiosos del tema y otras referencias bibliográficas necesarias sobre la ciudad de Matanzas, y que resultan necesarios para la comprensión del contenido. El segundo capítulo que contiene la caracterización de Matanzas como destino turístico de ciudad; así como la descripción del procedimiento propuesto para implementar la RA como herramienta imprescindible para elevar la calidad de estas visitas y satisfacer a un cliente cada vez más exigente. Las conclusiones, recomendaciones y bibliografías complementan los aspectos abordados en la investigación.

## CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO-REFERENCIAL DE LA INVESTIGACIÓN

La llegada de Internet, y de las diferentes herramientas relacionadas a ello, ha abierto un horizonte en el sector turístico; lo que ha provocado un gran impacto en el mismo, tanto para los clientes como para los proveedores. Por lo que la Realidad Aumentada, novedosa herramienta tecnológica móvil, se ha convertido en una de las tecnologías que actualmente ocupa a los investigadores en este sector y que ayudada por las actuales características de los Smartphone y tablets, permite a los usuarios modificar y mejorar la realidad que les rodea.

La RA tiene en el mundo de hoy un alcance global, tanto por su empleo en diversas esferas sociales como por las numerosas aplicaciones que permiten su cada vez más creciente uso, A ello no escapa su práctica en el sector turístico, donde se estudian y perfeccionan constantemente los beneficios y desventajas con el fin de mejorar su práctica, teniendo en cuenta que el desarrollo tecnológico actual aplicado a la RA permite incluir el aspecto sensorial en la vivencia del turista y con ello que surja una experiencia turística memorable y positiva.

### 1.1. Origen de la realidad aumentada

La RA, 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.

La realidad aumentada es un concepto que se ha venido manejando en investigación teórica desde los años 60 del siglo XX 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 (Wei *et al* 2014).

Sin embargo, sólo desde finales de los 90 se dispuso de un nivel de desarrollo tecnológico que permitió pensar en la utilización por parte del público en general. 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. (Yovcheva *et al*, 2012)

Existen diferentes definiciones sobre la realidad aumentada como la propuesta por Gallego Delgado R, Saura Parra N, Núñez Trujillo PM; (2012) donde la definen como lo que logramos con la combinación de una visión de un entorno del mundo real y el aporte de elementos virtuales para crear una nueva imagen o "nueva realidad". Para lograrla se emplea un conjunto de dispositivos que añaden información virtual a la información física ya existente y convierten la información sobre el mundo real alrededor del usuario en un ambiente interactivo y digital.

Según Callejas, *et al*, 2011 la realidad aumentada es una tecnología “para fusionar el entorno real con un entorno virtual, y se basa en la sobreimpresión de objetos virtuales sobre la realidad en tiempo real”.

Según Xiang & Pan, 2011 la realidad aumentada puede definirse como la tecnología que permite complementar la realidad percibida por el usuario introduciendo elementos de realidad virtual, es decir, las imágenes virtuales y reales se unen creando de esta forma la imagen aumentada.

Según Pérez Porto J, Merino M, 2015 La idea de realidad aumentada, en concreto, se refiere a la inclusión, en tiempo real, de elementos virtuales dentro del universo físico. Utilizando unas gafas u otros dispositivos especiales, una persona puede observar el mundo real con ciertos elementos agregados, que aparecen en sus lentes o pantalla a modo de información digital.

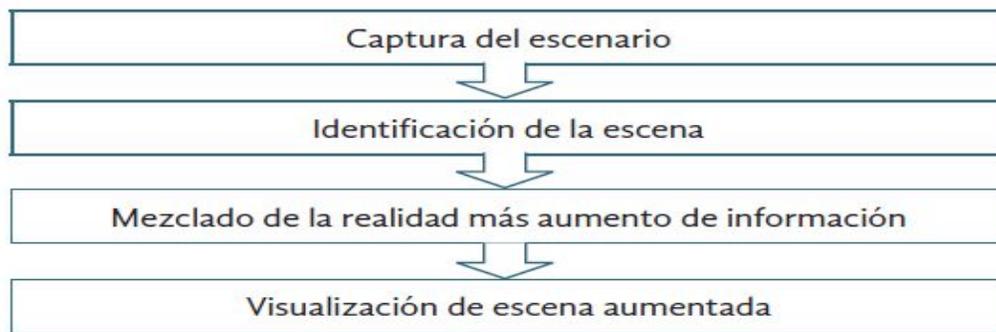
Según Navarro J, 2015 La realidad aumentada es un elemento de las nuevas tecnologías que permite disponer de una visión diferente de la realidad. Consiste en la combinación de elementos de un entorno real con otros elementos de un entorno virtual que han sido creados en tres dimensiones. Al mismo tiempo, estos dos elementos se combinan en tiempo real.

De acuerdo con los criterios expuestos por Gallego Delgado R, Saura Parra N, Núñez Trujillo PM; (2012), Callejas, *et al*, 2011, Xiang & Pan, 2011, Pérez Porto J, Merino M (2015), Navarro J (2015), para efectos de la investigación se define realidad aumentada como incremento de la información que un ser humano puede obtener por sí mismo al interactuar con el mundo físico. El sistema aporta más datos de aquellos que pueden registrarse a través de los sentidos.

La realidad aumentada tiene como objetivo principal 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 o aparatosos 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.

La RA ha demostrado ser una tecnología multidisciplinar que con los años ha irrumpido en diferentes ámbitos de aplicación; en tal sentido “se encuentra omnipresente en nuestra vida cotidiana” (Sanna y Manuri, 2016), siendo acogida con altos grados de aceptación entre los usuarios y compatible con diversos dispositivos tecnológicos; hay gran coincidencia entre varios autores (Moralejo, Sanz, Pesado y Baldassarri, 2014; López, 2010; Rojas y Díaz, 2012) a la hora de afirmar que el sistema de RA es secuencial y ejecuta cuatro tareas.

## Tareas de un sistema de RA



Fuente: Adaptado de Rojas y Díaz (2012)

Dichas tareas contribuyen a entender el funcionamiento de la RA, pues exponen la forma en que el usuario puede visualizar escenas observando imágenes o escenarios que mezclan la realidad con información o imágenes en aumento a través de su teléfono inteligente, tableta u otro dispositivo. (AugmentedReality.org, 2015)

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).

### 1.1.1. Beneficios e inconvenientes de la RA

El uso de la RA en los destinos turísticos genera un amplio conjunto de ventajas entre las que se destacan la combinación de la información virtual con los datos reales, y una mejor y más amplia experiencia del visitante, lo que hace más atractivo su disfrute.

Además, la aplicación de la tecnología de RA al turismo implica grandes ventajas respecto a los medios tradicionales de información turística, pues permite enriquecer la experiencia turística al aportar contenidos de multimedia superpuestos a la imagen del medio real.

Varios autores dan sus criterios en cuanto a las ventajas o beneficios y las desventajas o inconvenientes de la RA como a continuación se mencionan.

Los beneficios de la realidad aumentada son varios, de acuerdo con Ruiz, D. (2012), las ventajas y desventajas son las siguientes.

Ventajas:

- Tiene muchos campos donde puede aplicarse.
- Incentiva la interacción de lo digital.
- La información aparecerá masificada y esto significará un nuevo impacto relacionado a la globalización.
- Impacto positivo y gigante en el entretenimiento.
- Educación mucho más interactiva.
- Nueva forma de publicidad.

Desventajas:

- Costos muy elevados.
- Mucho tiempo y esfuerzo para recopilar y contener toda la información mostrada por la RA.
- Las relaciones y comunicación entre personas se están volviendo más virtual y superficial que real.
- La velocidad de procesamiento que requieren los dispositivos que utilizan RA es altísimo.

Pero la evolución y cambios constantes tanto en el sector turístico como en las sociedades diversas en el mundo, provocan que de manera permanente aparezcan beneficios o inconvenientes que se deben investigar, con el fin de corregirlas y actualizarlas.

De acuerdo con Carballo, L.; Fernández, Y. (2020)

- Es una tecnología que se puede aplicar a una gran cantidad de sectores: comercio, ocio, salud, educación, turismo, etc.
- Facilita la formación, gracias a un aprendizaje mucho más versátil y atractivo.
- Proporciona gran cantidad de información, la cual además está accesible para cualquiera y localizada.
- Optimiza tareas y minimiza costes.
- Permite desarrollar campañas de marketing basadas en la experiencia.
- Ofrece una experiencia inmersiva, lo que favorece la identificación del usuario.
- Aumenta las ventas de negocios y comercios gracias a su poderoso impacto.

- Marca la diferencia respecto a la competencia, más ahora que todavía no es una tecnología de uso generalizado.
- Es una tecnología de futuro que da imagen de vanguardia e innovación.

Pero, no solo posee grandes beneficios en diferentes sectores de la sociedad, sino que presenta algunos inconvenientes que hay que tener en cuenta a la hora de ser utilizada. Carballo Muñoz L, Fernández Rigondeaux Y. (2020)

- Costes de implantación elevados.
- Recopilar la información virtual que se ofrece requiere tiempo y esfuerzo.
- Se necesitan profesionales expertos en la materia para desarrollar las aplicaciones.
- En algunos casos se requiere tener dispositivos con una gran velocidad y capacidad de procesamiento.
- Se corre el riesgo de centrarse en la tecnología y olvidarse del cliente. Las relaciones son cada vez más superficiales y virtuales que personales.
- Todavía existe un gran desconocimiento de esta tecnología por una parte importante de la población. (IAT,2020)

### **1.1.2. Alcance de la Realidad aumentada**

Las posibilidades de adaptación de la realidad aumentada a las diferentes actividades cotidianas y a los sectores y ámbitos empresariales son muchas y muy amplias. A lo largo de esta investigación se van a describir posibles aplicaciones, indicando además qué tipo de impacto puede tener el disponer de una visión aumentada del mundo en cada uno de ellos.

En la actualidad, gran parte de las iniciativas de realidad aumentada, se han centrado en el ámbito del ocio y el marketing, pero es previsible que se extiendan a otras áreas a medida que la tecnología madure y se simplifique todavía más. Sectores como los del turismo, la educación y la salud también comienzan a tener un grupo considerable de aplicaciones, a los que hay que añadir los que tradicionalmente han venido utilizando más estas tecnologías (incluso en su acepción más amplia) como son el militar, la manufactura y mantenimiento automovilístico y aeronáutico, así como el entrenamiento de habilidades y destrezas (Tom, T.; Jung, T. 2017).

En realidad, el campo de aplicación de la realidad aumentada es tan amplio que será la imaginación la que ponga los límites en su desarrollo, ya que disponer de nuevas dimensiones para completar la información del mundo puede ser muy útil en múltiples facetas de la vida.

En la medicina es un concepto que permite formas de visualización inéditas en uso, facilidades y costos, que entregan al profesional y al personal técnico relacionado con el área médica, una nueva y

diferente manera de ver las cosas. Este concepto es la realidad aumentada, o la combinación funcional de dos mundos de manera simultánea: el real y el virtual. (Ortiz, 2011, p.6-7)

Esta tecnología ya se encuentra en los hospitales y centros de salud, ya que estas instituciones cada vez cuentan con aparatos más modernos que permiten realizar diagnósticos precisos y poner en marcha tratamientos efectivos. Es el caso de avances como los Rayos-X, las resonancias magnéticas, los tratamientos por ultrasonidos o las tomografías computarizadas. Los usos de la realidad aumentada en medicina son muy variados, a pesar de que todavía es una tecnología en una fase temprana de desarrollo. Es muy probable que, en poco tiempo, las aplicaciones de la RA en el sector salud se multipliquen. De momento, estos son algunos de sus principales usos (Ruiz, D. 2012).

- Uso médico en operaciones de cirugía
- Visualización y análisis de datos clínicos
- Diagnóstico de enfermedades
- Uso en terapias de rehabilitación
- Tratamiento de problemas psicológicos
- Formación para profesionales de la salud

En los juegos que incorporan realidad aumentada se demuestra cómo ha ido evolucionando tanto la tecnología como la aproximación del concepto en sí de realidad aumentada en los últimos años.

En el año 2000 algunas universidades comenzaron a ver el potencial que podía tener el uso de la realidad aumentada y para su investigación comenzaron a crear réplicas de juegos para el ordenador o las videoconsolas usando esta tecnología. En estos primeros acercamientos a la realidad aumentada en los juegos, los jugadores tienen que cargar con muchos dispositivos, dificultando la usabilidad y la experiencia de los usuarios. (Céspedes, D. 2014)

Pero gracias al desarrollo de las tecnologías involucradas en los dispositivos móviles, en la actualidad, ya no son necesarios tantos elementos y simplemente con un teléfono móvil de nueva generación con cámara es suficiente para poder jugar con tecnologías de realidad aumentada.

Y no solo se están desarrollando juegos con realidad aumentada para teléfonos móviles, sino que las empresas más involucradas en el sector, como son las desarrolladoras de videoconsolas, también introducen poco a poco esta tecnología.

El sector vivió un momento de transformación hacia una situación en la que no existen mandos o éstos no son el elemento principal de control. Se trata de que el propio usuario con sus movimientos es el que controle el juego. Las tres grandes empresas del sector están apostando por diferentes modelos.

Otros ejemplos espectaculares son los que mezclan el mundo real y el digital ofreciendo como resultado un mundo híbrido. Una aplicación común puede ser en el caso de los videojuegos y en general, en el mundo del entretenimiento.

El campo de la enseñanza es otro en el que las aplicaciones de realidad aumentada adquieren mucho sentido. En la actualidad, están apareciendo aplicaciones sociales, lúdicas y basadas en la ubicación que muestran un potencial importante para las aplicaciones en este ámbito, tanto para proporcionar experiencias de aprendizaje contextual como de exploración y descubrimiento fortuito de la información conectada en el mundo real (Gallego, R.; Saura, N.: Núñez, P. AR-Learning 2012).

Uno de los campos de aplicación de la realidad aumentada son los libros. Un ejemplo de esta aplicación es el de la alemana Metaio que desarrolla libros que incluyen elementos de este tipo utilizando realidad aumentada basada en el uso de códigos. Los libros se imprimen de manera normal; después de la compra, los consumidores instalan un programa especial en sus ordenadores y apuntan al libro con una cámara web para ver las visualizaciones. La tecnología permite que cualquier libro pueda desarrollarse en una edición de realidad aumentada después de publicarlo. Se desarrolló un atlas que contiene visiones 3D de lugares geográficos.

Un ejemplo de la aplicación de estas ideas se muestra en la siguiente figura donde puede apreciarse la activación de la AR para mostrar partes del cuerpo, calcular volúmenes o aprender vocabulario en otro idioma.

Por otro lado, en el ámbito de la educación se están utilizando mucho los juegos con realidad aumentada, principalmente los basados en el mundo real y los que incorporan datos de manera aumentada de manera que estas funcionalidades dan a los educadores formas nuevas y útiles de mostrar relaciones y conexiones. Por un lado, están los juegos que utilizan tecnología de marcadores que a menudo incluyen un tablero de juego plano o un mapa que se convierte en un escenario 3D cuando se mira con un dispositivo móvil o una cámara web. Este tipo de juego puede aplicarse fácilmente a una serie de disciplinas, como por ejemplo la arqueología, la historia, la antropología o la geografía, entre otras (Ruiz, D. 2011a).

Otra aplicación en esta área sería el modelado de objetos. Se trata de ofrecer herramientas para que los estudiantes puedan crear un objeto y «colocarlo» en diferentes lugares y así ver como se vería en diferentes escenarios. Gracias a estas técnicas es posible manipularlos, hacerlos girar, etc. pudiendo así detectar posibles anomalías o problemas a resolver. Sin duda todas estas aplicaciones son tremendamente didácticas y por lo tanto de gran ayuda en la labor de enseñar y de aprender.

Sin duda, el ámbito de los viajes y el turismo es muy adecuado para la explotación de la tecnología de realidad aumentada, tanto en el campo de las guías de viaje, como en el de la promoción de lugares.

Ejemplo de aplicación es Wikitude que permite, con su versión «Travel Guide», detectar qué es lo que se está viendo en cada momento y mostrar la información más relevante sobre el lugar (información histórica, monumentos emblemáticos cercanos, puntos de interés, etc.). Wikitude, utiliza una combinación entre la cámara, la brújula, la conexión a internet y el GPS del teléfono móvil para activar la AR. Con ello, se identifica la posición del usuario y la orientación, después se reciben los datos pertenecientes al objeto enfocado y se muestra en la pantalla sobre la imagen capturada por la cámara. El contenido se extrae de Wikipedia, Qype y Wikitude, y los usuarios pueden añadir información propia (Abdulmusli, M. 2012).

Otra variación es el Wikitude Drive, orientado a suministrar información mientras se conduce un vehículo. En este caso la aplicación facilita un navegador «turn-by-turn» sin la necesidad de tener mapas instalados en el dispositivo.

El sector turístico es uno de los que más se presta para la implementación de la RA, teniendo en cuenta los beneficios q puede aportar no solo al consumidor, sino a la empresa que presta los servicios y que tanto necesita de la promoción y satisfacción del cliente.

De ahí, que en el mundo actual desde hace algunas décadas se haya puesto en práctica esta herramienta tecnológica en aras de incrementar y promover los destinos y la complacencia de los visitantes.

## **1.2 La Realidad Aumentada y el turismo**

El turismo es una industria que según (Sundbo, O. & Sorensen, F. 2007) representa un papel muy importante en la economía de los países desarrollados y se influencia en gran medida por las innovaciones tecnológicas, por lo cual y según (Leiva Olivencia, Guevara Plaza, & Rossi Jiménez, 2012) es necesario que las empresas, o las entidades que gestionan ésta industria y definen sitios turísticos ofrezcan nuevos instrumentos y herramientas que permitan estar en continua adaptación a los cambios que se produzcan (Buhalis & Law, 2008).

El turismo según nos indica (Gurria Di- bella, 2019) es “la suma de relaciones y de servicios resultantes de un cambio de residencia temporal y voluntario no motivado por razones de negocios o profesionales”, y según (Vinasco Guzmán, M. C., Palomino Leiva, M. L., Valencia Villegas, Y., Montenegro Gómez, S. P., Mosquera Mena, R. A., Fonseca Lara, M. R., & Yate-Segura, A., 2019) el turismo es “servicio cultural que prestan los ecosistemas, se encuentra el disfrute estético de maravillarse de la naturaleza o de conocer y participar de las expresiones culturales de los diferentes pueblos, el disfrute de los entornos naturales o el sentimiento de orgullo por la pertenencia a determinado territorio, que presenta particularidades que lo hacen único”

Por lo que la autora de esta investigación plantea que el turismo es como una actividad de ocio y que nace de la libertad de la persona o grupo de personas de recorrer lugares que sean de su agrado y no por razones profesionales, para conocer sobre ellos, sobre las culturas que los rodean, sus habitantes, su importancia para el planeta en los casos donde se visita un lugar natural, entre muchas otras cosas que alimenten el deseo de conocimiento con el que viaja el turista.

Algo más a tener en cuenta sobre el turismo es que es un sector muy importante de la economía a nivel mundial según nos plantea (Gurria Di-bella, 2019) “El aspecto económico es el motor del quehacer turístico.” y por esto “Desde hace varios años se viene apoyando el desarrollo de nuevas formas de turismo bajo las premisas de lo sostenible y de lo comunitario, con el fin de mejorar el desarrollo socioeconómico de las comunidades” (Vinasco Guzmán, M. C., Palomino Leiva, M. L., Valencia Villegas, Y., Montenegro Gómez, S. P., Mosquera Mena, R. A., Fonseca Lara, M. R., & Yate-Segura, A., 2019) ya que al ser una parte vital de la economía se busca la manera de generar ganancias para todos los involucrados como lo pueden ser hoteles, restaurantes, transportes, bares y muchos más a la vez que se le da gusto al turista.

#### *La realidad aumentada y su influencia en el turismo.*

Actualmente se percibe y se observa que el uso de teléfonos inteligentes u otros dispositivos como tabletas se incrementa a diario, por lo cual el uso de estos dispositivos móviles para propósitos generales crece rápidamente por parte de los usuarios, quienes a través de un teléfono o una tableta pueden acceder a redes para navegar por la Internet, consultar cuentas de correo, usar redes sociales, además de poder usar servicios en la nube que se sincronizan con aplicaciones instaladas en el dispositivo móvil de manera que se tenga un acceso permanente a su información de interés.

La industria turística no debe ser ajena a estos cambios e innovaciones tecnológicas y aprovechar la masificación del creciente uso de dispositivos móviles por parte de los usuarios para ofrecer herramientas y alternativas que permitan un crecimiento y desarrollo del turismo en las regiones. Este crecimiento y desarrollo se puede lograr apoyándose en el uso de técnicas de realidad aumentada en dispositivos móviles, ya que un usuario a través de un teléfono inteligente o una tableta tiene la oportunidad de conocer información de sitios de interés turístico que se encuentran a su alrededor, entre la información que podría encontrar se tiene por ejemplo, información del sitio, servicios ofrecidos, imágenes relacionadas, la distancia que existe desde el punto donde se encuentra el usuario hasta el destino turístico, la ruta a seguir que varía dependiendo del tipo de transporte a usar la cual se vería reflejada en un mapa en la pantalla del dispositivo. La realidad aumentada también puede ser usada para aumentar o sobreponer información de un sitio de interés puntual el cual se está observando a través de la cámara del dispositivo, existe entonces la posibilidad de por ejemplo, con la cámara apuntando hacia un restaurante obtener la información del menú, el costo de la comida

que ofrece, entre otros, un caso análogo sería el de los hoteles, que de la misma manera el turista o usuario interesado obtiene la información del costo, tipo de habitaciones y disponibilidad de las mismas. Otra de las utilidades que ofrece el uso de técnicas de realidad aumentada y que puede ser usada por la industria del turismo como apoyo a su desarrollo, es la identificación de locaciones, en ella el turista haciendo uso de la cámara del dispositivo móvil enfoca un punto de interés como una ruina, una edificación antigua o simplemente una locación, la aplicación aumenta sobre la vista real que se observa, combinándola con datos almacenados en bases de datos y el resultado sería que el usuario obtiene una vista a través de una imagen o un video de cómo era la locación antes de una determinada cantidad de tiempo.

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).

Existe un amplio consenso en el mundo académico respecto a las grandes potencialidades que presentan las tecnologías de visión y, en particular, la realidad aumentada en el ámbito del turismo (Guttentag, 2010; Kounavis, Kasimati & Zamani, 2012; Özdemir & Kılıç, 2018; Yovcheva, Buhalis & Gatzidis, 2012 Yung & Khoo-lattimore, 2017).

Por un lado, el turista puede hacer uso de la RA para realizar una visita inteligente, obteniendo información diversa del entorno en tiempo real y en un formato adecuado (Kourouthanassis, Boletsis, Bardaki & Chasanidou, 2015). Por otro lado, las empresas y otros agentes del destino tienen en la RA una oportunidad de diferenciación y de regenerar sus modelos de negocio, ya que abre un canal para la comunicación bidireccional con el turista. En definitiva, supone una puerta de acceso a la innovación abierta, permitiendo transformar recursos infrautilizados en productos turísticos, a través de un proceso de co-creación de amplio espectro (Aluri, 2017; Tscheu & Buhalis, 2016).

La RA podría aportar grandes ventajas a turistas y prestadores de servicios como son: (Yovcheva, Buhalis & Gatzidis, 2013; Chen, 2014; Tscheu & Buhalis, 2016; Tom Dieck & Jung, 2017; Özdemir & Kiliç, 2018; Cranmer, Tom Dieck & Jung, 2019; López-Mielgo, Loredo, Sevilla Álvarez, 2019)

- Proporcionar información práctica, en tiempo real, personalizada, geolocalizada y contextualizada.
- Aumentar la autonomía del turista, permitiéndole explorar el destino mediante una experiencia más dinámica e interactiva.
- Extender la experiencia a la post-estancia.
- Favorecer la interacción social directa o a través de redes sociales de los turistas.
- Fidelizar el visitante, atrayéndole hacia otras actividades actuales o futuras, tanto en el propio recurso, como en otros recursos con los que se trabaje de forma cooperativa.
- Favorecer la accesibilidad a los recursos turísticos.
- Contribuir a la protección de los recursos turísticos, evitando su deterioro por masificación.
- Preservar para generaciones futuras conocimientos no codificados que pueden desaparecer con oficios o tareas tradicionales.
- Dar visibilidad y diferenciación a una empresa, entidad o destino, constituyéndose en una herramienta de marketing en sí misma.
- Establecer nuevas propuestas de valor para segmentos de clientes, completando el modelo de negocio o promoviendo uno nuevo.

En la actualidad, el uso de la RA en la esfera turística- específicamente en el turismo de ciudad- incluye diferentes objetivos, formas, facilidades y beneficios, tanto para los consumidores como para los proveedores.

Entre estas variantes se encuentran aplicaciones dirigidas a visitas de museos, miradores, centros comerciales, históricos o culturales; indicaciones de recorridos, traducción de datos solicitados; etc.

Teniendo en cuenta todas las posibilidades que ofrece esta herramienta en el sector del turismo podemos analizar en qué condiciones se encuentra la implementación de esta en la actualidad.

#### *Situación actual en la que se encuentran las aplicaciones de la RA*

Mediante el análisis de la 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. (Guerras y Navas, 2014).

Análisis interno: Fortalezas y debilidades

<b>FORTALEZAS</b>	<b>DEBILIDADES</b>
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.	

Análisis externo: Oportunidades y Amenazas.

<b>OPORTUNIDADES</b>	<b>AMENAZAS</b>
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.

La autora considera que 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.

El turismo ha representado y representa un campo en el que la realidad aumentada ha arrasado y sigue siendo utilizada como herramienta de desarrollo en gran medida. Son continuas las apariciones

de aplicaciones destinadas a este fin. Agencias de Turismo, Ayuntamientos, Museos, Exposiciones, Oficinas de Turismo, Teatros, Restaurantes, Hoteles etc., forman parte de un gran listado de generadores de Apps destinadas a sus clientes potenciales que son los turistas y que quieren obtener una información directa, completa y ampliada de los lugares que visitan. Para este fin, la realidad aumentada supone un gran avance. Tan solo con la descarga de la aplicación, activándola y capturando la imagen, el entorno, el espacio, etc., se accede a todo un mapa informativo valiosísimo que de ser realizado de otra manera como folletos, libros, etc., no tendría lugar, y mucho menos la inmediatez que suponer esta ventaja tecnológica (Blázquez, 2017).

Teniendo en cuenta las necesidades e inquietudes de los visitantes, así como las posibilidades diversas que brinda la RA, es posible poner en práctica la amplia gama de beneficios que ofrece esta herramienta tecnológica.

### **1.2.1 Aplicaciones de la realidad aumentada en el turismo**

Diversas son las aplicaciones que en el mundo de hoy se emplean en el sector del turismo de ciudad, encaminadas a satisfacer los intereses de los consumidores y cubrir las expectativas que les permite viajar hasta estos sitios.

- 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. 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 (Sainz, 2011)

- 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. 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 (Ruiz Torres, 2011b)

- 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).

- 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 como son (Agüero García-Prieto. A, González Sánchez. R; 2014).

- 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.

- 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.

### 1.3 Instrumentos de la RA

Se pueden considerar sistemas de realidad aumentada tanto aquellos que utilicen terminales de visualización DMD (Digital Micromirror Device), como otro tipo de tecnologías que empleen dispositivos basados en monitor y móviles (Smartphones). El uso de estas unidades debe mantener las características esenciales de la realidad aumentada, la cual se centra en complementar la realidad en lugar de reemplazarla, consiguiendo de este modo un mayor realismo en todas nuestras acciones (Olivencia J. L., 2014).

Existen diferentes dispositivos de visualización (Andrea Gallego, 2013) los que se muestran en la Figura 1.1:

- a) Proyector
- b) Monitor
- c) Gafas de video see-through
- d) Gafas de óptica see-through
- e) Dispositivos móviles o HandHled



Figura 1.1 Proyector, Monitor, Gafas y Dispositivo móvil/ Dispositivo HandHled Fuente: Andrea Gallego, 2013

En un sistema de realidad aumentada es necesario disponer de dos elementos sustanciales, por un lado, una videocámara que capture la información del mundo real y, por otro, se debe poseer un sistema de geo-posicionamiento que detecte la ubicación y orientación del usuario en tiempo real

para que, de esta forma, pueda generarse la escena virtual que se integrará con la información capturada. Esta escena aumentada debe presentarse a través de un dispositivo de visualización como los anteriormente señalados (Bimber, 2005).

Otros instrumentos que se pueden utilizar para poner en práctica la RA son:

- Código QR
- Reconocimiento de imágenes
- GPS

A continuación, se explican cada uno de ellos.

*¿Qué es el código QR?*

Según Garduño, E (2020) el código QR (Figura 1.2) es una superposición del mundo virtual en el mundo real a través de imágenes o códigos generados por computadora. Los dispositivos móviles serán el portal de comunicación entre el entorno presencial y el entorno virtual.



Fig 1.2 Código QR. Fuente: Garduño, E (2020)

Un ejemplo de código de RA es el código QR que es el acrónimo de Quick Responsive el cual inició con usos distintos al educativo, pero se considera una herramienta de enlace entre el contenido presencial y una explicación de tipo virtual, la cual puede tener diferentes elementos multimedia e hipermedia (imágenes, sonido, video, audio, texto, mapas y otros soportes de información) para el logro de una competencia, objetivo o propósito de aprendizaje.

Existen diferentes lectores de códigos QR incluso algunos dispositivos móviles de última generación traen integrados módulos o aplicaciones que leen diferentes códigos. En la figura 1.... Se muestran ejemplos de códigos QR.

Sin embargo, también existen ciertos riesgos en el uso de los códigos QR que hay que considerar como parte de las decisiones de acceso y descarga de información:

- Phising o robo de identidad. - al enlazarse a un sitio web falso para robar datos del usuario.
- Malware. - al permitir la descarga de software malicioso, virus, seguimiento al usuario vía GPS sin el conocimiento o consentimiento del usuario.
- Acceso a contenidos pornográficos o violentos. - además de indeseables estos sitios representan un riesgo a la seguridad del usuario y a sus datos personales.
- Suscripciones forzosas. - lo cual contraviene además de la seguridad, la generación de spam o adware en las experiencias de navegación del usuario.

Todos estos riesgos deben ser conocidos por los usuarios quienes deben aprender a detectarlos y prevenirlos a través de antivirus o firewall

Algunas ideas para utilizar los códigos QR como parte de la Realidad Aumentada son:

- Libros, cómics o publicaciones periódicas. - Para agregar explicaciones complementarias a la lectura tales como ilustraciones, organizadores gráficos, glosarios, diccionarios, música, datos sobre el escritor, mensajes del escritor, contactar al escritor o incluso retos o mensajes para decodificarlos.
- Videos. - Para agregar sitios web, blogs o apps que amplíen el contenido del video, mensajes sms explicativos, tarjetas de contacto, enlaces a libros o publicaciones periódicas o conectar a un chat o foro para comentar sobre el contenido y experiencias de aprendizaje con el video.
- Pósters e infografías. - Para informar sobre los códigos QR y su estructura, así como para ampliar la explicación de los elementos visuales con canales de podcast u otros elementos auditivos o kinésicos como una clase en vivo o un enlace a una página en red social que permita al usuario compartir sus evidencias de aprendizaje.
- Entornos presenciales. - Para tener acceso desde la ubicuidad (en cualquier lugar y cualquier momento) a información complementaria o adicional a la que se ubica en un contexto escolar, comercial, cultural, médico, político, económico, natural, entre otros. La diversidad de entornos proporciona una diversidad de formas en las que pueden colocarse y compartirse los códigos QR.

*¿Qué es el reconocimiento de imágenes?*

Según Jimenez, F. (2013) el reconocimiento de imágenes se utiliza para realizar muchas tareas visuales basadas en máquinas, como etiquetar el contenido de las imágenes con metaetiquetas, realizar búsquedas de contenido de imágenes y guiar robots autónomos, vehículos autónomos y sistemas para evitar accidentes.

Mientras que los cerebros humanos y animales reconocen objetos con facilidad, las computadoras tienen dificultades con la tarea. El software para el reconocimiento de imágenes requiere un aprendizaje profundo.

El rendimiento es mejor en procesadores de redes neuronales convolucionales, ya que la tarea específica, de lo contrario, requiere cantidades masivas de energía debido a su naturaleza intensiva en computación. Los algoritmos de reconocimiento de imágenes pueden funcionar mediante el uso de modelos 3D comparativos, apariencias desde diferentes ángulos mediante detección de bordes o por componentes. Los algoritmos de reconocimiento de imágenes a menudo se entrenan en millones de imágenes preetiquetadas con aprendizaje informático guiado.

Las aplicaciones actuales y futuras del reconocimiento de imágenes incluyen bibliotecas de fotos inteligentes, publicidad dirigida, la interactividad de los medios, la accesibilidad para personas con discapacidad visual y capacidades de investigación mejoradas.

El reconocimiento de imágenes, en el contexto de la visión artificial, es la capacidad del software para identificar objetos, lugares, personas, escritura y acciones en imágenes. Las computadoras pueden usar tecnologías de visión artificial en combinación con una cámara y un software de inteligencia artificial para lograr el reconocimiento de imágenes (Calot, E. 2012).

Según Abril. D (2017) El reconocimiento de imágenes es un proceso de gran importancia en los sistemas de realidad aumentada, ya que, sin él, sería casi imposible detectar el entorno físico sobre el que se desea ampliar la información. Consiste en extraer de las imágenes que recibe el dispositivo del usuario la información necesaria para identificar el escenario real que se quiere aumentar. Dentro de este tipo de técnica de identificación, en el mundo de la realidad aumentada se pueden diferenciar claramente dos conjuntos de técnicas de reconocimiento de imágenes, que son el reconocimiento automático de escenarios mediante técnicas de visión artificial, y el reconocimiento por marcadores específicos definidos y conocidos por el sistema.

El proceso de reconocimiento de imágenes consiste en los siguientes pasos.

- 1- Se adquiere la imagen mediante algún dispositivo preparado para llevar a cabo esta tarea.
- 2- Una vez adquirida la imagen se realiza una etapa de procesamiento para eliminar imperfecciones de la imagen tales como ruido.
- 3- Cuando se ha preprocesado la imagen se procede a su segmentación para buscar información característica en ella que pueda ser de utilidad para posteriores tareas.

- 4- Tras la fase de segmentación se procede a la búsqueda de características morfológicas tales como perímetros o texturas. A esta etapa la denominamos representación y descripción.
- 5- Por último, se procede al reconocimiento e interpretación de la escena mediante redes neuronales, lógica borrosa.

Cabe destacar, que no necesariamente todos los sistemas deben implementar todas estas fases, la decisión vendrá condicionada por las prestaciones que deba ofrecer y el entorno al que se vaya a enfrentar. En la figura 1.3 se muestra dicho proceso.



Fig 1.3 Proceso de reconocimiento de imágenes. Fuente: Abril. D (2017)

### ¿Qué es el GPS?

Según Benites Solís E (2014) el Global Positioning System (GPS) o Sistema de Posicionamiento Global (aunque su nombre correcto es NAVASTAR-GPS) es un sistema global de navegación por satélite (GNSS) que permite determinar en todo el mundo la posición de un objeto, una persona, un vehículo o una nave, con una precisión hasta de centímetros, usando GPS diferencial, aunque lo habitual son unos pocos metros. En la Fig 1.4 se muestra el Satélite NAVASTAR-GPS.



Fig 1.4 Satélite NAVASTAR-GPS. Fuente: Benites Solís E (2014).

Aunque su invención se les atribuye a los gobiernos de Francia y Bélgica, el sistema fue desarrollado, instalado y operado actualmente por el Departamento de Defensa de los Estados Unidos.

De acuerdo a la Fuerza de los Estados Unidos el GPS funciona mediante una red de 27 satélites (24 operativos y 3 de respaldo) en órbita sobre el globo terrestre a 20 200 Km, con trayectoria sincronizada para cubrir toda la superficie de la Tierra. Cuando se desea determinar la posición, el receptor utilizado localiza automáticamente como mínimo tres satélites de la red, de los que recibe unas señales indicando la posición y el reloj de cada uno de ellos. Con base en estas señales, el aparato sincroniza el reloj del GPS y calcula el retraso de las señales; es decir, la distancia al satélite. Por triangulación se calcula la posición en la que se encuentra el dispositivo GPS (Letham, L. 2002).

### *Integrantes del GPS*

El Sistema de posicionamiento global GPS está integrado por tres sectores o componentes:

- Sector espacial: compuesto por 24 satélites dispuestos en seis órbitas a razón de 4 equipos en cada órbita. Los satélites orbitan alrededor de la Tierra a una altura de 20200 kilómetros (por debajo de los satélites geoestacionarios). La velocidad de rotación es de una vuelta a la Tierra cada 12 horas, siguiendo una ruta con una inclinación de 55° respecto al Ecuador celeste y una diferencia de 90° de arco de los satélites entre sí. A esto se han de sumar los satélites geoestacionarios de amplia cobertura del sistema WAAS/EGNOS.
- Sector terrestre: también llamado de control. Se ocupa de corregir la señal obtenida de los satélites, así como posibles desviaciones de la órbita. El sector terrestre lo componen 9 estaciones: 1 general, 5 de rastreo y 3 de datos.
- Sector usuario: compuesto por antena, amplificador y receptor. El equipo se encarga de seleccionar los satélites que le deben aportar la información para calcular la posición, medir el tiempo entre transmisiones y la hora.

La combinación de los tres sectores proporciona el tiempo y la posición con una cobertura global, garantizando que cualquier usuario dispone en todo momento de entre 6 y 8 satélites visibles sobre el horizonte.

### *Cómo funciona el GPS*

Cada uno de los satélites en órbita cuenta con cuatro relojes atómicos. Los relojes atómicos son los más exactos que existen, teniendo un retraso de 1 segundo cada tres millones de años. Y es que el tiempo es fundamental para calcular la posición.

El GPS aporta el dato de posición y altura. Para eso necesita de tener cobertura de cuatro satélites. Tres para calcular la situación y uno más para la altura.

Cada uno de los satélites emite dos señales. Una que hace de matriz y otra para corregir la desviación de la ionosfera. El equipo de usuario mide el tiempo que tarda en viajar la señal desde el satélite hasta la antena receptora (conocida la hora de emisión), por lo que es fundamental que ambos estén sincronizados.

Ese tiempo, multiplicado por la velocidad de propagación de las ondas (luz) en la atmósfera, permite calcular la distancia hasta cada uno de los satélites. De esta forma se conoce dónde está cada emisor y la distancia hasta el usuario.

Con estos datos se puede establecer la posición como el lugar geométrico donde confluyen las tres esferas, con centro en cada uno de los satélites, y como radio la distancia calculada.

Sin embargo, esta posición está alterada por la posible desincronización entre los relojes de emisor y receptor y por las perturbaciones atmosféricas. De corregirla se ocupa el DGPS.

### **Conclusiones parciales**

El turismo hoy, se encuentra estrechamente ligado a la tecnología tanto por las características propias de los clientes que la demandan como por la necesidad del sector de incluir en su gestión los beneficios tecnológicos. En este contexto la Realidad Aumentada se inserta como una herramienta que permite agregar valor a los atractivos y ofrece un mecanismo para lograr experiencias más vívidas al interactuar con los destinos turísticos. Sin embargo, resultan escasos los antecedentes de su inclusión en el contexto nacional a pesar de las potencialidades para su desarrollo. Las ciudades destacan entre las beneficiarias inmediatas, permitiéndole poner en valor su patrimonio y atractivos culturales con el consecuente ahorro de recursos y poniendo en manos de los consumidores la posibilidad de experimentar el destino por su cuenta.

## CAPÍTULO II. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

La importancia que ha alcanzado el empleo de la RA en la esfera del turismo en el mundo; así como los beneficios y posibilidades que trae consigo esta herramienta tecnológica en aras de incrementar el número de visitantes primerizos y reincidentes, se hace necesario el estudio e investigación de cómo aplicar la misma en nuestro territorio; así como la metodología a seguir para llegar a un deseado turismo de ciudad.

Partiendo del propósito de potenciar el turismo de ciudad en Matanzas y hacer más atractivos los recorridos y la interacción con el destino, se realiza una caracterización de la ciudad de Matanzas - objeto de estudio de la investigación-. Así mismo, se analizan los procedimientos propuestos por diferentes autores como Abdulmuslih, M. (2012); Medina, G.; Girard, H. (2013); Salazar, I. (2013); Tovar, L.; Bohórquez, J. y Puello, P. (2014); Bernal, L.; Ballesteros-Ricaute, J. (2016) y Martínez, H.; García, A.; Escalona, J. (2017), para la propuesta de un procedimiento (Figura 2.2) y se argumentan cada uno de los pasos del mismo.

### 2.1. Caracterización de la ciudad de Matanzas.

La ciudad de Matanzas, que se asienta a la vera de una bahía de aguas tranquilas y sobre colinas ondulantes que atraviesan tres ríos, la definen varios nombres, desde su nacimiento en 1693: La Bella Durmiente (teniendo en cuenta la loma que se vislumbra desde toda la ciudad y que tiene el aspecto de una joven dormida), La Venecia de Cuba (los ríos que atraviesan bellamente la ciudad y la dividen en diferentes partes), La Ciudad de los Puentes (por los puentes que necesariamente fueron construidos para unir toda la ciudad), o La Atenas de Cuba (tierra de poetas y creadores que a inicios de su fundación como ciudad a hicieron la más próspera de la Isla).

Matanzas también es conocida como (La ciudad de los puentes),<sup>5</sup> pues cuenta con más de una veintena de estos, lo que se debe a los tres ríos que la atraviesan por casi todo su territorio. La ciudad de Matanzas tiene una población de 160 629 habitantes según estimados de 2020.

**Geografía** Matanzas está situada bordeando la bahía del mismo nombre, localizada unos 100 km al este de La Habana y 40 km al oeste de Varadero, a los 23°0'N y 81°40'W. Está situada en una región eminentemente llana, su altitud máxima (el Pan de Matanzas) alcanza solamente los 389 m s. n. m. en las Alturas Habana–Matanzas.

La ciudad está surcada por tres ríos llamados Yumurí, San Juan y Canimar sobre los cuales se han construido una serie de puentes por lo que a Matanzas también se le conoce como “la ciudad de los puentes”.

**Historia** Por su desarrollo cultural y literario, Matanzas es también conocida como «la Atenas de Cuba». Este desarrollo comienza desde 1813, cuando la ciudad yumurina recibió los beneficios de la introducción de la imprenta. Se considera que en este año se inicia el Siglo de Oro de Matanzas. Eran esos los tiempos en que José María Heredia escribía versos y ensayos teatrales.

Por eso, cuando en 1860 Rafael del Villar lanza en público la propuesta del título «La Atenas de Cuba», la aceptación es unánime, de varios siglos atrás. El sobrenombre fue, sin embargo, el orgullo de la ciudad y fascinó a varias generaciones, hasta la más reciente, que aún no ha pensado en renunciar a él. Era la corona de laurel propicia al esfuerzo sistemático por elevar la cultura. El esplendor local era comparado así con la gloria imperecedera del siglo de Pericles. La aristocracia provinciana soñaría entonces con imponer a la posteridad la gloria de un Prometeo o de un Edipo y hacia esa meta lanzaba su reto.

El acueducto de Matanzas fue construido en 1870 por el ingeniero Fernando Heydrich Klein y G. Fabra y Cabanellas. La primera idea fue de Manuel del Portillo en 1845 para aprovechar las aguas del río San Agustín, proyecto que no tuvo éxito y posteriormente Juan F. Sánchez de Bárcena en 1863 presentó otro proyecto, pero tampoco tuvo éxito por la escasa financiación. El proyecto que hoy en día está en funcionamiento trajo agua desde los Manantiales de Bello y Bonavides.

**Cultura** La Sonora Matancera, ha sido quizás el más famoso conjunto de música cubana, nacido en la década del veinte precisamente en la ciudad de Matanzas, entre las calles Jovellanos y Ayuntamiento, quedaba la calle Salamanca N°41, frente a los baños La Americana, en la plazoleta Ojo de Agua.

#### Tradición musical

Ha sido notoria dentro de la cultura cubana. Es de reconocer que fue donde se interpretó por primera vez el Danzón (reconocido como el «Baile Nacional de Cuba») del cual derivan géneros tan populares como el Danzonete, el Chachachá y el Mambo. En el ámbito de la música afrocubana vinculada a la práctica religiosa y la Rumba como el Guaguancó y la Columbia también ocupa un lugar destacado por agrupaciones como «Los muñequitos de Matanzas» y «Afrocuba». Otros músicos de origen matancero que se han destacado son: Miguel Failde (a quien adjudican la creación del Danzón), Aniceto Díaz (creador del Danzonete -versión cantada del danzón), Dámaso Pérez Prado (compositor de los mambos más conocidos como Mambo n°5), Arsenio Rodríguez (tresero y compositor que revolucionó la interpretación del son) o Barbarito Díez (cantante que es un referente en la interpretación del Danzonete), entre otros.

## Museos y Galerías

- Museo Farmacéutico, fundada en 1882 es el primer museo de este estilo que se construyó en Latinoamérica y fue declarado monumento nacional, muestra una botica francesa del siglo XIX.<sup>9</sup>
- Museo de Arte de Matanzas, fundado el 19 de mayo de 1998, muestra colecciones de arte africano y Grabados universales.
- El Consejo Provincial de Artes Visuales / Galería Pedro Esquerré, muestra exposiciones de arte contemporáneo. Sede de entrega de los premios provinciales de Artes Plásticas.<sup>10</sup>
- Museo Histórico de la Provincia de Matanzas, alojado en el Palacio de Junco de 1838, se convierte en 1980 en museo.

**Municipios** Cuenta con 13, su capital es Matanzas.

Municipios: Matanzas, Cárdenas, Martí, Colón, Perico, Jovellanos, Pedro Betancourt, Limonar, Unión de Reyes, Ciénaga de Zapata, Jagüey Grande, Calimete y Los Arabos. Fuente: Diccionario Geográfico de Cuba. (Figura 2.1)

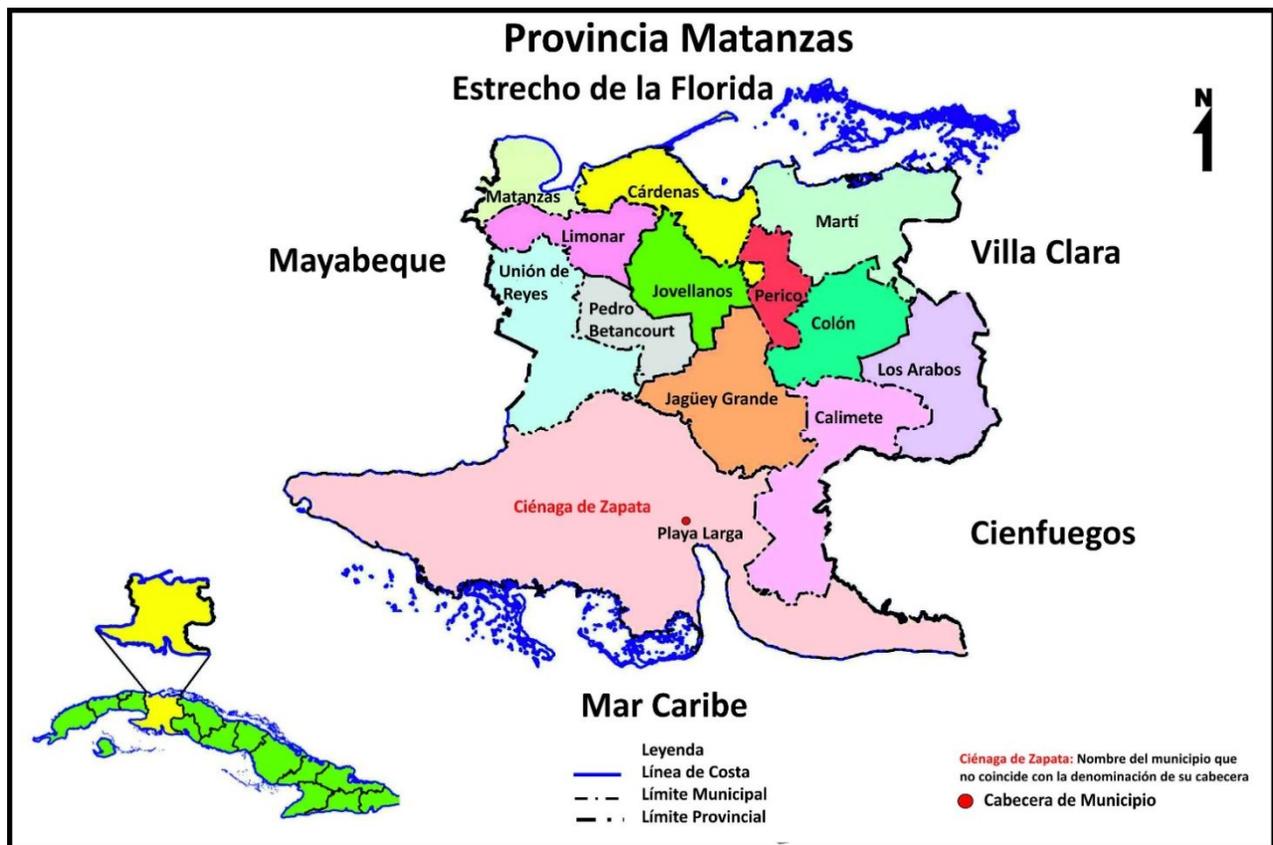


Fig 2.1. Provincia de Matanzas con sus municipios. Fuente: Página del gobierno provincial

## **2.2. Procedimiento propuesto para implementar la realidad aumentada aplicada a la gestión turística en la ciudad de Matanzas.**

Para la creación del procedimiento de esta investigación se revisaron los propuestos por diferentes autores como Abdulmuslih, M. (2012); Medina, G.; Girard, H. (2013); Salazar, I. (2013); Tovar, L.; Bohórquez, J. y Puello, P. (2014); Bernal, L.; Ballesteros-Ricaute, J. (2016); Martínez, H.; García, A.; Escalona, J. (2017); luego de analizar cada uno de ellos la autora de esta investigación concluye que estos seis procedimientos tienen un orden lógico muy similar que comienzan por la identificación del problema, los caracterizan, buscan herramientas y métodos y proponen soluciones para el mismo.

Las investigaciones de Bernal, L.; Ballesteros-Ricaute, J. (2016) y Tovar, L.; Bohórquez, J. y Puello, P. (2014) se centran en proponer procedimientos para los objetos de aprendizaje, los mismos identifican, conceptualizan y analizan el problema, después proponen tanto herramientas como generación de metadatos, trazan estrategias y por último evalúan e implementan.

Otros autores como Abdulmuslih, M. (2012) y Martínez, H.; García, A.; Escalona, J. (2017) proponen también procedimientos en la enseñanza tanto para aplicaciones educativas como para la carrera de química, estos procedimientos al igual q los otros tienen como primer paso la identificación del problema y luego en común que se analiza cómo la realidad aumentada guarda estrecha relación con cada objeto de estudio planteado y culminan validando a las personas involucradas, a través de herramientas.

Salazar, I. (2013) por su parte propone un procedimiento sobre un problema existente en cuanto a los sistemas operativos, en él analiza las herramientas que se utilizan en la RA y los requerimientos que lleva la aplicación, crea un diagrama de flujo con esos requerimientos y profundiza sobre los marcadores que se pueden utilizar de acuerdo al sistema operativo.

Sobre esta base la propuesta realizada por Medina, G.; Girard, H. (2013) donde expone un procedimiento que se puede utilizar en cualquier escenario que va desde la identificación de un problema, donde clasifica el mismo y da una propuesta de solución el cual cuenta con un orden lógico de pasos que coinciden con el resto de los autores antes mencionados, y sin embargo para su alcance puede utilizarse en la esfera turística, la autora de esta investigación realizando algunas modificaciones para adecuarlo al escenario en que se desarrolla lo toma como base.

En la Figura 2.2 se presenta la modelación gráfica del procedimiento que se propone el cual se sustenta de los antecedentes lógicos antes mencionados.

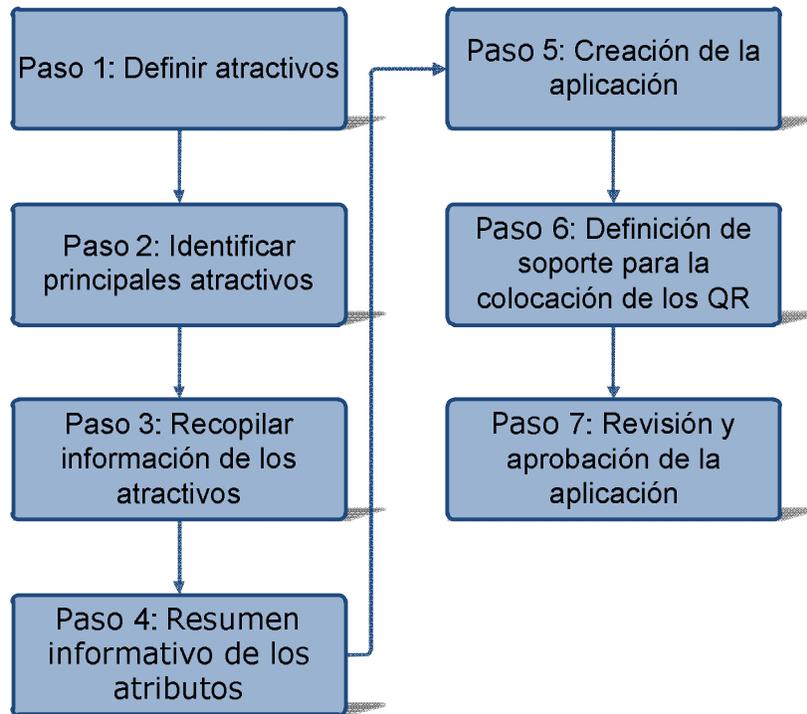


Fig. 2.2. Procedimiento propuesto. Fuente: Elaboración propia.

Para la implementación de dicho procedimiento a continuación se proponen los siguientes pasos

### **Paso 1: Definir atractivos**

A partir de los recursos (Patrimonio) representativos de un territorio, se pueden impulsar estrategias que intenten asegurar su conservación y mejora, pero a la vez estén orientadas a la creación de un producto atractivo para los potenciales visitantes (Clientes). Los atractivos turísticos que se encuentran en los territorios ayudan a que el patrimonio cultural esté vigente, como es el caso de la arquitectura conservada en el Centro Histórico de la ciudad, la presencia de ritmos musicales nacidos en este territorio (ejemplo de ello el danzón y la rumba), la existencia de museos de Arte, de Historia, o del único museo farmacéutico de América Latina; así como aprovechar el potencial geográfico de la bien llamada Atenas de Cuba.

En este paso se debe partir de una revisión documental para determinar los diferentes atractivos con que cuenta la ciudad de Matanzas los que pueden poseer locaciones específicas que contienen hechos históricos asociados, posibles a recrearse a partir de fotografías. Esto permite hacer una recogida de documentación de cuáles son los atractivos más relevantes con que cuenta el territorio, así como los de mayor interés cultural, histórico, patrimonial, geográfico y social.

Se sugiere la revisión documental para un levantamiento primario de los atractivos y, además, intercambios con la oficina de Patrimonio de la ciudad. De esta forma, se elaborará un listado con los atractivos contenidos en el espacio a intervenir.

### *Revisión documental*

Es una técnica de observación complementaria, en el caso de un registro de acciones y programas. La revisión documental permite hacer una idea del desarrollo y las características de los procesos y también la información que se confirma o se pone en duda. Gómez, D.; Carranza, Y.; Ramos, C. (2017).

Según Hurtado (2008) afirma que una revisión documental es una técnica en donde se recolecta información escrita sobre un determinado tema, teniendo como fin proporcionar variables que se relacionan indirectamente o directamente con el tema establecido, vinculando esta relaciones, posturas o etapas, en donde se observe el estado actual de conocimiento sobre ese fenómeno o problemática existente.

### **Paso 2: Identificar principales atractivos**

En este paso se determinará el conjunto de personas que poseen las mejores condiciones para llevar a cabo el trabajo; siendo personalidades de la provincia que tienen un vasto conocimiento sobre los atractivos que existen en ella. Así es como quedarán seleccionados los principales atractivos de la provincia

Esta fase del procedimiento comprende la integración de un equipo de trabajo multidisciplinario compuesto por no más de siete u ocho personas que llevará a la práctica la selección de los atractivos de esta provincia. Para su conformación se valoraron los criterios que ofrecen (Trischler, 1998; Amozarraín, 1999; Nogueira Rivera, 2002), acerca de las características que deberá poseer el equipo de trabajo.

El proceso de selección del equipo de trabajo se sustenta en análisis de expertos, debiéndose seleccionar los mismos cuidadosamente para garantizar unos juicios precisos y acertados en función de la problemática a tratar. La integración del equipo de trabajo puede hacerse a partir de académicos, investigadores y profesionales relacionados directamente con la práctica empresarial en el sector turístico objeto de estudio, así como por especialistas, tanto de Planificación Física, de las instituciones culturales de la ciudad, el Historiador de la Ciudad, funcionarios del gobierno y del PCC vinculados a la gestión cultural en el ámbito territorial, que posean experiencia y calificación.

Se debe capacitar al equipo de trabajo en el empleo del procedimiento general y profundizar con cada uno de sus miembros en las temáticas con las que más directamente se relacionen para lograr un mejor desarrollo y resultados con la aplicación del procedimiento propuesto y utilizando las técnicas existentes.

El trabajo con grupos de expertos debe estar avalado por su grado de “experticidad”; este aspecto ha sido reconocido también por un conjunto de autores que han desarrollado investigaciones en este sector tales como, Cuétara Sánchez (2000), Artola Pimentel (2002); Nogueira Rivera (2002); Negrín Sosa (2003) y Parra Ferié (2005). La evaluación del grado de conocimiento y confiabilidad de los expertos se realiza a partir de la aplicación del cuestionario de competencia.

- Cálculo del número de expertos.
- Cuestionario para evaluar experticidad.
- Selección de los expertos.

Metodología seguida para la selección de los expertos:

- 1) Confeccionar un listado inicial de personas posibles de cumplir los requisitos para ser expertos en la materia a trabajar.
- 2) Realizar una valoración sobre el nivel de experiencia que poseen, evaluando de esta forma sus niveles de conocimientos sobre la materia. Para ello se realiza una primera pregunta para una autoevaluación de los niveles de información y argumentación que tienen sobre el tema en cuestión.

En esta pregunta se les pide que marquen con una X, en una escala creciente del 1 al 10, como se muestra en la Tabla No 4 el valor que se corresponde con el grado de conocimiento o información que tienen sobre el tema a estudiar.

Tabla No 2. Grado de conocimiento Experto 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 1...n

Fuente: Elaboración propia.

- 3) A partir de aquí se calcula el Coeficiente de Conocimiento o Información (Kc), a través de la siguiente fórmula:

$$Kc = n (0,1)$$

Donde:

Kc: Coeficiente de Conocimiento o Información n: Rango seleccionado por el experto.

- 4) Se realiza una segunda pregunta que permite valorar un grupo de aspectos que influyen sobre el nivel de argumentación o fundamentación del tema a estudiar.

Tabla 2.1. Fuentes de argumentación o fundamentación

Fuentes de argumentación o fundamentación	ALTO	MEDIO	BAJO
Análisis teóricos realizados por usted			
Su experiencia obtenida			
Trabajos de autores nacionales			
Trabajos de autores extranjeros			
Su conocimiento del problema en el extranjero			
Su intuición			

Fuente: Ortuño, M. (1999).

5) Aquí se determinan los aspectos de mayor influencia. A partir de estos valores reflejados por cada experto en la tabla se contrastan con los valores de una tabla patrón.

6) Los aspectos que influyen sobre el nivel de argumentación o fundamentación del tema a estudiar permiten calcular el Coeficiente de Argumentación (Ka) de cada experto:

$$K_a = \frac{a_i}{n_i} = \frac{n_1 + n_2 + n_3 + n_4 + n_5 + n_6}{n_1 + n_2 + n_3 + n_4 + n_5 + n_6}$$

Donde:

Ka: Coeficiente de Argumentación

ni: Valor correspondiente a la fuente de argumentación i (1 hasta 6)

7) Una vez obtenido los valores del Coeficiente de Conocimiento (Kc) y el Coeficiente de Argumentación (Ka) se procede a obtener el valor del Coeficiente de Competencia (K) que finalmente es el coeficiente que determina en realidad que experto se toma en consideración para trabajar en esta investigación. Este coeficiente (K) se calcula de la siguiente forma:

$$K = 0,5 (K_c + K_a)$$

Donde: K: Coeficiente de Competencia

Kc: Coeficiente de Conocimiento

Ka: Coeficiente de Argumentación

8) Posteriormente obtenido los resultados se valoran de la manera siguiente:  $0,8 < K < 1,0$  Coeficiente de Competencia Alto

$0,5 < K < 0,8$  Coeficiente de Competencia Medio

$K < 0,5$  Coeficiente de Competencia Bajo

9) El investigador debe utilizar para su consulta a expertos de competencia alta, no obstante puede valorar si utiliza expertos de competencia media en caso de que el coeficiente de competencia promedio de todos los posibles expertos sea alto, pero nunca se utilizarán expertos de competencia baja.

Otro criterio para la selección del equipo de experto es por su relación con el objeto de estudio y experiencia práctica. Por lo que la autora considera que este es un criterio a decidir por el investigador según las características y contexto del trabajo a realizar y lograr que el equipo de trabajo consiga unión en la realización del objetivo a alcanzar.

Una vez creado el equipo de expertos los mismos deberán revisar los atributos seleccionados y se aplicará el Método Delphi para así seleccionar los principales atributos que hay en la provincia para ellos.

Método Delphi: Es una técnica de trabajo grupal donde no interactúan directamente los miembros del grupo. La esencia del método es hacer varias encuestas sucesivas sin interacción (intercambio de opiniones), donde se recomienda emplear 9 expertos. Funciona del siguiente modo: el grupo de análisis (quienes están aplicando el método) lanza la pregunta a los expertos, recibe las respuestas y selecciona las más comunes. Se envían las características más comunes a los expertos, sin ordenar y se les pide el voto (Positivo vale 1, negativo vale 0) y se calcula el coeficiente C.

$$C = 1 - \frac{V_n}{V_t} \times 100 \text{ donde:}$$

$V_n$  = Votación negativa y  $V_t$  = Votación total

Nota: Si no hay concordancia el error es del grupo de análisis.

Al concluir el método Delphi se aplicará el Método Kendall que permite verificar la concordancia entre los juicios expresados por el grupo de expertos, con respecto a las evaluaciones que ofrecieron para seleccionar los atractivos más relevantes.

*Método Kendall:* El método de los expertos o método Kendall se utiliza para darle el orden de prioridad a determinadas características, para ello se selecciona un grupo de personas que se le llaman expertos y mediante ponderaciones que realizan se obtiene los resultados. Este método tiene la ventaja de hacer más confiable la ponderación debido a la capacidad y experiencia de los expertos, permite trabajar con valores numéricos, no hay iteración y se puede determinar si hay concordancia entre los expertos. Aunque es un método subjetivo, depende de criterios y puede llenarse por puro formalismo.

Pasos para la aplicación del método

1. Llevar a una tabla el resultado de la votación de cada experto.

2. Sumatoria de todos los valores por fila.
3. Cálculo del coeficiente de comparación (T).

$$T = \frac{\sum \sum a_i}{K}$$

Se realiza el control de las características cuyo valor es menor que el coeficiente (T).

4. Cálculo de  $\Delta$ , se hace por fila y uno por uno.

$$\Delta = \sum_{i=1}^m a_i - T, \text{ donde } \sum a_i \leq T$$

5. Cálculo de  $\Delta^2$ , se halla la sumatoria al final de la columna.
6. Posteriormente se halla el coeficiente de Kendall (W).

$$W = \frac{12 \sum_{j=1}^k \Delta^2}{m^2(k^3 - k)} \geq 5$$

Si se cumple hay concordancia y el estudio es válido. Donde:

k- Número de características

m- Número de expertos

El estudio es válido solo cuando se cumple:  $1 < \omega > 0.5$ ; en caso que  $\omega < 0.5$  se repite este estudio y de haber un número de expertos mayor que 7 deben eliminarse los que más variación introducen, respetando siempre  $m > 7$ .

Una vez concluido el Método Kendall quedaran seleccionadas los principales atractivos de la provincia.

### Paso 3: Recopilar información de los atractivos

En este paso se realizará una revisión documental donde se recopilarán tanto, imágenes, documentación, datos relevantes, historial y caracterización de cada uno de ellos como se muestra en la Tabla 2.2, apoyándonos siempre de documentación histórica que se encuentre en bibliotecas y en búsquedas por internet.

Tabla 2.2. Aspectos a recoger de cada atractivo.

**Atractivos**

**Aspectos a recoger**

	Datos históricos	Datos actuales	Imágenes antiguas	Imágenes recientes	Documentación más relevante	Características fundamentales

Es importante el apoyo del equipo de expertos conformados en el paso anterior pues ellos serán los que ayudarán a la selección más significativa de la documentación relevante de cada atractivo pues cada una de estas personalidades cuenta con la preparación y conocimientos para ello.

#### **Paso 4: Resumen informativo de los atributos**

En este paso se tomarán como base los atributos seleccionados en el paso 2 y la información recopilada en el paso 3; por lo que se realizará un resumen informativo el cual se entregará con una organización a través de un diagrama lógico para el momento en que se muestren en la aplicación.

Después de analizar los instrumentos que se emplean en la RA la autora de la investigación decidió utilizar para esta investigación el QR, pues sirve de enlace entre el contenido presencial y una explicación de tipo virtual y porque para el desarrollo informático con que se cuenta en la provincia es lo más asequible para los visitantes que utilizarán la misma.

Luego de tener el diagrama lógico y definir el instrumento QR como el que se utilizará para la creación de la aplicación se entregará al ingeniero informático toda esta información que permitirá tener fluidez en la aplicación y así mejorar el rendimiento de la misma.

Diagrama lógico: Es un diagrama de flujo para documentar la forma en que los datos se mueven a través de un sistema, incluyendo la entrada, procesamiento y salida de los datos. Muestra la secuencia lógica de pasos para desarrollar o resolver un proceso.

#### **Paso 5: Aplicación**

Con todos los datos entregados al ingeniero informático, este trabajará en la creación de la aplicación que constará de tres fases: la implementación, las pruebas y la instalación o despliegue.

La implementación: En ella el ingeniero y la autora definirán todo lo que se le introducirá a la aplicación, así como el orden en que la información debe aparecer una vez se escanee el código QR en el atractivo.

Las pruebas: Primeramente, se creará una versión beta la cual no sale al mercado ya que el programador correrá el programa para detectar los posibles errores que puedan aparecer, una vez detectado los problemas se realizarán cambios según se considere. Posteriormente se realizarán las pruebas necesarias hasta que la aplicación no de más errores.

La instalación o despliegue: Una vez concluida la fase anterior de pruebas y la aplicación es funcional a un 100% se comienza el despliegue que no es más que la instalación de esta aplicación en los dispositivos que la utilizarán digase celulares, Tablet u otros y a la vez mostrarle cómo se utiliza el mismo.

Para finalizar este paso hay que definir cada qué tiempo se realizará el mantenimiento a la aplicación puesto que al paso del mismo se puede volver obsoleta o se quieran agregar funcionalidades nuevas en dependencia del entorno que se utilice.

### **Paso 6: Definición de soporte para la colocación de los QR**

Una vez creada la aplicación y teniendo seleccionados los principales atractivos en el paso 2, se debe realizar una visita a los mismos donde se determinen los materiales que serán utilizados para colocar los QR creados en el paso anterior. Estos materiales se utilizarán según las características en donde se localicen cada atractivo puesto que dependerán de si estarán o no expuestos al clima. Los materiales pueden ser PVC, acrílico, plasticado y losas de mármol.

Se sugiere asociar y dialogar el estudio realizado con la oficina del historiador de la ciudad, pues cuentan con la colaboración de entidades que tienen los materiales necesarios a utilizar para la colocación de los códigos QR en los distintos lugares seleccionados.

La autora de la investigación propone se utilice el empleo de las losas de mármol, que, aunque pueden ser costosas son las que más resisten el embate de los tiempos y a menos que la aplicación sufra cambios no hay necesidad de sustituirlas en un corto tiempo.

### **Paso 7: Revisión y aprobación de la aplicación**

Por la necesidad que existe en el territorio de tener mejor tecnología en la información y facilitar las visitas de personas que llegan sin conocer los principales atractivos de la ciudad, la autora de dicha investigación sugiere presentar la propuesta de la aplicación y el soporte con los QR que se utilizarán en dichos atractivos, a los directivos pertinentes de las entidades del Mintur, Infotur, Gobierno, Patrimonio y Museo y propone primeramente una prueba piloto para su evaluación y con la práctica mostrar las disímiles potencialidades con las que tendrán beneficios a corto y largo tiempo.

### **Conclusiones parciales**

El diseño del procedimiento se sustenta en la consulta de seis antecedentes, los que coinciden en el orden lógico de los pasos comenzando por la identificación del problema, su caracterización, búsqueda de herramientas y métodos y finalmente proponen soluciones para el mismo. Se coincide con la propuesta de Medina y Girard (2013) por la flexibilidad de su procedimiento al aplicarse en distintos escenarios y con facilidades para su adaptación a la esfera turística. El procedimiento

propuesto consta de seis pasos, comenzando por la revisión documental para determinar los atractivos de la ciudad, como base para identificación de los principales. Una vez identificados se construye la ficha técnica constituida por una recopilación de imágenes, documentos, datos relevantes, historial y características principales, los cuales mediante un diagrama lógico priorizan. La información recopilada constituye la entrada al diseño de la aplicación mediante código QR. Se destaca la necesidad de definir el soporte de los QR generados, en conciliación con la oficina de Patrimonio como garantía de protección de los inmuebles. Por último, se propone una prueba piloto para la evaluación y posterior despliegue de la herramienta.

## CONCLUSIONES

- La Realidad Aumentada propone la combinación del entorno real y componentes virtuales, para agregar valor a la percepción del mundo físico por parte de los clientes. Sus aplicaciones van desde la medicina, hasta la apreciación del patrimonio y ofrecen la posibilidad de que el usuario interactúe por sí solo con los elementos reales y los recree a partir de información disponible aportada por el entorno virtual.
- El consumo turístico resulta una actividad experiencial y los clientes abogan cada vez más por el uso de las tecnologías, de esta forma la Realidad Aumentada en el turismo ha ganado espacio. Su ventaja radica en proponer un valor agregado a la forma en que el turista experimenta su interacción con la oferta y el aumento de su autonomía, lo que les permite explorar el destino mediante una experiencia más dinámica e interactiva. Su aplicación se asocia mayormente al turismo de ciudad.
- La ciudad de Matanzas reúne las condiciones necesarias para poner en práctica la Realidad Aumentada en función del turismo de ciudad, teniendo en cuenta las potencialidades que posee desde el punto de vista patrimonial, cultural, geográfico e histórico. La conservación de espacios e inmuebles y la información disponible para su recreación histórica. Todo ello sustenta el despliegue de la Realidad Aumentada en la ciudad, para valorizar sus atractivos.
- Para la creación del procedimiento se revisaron los propuestos por seis autores, los que coinciden en que tienen un orden lógico muy similar que comienzan por la identificación del problema, su caracterización, selección de herramientas y métodos y propuesta de soluciones. No obstante, la propuesta de Medina y Girard (2013) resulta más completa por la capacidad de adaptación a distintos escenarios, siendo posible su despliegue en el sector turístico con mínima modificaciones.
- El procedimiento propuesto consta de seis pasos, donde se identifican los principales atractivos, se construye su ficha técnica y se desarrolla la aplicación contentiva de la información con la cual interactuarán los consumidores. Asimismo, se añade un paso de pilotaje para su posible corrección y aprobación, donde se integran distintos actores de la ciudad vinculados a la actividad turística. La propuesta incluye herramientas de análisis estadístico que aportan robustez a los resultados y facilitan la toma de decisiones.

## **RECOMENDACIONES**

Desplegar el procedimiento propuesto en la ciudad de Matanzas en coordinación con Infotur, Oficina de Patrimonio, Oficina del Historiador y Gobierno de la ciudad.

Realizar las correcciones necesarias al procedimiento y la aplicación diseñada posterior a la prueba piloto.

Insertar los resultados de la investigación al sistema de conocimientos de la carrera de Turismo.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Abdulmusli, M. (2012). "Análisis de sistemas de realidad aumentada y metodología para el desarrollo de aplicaciones educativas". <http://hdl.handle.net/10115/7805>
2. Abril, D. (2017). "Realidad Aumentada". Universidad Carlos III de Madrid Leganés. [100055498@alumnos.uc3m.es](mailto:100055498@alumnos.uc3m.es).
3. Agüero García-Prieto, A, González Sánchez, R (2014). "ANALYSIS OF THE APPLICATION OF THE REALITY AUGMENTED IN THE TOURISM SECTOR: A PROPOSAL OF IMPROVEMENT". july-december 2014 p. 52-72 ISSN: 2172-8690.
4. Aluri, A. (2017). "Mobile augmented reality (mar) game as a travel guide: insights from Pokémon Go. Journal of Hospitality and Tourism Technology", 8(1), 55-72.
5. Amozarraín, M. (1999). "La gestión por procesos". España: Editorial Mondragón Corporación Cooperativa.
6. AugmentedReality.org. (2015). "*We Advance Augmented Reality*". Obtenido el 02 de Mayo de 2018 desde <http://www.augmentedreality.org/>
7. Benites, E (2014). "Desarrollo e implementación de un dispositivo de navegación y sistema de ruteo con la utilización de un GPS parallax y un microchup PIC 16F628A, aplicado para ubicación de transporte y personas en zonas del país". Universidad politécnica salesiana Sede Guayaquil.
8. Bernal, L.; Ballesteros-Ricaute, J. (2016). "Metodología para la construcción de objetos virtuales de aprendizaje, apoyada en realidad aumentada". Sophia 13(1):4-12. Blázquez, A (2017). Realidad aumentada en Educación. ISSN (impreso): 1794-8932 <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/es/>.
9. 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, pág. 609-623.
10. Callejas, M.; Quiroga, J.G. y Alarcón, A.C. (2011): "Ambiente interactivo para visualizar sitios turísticos, mediante realidad aumentada implementando Layar". Ciencia y Tecnología Neogranadina, vol. 21-2, pp. 91-105.
11. Carballo, L.; Fernández, Y. (2020): "La Realidad Aumentada en el enfrentamiento a la COVID-19". Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas Vol. 13, No. 11, Mes Noviembre, 2020 ISSN: 2306-2495| RNPS: 2343.
12. Céspedes, D. (2014): "Desarrollo de un videojuego con realidad aumentada para fortalecer el turismo en la ciudad de Popayán". Universidad Cooperativa de Colombia Popayán – 17/08/2021.
13. Cranmer, E.; Jung, T. (2014). "Augmented reality (ar): Business models in urban cultural heritage tourist destinations". In a PacCHrle conference (pp. 21-24). Malaysia.
14. Chen, W. (2014). "Historical Oslo on a handheld device—a mobile augmented reality application". Proceeded computer Science, 35, 979-985.
15. Guerras, L.A.; Navas, J.E. (2014): "La dirección estratégica de la empresa: teoría y aplicaciones".

16. Gurria Di- bella, M. (2019). "Introducción al turismo".
17. Civitas Ediciones. Guttentag, d. a. (2010). "Virtual reality: applications and implications for tourism". *Tourism management*, 31(5), 637-651.
18. Fernández, Y. (2019). "Cómo utilizar la navegación con realidad aumentada de Google Maps". 9/05/19.
19. Fritz, F.; Susperregui, A.; Linaza, M. (2005): "Enhancing cultural tourism experiences with augmented reality technologies". Paper presented al 6<sup>th</sup> International Symposium on Virtual Reality, Archaeology and Cultural Heritage (VAST). Pisa, Italy
20. 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.
21. Gallego, R.; Saura, N.; Núñez, P. AR-Learning (2012). "Libro interactivo basado en realidad aumentada con aplicación a la enseñanza". Monográfico.; 8:75-89.
22. Garduño, E. (2020). "Códigos QR para la REALIDAD AUMENTADA: ideas para su uso educativo". 7/02/20. <http://Gestión de Objetos Digitales de Aprendizaje para el webcente/Códigos QR para la REALIDAD AUMENTADA/ideas para su uso educativo.html>
23. Gómez, D.; Carranza, Y.; Ramos, C. (2017). "Revisión documental, una herramienta para el mejoramiento de las competencias de lectura y escritura en estudiantes universitarios". *Revista Chakiñan de Ciencias Sociales y Humanidades versión On-line* ISSN 2550-6722.
24. Kounavis, C.; Kasimati, A.; Zamani, E. (2012). ENHANCING the tourism experience through mobile augmented reality: challenges and prospects". *International Journal of engineering Business management*, 4, 10.
25. Kourouthanassis, P.; Boletsis, C.; Bardaki, C.; Chasanidou, D. (2015). "Tourist's responses to mobile augmented reality travel guides: Therole of emotions on adoption behavior". *Pervasive and mobile computing*, 18, 71-87.
26. Leiva, J.; Guevara, A. & Rossi, C. (2012). Sistemas de recomendación para realidad aumentada en un sistema integral de gestión de destinos. *Revista de análisis turístico* (14), 69-81.
27. López-Mielgo, N.; Loredó, E. ; Sevilla, J. (2019). "Realidad aumentada en destinos turísticos rurales: oportunidades y barreras". *International Journal of Information Systems and Tourism (IJIST)*, 4(2), 25-33. <http://www.ijist-tourism.com>
28. 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.
29. Martínez, H.; García, A.; Escalona, J. (2017). "Modelos de Realidad Aumentada aplicados a la enseñanza de la Química en el nivel universitario". ISSN 2224-5421. *Rev Cub Quim* vol.29 no.1 Santiago de Cuba ene.-abr. 2017.
30. Medina, G.; Girard, H. (2013). "Análisis de Usabilidad de aplicaciones de Realidad Aumentada en dispositivos móviles: Un procedimiento para la medición y evaluación". Universidad Nacional de la Plata. Facultad de Informática.

31. Moralejo, L., Sanz, C. V., Pesado, P. M. y Baldassarri, S. (2014). "Avances en el diseño de una herramienta de autor para la creación de actividades educativas basadas en realidad aumentada. TE & ET". Obtenido desde <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/35990>
32. Navarro, J. (2015): "Realidad Aumentada". <https://www.definicionabc.com/tecnologia/realidad-aumentada.php>
33. Nogueira, D. (2002). "Modelo conceptual y herramientas de apoyo para potenciar el Control de Gestión en las empresas cubanas". Tesis de Doctorado. Matanzas: UMCC.
34. Özdemir, E.; Kılıç, S. (2018). "Augmented reality: applications and implications for tourism. In J. m. f. rodrigues, c. m. Q. ramos, P. J. S. cardoso & c. Henriques (eds.)", Handbook of research on technological developments for cultural heritage and e Tourism applications (pp. 54-71). IGI Global. vol.3 no.5 México ene./jun. 2012.
35. Pérez, J.; Merino, M. (2015). "Definición de realidad aumentada". (<https://definicion.de/realidad-aumentada/>)
36. Rojas, L.; y Díaz, J. (2012). "Tareas fundamentales en la Realidad Aumentada. Un nuevo enfoque". Revista Colombiana de Tecnologías de Avanzada, 1(12), pp. 55-63.
37. Ruiz, D. (2011a). "Realidad aumentada, educación y museos". Revista icono 14, Vol. 9, Nº 2, págs. 212-226.
38. Ruiz, D. (2011b). "Realidad aumentada y patrimonio cultural: nuevas perspectivas para el conocimiento y la difusión del objeto cultural". Revista Electrónica de Patrimonio Histórica, Nº 8, págs. 92-113.
39. Ruiz, D. (2012). "Augmented reality: a new resource in Information and Communication Technology (ICT) for museums in the 21st century".
40. Salazar, I. (2013). "Diseño e implementación de un sistema para información turística basado en realidad aumentada". Pontificia Universidad Católica del Perú. Facultad de Ciencias e Ingeniería.
41. Sanna, A. y Manuri, F. (2016). "A Survey on Applications of Augmented Reality". Advances in Computer Science: an International Journal, Vol. 5, No. 1, pp. 18-27. <http://biblio.uptc.edu.co:2048/login?url=http://search.ebscohost.com/>
42. Sundbo, J.; Orfila-Sintes, F.; & Sørensen, F. (2007). "The innovative behaviour of tourism firms—Comparative studies of Denmark and Spain". Research Policy, 36(1), 88-106.
43. Tom, T.; Jung, T. (2017). "Value of augmented reality at cultural heritage sites: a stakeholder approach". Journal of destination marketing & management, 6(2), 110-117.
44. Tom, T.; Jung, T. (2019). "A theoretical model of mobile augmented reality acceptance in urban heritage tourism". Current Issues in Tourism, 21(2), 154-174.
45. Tovar, L.; Bohórquez, J. y Puello, P. (2014). "Propuesta metodológica para la construcción de objetos virtuales de aprendizaje basados en Realidad Aumentada". ISSN 0718-5006. Form. Univ. vol.7 no.2 La Serena 2014. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062014000200003>
46. Trischler, E. (1998). "Mejora del valor añadido en los procesos". Barcelona: Ediciones Gestión.

47. Tscheu, F.; Buhalis, D. (2016). "Augmented reality at cultural heritage sites". In a. Inversini, r. Schegg (eds.), *Information and communication Technologies in Tourism 2016* (pp. 607-619). Springer, Cham.
48. Vinasco, M.; Palomino, M.; Valencia, Y.; Montenegro, S; Mosquera, R.; Fonseca M. & Yate-Segura, A. (2019). "Turismo. Servicios Ecosistémicos: Un Enfoque Introductorio Con Experiencias Del Occidente Colombiano", May, 251–269. <https://doi.org/10.22490/9789586516358.15>
49. Wei, S.; Reni G. y O'Neill, E. (2014): "Haptic and Audio Displays for Augmented Reality Tourism Applications". *IEEE Haptics Symposium 2014*. pp. 485-488.
50. Yovcheva, Z.; Buhalis, D. y Gatzidis, C. (2012): "Overview of Smartphone Augmented Reality Applications for Tourism". *e-Review of Tourism Research (eRTR)*, vol. 10, nº 2, pp. 63-66.
51. Yovcheva, Z.; Buhalis, D.; Gatzidis, C. (2013). "Engineering augmented tourism experiences. In I. cantoni & Z. Xiang (eds.)", *Information and communication technologies in tourism 2013* (pp. 24-35). Springer, Berlin, Heidelberg.
52. Yung, R.; Khoo-lattimore, C. (2017). "New realities: a systematic literature review on virtual reality and augmented reality in tourism research". *Current Issues in Tourism*. doi: 10.1080/13683500.2017.1417359.