

UNIVERSIDAD DE MÁLAGA
FACULTAD DE TURISMO



TRABAJO FIN DE MÁSTER

MÁSTER UNIVERSITARIO EN
TURISMO ELECTRÓNICO:
TECNOLOGÍAS APLICADAS A LA
GESTIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DEL
TURISMO

USO DE LA REALIDAD INMERSIVA
EN ENTORNOS TURÍSTICOS

ESTELA BERENGUER BERNAL

MÁLAGA, 2023



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA



Facultad de Turismo
UNIVERSIDAD DE MÁLAGA

FACULTAD DE TURISMO

**MÁSTER EN TURISMO ELECTRÓNICO:
TECNOLOGÍAS APLICADAS A LA GESTIÓN Y
COMERCIALIZACIÓN DEL TURISMO**

TRABAJO FIN DE MÁSTER

**USO DE LA REALIDAD INMERSIVA EN
ENTORNOS TURÍSTICOS**

**USE OF IMMERSIVE REALITY IN TOURISM
ENVIRONMENTS**

Realizado por
Estela Berenguer Bernal

Tutorizado por
María Mercedes Amor Pinilla

UNIVERSIDAD DE MÁLAGA

MÁLAGA, JUNIO DE 2023

Resumen

La realidad inmersiva ofrece al sector turístico numerosas aplicaciones provechosas que merecen una mayor atención por parte de los investigadores y profesionales de la industria. A medida que la tecnología de la realidad inmersiva siga evolucionando, aumentarán tanto el número de dispositivos como la importancia de esas aplicaciones. La realidad inmersiva proporciona el potencial de producir experiencias que los turistas aceptarán en un futuro como reemplazo de las visitas reales a sitios peligrosos o protegidos, lo cual es parte de su utilidad potencial como herramienta de preservación.

El presente trabajo pretende manifestar el papel de estas nuevas herramientas en relación con los entornos turísticos. De entrada, se realiza una contextualización de la evolución que ha sufrido tanto la realidad virtual, como la aumentada y la mixta. Tras ello, se analizan estas tecnologías, detallando estas últimas mencionadas a fondo y sus respectivas ventajas e inconvenientes, además de las percepciones de los consumidores y el panorama futuro de dicha realidad inmersiva para las experiencias turísticas.

Palabras clave: Turismo, realidad virtual, realidad aumentada, realidad mixta, realidad inmersiva, TICs y destino turístico.

Abstract

Immersive reality offers the tourism sector many beneficial applications that deserve increased attention from researchers and industry professionals. As immersive reality technology continues to evolve, both the number and importance of these applications will increase. Immersive reality holds the potential to produce experiences that tourists will eventually accept as a replacement for actual visits to dangerous or protected sites, which is part of its potential utility as a preservation tool.

This paper aims to demonstrate the role of these new technologies in relation with tourist environments. First of all, a contextualization of the evolution of virtual, augmented and mixed reality is provided. This is followed by an analysis of emerging technologies, detailing the mixed reality mentioned in depth and their respective advantages and disadvantages, as well as consumer perceptions and the future trend for such technology for tourism experiences.

Keywords: Tourism, virtual reality, augmented reality, mixed reality, immersive reality, TICs and tourist destination.

Índice

1	Introducción	1
1.1	Introducción proyecto	1
1.2	Definiciones	2
1.3	Evolución de la Realidad Inmersiva	3
1.4	Metodología	7
1.5	Objetivos	7
2	Nuevas tecnologías: Realidad Inmersiva	9
2.1	Tecnologías emergentes en la actualidad	10
2.2	Realidad virtual	11
2.3	Realidad aumentada	14
2.4	Realidad mixta o híbrida	18
2.5	Ventajas y desventajas de la realidad inmersiva	20
3	Principales aplicaciones de Realidad Inmersiva dentro del ámbito turístico	24
4	Percepción de los consumidores de la Realidad Inmersiva	31
5	Expectativas de crecimiento. ¿Es una tecnología rentable para las empresas turísticas?	43
6	Conclusiones	49
7	Bibliografía	51

1

Introducción

1.1 Introducción proyecto

La realidad inmersiva está revolucionando el modo en que experimentamos el turismo. Esta innovadora tecnología permite a los viajeros sumergirse en entornos turísticos de manera virtual, ofreciéndoles una experiencia única y enriquecedora sin tener que salir de casa. Al combinar elementos de la realidad virtual, aumentada y mixta, la realidad inmersiva crea experiencias envolventes que permiten a los usuarios explorar destinos turísticos de una manera completamente nueva, facilitando la planificación de viajes y brindando oportunidades para que las empresas turísticas ofrezcan servicios más personalizados y atractivos. En este contexto, la realidad inmersiva se presenta como una herramienta poderosa para impulsar el crecimiento y la innovación en la industria turística global.

Dentro de las nuevas tecnologías existentes, la realidad inmersiva sujeta gran potencial y se aplica a numerosos campos como los viajes, patrimonio, videojuegos o educación, entre otros. De igual forma, particularmente en el ámbito del turismo, las utilidades son numerosas y sus implicaciones podrían ser muy relevantes. En tal sentido, el objetivo principal de esta tecnología es brindar al usuario una nueva perspectiva que le permita ingresar completamente a una realidad diferente. Sin embargo, las experiencias generadas desde la realidad inmersiva en el contexto del turismo, no podrán reemplazar las emociones reales de estar en un lugar físicamente, indistintamente de los posibles peligros adversos que posea el destino.

A lo largo de este trabajo fin de máster, se desarrollará y detallará una investigación respecto a la realidad virtual, aumentada y mixta, así como los orígenes y evolución de dichas tecnologías; sus beneficios e inconvenientes para comprender si

realmente vale la pena apostar por estas herramientas o no, y sus principales aplicaciones en el ámbito del sector turístico, así como las potencialidades de uso. De igual modo, el trabajo aborda las impresiones de los usuarios a la hora de utilizar estas nuevas tecnologías y las futuras perspectivas de progreso de esta herramienta.

La finalidad de este proyecto es documentar la aparición de nuevas tecnologías en la industria turística que nos permitirán “sumergirnos” en la experiencia para disfrutarla en diferentes etapas y mejorar la información sobre las mismas, rompiendo las barreras de la exigibilidad y la proximidad.

1.2 Definiciones

En primer lugar, se expondrán varias definiciones previas a conocer los antecedentes de la realidad virtual, aumentada e híbrida para así comprender dichos conceptos y sus diferencias de antemano.

Entendemos como realidad virtual (RV) la inmersión sensorial del usuario en un escenario ficticio, generado mediante tecnología informática, que da la sensación de su existencia real. La realidad virtual permite al consumidor apreciar una experiencia inmersiva del destino, inclusive a distancia, enseñándole al usuario cómo es y la sensación que le brinda dicho lugar. Asimismo, esta herramienta facilita a los turistas contemplar diversas atracciones turísticas, adquiriendo información complementaria en formato multimedia en un marco de 3 dimensiones (Feierherd et al., 2019).

En cuanto a realidad aumentada (RA), es una tecnología que ofrece experiencias interactivas mediante el conjunto de dimensión virtual y física, con el uso de aparatos digitales. Superpone elementos virtuales sobre nuestra visión real. Se puede usar para comprobar cómo la apariencia de un monumento hace siglos o, la anexión en vivo de información de interés a un elemento (Feierherd et al., 2019).

La anexión o combinación de ambas realidades se identifica como realidad mixta o híbrida. La realidad mixta hace alusión a los entornos en los que sujeto y objetos reales y virtuales interactúan en tiempo real (Adobe, 2023).

La realidad virtual, aumentada y mixta convergen en el concepto de realidad inmersiva. La realidad inmersiva se apoya en crear espacios reales con los que poder interactuar. Es una herramienta muy útil y efectiva para transportarnos a otras épocas y/o conocer nuevos lugares (Zitelia).

Asimismo en nuestros días, ha surgido un nuevo concepto denominado realidad extendida que no se trata de una nueva tecnología, sino de un término que reúne una serie de tecnologías que conocemos como inmersivas. Al igual que la realidad inmersiva, engloba la realidad virtual, la realidad aumentada y la mixta. El hecho de la

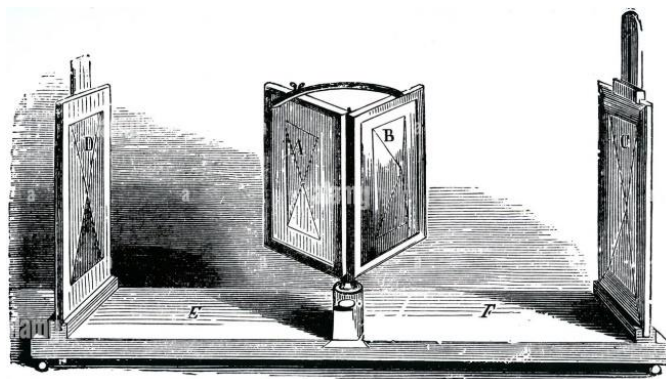
aparición de este término es la proliferación y la convergencia de los términos que abarca. Cuando más se desarrollan estas tecnologías, más se entremezclan entre sí (Hurtado, 2021).

1.3 Evolución de la Realidad Inmersiva

El concepto de realidad virtual se remonta al siglo XIX cuando Charles Wheatstone desarrolló su visor con espejos en el año 1838. Éste, fue el precursor en la figuración de imágenes estereoscópicas, que son elementos esenciales en cualquier dispositivo de salida de realidad virtual. Este instrumento óptico conocido como estereoscópico permitía, a través de dos espejos centrales situados en un ángulo de 45° , reflejar las imágenes situadas a los costados, proporcionándole al usuario una figura divergente a cada ojo, y que así, éste percibiera una sensación de profundidad (Hernán Colacchio, 2018). La fotografía estereoscópica podría considerarse como la primera aplicación de la realidad virtual o aumentada al mundo del turismo.

Figura 1

Estereoscopio (Wheatstone)

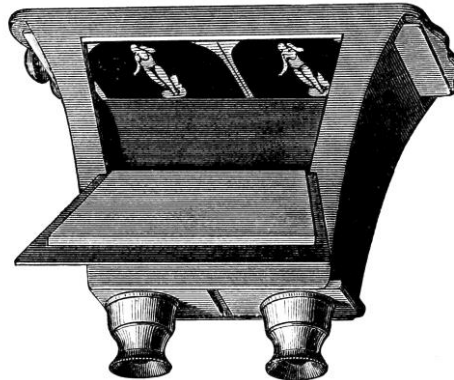


Fuente: (Alamy)

Desde otra perspectiva, el Brewster Stereoscope fue el estereoscopio lenticular diseñado por David Brewster (de ahí su nombre) que se convirtió en el primer estereoscopio comercial cuando la estereoscopia se popularizó por primera vez en el año 1851. Este visor disminuía notablemente el tamaño de su antecesor, volviéndolo un visor estereoscópico más portable que el desarrollado por Wheatstone. Asimismo, este dispositivo es posiblemente el que sujeta mayor similitud con el actual Google Cardboard (Wade, 2012).

Figura 2

Estereoscopio (Brewster)



Fuente: (Researchgate, 2015)

Desde el primer estereoscópico hasta nuestros días, se han ido sucediendo múltiples artefactos de realidad virtual/ aumentada que se detallarán a continuación en la siguiente tabla.

Tabla 1

Evolución de las herramientas de realidad virtual y aumentada

Año	Aparato	Concepto
1900	Fotorama (Lumière)	Es un sistema de proyección de fotografías sobre una pantalla de 360°. Se situaba en una sala con una pantalla circular en la que los espectadores se colocaban justo en el centro, sumergidos en un entorno visual asombroso.
1901	Character Maker (Frank L. Baum)	Podría considerarse el prototipo de lo que hoy día conocemos como realidad aumentada. Su objetivo era superponer información sobre los usuarios enfocados a través de él.
Principios años 60	Sensorama (Heilig)	Gabinete capaz de brindar estimulación a los 5 sentidos del espectador. Ofrecía un sistema de altavoces estéreo, generadores de olores, etc. Su finalidad era someter al espectador en una experiencia de inmersión sensorial de la película proyectada.
1969	Telesphere Mask	Disponía de una pantalla con visión tridimensional estereoscópica en conjunto con sonido estéreo. Este dispositivo puede estar

		considerado como el primer ejemplo visor de realidad virtual, sin embargo, estaba desprovisto de un sistema de sensor de movimiento ni interactividad.
1962	Headsight (Corneay y Bryan)	Fue el primer casco de la historia con un sistema de detección de movimientos y el primer paso en la evolución de los Head- Mounted display (HMD), a pesar de la falta de capacidad de generación de fotografías.
1968	Espada de Dámocles (Sutherland)	Primer HMD de realidad aumentada y virtual. Dispositivo asaz basto que mostraba al espectador una vista binocular de una escena en tres dimensiones generada por la computadora con dibujos sencillos y líneas.
1987	Eyephone y Dataglove (Lanier)	El eyephone fue diseñado para proporcionar al usuario una experiencia de realidad virtual inmersiva con una pantalla para cada ojo y auriculares para el sonido, mientras que el dataglove permitía a los usuarios poder interactuar con el entorno virtual con un guante equipado con sensores.
Década de los 90	Virtual Fixtures (Tom Caudell)	Primer sistema real de realidad aumentada, el cual proyectaba un brazo robótico al usuario como guía para realizar tareas concretas.
1993	Sega VR (SEGA Corporation)	Casco desarrollado como complemento para la consola Mega Drive. El dispositivo sujetaba distintos sensores de inercia que rastreaban y reaccionaban a los movimientos del usuario, dos pantallas LCD (pantalla de cristal líquido) en el visor y, además, unos auriculares estéreo. Quedó estancada en la fase de desarrollo.
1993	KARMA (Universidad de Columbia)	Sistema que proyectaba una fotografía tridimensional con la utilización de una impresora. Este dispositivo superponía esquemas de circuitos e instrucciones de mantenimiento sobre lo que estaba siendo reparado.
1995	Virtual Boy (Nintendo)	Fue el primer intento de la compañía de crear una experiencia de realidad virtual para los jugadores de videojuegos. Usaba tecnología de pantalla LED roja para crear una imagen en 3D

		para cada ojo del usuario.
2003	Videojuego Second Life	Pionero de las redes sociales presente. Muestra un mundo virtual en el que las personas actúan de la misma forma que en el mundo real, permitiendo la interacción entre personas a partir de la figura de un avatar. Múltiples empresas contactaron con Second Life para realizar posicionamiento de marca.
2007	Street View (Google)	Gracias a esta herramienta, se hizo posible conocer gran parte del mundo desde imágenes en 360°.
2014	Cardboard (Google)	Visor de cartón que ofrece experiencias envolventes inmersivas de forma sencilla y accesible.

Fuente: (Hernán Colacchio, 2018)

En la tabla anterior, se puede apreciar el extenso recorrido de los dispositivos de realidad virtual y aumentada, desde sus inicios en el siglo XIX hasta nuestros días. Observamos con simpleza como estos dispositivos han ido evolucionando, disminuyendo de tamaño, siendo más ergonómicos, y sobre todo, más especializados para sumergir al usuario en dichos mundos paralelos.

Por otro lado, debemos hacer hincapié también en el concepto de realidad mixta o híbrida. Ésta se introdujo en 1994, en el documento de Paul Milgram y Fumio Kishino, "A Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays", en el cual se indagaba sobre la continuidad de la virtualidad y la clasificación de las pantallas visuales (Microsoft, 2023). A partir de entonces, su aplicación se ha excedido más allá de las pantallas para incorporar aspectos como: sonido espacial, comprensión humana y del entorno, aportación en recursos 3D y posicionamiento en zonas virtuales y físicas. El recorrido de esta tecnología que puede tener sobre el ámbito turístico se aleja de nuestra imaginación. Algunas de las funcionalidades que brinda esta realidad puede ser interactividad con elementos, mejora de la experiencia, gamificación y superposición de información, entre otras (Cómo la tecnología basada en realidad mixta mejora la experiencia turística, 2016).

Actualmente, son numerosas las empresas que están apostando por desarrollar sistemas de realidad virtual, mixta y aumentada, por lo que se están adaptando cada vez más a las necesidades de los consumidores, jugando con diversos factores como calidad, precio u oferta.

1.4 Metodología

Este trabajo fin de máster está basado en la recolección de datos históricos, económicos y presentes mediante plataformas webs, artículos de revistas, prensas y libros, que están citados a lo largo del estudio y la terminación del mismo. Este trabajo se completa, además, con información propia. La línea de trabajo proseguida ha sido en base a la Propuesta de Trabajo de Fin de Máster por el Departamento de Lenguajes y Ciencias de la Computación de la Facultad de Turismo, perfeccionándose con las correcciones del respectivo tutor.

El informe se desglosa en varios capítulos y subcapítulos, sosteniendo un orden coherente y lineal del mismo, reflejado en el índice que se encuentre al inicio del proyecto.

La metodología utilizada en el trabajo es la de análisis y contextualización histórica debido a que se plantea una descripción y presentación sobre la temática a tratar, en nuestro caso, uso de la realidad inmersiva en entornos turísticos, indagando en toda la historia de la misma y en los aspectos más relevantes relacionados con dicho ámbito, y también la de comparativa, ya que equiparamos semejanzas y diferencias entre los tipos de realidades existentes y su aplicación y uso en el ámbito del turismo digital.

1.5 Objetivos

El proyecto está marcado por diversos objetivos generales que son los siguientes:

1. Estudio e investigación de la tecnología de la realidad inmersiva y su aplicación en el ámbito turístico.
2. Análisis de beneficios e inconvenientes de la realidad inmersiva en los entornos turísticos, incorporando aspectos económicos, culturales y sociales.
3. Conocer el uso y aplicación de la realidad inmersiva en el ámbito del turismo.
4. Comprender la percepción del usuario, considerando aspectos como la satisfacción del consumidor, efectividad, inmersión y accesibilidad.
5. Análisis de expectativas de crecimiento de la realidad inmersiva en el área de turismo

2

Nuevas tecnologías: Realidad Inmersiva

En este capítulo se presentará el concepto de realidad inmersiva desde la perspectiva turística, donde se profundizará acerca de términos como realidad virtual, aumentada e híbrida, además de las nuevas tecnologías salientes. Asimismo, se expondrán los distintos beneficios e inconvenientes que estas realidades nos brindan a través de un análisis DAFO para analizar la realidad de dichas herramientas.

2.1 Tecnologías emergentes en la actualidad

Las nuevas tecnologías de información y comunicación (también denominadas TICs) están transformando de forma excepcional el modo en que las compañías turísticas y los destinos se promocionan y divulgan. Los destinos turísticos idean una forma de conectar con todos los usuarios, lo cual permite más oportunidades de información sobre la oferta del destino y, sobre todo, mayor conocimiento de sus recursos turísticos y mejora de la accesibilidad (Bravo Román, 2016).

El crecimiento de Internet, en términos de comunicación y educación, ha posibilitado que todos los sectores evolucionen de forma veloz. En el ámbito turístico, el uso de nuevas tecnologías ha facilitado que los usuarios ahorren tiempo en la gestión de sus viajes y adquieran más información que le ayude a tomar una decisión. De igual modo, los destinos turísticos deben agregar el uso de estas tecnologías para mejorar los servicios ofertados, proporcionando mayor valor añadido tanto a visitantes como residentes.

El progreso de Internet, ha traído consigo también algunas ideas tecnológicas que van a tener gran importancia en el sector turístico. Las tecnologías clave para la digitalización de los negocios turísticos son las siguientes (Bravo Román, 2016):

- Uso de las TICs: herramienta esencial y un aliado en internet para facilitar la distribución de información, mejorar comunicación, incremento de competitividad y simplificación de errores.
- Cloud Computing: es una tecnología que posibilita el acceso remoto a softwares, almacenamiento de archivos y tratamiento de datos vía Internet. Es una alternativa a la ejecución en un ordenador o servidor local (Salesforce).
- Wearables: dispositivos electrónicos inteligentes que se utilizan en el cuerpo humano y que interactúan con otros artefactos para comunicar o recolectar algún tipo de dato.
- Internet of Things (IoT): este término alude a la red de dispositivos interconectados y a la tecnología que permite la comunicación entre los dispositivos y la nube, así como dentro de los mismos.
- Big Data: conjunto de datos de mayor volumen y complejidad, procedentes de nuevas fuentes de datos. Estos datos son de tal tamaño que el software convencional no puede gestionarlos con simpleza (Oracle). La utilización del Big Data en el ámbito turístico se reflejará en las Smart Destinations o destinos inteligentes que ofertaran a los visitantes gran multitud de información y servicios al gusto de los clientes, a través de sus dispositivos móviles (Bravo Román, 2016).

- Apps: brindan la oportunidad de interactuar directamente con los clientes y mejorar la experiencia del visitante. La información en vivo y el diálogo bidireccional con los proveedores de servicios son hoy en día requisitos para los turistas en todas las fases del viaje.

Además de los expuestos, conviene destacar el desarrollo de la realidad virtual (RV) y aumentada (RA), donde se están desarrollando algunos experimentos que van a modificar por completo la manera en la que se interactúa con el destino. Las empresas y destinos relacionados con el turismo se verán afectados por todos estos cambios tecnológicos, no sólo en el ámbito tecnológico sino también desde la perspectiva de la formación del personal, que debe estar a la altura de la de los turistas atendidos.

Las imágenes en 3 y 4 dimensiones posibilita al usuario poder disfrutar de unos mejores entornos de uso y de conocimiento, surgiendo así unas gafas especiales que sumergen al visitante en la propia experiencia, llamando la atención del mismo y generando nuevas funciones y actividades en el sector.

2.2 Realidad virtual

Existen varias definiciones que tratan de explicar el concepto de realidad virtual (RV) de la mejor forma posible, abarcando todo su contenido. A. Rowell nos explica que "La realidad virtual es una simulación interactiva por computador desde el punto de vista del participante, en la cual se sustituye o se aumenta la información sensorial que recibe" (Escatell, 2017).

Por otro lado, de acuerdo a Burdea y Coiffet, en 1992, "La RV es una interfaz de computador avanzada que involucra simulación en tiempo real e interacciones a través de canales multisensoriales. Sus modalidades sensoriales son visuales, auditivas, táctiles, olfativas y del gusto" (Herrera Jaramillo, 2013).

Sin embargo, otros investigadores como Helsel propone la RV como un proceso que permite a uno o varios usuarios transformarse en participantes en espacios abstractos donde la máquina física y el observador no existen (Herrera Jaramillo, 2013).

Ambas definiciones concuerdan en implicar una inmersión sensorial, mundo virtual, además de la interactividad.

- Inmersión sensorial: El usuario se aleja por completo de su entorno, lo que le permite sumergirse por completo en el mundo virtual que el dispositivo recrea en tiempo real.
- Simulación interactiva: La simulación que crea la RV se puede relacionar a escenas virtuales, construyendo un mundo virtual de espacios y objetos que existen en la realidad. Asimismo, nos permite proyectar movimientos reales en

dicho mundo virtual, capturando la voluntad implícita del usuario en sus movimientos naturales (FIB).

- Mundo virtual: el tercer elemento fundamental para la realidad virtual es el mundo virtual. Es un entorno artificial que simula la realidad, a través de una ficción basada en el uso de avatares. Puede ser utilizado en diferentes campos como la educación, turismo, videojuegos, etc.

Referente a los tipos existentes de realidad virtual, podemos distinguir tres tipos de sistemas que son: sistemas inmersivos, sistemas semi-inmersivos o sistemas de proyección y sistemas no-inmersivos o sistemas de escritorio (Otegui Castillo, 2017).

- Sistemas inmersivos: son sistemas que posibilitan al turista sentirse parte de este entorno virtual sin tener una conexión con la propia realidad. Es necesario llevar una serie de gadgets (dispositivo electrónico con una función específica), como serían unas gafas de realidad virtual, para que el usuario pueda sumirse por completo en ese mundo virtual. Las compañías emplean este tipo de sistema para el entrenamiento e instrucción de empleados. Igualmente, son los más usados para ofertar experiencias de fines de ocio y mercantiles.

Figura 3

Sistema inmersivo. Usuario con gafas y auriculares para sumergirse en una experiencia completamente virtual



Fuente: (Tworeality)

- Sistemas semi-inmersivos o sistemas de proyección: el sistema de proyección incorpora cuatro pantalla en forma de dado que rodean al espectador dejándole mantener algún contacto con elementos que forman parte del mundo real. Se necesita un dispositivo de detección de movimientos y unas gafas para poder interactuar con las pantallas. Este tipo de sistema se asemeja a los sistemas inmersivos en el requerimiento de dispositivos para relacionarse con el mundo virtual y la principal diferencia reside en la experiencia del consumidor y en el desarrollo tecnológico.

- Experiencia: este tipo de sistema semi-inmersivo posibilita que el usuario mantenga un contacto mínimo con la realidad. Sin embargo, los inmersivos tergiversan los sentidos y lo eluden de la realidad.
- Desarrollo tecnológico: en los sistemas inmersivos hay sectores con un nivel medio-alto. Esto se refiere a que aún requieren más desarrollo y resolver ciertas cuestiones. Uno de los problemas es el movimiento ya que es dificultoso coordinar el movimiento de la vista y el oído.

Figura 4

Sistema semi-inmersivo Pantallas usadas para la proyección inmersiva



Fuente: (Realidad Virtual UNICYT, 2017)

- Sistemas no-inmersivos o sistemas de escritorio: únicamente requieren de una pantalla para ingresar al mundo virtual. Lo complementos que favorecen la interacción entre usuario y sistema son el teclado, mouse y micrófono, entre otros. Así, se convierten principalmente en un mero medio de diversión o trabajo.

Figura 5

Sistema no inmersivo. Usuario jugando a un videojuego, usando una pantalla, cascos, teclado y ratón

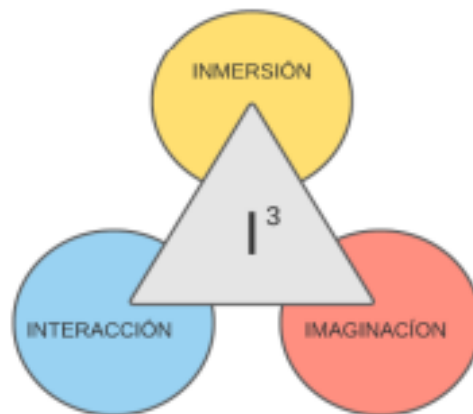


Fuente: (BBC, 2019)

En cuanto a características, la realidad virtual se compone de tres elementos que forman el triángulo de la RV, también conocido como las 3“I”. Estos son inmersión, interacción e imaginación (Otegui Castillo, 2017). Entendemos por inmersión a la percepción del usuario de todos los estímulos del mundo virtual, disipando el contacto con el real. La interacción permite al usuario actuar sobre el escenario usando sistemas de posicionamiento, hápticos... y a su vez recibir respuesta a tiempo real. Y la imaginación se refiere a la capacidad mental que sujeta el usuario para ver cosas inexistentes y generar la ilusión que posibilita relacionarse dentro de la RV, utilizando distintos dispositivos de entrada como puede ser un sensor de movimiento (Ibáñez Jácome, 2021).

Figura 6

Elementos del triángulo de la realidad virtual I³



Fuente: Ibáñez Jácome, 2021

2.3 Realidad aumentada

En relación a la realidad aumentada, la conocida definición de Azuma sigue siendo importante debido a que distingue la RA de la tecnología que la ejecuta, así como la definición de RV de Helsel. Define un sistema de RA en base a tres características:

1. Combinación de elementos reales y virtuales.
2. Interactiva a tiempo real.
3. Catalogada en 3 dimensiones.

Por otro lado, otros autores como Kirner la definen como:

La RA es una interfaz basada en una combinación de información generada por computador (imágenes estáticas y dinámicas, sonido especializado y sensaciones hápticas) con el ambiente real del usuario, provista por dispositivos tecnológicos y que usa interacción natural con el mundo real. (Herrera Jaramillo, 2013)

Estas definiciones presentan aspectos comunes que son la unión de argumentos reales y virtuales con interacción. Destacar que la realidad aumentada intenta realzar la experiencia del mundo verdadero, en lugar de simularlo en uno virtual.

De forma menos técnica podríamos afirmar que la realidad aumentada se basa en ampliar los elementos reales a través de la percepción de figuras con el apoyo de un dispositivo electrónico (móvil, tablet, ordenador, etc.) Cualquier app de RA incorpora 5 componentes básicos que son los siguientes (Blanco):

- Cámara: para hacer funcionar un sistema de RA, se requiere una cámara que perciba la realidad y sea fuente de información cierta.
- Marcador: se encarga de iniciar la aplicación. Puede ser tanto una imagen tomada desde la cámara como un punto geográfico.
- Información virtual: son datos que se exponen al usuario para una vez activado un marcador.
- Pantalla: es fundamental la existencia de una pantalla para poder representar dicha información virtual.
- Software RA: programa informático que desarrolla la aplicación y la reproduce en un Smartphone o computadora.

La realidad aumentada es una variación de los entornos virtuales o realidad virtual, como se la conoce más comúnmente. Las tecnologías de RV sumergen al usuario en un entorno simulado. Mientras está inmerso, el usuario no puede ver el mundo real que le rodea. En cambio, la RA permite al usuario ver el mundo real, con objetos virtuales, superpuestos o compuestos, con el mundo real. Por tanto, la RA complementa la realidad en lugar de sustituirla por completo. Se trata de hacer creer al usuario que los objetos reales y virtuales conviven en un mismo espacio con la posibilidad de relacionarse en vivo (Azuma, 1997).

Figura 7

Ejemplo de realidad aumentada en turismo



Fuente: (Castiblanco)

Este sistema se examina una tecnología con bastante potencial en el ámbito turístico a pesar de su reciente conocimiento desde finales del siglo XX. Su uso no se ha desarrollado hasta que los dispositivos móviles no han sido perfeccionados, lo que ha desenvuelto el acceso libre al público en general.

Su aplicación en turismo está acrecentándose en un gran salto adelante debido a que proporciona una información valiosa al turista y también porque actualmente cualquier persona porta un teléfono móvil consigo mismo (Blanco).

Las principales características de la realidad aumentada son las que la convierten en una tecnología con un enorme potencial y una de las principales herramientas de innovación: (González C. G.)

- Fusión del mundo real y virtual. Con la ayuda de la realidad aumentada podemos interactuar con elementos del mundo virtual en el mundo real, combinando lo mejor de ambos. Nos permite tener experiencias que son más íntegras de lo que podríamos tener sin el uso de esta realidad.
- Depende de un marco contextual. Los datos que proporcionamos están directamente relacionados con los datos que observamos con nuestros propios ojos. De esta forma, es posible examinar nuestro entorno real mientras recibimos también la información adicional que ofrece la RA, generando una imagen más completa.
- Se produce una interacción en tiempo real. La escena de realidad aumentada se ve afectada inmediatamente por cualquier movimiento, interacción o respuesta que tome el usuario. Asimismo, para darnos una experiencia más realista, la realidad aumentada interactúa con nosotros en el instante.

- Emplea las 3 dimensiones. La información se presenta constantemente desde un ángulo diferente, dando la impresión de que está absorbiendo las capacidades físicas de su entorno. Además, ahora es posible interactuar directamente con las capacidades físicas del entorno gracias al desarrollo de esta tecnología.

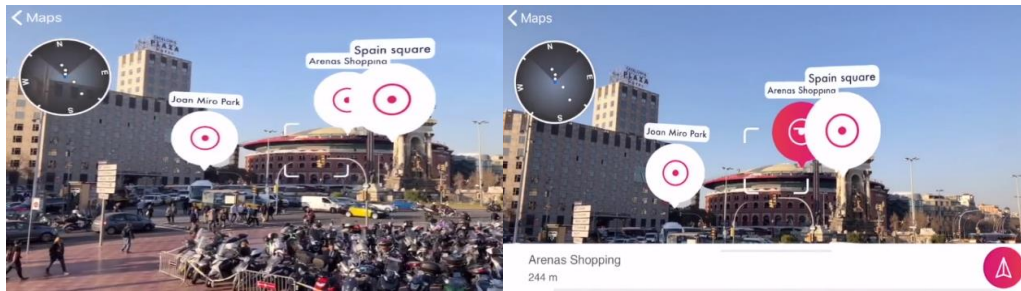
Referente a los tipos de realidad aumentada, existen diferentes ejemplos de RA en función de la finalidad que se persiga y, especialmente, de los elementos del mundo real que participen. A continuación se expondrán los distintas categorías de la realidad aumentada, con sus descripciones detalladas (González C. G.):

1. Imágenes. Cualquier imagen es aceptable para disponer contenido de RA en ella. Con anterioridad, solía ser una práctica común usar objetos predefinidos, denominados "marcadores", que se asemejaban a los actuales códigos QR. Gracias a las nuevas técnicas de clasificación de imágenes, la RA ha conseguido ser mucho más natural, pudiendo usarse en cualquier elemento como la carta de un restaurante o el mapa de una ciudad, entre otros.
2. Espacios. Actualmente existen artefactos que nos permiten reconocer el lugar donde nos situamos y, encima, memorizar la posición de las capacidades físicas del espacio. Con la ayuda de todos estos datos, es posible crear mapas 3D que se pueden usar para marcar rutas, guías en museos, etc. Igualmente, Es posible ver contenido de realidad aumentada, también conocido como punto de interés o PDI (en inglés Point Of Interest –POI), sobre una ubicación en particular si conocemos sus coordenadas geográficas.
3. Lugares. Usando los sensores de GPS y la brújula digital de un dispositivo móvil, es posible superponer elementos visuales y aventurarnos con la perspectiva.

Por último, sería necesario conocer cómo funciona exactamente esta tecnología tan disruptiva. Con la ayuda de la realidad aumentada (AR), se agrega contenido digital en vivo a la transmisión de una cámara y se le da una apariencia realista. Cualquier elemento se puede emplear como contenido, incluidas las interacciones con objetos 3D y contenido 2D, como imágenes proyectadas en su campo de visión o superposiciones de información en el entorno, como puntos de interés o rutas de navegación (Martínez).

Figura 8

Realidad aumentada basada en localización



Fuente: (Martínez)

Entender el mundo real en 3 dimensiones basado en figuras de 2D agregando contenido a una pantalla de 2 dimensiones aún presenta múltiples desafíos que superar. Cuanto mayor sea la comprensión del mundo real a través de la aplicación, obtendremos unos mejores resultados y experiencias positivas. Para generar una experiencia realista se debe combinar, por un lado, la visión por computador para identificar y reconocer los elementos, y, por otro, la representación 2D/3D para incorporar el contenido generado por ordenador a la transmisión de la cámara.

2.4 Realidad mixta o híbrida

La realidad virtual y el poder visual de la aumentada se combinan para crear la realidad mixta o híbrida, que se puede definir como la sinergia de universos físicos y digitales, que posibilita interacciones 3D naturales e intuitivas entre personas, equipos y el entorno (Microsoft, 2023). A través de un visor, el usuario puede entrar en un entorno real e interrelacionarse con los componentes visuales. Su finalidad es desarrollar objetos virtuales y alterarlos a través de la interacción con el mundo real, produciendo datos adicionales y valor agregado para el usuario. Este tipo de realidad nos brinda una oportunidad exclusiva: poder transformar cualquier espacio en otro con la posibilidad de interactuar con él. Se atribuye a muchos ámbitos entre los que destacar en el campo de la medicina, videojuegos, comercio electrónico o turismo.

Al igual que las realidades anteriores, se requiere un visor cerrado para el uso de realidad mixta. Estos comprenderán una cámara, lo que le permitirá al usuario ver un entorno completamente virtual o su entorno real en la pantalla. Sin embargo, una limitación de dicha realidad es el manejo de auriculares que, por norma general, deben estar conectados a una computadora externa o que tengan una CPU interna.

Con esta tecnología, la información creada virtualmente se superpone a un modelo 3D de la realidad. De esta forma, el usuario recibe más contenido de valor.

Algunas de sus características principales son (Comunicare):

- Combinación de los mundos (físico y digital) originando interacción entre ambos mediante objetos reales en el espacio virtual. En otras palabras, los elementos reales cobran sentido en el entorno virtual.
- Para crear la interacción se necesitan determinadas herramientas, como cascos o gafas. Hoy en día, la realidad mixta no puede existir sin al menos uno de estos componentes.
- La comunicación es fluida gracias a las traducciones simultáneas.
- Interacción en vivo con el usuario.
- Integración de elementos gráficos creados mediante computadoras en el mundo físico. O, por el contrario, incorpora objetos reales a un mundo virtual.

Entre los beneficios de la realidad mixta en el ámbito turístico podemos distinguir la generación de experiencias inmersivas más customizadas o las representaciones de otras culturas, exposiciones históricas y objetos provenientes de otras épocas/lugares.

Figura 9

Ejemplo de realidad mixta en el Árbol de la Ciencia



Fuente: (Brea, 2021)

De ser un término desconocido, el concepto de realidad mixta está empezando a darse a conocer como una tecnología que se extiende más allá de la pantalla del ordenador o dispositivo móvil, llevándonos al siguiente nivel donde tendremos una cantidad casi infinita de funciones e interacciones con datos flotantes en nuestro entorno cotidiano (Lozano, Rojas, & Silva, 22).

Resumiendo, ambas tecnologías son diferentes entre sí aunque existe una relación estrecha entre ellas. Mientras que la realidad mixta combina ambas realidades, la realidad aumentada utiliza información y objetos virtuales para complementar un entorno completamente real. Otra diferencia se centra en los dispositivos precisos para cada realidad. Todo lo que necesita para la realidad mixta es un visor cerrado con una cámara para poder visualizar el entorno físico real del

usuario, mientras que la realidad aumentada solo necesita una cámara de un teléfono, cascos o gafas. Por otro lado, en cuanto a la realidad virtual, el usuario puede ingresar a un mundo completamente generado por computadora donde nada se toma directamente del mundo real, mientras que en la realidad mixta los espacios formados tanto por elementos físicos reales como por elementos virtuales se pueden integrar utilizando esta tecnología (Editorial E-Learning, 2023).

2.5 Ventajas y desventajas de la realidad inmersiva

En la siguiente tabla se mostrarán los distintos beneficios e inconvenientes que ambas realidades presentan. Podemos apreciar la infinidad de ventajas que nos brindan estas realidades así como la capacitación del personal, optimización de tiempos o el impacto empresarial positivo, entre otros. No obstante, existen numerosos inconvenientes que pueden contrarrestar dichas ganancias, debido a que las desventajas siguen eclipsando lo bueno que se puede realizar en dicho mundo virtual.

Tabla 2

Ventajas y desventajas de la realidad virtual, aumentada y mixta

	VENTAJAS	DESVENTAJAS
REALIDAD VIRTUAL	<ul style="list-style-type: none"> • Supresión de los trípticos: los clientes pueden viajar a cualquiera de sus resorts únicamente colocándose el visor. Al realizar estos recorridos virtuales se eliminan los folletos tradicionales en favor de las visitas virtuales al lugar. • Capacitación de personal en el sector turístico: Esto les permite experimentar con diferentes escenarios y aprender las mejores formas para responder a las diferentes necesidades. • Un viaje dentro de otro viaje: destacar el programa de servicio al cuarto que incorpora el alquiler de un visor RV. Así, los huéspedes que lo pidan pueden usar dicho visor durante toda su estancia y poder observar distintas postales virtuales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mercado fragmentado, con distintos tipos de tecnología y artefactos que no siempre son compatibles entre sí. • Precio bastante elevado. Aunque existen modelos de cartón de gafas de RV que se comercializan por tan sólo 5 euros, existen modelos más refinados que se venden en torno a los 1500€. • Al ser un medio reciente, es necesario ir probando aún cómo funciona de la mejor forma y conocer sus potencialidades. • Debido al suministro limitado de gafas especializadas, usar esta tecnología para mostrar algo a una gran audiencia puede ser engorroso y lento. • A menudo la realidad virtual es una experiencia solitaria e individual debido a que este medio transporta a los

	<ul style="list-style-type: none"> • Los usuarios de realidad virtual pueden probar con ambientes artificiales. 	<p>usuarios a un nuevo entorno y los aleja del ambiente existente. Este es el efecto contrario de los eventos el cual pretende unir a todo el público para fomentar la interacción grupal.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Para las demostraciones, la realidad virtual es algo tardía. Se requiere tiempo para configurar el 'headset' (auricular), además de probarlo, ajustarlo y explicar cómo funcionan dicho dispositivo para que el usuario pueda visualizar el contenido sin problemas.
--	--	---

REALIDAD AUMENTADA

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Posibilita la optimización de tiempos en proyectos, acciones y labores. • Facilita la formación, debido a que favorece un aprendizaje mucho más versátil y atractivo. • Figura un nuevo canal bidireccional de comunicación con los usuarios. • Reduce tiempos de decisión, enriquece la experiencia de usuario e incrementa las ventas. • Proporciona mucha cantidad de datos accesibles, visuales y delimitados. | <ul style="list-style-type: none"> • Al igual que la realidad virtual, los "headsets" o auriculares poseen un precio bastante alto. • Los 'headsets' poseen una apariencia muy "geek" (término que se refiere a la fascinación por la tecnología) y se emplearán únicamente para apps muy concretas. Su uso diario no será habitual en un futuro próximo. • En comparación con los dispositivos con los que estamos familiarizados hoy en día, la velocidad de procesamiento requerida es muy alta. |
|--|--|

REALIDAD MIXTA

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Nos brinda la capacidad de imaginar e incorporar elementos existentes o hipotéticos del pasado o futuro en nuestra vida diaria. • Impacto en numerosos ámbitos gracias a su gran versatilidad. • Su desarrollo puede colaborar al impulso de productos comerciales. Asimismo, puede originar un impacto significativo en campañas de marketing y turismo. | <ul style="list-style-type: none"> • Tecnología experimental: dicha tecnología es relativamente reciente por lo que no se ha logrado su desarrollo óptimo y las experiencias inmersivas aún presentan fallos. • Altos requisitos técnicos: necesitarán un hardware vigoroso que disminuya las ralentizaciones y los posibles fallos. • Efectos sobre la salud: el uso persistente de sus artilugios |
|---|--|

<ul style="list-style-type: none"> • Impacto empresarial positivo: incremento de ventas con mejores resultados. • Facilita la información. Ayuda a que el aprendizaje sea una tarea más atractiva y entretenida. 	<ul style="list-style-type: none"> • puede provocar dolores de cabeza, molestias en los ojos o desorientación sensorial. • Falta de conocimiento: No muchas personas están familiarizadas con esta tecnología. Puede de muy poca utilidad si no se conoce su funcionamiento. • La tecnología de realidad mixta también está fragmentada y presenta problemas de incompatibilidades. • Precios de las gafas-auriculares circula entre los 2.300 y 3.500 euros.
--	---

Fuente: (González C. G.), (Comunicare), (Inmersys), (Canalís, Realidad virtual, aumentada y mixta para el turismo MICE: pros y contras, 2018), (Azurdy, 2020) y (Google Sites).

Una vez ya comprendidas las ventajas e inconvenientes que poseen dichas realidades, se exhibirá un análisis DAFO (debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades) de la realidad inmersiva para analizar dicha herramienta en profundidad y estudiar su situación real. Así, será más sencilla la toma de decisiones futuras y prevenir las amenazas teniendo en cuenta sus fortalezas y debilidades.

Tabla 3

Análisis DAFO de la realidad inmersiva

	DEBILIDADES	AMENAZAS
NEGATIVOS	<ul style="list-style-type: none"> • El estado actual de la economía es particularmente sensible a la industria del turismo. • Errores de programación. • Dificultad para disponer continuamente de los medios para la actualización de contenidos. • La usabilidad puede verse obstaculizada por el uso excesivo de puntos interactivos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tecnología emergente e inexplorada. • Precios aún muy elevados y altos costes de inversión inicial y actualización. • Software no lo suficientemente desarrollado. • Desconfianza de los usuarios a la hora de usar dicha herramienta. • Requerimientos técnicos altos. • Necesidad de actualización constante de bases de datos.

	FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
POSITIVOS	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema atractivo y llamativo para los usuarios. • Recreación de entornos, objetos y monumentos históricos. • Posibilidad de añadir interactividad extra. • Aumenta la experiencia turística, ofertando al usuario la ocasión de comprender más datos sobre el viaje. • Independencia del usuario en la decisión y gestión del destino. • Apuesta de las altas tecnologías y, por ende, por la calidad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ámbito nuevo donde poder experimentar y probar nuevos artilugios. • Interés actual en los realidad virtual • Interactividad bajo control para eludir al mareo por movimiento. • Su innovador diseño permite incorporarlo en el marco de gestión cultural de un destino. • Sirve como elemento diferenciador en la competencia del mercado que explora la excelencia y calidad.

Fuente: (Cardosa, 2019), (Padilla, 2020) y (Espejo, 2018)

3

Principales aplicaciones de Realidad Inmersiva dentro del ámbito turístico

En este capítulo se expondrán las primordiales aplicaciones de realidad virtual y aumentada en el sector turístico, haciendo hincapié en las diferentes áreas de aplicación y las correspondientes potencialidades de uso. Asimismo, se determinará técnicas relevantes como la gamificación.

Numerosas disciplinas de estudio, incluidas la medicina, psicología, educación o la ingeniería, han adoptado diversas aplicaciones para la realidad virtual y la realidad aumentada. La adopción de estas tecnologías en la industria del turismo permite perfeccionar la experiencia del usuario haciéndola más excelente e interactiva.

Estos avances tecnológicos han favorecido nuevas formas de hacer turismo, de tal forma que provoque en los usuarios sensaciones parecidas a la realidad, o sea, crear experiencias inigualables independientemente si éstas proceden de la realidad o ficción, surgiendo así el concepto de turismo virtual, cuya finalidad es brindar a los turistas una forma de interactuar y conocer diversos lugares sin tener que viajar hasta el mismo, gracias a la ayuda de medios computarizados. Así lo detallan Lídice Haz, Patricia Cruz y José Sánchez en su artículo "Uso de la realidad virtual como herramienta tecnológica para fomentar el turismo en la península de Santa Elena" (Haz et al., 2016).

El veloz desarrollo de las TICs, ha inferido a que los consumidores sean más rigurosos solicitando experiencias más individuales, exclusivas y significantes, exigiendo para ello una estimulación sensorial. Ciertos autores afirman que la utilización del Smartphone a manos de los usuarios durante el proceso del viaje, promoviendo el deseo de viajar y descubrir nuevos entornos, conduciendo al desarrollo de lo que hoy en día conocemos como turismo interactivo (Salvatierra, 2022).

La realidad virtual se ha aplicado a diferentes ámbitos de la industria del turismo, particularmente en hoteles, destinos y museos. Para entender de una forma más comprensible como un hotel adopta el uso de estas realidades, a continuación se expondrá un ejemplo de la cadena hotelera Marriott Hoteles.

Figura 10

Experiencia de viaje virtual en Marriott Hotel



Fuente: (Framestore, 2016)

Este hotel realizó un experimento basado en ofertar, a personas que partían como recién casados, una experiencia virtual de luna de miel en Londres o Hawái. Únicamente tenían que entrar en una cabina y emplear las gafas de Oculus Rift, además de algunos otros sensores, lo que mejoró enormemente la experiencia, haciéndola más auténtica, imitando el viento o el sol. Generalmente, la mayoría de las parejas aspiraban a visitar el destino que habían percibido con las gafas virtuales (Salvatierra, 2022).

Dado que el servicio turístico es intangible y no se puede experimentar hasta que el cliente se encuentre en dicho lugar, la realidad virtual está pensada como una forma de proporcionar una experiencia de prueba previa a la visita.

La gran mayoría de los sectores dentro del ámbito turístico usan la realidad virtual, sin embargo concretamente en los sectores de alojamiento y entretenimiento, son en los que se emplean. En cuanto a tareas de planificación y gestión, así como de marketing, es también es una herramienta muy útil para todas las empresas del sector.

Analizando algunas de esas aplicaciones en varios ámbitos del turismo, se pone rápidamente de manifiesto que la RV puede tener importantes aplicaciones en el turismo y que la RV ofrece un sinnúmero de oportunidades tanto a los investigadores y profesionales del turismo.

En la siguiente tabla se recogen las principales aplicaciones de realidad virtual recogidas por Daniel Guttentag (2010) con el objetivo de determinar qué beneficios aportaba esta tecnología al turismo. Asimismo, este mismo autor señaló que la realidad virtual presenta la posibilidad de ser más accesible, específicamente en situaciones en las que el lugar es demasiado costoso, arriesgado, inaccesible, poco acogedor o no es adecuado para personas con discapacidad o enfermedad. Éste expone en su obra "Virtual reality: Applications and implications for tourism" el ejemplo de la casa natal de William Shakespeare, donde se dispuso una exhibición en RV como solución a los visitantes con discapacidad que quisieran visitarla. Por tanto, la realidad virtual puede ser una buena alternativa si no se puede realizar un viaje específico (Salvatierra, 2022) y (Guttentag, 2010).

Tabla 4

Ámbitos de aplicación de la realidad virtual

Área de aplicación	Potencialidades de uso
Planificación y gestión	<ul style="list-style-type: none">• Observar un lugar desde un número un número ilimitado de perspectivas.• Comunicar los planes turísticos a los miembros de un grupo o comunidad y recibir aportaciones de esas personas.
Marketing	<ul style="list-style-type: none">• Herramienta óptima para proporcionar datos de gran valor.• Comercialización de bienes y servicios de carácter turístico.• Atracción de turistas potenciales.
Entretenimiento	<ul style="list-style-type: none">• Los sistemas de RV funcionan como atracciones turísticas comercializables y entretenidas.
Educación	<ul style="list-style-type: none">• La realidad virtual tiene la capacidad de transmitir información e impartir conocimientos, mejorando enormemente la experiencia. Este potencial educativo puede aprovecharse en museos, zonas patrimoniales y otros lugares turísticos.
Accesibilidad	<ul style="list-style-type: none">• Permitir una interacción única con objetos históricos u otros objetos frágiles.• Acceso a cualquier lugar remoto o inhóspito.
Conservación del patrimonio	<ul style="list-style-type: none">• Recreaciones de lugares y eventos históricos que no pueden mostrarse completamente a los turistas debido a su estado de descomposición.• Preservar aquellos lugares cuyo patrimonio se ve amenazado por la gran afluencia de visitantes.• Determinar cuántos visitantes puede albergar un atractivo turístico o cuántos pueden circular por él.

Fuente: (Salvatierra, 2022) y (Guttentag, 2010)

Leiva et al. (2014) propone a la RA como una herramienta para ayudar en la orientación y en la localización de los recursos turísticos así como en los desplazamientos. El uso de software de RA beneficia al turismo porque aborda eficazmente estos problemas e igualmente facilita el acceso a la información permitiendo una interacción usuario-sistema más sencilla y amplia.

De acuerdo con su uso previsto, las aplicaciones de RA utilizadas en el turismo se pueden dividir en dos categorías principales:

- Encaminadas al patrimonio: posibilita la reconstrucción virtual de un monumento aunque exige el apoyo de equipos especializados que hacen su uso menos accesible para el turista.
- Orientado a servir como guía turístico y brindar información en tiempo real. Por lo general, dependen de la tecnología más utilizada, como los teléfonos inteligentes, para obtener apoyo del medio ambiente.

Dentro de esta segunda categoría, hay aplicaciones muy populares como Layar (www.layar.com), Wikitude (www.wikitude.com), Visión (www.geomobile.es) y el sistema RAMCAT. Este último programa tiene en cuenta varios tipos de turismo y se ajusta a las preferencias del usuario eliminando aquellos atractivos turísticos que el sistema ha identificado como no aptos para dichas preferencias.

Las aplicaciones de RV y RA pueden cobijar otras técnicas como son los sistemas de gamificación o recomendación. Dichas técnicas mejoran la capacidad y la habilidad de estas tecnologías, permitiéndoles brindar una experiencia mucho más completa y satisfactoria (Salvatierra, 2022).

En primera estancia, se tratará el tema de la gamificación. En la industria del turismo, este es un tema relativamente nuevo. Los resultados de los estudios realizados indican que tienen la capacidad de influir en cómo los turistas experimentan un destino. Además, dejan claro que esta influencia se siente a nivel emocional y social. La gamificación tiene como objetivo mejorar las experiencias de los usuarios. Dicha técnica es considerada como una herramienta muy conveniente y rentable para ejecutar estrategias de marketing. Seguidamente, se explicará en detalle cómo poder utilizar la gamificación según el momento en el que se sitúe el turista (Salvatierra, 2022):

- Previo al viaje: los juegos proporcionan información provechosa a los usuarios potenciales, captando su atención e intentando influir en su comportamiento.
- Durante el viaje: los juegos fundamentados en la ubicación pueden promover la participación de los visitantes y la mejorar la calidad de las experiencias allí.

- Post viaje: los juegos en vivo facilitan invitar a amigos a compartir nuevas experiencias. Las recompensas o cupones obtenidos en el juego puede promover visitas de regreso.

Generalmente, los juegos pueden ser extremadamente adictivos porque los jugadores se ven impulsados a lograr objetivos más grandes, competir entre sí por puntos y obtener beneficios materiales o inmateriales.

La experiencia turística se puede mejorar utilizando la técnica de gamificación, pero también hay que recordar que crearlas requiere habilidades específicas, tanto de ciencias de la información como de turismo. Además, también implica altos costos.

De manera similar, se sugiere que uno necesita "comprender" los deseos del jugador y las necesidades de los turistas para desarrollar juegos aplicados al sector turístico, y combinarlos luego. Para este segmento de mercado en particular, se requiere combinarlos a la perfección para ofrecer experiencias de juego memorables, agradables y atractivas.

La gamificación generalmente tiene como objetivo inspirar a los usuarios involucrarse y, posteriormente, ser capaz de lograr objetivos específicos, como ganar premios. Algunos lugares en España, han recreado virtualmente la ciudad en un esfuerzo por atraer turistas potenciales. Combinan gamificación y realidad aumentada realizando para ello una gymkana más divertida y amena. Diversos estudios han demostrado que la recreación de destinos virtuales es bastante beneficiosa y motiva al turista a visitar dicho espacio (Salvatierra, 2022).

Por otra parte, a raíz de la emergencia sanitaria provocada por el COVID-19, en los últimos meses se han abierto nuevas líneas de investigación orientadas al análisis e impacto de la pandemia en el turismo y, en consecuencia, en el comportamiento de los visitantes en esta circunstancia. En relación a los cambios experimentados en el comportamiento del turista, se aprecia que durante la pandemia los recorridos virtuales fueron todo un triunfo. Estos, sin embargo, no perdurarán en el tiempo, pues una vez descubierto un remedio médico para disminuir los efectos de dicho virus, las intenciones turísticas volverán a ser la de acudir a los sitios personalmente.

En este estudio propuesto por Itani y Hollebeek (2021) se aboga por la idea de combinar la realidad virtual y los viajes del mundo real en los recorridos, recuperando la oportunidad de los sitios con atractivos estratégicos para visitas en el sitio. La investigación de ambos autores mostró que los consumidores que elijan recorridos virtuales más desarrollados (pudiendo moverse por espacios virtuales usando apps muy inmersivas), son quienes exhiben mayores niveles de distanciamiento social, en contraste con quienes respetan menos esta medida y se inclinan más por formas más simples de realidad virtual; es decir, seguirán realizando recorridos presenciales cuando la situación lo permita. Además, es necesario indicar que las atracciones

turísticas que posean tecnología inmersiva integrada, sujetarán la posibilidad de compensar parte de los ingresos perdidos. Así, Itani y Hellebeck aconsejaron utilizar la realidad virtual (VR) durante la pandemia para aumentar las tasas de visitas, ya que estas han disminuido debido a las restricciones de movilidad.

No obstante, tras la pandemia, se aspira que esta tecnología permita seguir brindando valor a los consumidores, como por ejemplo aquellos que prefieran probar un lugar antes de visitarlo o los que debido a su condición física no sean capaces de acudir al mismo (Itani y Hollebeck, 2021) y (Salvatierra, 2022).

4

Percepción de los consumidores de la Realidad Inmersiva

En este capítulo se exponen las principales percepciones de los consumidores de la realidad inmersiva en la actualidad, así como las actitudes de estos usuarios con respecto a estas nuevas tecnologías, diferenciando los consumidores generales de los turistas.

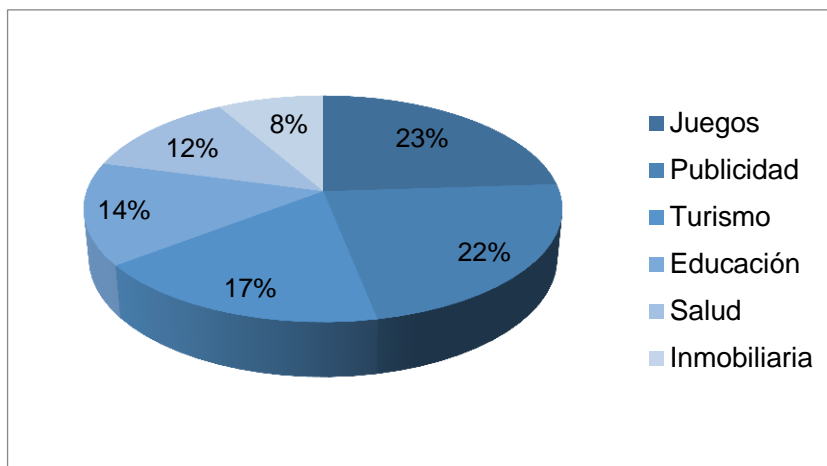
Hoy día, una gran parte de los usuarios puede valorar el gran potencial del uso de la realidad inmersiva, sin embargo, esta herramienta aún enfrenta muchos obstáculos, entre ellos el costo del equipo, ya que la mayoría de estos poseen un precio muy elevado. Por tanto, los clientes están esperando a que este importe alcance su etapa de consolidación para poder obtenerlos.

La realidad virtual se encuentra en la etapa inicial y concierne a los principales consumidores de tecnología para intentar disminuir el precio de los mismos y aproximarlos a nuevos interesados. Las marcas potenciales deben facilitar dispositivos a un bajo precio o incluso gratis, para ganar cuota de mercado. El progreso de software virtual en dispositivos inteligentes es el principal centro de atención, debido a que allí se confía que el mercado de consumo tenga mayor crecimiento en términos de envíos de dispositivos y usuarios (Algar Espejo, 18).

Existen numerosos estudios que muestran que los consumidores están abiertos a ser propietarios y usar la RV, y que el interés de los consumidores en la realidad virtual trasciende las fronteras geográficas.

Gráfico 1

Áreas donde más utilizan la realidad virtual en España



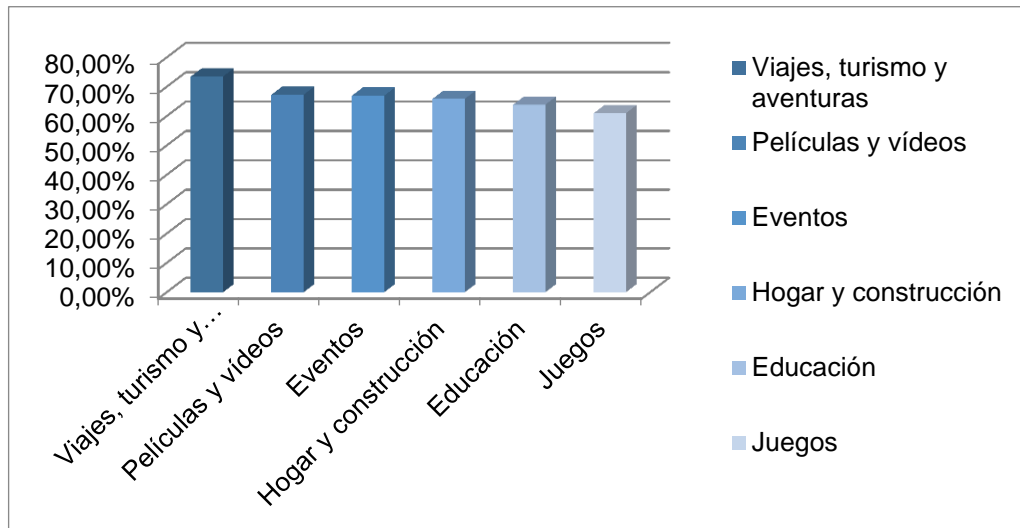
Fuente: Algar Espejo, 2018. Elaboración propia.

En el gráfico anterior, se pueden apreciar los sectores que más usan la RV en el territorio nacional. Se observa como los juegos y la publicidad son los ámbitos donde es más recurrente el empleo de dicha herramienta, seguido del turismo y la educación con un 17% y 14%, consecutivamente, estimando que la RV desempeña un gran papel en la planificación de viajes (Algar Espejo, 18).

Otro estudio centrado en los Estados Unidos, por parte de Greenlight VR, estableció que los viajes el turismo y las aventuras cumplen un papel muy importante a la hora de usar la RV, con un 73,5%, muy por encima de la educación y los juegos que soportaron un peso del 63,9% y 61%, respectivamente.

Gráfico 2

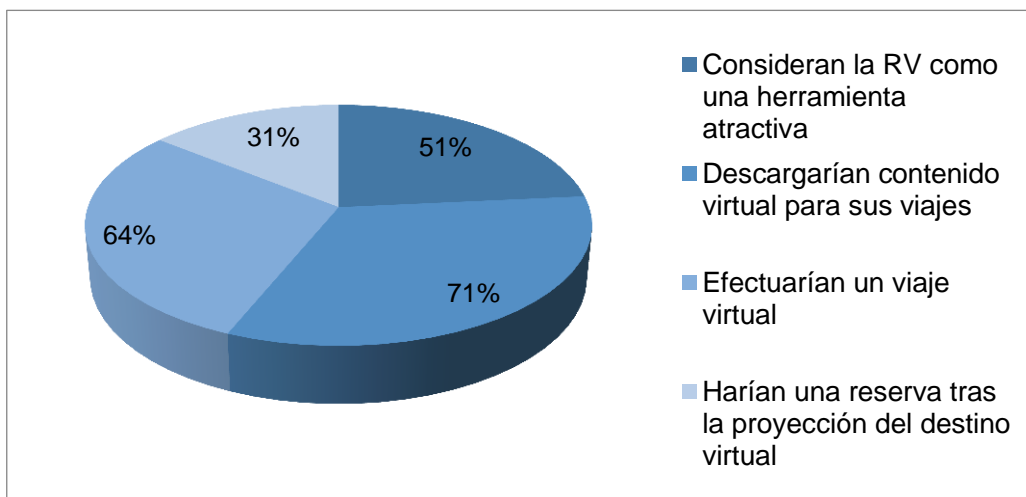
Interés según sectores en usar la RV por parte de los consumidores de EEUU



Fuente: (Slideshare, 2015) Elaboración propia.

Gráfico 3

Actitudes de los turistas procedentes de Asia Meridional, Sudasia y norte de África con respecto a la RV



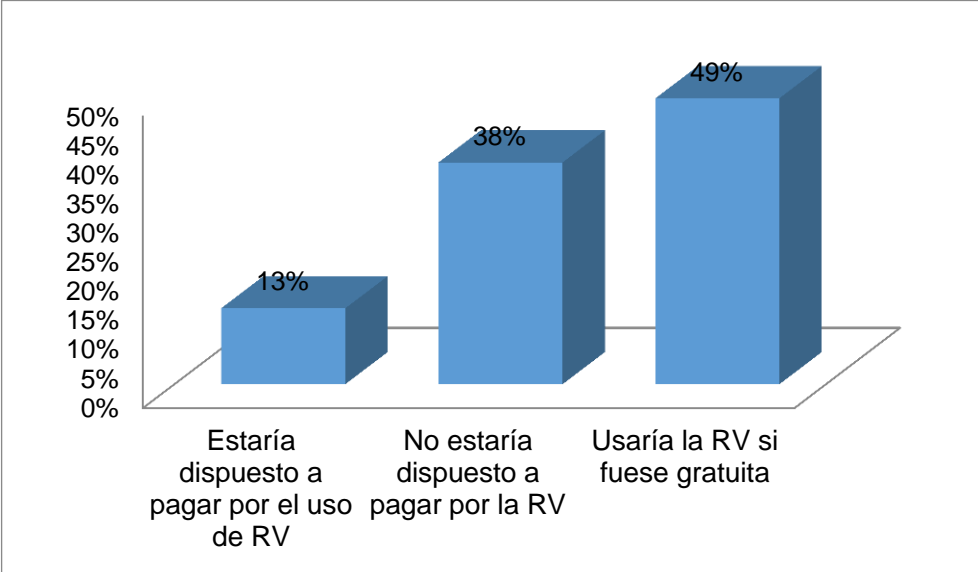
Fuente: YouGov, 2016. Elaboración propia.

Por otro lado también es interesante conocer las actitudes que presentan los consumidores de Asia Meridional, Sudasia y norte de África de la realidad virtual.

YouGov realizó una encuesta a 21 países donde se puede observar cómo la gran mayoría descargarían contenido virtual para usarla en sus viajes, con un 71%, y realizarían un viaje virtual desde sus dispositivos móviles, con un 64%. Por otro lado, se observa que el 51% de los consumidores consideran que la realidad virtual es muy atractiva y tan sólo un tercio del total reservaría su viaje tras visualizar el destino empleando la RV.

Gráfico 4

Disposición a utilizar y pagar por la realidad virtual en la planificación de las vacaciones en Alemania



Fuente: (Statista, 2016). Elaboración propia.

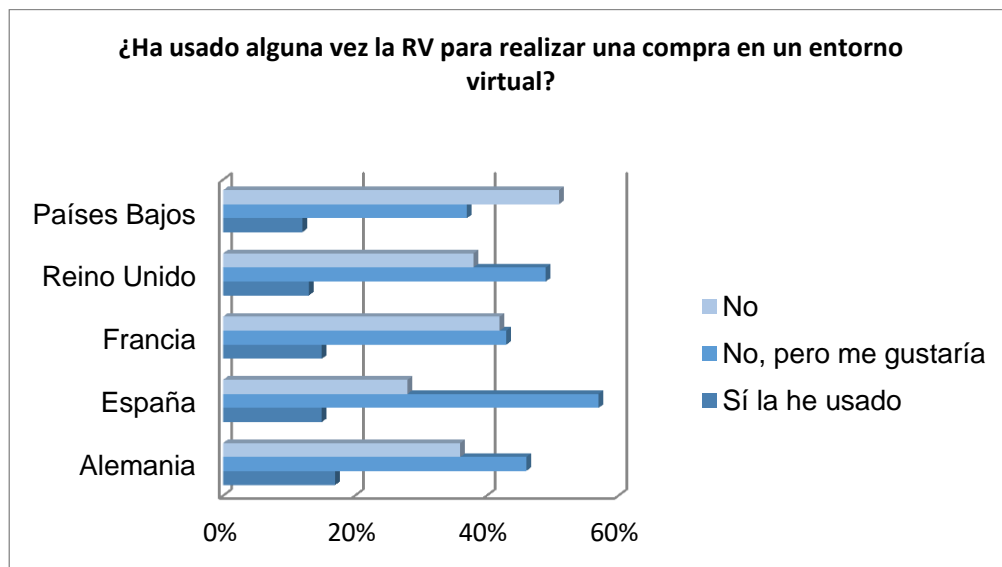
A continuación, para conocer las actitudes del resto de consumidores, Statista Digital Market Outlook, llevó a cabo una encuesta representativa entre los internautas alemanes y afirmó que el 62% de los consumidores consideraría usar la realidad virtual como una herramienta para planificar sus vacaciones (siendo un 13% aquellos que incluso estarían dispuestos a pagar por este servicio), en comparación con el 38% que aún no ha pensado en emplear esta tecnología. Los usuarios ya tienden a minimizar el riesgo de reservar unas vacaciones utilizando diversas plataformas digitales antes de reservar. De este modo, uno podría hacerse una idea real de la impresión del destino antes de reservar.

Como la realidad virtual está cada vez más entrelazada con la realidad, GetApp llevó a cabo un nuevo estudio que profundiza acerca de valores como el conocimiento, interés y la utilización de la realidad virtual en el comercio electrónico por parte de los turistas. Los países participantes son Alemania, España, Francia, Países Bajos y Reino Unido.

Según dicho estudio, en Europa no es muy común emplear la RV en los negocios, aunque el mercado se está animando a utilizar este tipo de herramientas. En el siguiente gráfico podemos valorar que el país que más usa la realidad virtual es Alemania, y, a pesar de que los porcentajes son bajos, son cifras que muestran que hay conocimiento y uso de esta tecnología, y sobretodo, que los consumidores están dispuestos a probar esta nueva herramienta.

Gráfico 5

Uso de la RV para realizar una compra en un entorno virtual



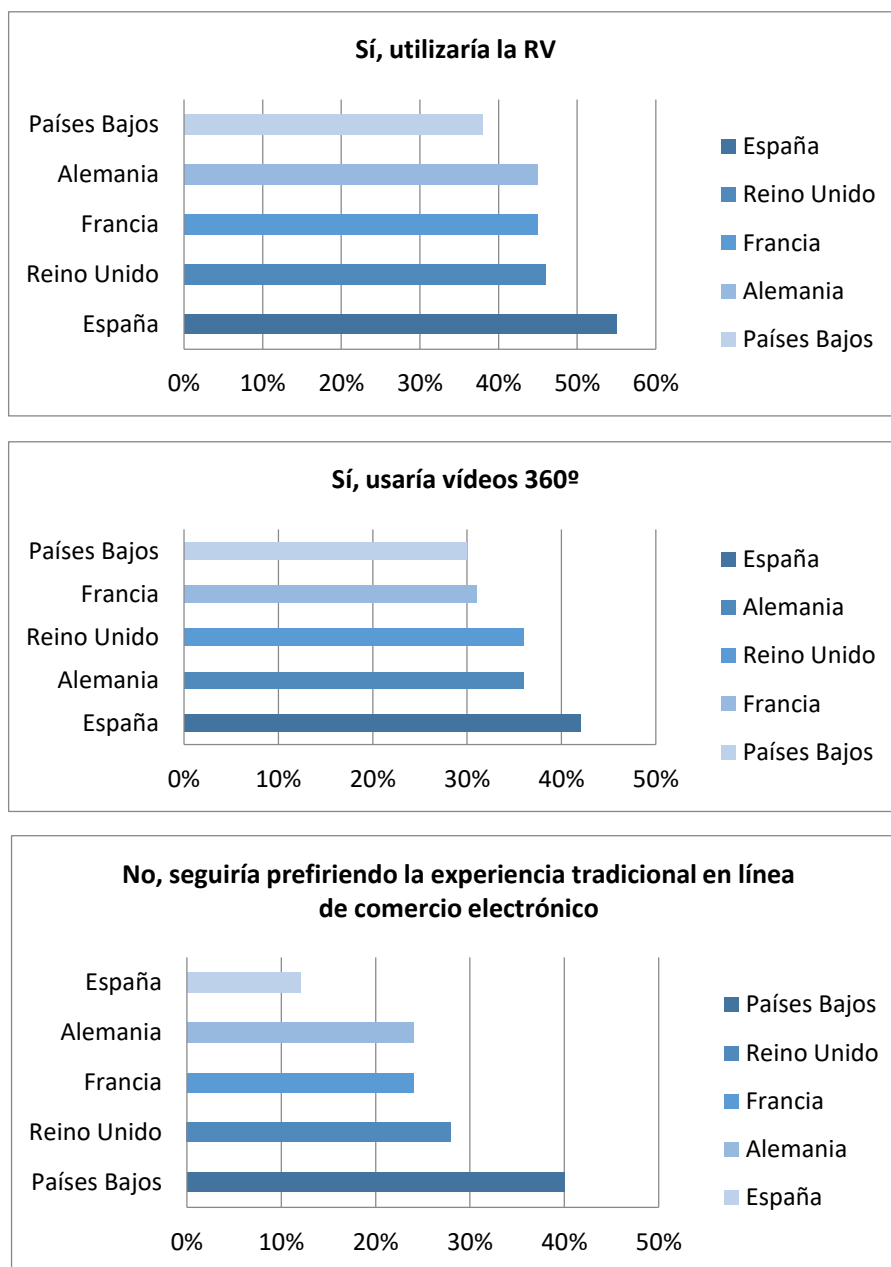
Fuente: (GetApp, 2020). Elaboración propia.

España es el país encuestado más propenso en utilizar la herramienta de la realidad virtual en compras online con un 57%, seguido por Reino Unido con un 49 % y Francia con un 46 %. Esta tendencia va de la mano con adquirir los dispositivos (gafas o soportes) para obtener la experiencia correcta. Los productos que los consumidores suelen comprar usando RV son: ropa y accesorios (72%); muebles y decoración (62%); comida y bebidas (58%) e inmobiliaria vía tours virtuales (49%). Los europeos encuestados mostraron un interés general en comprar una gran variedad de productos, aunque los principales artículos que ellos estaban interesados en comprar con esta tecnología son ropa y accesorios.

También, podemos examinar que el porcentaje de consumidores que prefieren la experiencia tradicional en línea frente a la experiencia virtual, es bastante reducido (a excepción de Países Bajos).

Gráficos 6-8

Usabilidad de la realidad virtual en tiendas online que compra con frecuencia



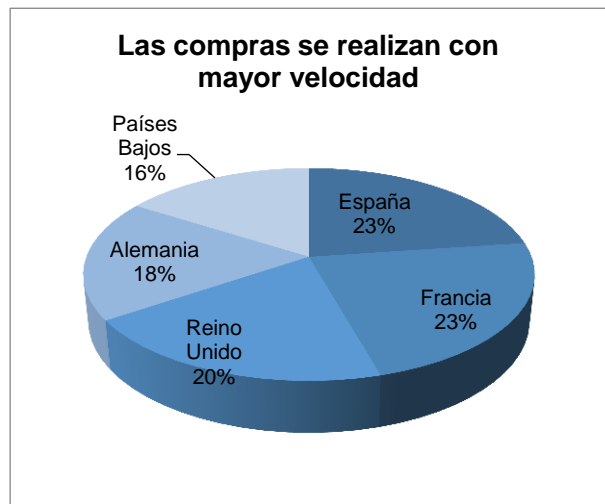
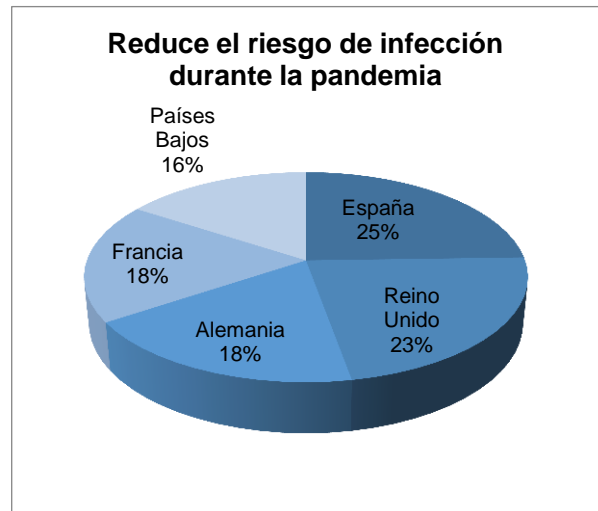
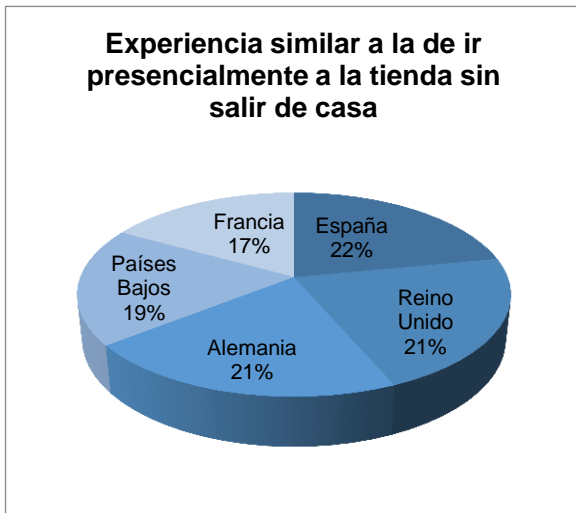
Fuente: (GetApp, 2020). Elaboración propia.

Si la realidad virtual no es necesaria a la hora de comprar en línea, entonces ¿Qué beneficios tiene su uso y por qué los consumidores europeos querrían usarlo? A

continuación se expondrá las diferentes actitudes de los consumidores generales a la hora de hacer uso de la RV.

Gráficos 9-12

Principales motivos por lo que se tiene interés en el uso de RV para las compras virtuales



Fuente: (GetApp, 2020). Elaboración propia.

Las dos principales razones por los que se usa dicha herramienta son:

- Disfrutar de una experiencia parecida a la de ir a una tienda estando en casa. Los mundos virtuales son una extensión de la realidad, y es posible que el atractivo y la curiosidad que despierta esta experiencia obliguen a los consumidores a participar más.

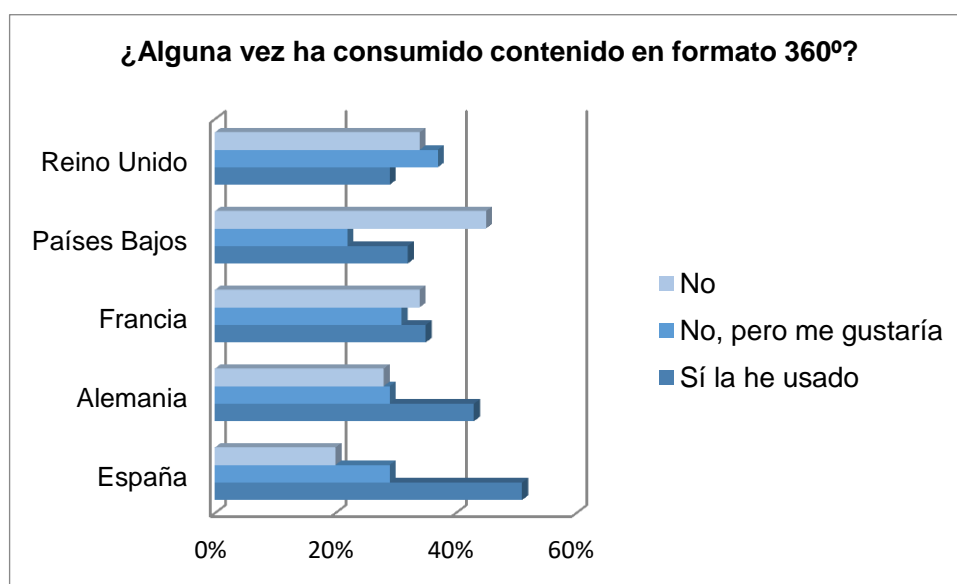
- Otro factor crucial es evitar tocar cosas y reducir el riesgo de infección, sobretodo en épocas cruciales como la originada por el COVID19. La realidad virtual/aumentada puede ayudar a cuidar nuestra salud optando por experiencias remotas.

Un vídeo 360° ayuda a entender mejor un producto. Los vídeos 360° se pueden grabar, editar y adaptar a la RV. Este formato de vídeo se visibiliza mediante un dispositivo específico o con unas lentes dedicadas. Así, es posible visualizar toda la escena de alrededor mientras el video se reproduce. España y Alemania son las naciones que más consumen este tipo de contenidos a nivel global, según dicha encuesta.

Los videos de 360° ayudan principalmente a mejorar la comprensión del producto, lo que se traduce en mejores opciones de compra, así como en la percepción de la marca por parte del usuario, es por lo que en la encuesta de GetApp mencionada con anterioridad se preguntó acerca de la utilidad de estos vídeos en el sector turístico.

Gráfico 13

Consumo de vídeos o anuncios en formato 360°

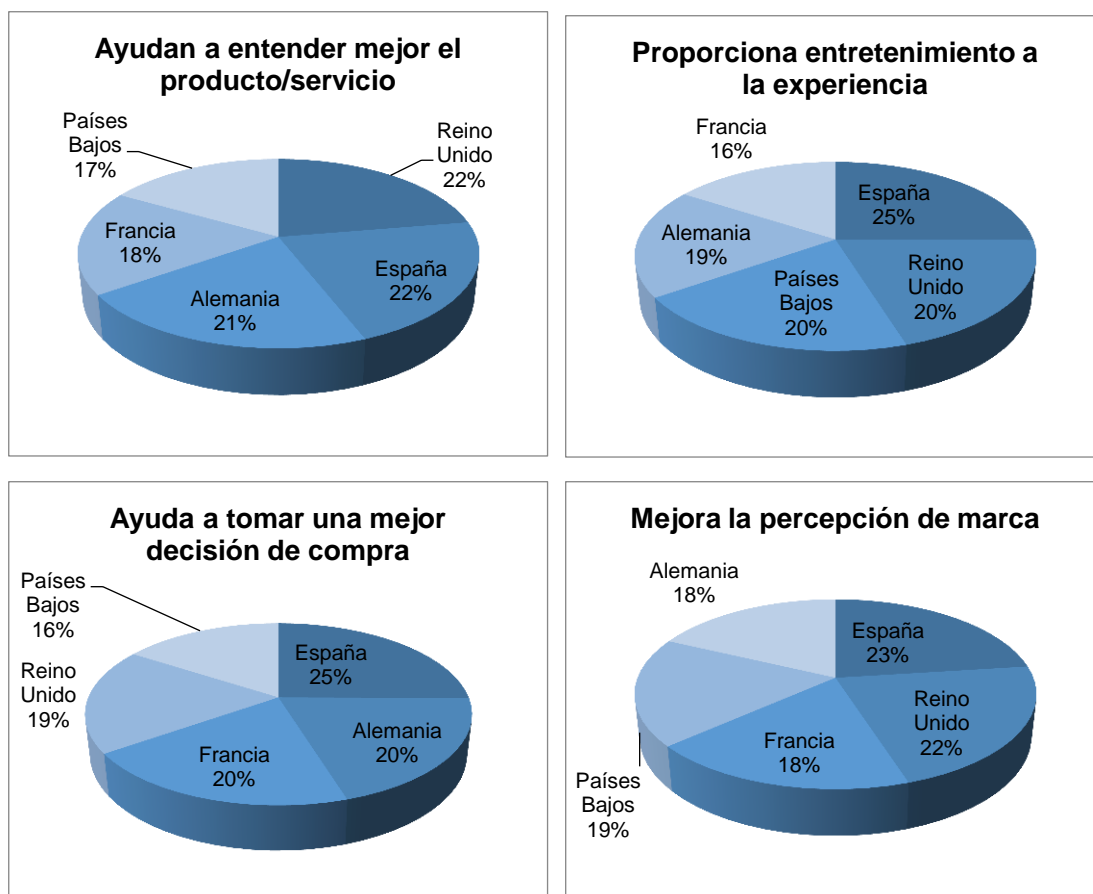


Fuente: (GetApp, 2020). Elaboración propia.

En el gráfico anterior se puede observar que España alcanza los mayores porcentajes, examinando que más de un 50% de los consumidores ha consumido contenido en formato 360°, frente al 30% de consumidores de Reino Unido. Además, se aprecia que los porcentajes de no querer usar este formato de vídeo son reducidos, a excepción de Países Bajos, que sobrepasa el 40%.

Gráficos 14-17

Utilidad de los videos 360º en el turismo



Fuente: (GetApp, 2020). Elaboración propia.

Generalmente, los internautas encuestados están listos para acoger esta herramienta en los comercios online donde suelen comprar, a condición de que sujeten un dispositivo para poder usar esta tecnología.

De todos los países entrevistados, España es el que se encuentra más presto para usar esta tecnología, el más inclinado por conocerla e incorporarla en su día a día. Además, la cultura de España es propensa a digitalizarse y aplicar herramientas digitales en la vida diaria.

Gracias a todos los estudios anteriores, podemos llegar a la conclusión de que refiriéndonos a una adopción generalizada de esta tecnología, la RV se enfrenta a un

gran desafío debido a los altos costes de los dispositivos. Los consumidores más conservadores tienen en cuenta el coste de los dispositivos, el soporte de hardware e incluso los servicios. Por tanto, el coste económico es lo que mayor impacto tiene en los consumidores. Así, solo el 13% de los encuestados en la encuesta alemana de Statista dijeron que estarían dispuestos a pagar por una experiencia de realidad virtual que los ayude en la planificación de sus viajes. De manera similar, y según la investigación de Greenlight VR, el 45% de los encuestados identificó como problema ser "demasiado caro" y esto fue seguido por el 29% que decían que estaban esperando un desplome de precios (Algar Espejo, 18), (Statista, 2016) & (Slideshare, 2015).

No obstante, estas apreciaciones deberían cambiar con el paso del tiempo, debido a que los precios se reducirán con el incremento en la producción, fundamentalmente a medida que aumente la fabricación de dispositivos. En 2016, SuperData valoró que el 98% de los contenidos virtuales se diseñaron para ser usados con dispositivos inteligentes (Algar Espejo, 18).

Por otro lado, referente a la realidad aumentada, se está usando para vender productos/servicios, ya sea en una tienda física o en un comercio virtual, con el objetivo de mejorar y ampliar la experiencia del usuario. Entre las funciones más populares están:

- Poder visibilizar el producto en el usuario o el entorno donde se colocará.
- Modificar el modelo o los colores del artículo con tan solo un clic en la pantalla.
- Proporcionar más información y detalles sobre el producto o servicio a adquirir.

La percepción del perfil usuario de la realidad aumentada puede diferir según su familiaridad y experiencia con la tecnología. A pesar de la popularidad que ha ido logrando en estos últimos años la realidad aumentada, existe aún una amplia gama de opiniones y actitudes hacia ella. Generalmente, los consumidores ven esta realidad como una tecnología apasionante y propicia. Se sienten intrigados por la perspectiva de experimentar interacciones más inmersivas con su entorno al superponer elementos virtuales en el mundo real. El interés de los consumidores por la realidad aumentada está acrecentándose gracias a su uso en una variedad de industrias, desde juegos y entretenimiento hasta publicidad y compras en línea. Sin embargo, la RA también presenta algunas dificultades. Debido a la posibilidad de que esta tecnología requiera acceso a la cámara y otros datos personales, algunos consumidores se sienten preocupados por cuestiones de privacidad y seguridad y otros les inquieta los posibles efectos perjudiciales para la salud.

Con respecto a la realidad mixta, a pesar de que la realidad mixta aún está en crecimiento y no ha ganado tanta fuerza como la realidad aumentada o la realidad virtual, se han percibido algunas percepciones de los consumidores. La percepción sobre la realidad mixta es positiva ya que los usuarios la consideran como una tecnología prometedor y con gran potencial. Los clientes valoran la idea de poder interactuar con objetos y entornos virtuales de formas más realistas e inmersivas, ya que esto puede conducir a experiencias más ricas de entretenimiento, aprendizaje y capacitación (Canalís, 2018).

Es crucial tener en cuenta que la realidad mixta todavía se encuentra en una etapa temprana como tecnología y como aplicación. Ofrecer experiencias más sólidas y convincentes aún requiere superar algunos obstáculos técnicos y de usabilidad, como el seguimiento preciso del movimiento y la combinación perfecta de elementos virtuales en el entorno real. Asimismo, la aceptación y la percepción de la realidad mixta pueden diferir según el entorno cultural y los conocimientos tecnológicos del público en general. Si bien algunos consumidores pueden estar más dispuestos a explorar las posibilidades de la nueva tecnología y adoptarla, otros pueden ser más cautelosos o requerir una mayor demostración de valor antes de adoptarla.

En resumen, la realidad inmersiva permite a los turistas vivir experiencias emocionantes sin estar en el lugar físicamente, sumergiéndose por completo en mundos virtuales. Para aquellos que buscan nuevas oportunidades de entretenimiento y exploración, estas experiencias inmersivas pueden ser particularmente atractivas. La realidad inmersiva en el turismo continúa evolucionando y ganando aceptación entre los consumidores. A medida que esta tecnología avance y se ofrezcan experiencias más realistas y accesibles, es probable que la percepción del consumidor continúe evolucionando y que la realidad inmersiva se convierta en una parte más integral de la planificación y la experiencia del viaje.

5

Expectativas de crecimiento. ¿Es una tecnología rentable para las empresas turísticas?

En este capítulo se comentará el futuro de la realidad inmersiva en la industria turística. ¿Será la realidad inmersiva una nueva forma de viajar o no progresarán estas nuevas herramientas en el sector turístico? ¿Es útil y productivo para continuar desarrollando dichas tecnologías? A continuación se alegarán ambas cuestiones y se proporcionará información adicional al respecto.

La realidad inmersiva puede parecer una tecnología futurista, sin embargo, ya existen empresas relacionadas con el sector turístico que están experimentando con éxito esta nueva herramienta para avivar el interés de los consumidores, según el informe de EyeforTravel "¿Hay sitio para la realidad virtual en el turismo?" (Hinojosa, 2017).

Las empresas turísticas pueden emplear esta nueva tecnología como una forma para que el usuario "pruebe" el producto antes de comprarlo, un recurso que antes era impensable para la industria de viajes. El CEO de Google, Ray Kurweil, declaró en NetworkWorld que en un futuro no muy lejano se dedicará mucho tiempo a usar cascos de realidad virtual, lo que permitirá visitar a personas que se encuentran a miles de kilómetros de distancia o entornos remotos, e incluso se podrá interactuar con ellos. Además, un artículo de Expedia afirma que para el año 2035 volaremos en aviones pilotados automáticamente a velocidades superiores a los 4.000 kilómetros por hora. Una robot llamada Brenda que puede hablar más de cien idiomas estará a cargo del servicio de equipajes. Brenda también proporcionará un menú basado en indicadores de una dieta que fue creada e instalada en un implante electrónico. (Smart Travel, 2016)

Se prevé que en un futuro los equipos de realidad virtual sean completamente inalámbricos para proporcionar una mejor forma de interacción, y además, para que los usuarios experimenten menos molestias durante el uso (Morillo).

Hoy día, el mayor uso de esta tecnología se produce en las tiendas debido a que los clientes pueden probar estas herramientas allí gratuitamente. Marcas como Thomas Cook, Flight Centre y Virgin Holidays ya lo hacen porque reconocen que motivar a los viajeros es la mayor oportunidad de su industria. Además, evita que el consumidor pague los altos precios que actualmente cobran la mayoría de los auriculares VR y los sistemas que los admiten. Estas marcas han tenido tanto éxito con estas experiencias que han aumentado la variedad de dispositivos de RV en tienda. Junto con Thomas Cook, ambas empresas están utilizando los cascos de realidad virtual para ofrecer a los clientes potenciales recorridos por sus ubicaciones más populares. De hecho, Thomas Cook contabilizó un retorno de la inversión del 40% en los primeros tres meses después de poner estos dispositivos en sus tiendas, generando reservas de viajes por valor de 12.000 libras (13.650 euros) en el Reino Unido y Alemania. Además, los ingresos por excursiones de Nueva York han aumentado en un 180 %, lo que demuestra que la realidad virtual puede ser más eficaz cuando se utiliza para ver recorridos y actividades (Hinojosa, 2017).

Pero no son sólo los operadores turísticos los que están utilizando esta tecnología de manera ingeniosa, el informe antes nombrado "EyeforTravel" también menciona a hoteles y aerolíneas que lo usan con fines creativos de marketing. Marriott International y Shangri-La Hotels anunciaron sus servicios de realidad virtual Samsung

Gear en 2015, lo que permite a los visitantes alquilar los auriculares e interactuar con el mundo virtual. Best Western ha ido un paso más allá creando Best Western Virtual Reality Experience de forma que ahora ofrece a los usuarios la oportunidad de realizar un recorrido de realidad virtual por casi 2000 de sus hoteles.

A favor de todo lo expuesto, Alex Hadwick, jefe de investigación de EyeforTravel, aconseja a los operadores turísticos que inviertan en esta tecnología como herramienta de motivación ya que está mostrando retornos de inversión positivos. Asimismo, recomienda a los consumidores que experimenten con contenido virtual en las actividades de destino y realizar upselling, lo que podría generar recompensas reales, ya que permitirles probar experiencias que ni siquiera han considerado podría impulsar a muchos a la acción (Hinojosa, 2017).

“La realidad virtual será una de las grandes tendencias en las que invertir: Google, Apple, Facebook, Samsung y Microsoft son las compañías con más potencial, según un experto de EdRAM AM” Así se denomina al artículo redactado por Héctor Chamizo en Business Insider. En este se afirma que la RV es uno de los asuntos en los que muchos gestores de fondo se centran para generar rentabilidades de futuro. Timothée Au Duong, gestor de fondos de Edmond de Rothschild Asset Management (EdRAM AM), ofreció un reportaje exclusivo a Business Insider España en el que explica por qué la realidad virtual es un tema a seguir de cerca en los próximos años. Este explica que, a pesar de los resultados algo decepcionantes de los últimos años, las predicciones de crecimiento de esta tecnología son muy alentadoras. Su ambicioso objetivo, afirma, es "simular la presencia humana en un entorno artificial a través de una experiencia inmersiva" (Chamizo, 2021).

Las ventajas competitivas que pueden proporcionar a las empresas turísticas estos instrumentos son múltiples. Actualmente, las previsiones de crecimiento de la realidad virtual y aumentada son prometedoras, en comparación con la gradación de sus primeros años. Según Allied Market Research, se valora que el tamaño de su mercado llegará a los 570.000 millones de dólares en 2025, o sea, casi diez veces su tamaño presente. Por otro lado, según PWC, incluso podría alcanzar los 1,5 billones de dólares para 2030. Por tanto, la oportunidad es a más largo plazo que para estos años. De hecho, los costes asociados de I+D tienen el efecto de reducir el número de actores en el sector porque no se traducen inmediatamente en rentabilidad para las empresas (Chamizo, 2021).

Por otra parte, un estudio efectuado por Capgemini declara que estas tecnologías aumentan la productividad, eficiencia y seguridad y que más bien la realidad aumentada, en lugar de solo la realidad virtual, tomará la delantera en las operaciones internas. Según este informe, el 82% de las empresas que usa tecnologías inmersivas, afianza que las ventajas que poseen cumplen o alcanzan sus expectativas. No obstante, la ausencia de talento dentro de las empresas y la insuficiencia de las

infraestructuras de back-end figuran un gran inconveniente para su adopción. El estudio también proporciona una nueva perspectiva sobre cómo se aplican estas tecnologías en las empresas, donde hasta ahora, el consumidor ha sido el foco principal (Rodríguez, 2018).

El turismo inmersivo es el futuro. Se considera una tendencia en desarrollo en la industria del turismo que tiene como objetivo brindar a los visitantes experiencias únicas. El usuario ahora puede sumergirse en lugares y culturas como nunca antes. Con el progreso de la tecnología, observamos que los tours virtuales se han figurado en utensilios indispensables. Son la forma de potenciar este tipo de turismo, ofertando experiencias envolventes y apasionantes sin tener que viajar físicamente.

En cuanto a expectativas de crecimiento, se afirma que logrará un gran desarrollo en los próximos años debido a su multiplicidad de beneficios como el crecimiento de la accesibilidad, mayor interés y compromiso, sostenibilidad, poder de decisión, promoción eficaz y una buena visibilidad y difusión.

En los próximos años, crecerá a un ritmo asombroso. La realidad virtual será un medio para incorporar la virtualidad a la vida cotidiana. Se espera que esta herramienta sea capaz de optimizar actividades diarias y promueva el crecimiento de las empresas turísticas (Morillo).

El turismo avanza hacia un modelo 4.0 (Big Data, robótica, RV, RA, Inteligencia Artificial, etc.) como resultado del precipitado avance tecnológico que se ha presenciado en los últimos años, acelerado por la crisis sanitaria mundial relacionada con el COVID-19. Este modelo 4.0 facilita el labor de los profesionales de la industria, que tendrán acceso a mucha más información, a la par de la mejora del servicio prestado. Así, el uso de tecnologías inmersivas enriquece la experiencia del consumidor (Inmersis, 2022).

Por otro lado, Marcelo Ballester (2022) revela en su artículo publicado en Online Plus (diario digital de noticias turísticas de República Dominicana), que "Tailandia confía recuperar turismo mediante el marketing de realidad virtual inmersiva". Desde hace unos años, las aplicaciones de realidad inmersiva se han transformado en una fuente de innovación, con los límites entre realidad física y virtual cada vez más confusos. La pandemia tuvo un gran impacto en la industria turística de Tailandia y retomar a turistas internacionales ha vuelto a ser un precedente. Tras ello, la Autoridad de Turismo de Tailandia (TAT) pretendía agilizar la recuperación del sector a través la fundación de una plataforma de realidad inmersiva para enseñar los hoteles, restaurantes, museos y lugares relacionados con la industria. Usando equipos de Realsee y tecnologías de reconstrucción, los clientes podrían tomar una decisión de forma más sencilla (Ballester, 2022). Gracias a estas herramientas, Tailandia ha registrado 11,8 millones de turistas extranjeros en el anterior año 2022 y se esperan un

total de 25 millones en este 2023, frente a los 420.000 visitantes del 2019 (Europapress, 2023) & (Swissinfo, 2022).

La demanda de realidad virtual ha crecido a medida que las soluciones de software se han vuelto más accesibles y los fabricantes han encontrado nuevas formas de hacer que los dispositivos sean más ergonómicos. Según ciertos informes, en el pasado 2021 se alcanzó una cifra de 171 millones de usuarios de realidad virtual en todo el mundo. Asimismo, múltiples expertos afirman que la realidad virtual será esencial para una muchos nuevos trabajos y procesos en el futuro. Algunas de las principales estadísticas sobre la RV son las siguientes (Parada, 2023):

- Se espera que el mercado de software progrese hasta los 25.320 millones de dólares en el próximo 2026. El mercado global de software de realidad virtual experimentó una CAGR (Tasa de Crecimiento Anual Compuesta) del 27,9% entre 2021 y 2022, pasando de 7,8 mil millones de a 9,8 mil millones de dólares. Según los expertos, la industria del software tendrá un valor de 25,32 mil millones de dólares para 2026, por lo que se espera que este rápido crecimiento continúe en el futuro.
- Se pretende que los envíos de auriculares de RV y RA incrementen progresivamente en el año 2026. Esto supone un aumento con respecto a los 10 millones de unidades despachadas en 2022.
- Casi el 80% de los estadounidenses declaran estar interesados en esta nueva tecnología. Un estudio de ARRIS Composites manifestó que el 19% ya dispone de un casco y el 29% planea comprar uno dentro del próximo año. En este informe se afirma que 1 de cada 4 consumidores usa dichos cascos durante 3 horas a la semana.
- El mercado de la RA y la RV alcanzará una CAGR del 37,8% hasta 2030 con una cifra de 1,5 billones de dólares.

Con todos estos datos e información relacionadas con el futuro de la realidad inmersiva, podemos observar que tanto la realidad virtual como la aumentada y la mixta han experimentado un crecimiento bastante representativo en los últimos años atrás y, siguiendo la tendencia, es probable que continúe evolucionando y extendiéndose en la posteridad. Esto se debe a las futuras mejoras tecnológicas como la capacidad de seguimiento de movimiento o la resolución de imagen; a los dispositivos más accesibles y alcanzables, haciendo hincapié en una reducción del precio; aplicaciones potenciales en una amplia gama de campos, entre los que podemos destacar la educación, medicina, turismo y diseño; integración con otras tecnologías como pueden ser las tecnologías emergentes como la Inteligencia Artificial o el Internet de las Cosas; progreso en interacción, desarrollando nuevos

sensores y sistemas hápticos¹ que hagan posible una interacción más realista y, por último, un incremento de experiencias sociales en el entorno de la realidad inmersiva.

¹ Sistema háptico: tecnología que permite recrear el sentido del tacto mediante vibraciones y movimientos para crear experiencias más inmersivas.

6

Conclusiones

La realidad inmersiva ha demostrado ser una herramienta poderosa en la transformación de los entornos turísticos. A través de la combinación de tecnologías como la realidad virtual, aumentada y mixta, los destinos turísticos han logrado proporcionar experiencias más enriquecedoras y atractivas para los visitantes. Esta herramienta permite a los turistas explorar destinos de manera virtual previa a su visita, lo que les brinda la oportunidad de planificar y personalizar sus itinerarios de manera más efectiva.

Asimismo, esta nueva tecnología ofrece nuevas oportunidades de comercialización y promoción para los destinos turísticos. A través de experiencias inmersivas atrayentes y envolventes, los lugares pueden captar la atención de los viajeros y diferenciarse de la competencia. Esto puede generar un aumento en el turismo, impulsar la economía local y fomentar el desarrollo sostenible en la industria turística.

Sin embargo, es crucial hacer hincapié en que la implementación de la realidad inmersiva en entornos turísticos requiere inversiones considerables en infraestructuras tecnológicas, formación especializada del personal y generación de contenido de alta calidad. Además, es crucial afianzar que la tecnología debe ser accesible y estar disponible para todos los usuarios, incluso aquellos que no disponen de acceso a dispositivos móviles o puedan tener limitaciones físicas.

La realidad inmersiva puede verse reflejada en muchos ámbitos del turismo, así se puede examinar en asignaturas del Máster de Turismo Electrónico como Marketing Digital Turístico donde se aprecia cómo esta herramienta ofrece oportunidades emocionantes, al proporcionar experiencias interactivas y envolventes que pueden atraer y cautivar a los potenciales viajeros. Al aprovechar estas tecnologías, las

empresas turísticas pueden mejorar su estrategia de marketing y generar un mayor impacto en sus audiencias.

De igual modo, las ventajas de la realidad inmersiva que se detallan a lo largo del proyecto son sumamente superiores a los inconvenientes, razón por la que se apuesta por esta herramienta digital en los próximos años. Los motivos por los que optar por esta nueva tecnología son múltiples, ya que este sistema nos brinda experiencias inmersas, aprendizaje más efectivo, mejora de la toma de decisiones, acceso a lugares remotos y/o innacesibles, innovación, creatividad e interacción, entre otros.

En definitiva, desde mi punto de vista, tanto la realidad virtual como la aumentada y la mixta son tecnologías bastante prometedoras que se esperan que continúen evolucionando y transformando el sector turístico. A medida que dicha tecnología continúe avanzando, es probable que veamos una mayor integración de la realidad inmersiva en los entornos turísticos, brindando beneficios tanto para los viajeros como para las empresas del sector.

Bibliografía

- Ábalos, C. (2003). *Revisión acerca de las normas para la presentación de referencias bibliográficas según el estilo de la APA*. Centro Interamericano de Investigaciones Psicológicas y Ciencias Afines.
- Adobe. (2023). Obtenido de <https://www.adobe.com/la/products/substance3d/discover/mixed-reality.html>
- Agüero García, A. M., & González Sánchez, R. (2014). Análisis de la aplicación de la realidad aumentada en el sector turístico: una propuesta de mejora . *Gran Tour: Revista de Investigaciones Turísticas*, 52-72.
- Algar Espejo, A. (2018). *Realidad virtual aplicado al turismo*. [Trabajo Fin de Grado]. Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Universidad de Sevilla.
- Alamy. (s.f.). Obtenido de <https://www.alamy.es/imagenes/estereoscopio.html?page=2&sortBy=relevant>
- Almeida, M. d. (2018). Robots, Inteligencia Artificial y Realidad virtual: una aproximación en el sector turístico. *Cuadernos de Turismo*, 13-26.
- Azuma, R. T. (1997). A Survey of Augmented Reality. *In Presence: Teleoperators and Virtual Environments* , 355-385.
- Azurdy, J. (05 de 06 de 2020). *Encora*. Obtenido de <https://www.encora.com/es/blog/realidad-virtual-y-aumentada-ventajas-y-desventajas>
- Baelo, M. (2017). *El arte de presentar trabajos académicos ante un tribunal: TFG, TFM y tesis doctoral: guía práctica*. Círculo Rojo.
- Ballester, M. (27 de 06 de 2022). *Online Plus*. Obtenido de <https://puntacana-bavaro.com/internacionales/tailandia-confia-recuperar-turismo-mediante-el-marketing-de-realidad-virtual-inmersiva/>
- BBC. (19 de 11 de 2019). Obtenido de <https://www.bbc.com/mundo/noticias-50473627>
- Blanco, V. B. (s.f.). *TYSMAG*. Obtenido de <https://tysmagazine.com/la-realidad-aumentada-y-el-turismo/>

- Bravo Román, A. (2016). Realidad virtual y aumentada en el sector turístico. [Trabajo Fin de Grado]. Facultad de Turismo y finanzas. Universidad de Sevilla.
- Brea, P. (29 de 09 de 2021). *El correo gallego*. Obtenido de <https://www.elcorreogallego.es/santiago/la-realidad-mixta-hara-del-arbol-de-la-ciencia-toda-una-experiencia-palpable-XX9123527?imageNumer=2>
- Buss, S., & Bohnhoff, T. (05 de 2016). *Statista*. Obtenido de file:///C:/Users/Estela%20Berenguer/Desktop/M%C3%81STER%20TURISMO%20ELECTR%C3%93NICO/2%C2%BA%20Cuatrimestre/Trabajo%20Fin%20de%20M%C3%A1ster/TEXTOS/Whitepaper_DMO_Virtual_Reality%20es.pdf
- Canalís, X. (2018). Realidad virtual, aumentada y mixta para el turismo MICE: pros y contras. *Hosteltur*.
- Cardosa, D. R. (22 de 03 de 2019). *Blog del eLearning Innovation Center*. Obtenido de <https://blogs.uoc.edu/elearning-innovation-center/es/analisis-dafo-de-tecnologias-innovadoras-aplicadas-al-sector-educativo-en-2018/>
- Castiblanco, J. (s.f.). Obtenido de <https://juliancastiblanco.com/web/beneficios-de-la-realidad-aumentada-en-turismo/>
- Cervantes, M. d. (2010). *El Ingenioso hidalgo don Quijote de la Mancha*. Castalia.
- Chamizo, H. (25 de 02 de 2021). *Business Insider*. Obtenido de <https://www.businessinsider.es/realidad-virtual-gran-tendencia-invertir-810413>
- Cómo la tecnología basada en realidad mixta mejora la experiencia turística. (2016). *Hosteltur*.
- Comunicare*. (s.f.). Obtenido de <https://www.comunicare.es/realidad-mixta-definicion-caracteristicas-y-ventajas/>
- Cunha, I. (2016). *El trabajo de fin de grado y de máster: redacción, defensa y publicación*. UOC.
- Editorial E-Learning*. (13 de 01 de 2023). Obtenido de <https://editorialelearning.com/blog/que-es-realidad-mixta-opportunidades/#:~:text=El%20t%C3%A9rmino%20surge%20en%20el,Akira%20Utsumi%20y%20Fumio%20Kishino.>
- Escatell, J. L. (12 de 05 de 2017). *Studocu*. Obtenido de <https://www.studocu.com/es-mx/document/universidad-tecnologica-de-guadalajara/bases-de-la-psicologia/las-realidades-virtuales/11187645>
- Espejo, A. A. (2018). Obtenido de https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/88335/Realidad_virtual_aplicada_al_sector_turistico.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- ETSI Informática, Universidad de Málaga. (4 de mayo de 2020). *TFG. Memoria y defensa*. Obtenido de <https://www.uma.es/etsi-informatica/info/72589/tfg-memoria-y-defensa/>
- Europapress*. (9 de 02 de 2023). Obtenido de <https://www.europapress.es/turismo/nacional/noticia-tailandia-espera-acoger-25-millones-turistas-internacionales-2023-20230209165552.html>
- Facultad de Turismo. (4 de mayo de 2020). *Reglamento de Trabajo Fin de Máster de la Facultad de Turismo de la Universidad de Málaga*. Obtenido de https://www.uma.es/media/files/Reglamento_TFM_Turismo_JC_2018-07-24.pdf
- Feierherd, G., González, F., Viera, L., Romano, L., Delía, L., Huertas, F., & Depetris, B. (2019). Realidad virtual y aumentada, big data y dispositivos móviles: aplicaciones en turismo.
- Feierherd, G., González, F., Viera, L., Romano, L., Delía, L., Huertas, F., & Depetris, B. (s.f.). Realidad Virtual y Aumentada, Big Data y Dispositivos Móviles: Aplicaciones en turismo.
- Ferrer, V. C. (2012). *El Trabajo Fin de Grado. Guía para estudiantes, docentes y agentes colaboradores*. MacGraw-Hill.
- FIB*. (s.f.). Obtenido de <https://www.fib.upc.edu/retro-informatica/avui/realitatvirtual.html>
- Framestore*. (2016). Obtenido de <http://framestorevr.com/marriott>
- García, M. P. (2013). *Guía práctica para la realización de trabajos fin de grado y trabajos fin de máster*. Editum.
- GetApp*. (17 de 09 de 2020). Obtenido de <https://www.getapp.es/blog/1727/mas-de-la-mitad-consumidores-espana-dispuestos-utilizar-realidad-virtual-en-compras-online>
- González Abreu, J. (2021). *Realidad aumentada y virtual para el turismo cultural*. [Trabajo Fin de Grado]. Universidad de La Laguna.
- González, C. G. (s.f.). *Onirix*. Obtenido de <https://www.onirix.com/es/aprende-sobre-ra/que-es-la-realidad-aumentada/>
- González, J. C. (4 de 12 de 2012). *Xataka*. Obtenido de <https://www.xataka.com/historia-tecnologica/videoplaca-el-abuelo-artista-de-kinect>
- Google Sites*. (s.f.). Obtenido de <https://sites.google.com/site/realidadaugmentadatic2/home/desventajas>

- Guttentag, D. A. (2010). Virtual reality: Applications and implications for tourism. *Tourism Management*, 637-651.
- Haz López, L., Cruz Yagual, P., & Sánchez Aquino, J. (2016). El uso de la realidad virtual como herramienta tecnológica para fomentar el turismo en la península de Santa Elena. *3C Tecnología*, 53-67.
- Hernán Colacchio, L. (2018). *Realidad virtual en turismo. Influencias sobre la imagen inducida de un destino* [Tesis de Grado- Licenciatura en Turismo]. Facultad de Ciencias Económicas.
- Herrera Jaramillo, J.F. (2013). *Casos de estudio de realidad virtual y realidad aumentada en educación*. [Trabajo Fin de Grado]. Escuela de Ingeniería de Medellín. Universidad EAFIT.
- Hinojosa, V. (2017). *Hosteltur*.
- Hurtado, J. S. (25 de 10 de 2021). *IEBS*. Obtenido de <https://www.iebschool.com/blog/realidad-extendida-virtual-aumentada-mixta-tecnologia/>
- Ibáñez Jácome. (2021). *Desarrollo de un entorno virtual 3D que simula un proceso industrial de nivel, orientado al entrenamiento para la calibración de una válvula de control*. Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE.
- Inmersis*. (19 de 05 de 2022). Obtenido de <https://inmersis.com/que-tecnologias-aportan-una-experiencia-inmersiva-para-el-turismo/>
- Inmersys*. (s.f.). Obtenido de <https://blog.inmersys.com/ventajas-de-la-realidad-virtual-para-el-sector-tur%C3%ADstico>
- IT:Blog*. (29 de 06 de 2017). Obtenido de <https://itblogsgeti.com/2017/06/29/la-era-8-bits-de-la-realidad-virtual/>
- Itani, O. S., & Hollebeek, L. D. (2021). Light at the end of the tunnel: Visitors' virtual reality (versus in-person) attraction site tour-related behavioral intentions during and post-COVID-19. *Tourism Management*.
- Leiva, J. L., Guevara, A., Rossi, C., & Aguayo, A. (2013). Realidad aumentada y sistemas de recomendación grupales. *Estudios y Perspectivas en Turismo*, 40-59.
- Lozano, Y., Rojas, S., & Silva, D. (22 de 11 de 22). Obtenido de <https://niixer.com/index.php/2022/11/22/como-la-obsolencia-programada-puede-afectar-y-como-se-soluciona-2/>
- Márquez González, C. (2014). *Aplicaciones de tecnología 3D para el turismo cultural y l difusión del patrimonio: realidad aumentada VS realidad virtual*. [Trabajo Fin de Grado]. Facultad de Turismo. Universidad de Málaga.

- Martínez, P. S. (s.f.). *Onirix*. Obtenido de <https://www.onirix.com/es/aprende-sobre-ra/como-funciona-la-realidad-aumentada/>
- Microsoft. (4 de mayo de 2020). Obtenido de Ayuda y aprendizaje de Word: <https://support.office.com/es-es/article/Crear-una-bibliograf%C3%ADa-citas-y-referencias-17686589-4824-4940-9c69-342c289fa2a5>
- Microsoft. (21 de 03 de 2023). Obtenido de <https://learn.microsoft.com/es-es/windows/mixed-reality/discover/mixed-reality>
- Morillo, Y. (s.f.). *Futuro Eléctrico*. Obtenido de <https://futuroelectrico.com/realidad-virtual/>
- Muñoz, G. (2012). *Estructura, metodología y escritura del Trabajo fin de Máster*. Escolar y Mayo.
- Oracle. (s.f.). Obtenido de <https://www.oracle.com/mx/big-data/what-is-big-data/#:~:text=Definici%C3%B3n%2ode%2obig%2odata,-%C2%BFQu%C3%A9%2oes%2C%2oexactamente&text=Dicho%2ode%2ootro%2omodo%2C%2oel,convencional%2osencillamente%2ono%2opuede%2ogestionarlos>.
- Otegui Castillo, J. (2017). *La realidad virtual y la realidad aumentada en el proceso de marketing* [Trabajo Fin de Grado]. Facultad de Economía y Empresa. Universidad del País Vasco.
- Padilla, A. H. (2020). Obtenido de https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/346055/HuetePadilla_Ainhoa_MemoriaTFG_2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Parada, J. (22 de 05 de 2023). *Metaverse News*. Obtenido de <https://metaverse-news.es/estadisticas-de-la-realidad-virtual-que-debes-conocer-en-2023-2/#:~:text=La%2oevoluci%C3%B3n%2ode%2ola%2oRV%3A%2oestad%C3%ADsticas%2ode%2ola%2oRV%2oen%2o2023&text=Seg%C3%BAAn%2oalgunos%2oestudios%2C%2oel%2on%C3%BAmero,unos%2o171%2>
- Peralta Domínguez, G., & Santana Mancilla, P. C. (2014). Mejorando la experiencia del turismo cultural con un prototipo de realidad virtual. *Research in Computing Science*, 111-122.
- Pradales, D. M. (21 de 05 de 2019). *Nobbot*. Obtenido de <https://www.nobbot.com/realidad-virtual-ivan-sutherland/>
- Realidad Virtual UNICYT*. (19 de 04 de 2017). Obtenido de <https://proyectovrunicyt.wordpress.com/2017/04/19/realidad-semi-inmersiva/>
- Requejo, G. (2023). *García Requejo*. Obtenido de <https://garciarequejo.com/es/que-es-la-realidad-aumentada-ra-origen-y-evolucion/>

- Researchgate*. (09 de 2015). Obtenido de https://www.researchgate.net/figure/The-Brewster-stereoscope-1849-10_fig1_282015090
- Restrospain*. (s.f.). Obtenido de <https://restrospain.com/blog/historia-la-virtual-boy/>
- Rocafort, A. R. (2017). *Cómo investigar: trabajo fin de grado, tesis de máster, tesis doctoral y otros proyectos de investigación*. Profit...[et al].
- Rodríguez, S. (2018). *BigDatamagazine*.
- Salesforce*. (s.f.). Obtenido de <https://www.salesforce.com/mx/cloud-computing/>
- Salvatierra Ruiz, P. (2022) *Uso de las tecnologías de realidad virtual y aumentada para impulsar la transformación digital del sector turístico*. [Trabajo Fin de Máster]. Facultad de Turismo. Universidad de Málaga.
- Sánchez Asín, A. y. (2016). *Trabajos de fin de grado y postgrado: guía práctica para su elaboración*. Aljibe.
- Servin, C. (s.f.). *Proyecto Idis*. Obtenido de <https://proyectoidis.org/mascara-telesferica/>
- Slideshare*. (2015). Obtenido de <https://de.slideshare.net/GreenlightVR>
- Smart Travel*. (6 de 09 de 2016).
- Statista*. (2016). Obtenido de https://s3-eu-west-1.amazonaws.com/statistacdn/static/promo/Whitepaper/Whitepaper_DMO_Virtual_Reality.pdf
- Swissinfo*. (19 de 09 de 2022). Obtenido de https://www.swissinfo.ch/spa/tailandia-turismo_tailandia-espera-recuperar-el-80---del-turismo-prepandemia-en-2023/47911240#:~:text=El%20turismo%20internacional%20en%20Tailandia,d e%20la%20Asociaci%C3%B3n%20de%20Hoteles.
- Tormo Llacer, J., Linares Pellicer, J., & Zaragoza, B. (2014). Potencial actual de las tecnologías de Realidad Virtual en Turismo: propuesta, caso de estudio y demostración.
- Trilnick, C. (s.f.). *Proyecto Idis*. Obtenido de <https://proyectoidis.org/sensorama/>
- Viajes y Turismo al Día*. (25 de 07 de 2010). Obtenido de <https://www.viajesyturismoaldia.com/2010/07/25/second-life-y-su-aporte-al-sector-turistico/>
- Viruete, M. Á. (28 de 09 de 2018). *Realovirtual*. Obtenido de <https://www.realovirtual.com/articulos/5247/breve-historia-pop-realidad-virtual-parte-2-2>
- Wade, N. J. (2012). Wheatstone and the origins of moving stereoscopic images. *Perception*, 901-924.

YouGov, 2016 "Travel Booking Trends in the Middle East, North Africa and South Asia"https://d25d2506sfbg4s.cloudfront.net/r/17/YouGov_Travel_Booking_Trends_INFOGRAPHIC_ATM2016.pdf

Zitelia. (s.f.). Obtenido de <https://www.zitelia.com/experiencias-inmersivas-en-el-turismo-inteligente/#:~:text=La%2orealidad%2oinmersiva%2ose%2obasa,o%2oteletransportarse%2oa%2ootras%2o%C3%A9pocas>.



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

| uma.es

FACULTAD DE TURISMO

Facultad de Turismo

Edificio de Hostelería y Turismo

Campus de Teatinos

C. León Tolstoi, s/n