



Facultad de Turismo
UNIVERSIDAD DE MÁLAGA

GRADUADO/A EN TURISMO

TRABAJO FIN DE GRADO

La realidad virtual aplicada a la difusión del patrimonio.

Realizado por:

Salvador Hansen Vicioso

Fdo.:

Dirigido por:

José Luis Caro Herrero

Vº Bueno del tutor

Fdo.:

MÁLAGA, Junio de 2015

Dedicado a mis padres Michael Hansen y Carmen Vicioso, que siempre me han apoyado en todo y que si no hubiera sido por ellos, no podría haber estudiado una carrera.

A los profesores de la facultad de turismo de la universidad de Málaga, por dedicar su tiempo y esfuerzo a sus alumnos para que valoren el mundo del turismo y su importancia en la economía y en la sociedad.

A mi tutor y amigo Dr. José Luis Caro, que me ha enseñado y apoyado mucho estos dos últimos años.

Y sobre todo al amor de mi vida María del Mar García Oña que siempre ha estado ahí apoyándome en los momentos buenos y malos de la carrera, dándome ánimos para seguir siempre adelante.

TÍTULO: La realidad virtual aplicada a la difusión del patrimonio.

PALABRAS CLAVE: *Turismo, patrimonio, turismo cultural, patrimonio cultural, patrimonio histórico, patrimonio arqueológico, prehistoria, arqueología, tecnologías, realidad virtual, Oculus Rift, gafas 3D, periféricos virtuales, Smartphone, Unity 3D, VOID, fotogrametría, dólmene, Menga, yacimiento, Perdigoes.*

RESUMEN: *Hoy en día la tecnología es clave en el sector del turismo. Tecnologías como los Smartphone, realidad aumentada o la renovada realidad virtual, están mejorando el turismo de manera significativa. La realidad virtual se podrá aprovechar de manera significativa en el mundo turístico para poder difundir el patrimonio cultural, histórico o arqueológico como nunca se había hecho antes. Gracias a la tecnología puntera de los ordenadores y Smartphone de hoy en día, junto a dispositivos visuales de realidad virtual como Oculus Rift, HTC vive o Samsung VR Gear y periféricos como Virtuix Omni. Se puede conseguir una sensación de inmersión realista. Por ello hay que estudiar bien lo que esta tecnología es capaz de ofrecer y utilizarlo de la mejor manera en el turismo y en la difusión del patrimonio.*

ÍNDICE

| | | |
|------------|---|----|
| Capítulo 1 | Introducción..... | 1 |
| Capítulo 2 | EL TURISMO CULTURAL..... | 2 |
| 2.1. | EL TURISMO CULTURAL. DEFINICIÓN | 2 |
| 2.2. | Los orígenes del turismo cultural y su importancia para el turismo. | 4 |
| 2.3. | El perfil del turista cultural | 7 |
| 2.3.1. | El turista Cultural en 2009..... | 7 |
| 2.3.2. | El perfil del turista cultural en la actualidad..... | 10 |
| 2.3.3. | El Turismo Cultural en Andalucía. | 11 |
| 2.4. | Cifras | 16 |
| Capítulo 3 | EL PATRIMONIO CULTURAL | 16 |
| 3.1. | Introducción..... | 16 |
| 3.2. | La historia del patrimonio cultural y su importancia para el turismo. | 17 |
| 3.3. | Patrimonio de la humanidad..... | 21 |
| 3.4. | Declaración de un BIC..... | 22 |
| Capítulo 4 | LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS PARA LA DIFUSIÓN DE L PATRIMONIO. | 23 |
| 4.1. | Las nuevas tecnologías en el turismo | 23 |
| 4.2. | La realidad virtual | 25 |
| 4.2.1. | Introducción | 25 |
| 4.2.2. | Historia..... | 27 |
| 4.2.3. | Conceptos y componentes de los dispositivos de visuales de realidad virtual. | 32 |
| 4.2.4. | Dispositivos de visualización de realidad virtual | 34 |
| 4.2.5. | Periféricos para los dispositivos de visualización de realidad virtual. | 41 |
| 4.2.6. | The VOID. Un caso de estudio. | 44 |
| 4.2.7. | La primera escuela de realidad virtual en España. | 47 |
| Capítulo 5 | EL TURISMO VIRTUAL | 48 |
| 5.1. | ¿Qué es el turismo Virtual? Los pioneros, google..... | 48 |
| 5.2. | Google Maps y google street view | 48 |

| | |
|--|----|
| 5.3. Google en el turismo cultural..... | 49 |
| 5.4. el turismo virtual en el futuro venidero..... | 50 |
| Capítulo 6 CASOS PRÁCTICOS DE PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO | 51 |
| 6.1. Introducción..... | 51 |
| 6.1.1. Objetivo..... | 51 |
| 6.1.2. El patrimonio arqueológico | 52 |
| 6.2. El sepulcro megalítico de corredor de menga | 53 |
| 6.2.1. Reconstrucción de Menga | 54 |
| 6.3. El yacimiento arqueológico perdigoes. | 56 |
| 6.3.1. Las excavaciones de Perdigoes hasta la actualidad | 56 |
| 6.3.2. Reconstrucción de Perdigoes con Game engine, Unity 3D. 57 | |
| Capítulo 7 CONCLUSIONES..... | 60 |

CAPÍTULO 1 INTRODUCCIÓN

La tecnología dentro del ámbito turístico, está a la orden día. No hay turista que no viaje sin Smartphone o compare destinos mediante páginas como trip-advisor, tri-vago, etc. para elegir hoteles, restaurantes, etc. antes de viajar. Los destinos cada vez utilizan más tecnologías actuales como la realidad aumentada para que el turista pueda encontrar fácilmente, hoteles cercanos, restaurantes o promociones mediante código Qr. Incluso, aplicaciones donde el usuario mediante su Smartphone junto a la tecnología de realidad aumentada pueda contemplar en 3D elementos del patrimonio o juegos virtuales mezclados con la realidad.

Entre estas tecnologías, encontramos la realidad virtual, que aunque sea antigua, no es hasta ahora cuando se está descubriendo su verdadero potencial, ya que la tecnología de la realidad virtual quedo estancada en el tiempo debido a la obsolescencia del equipo informático de entonces.

En este trabajo se ha querido hacer hincapié en cómo puede mejorar esta tecnología en auge la difusión del patrimonio, su evolución a lo largo del tiempo y casos prácticos donde se puede ver lo que puede ofrecer. Sobre todo en cuanto al patrimonio, ya que muchas veces el turista cultural no puede apreciar algunos elementos del patrimonio debido a su deterioro, o porque está parcialmente destruida o directamente ya no existe.

Por ello, gracias a la realidad virtual, se puede ofrecer al turista la posibilidad de ver estos elementos en su esplendor con modelos tridimensionales realistas, como si de verdad estuviera allí.

En el capítulo 2 se profundiza en el concepto de turismo y turismo cultural, de cómo ha ido cambiando el perfil del turista cultural con los años y las cifras actuales más importantes. Seguidamente en el capítulo 3, se hace hincapié en el patrimonio: Qué es, como ha evolucionado su protección a lo largo de los años y como se declara un BIC.

En el capítulo 4 se analiza la importancia de la tecnología en el mundo del turismo, No se ha profundizado en la realidad aumentada ya que es una tecnología que lleva tiempo en el sector y se conoce bastante, y por eso se ha enfocado más en la realidad virtual. Profundizando en su historia y como está evolucionando hoy en día, que ya se está investigando en todos los sectores y las muchas posibilidades que ofrece en el ámbito del turismo. Por eso en el capítulo 5, se trata de cómo surgió el turismo virtual, el futuro de ésta y como se puede utilizar la tecnología aplicada en los videojuegos para el turismo cultural.

El capítulo 6, trata de dos casos prácticos elaborados, utilizando Game engines, para recrear elementos del patrimonio con el fin de enseñar el proceso de convertir elementos del patrimonio en productos turísticos. Este trabajo es fruto de meses de formación y documentación en esta nueva tecnología, que aunque no se muestre la calidad gráfica en todo su esplendor, si se muestra las posibilidades que tiene en el mundo del turismo y sobre todo para la difusión del patrimonio.

Finalmente en el capítulo 7 trata de las conclusiones del trabajo realizado.

Para la documentación, Se ha utilizado varios fuentes; desde artículos de revistas, libros, videos en youtube o páginas web.

CAPÍTULO 2 EL TURISMO CULTURAL

2.1. EL TURISMO CULTURAL. DEFINICIÓN

Antes de poder meternos de lleno en la definición de turismo cultural, hay que primero definir el concepto de turismo y de cultura, ya que será una unión de ambos.

Podemos encontrar varias definiciones para el turismo, ya que esto dependerá del ámbito que se estudie. *“La definición oficial de turismo es un esfuerzo esencialmente estadístico, pero no resuelve los problemas conceptuales. Por eso, hay prácticamente tantas definiciones de turismo como estudios sobre este ámbito”* (Donaire, 2012)

Según Burkart y Medlik, el turismo se define como *“aquellos desplazamientos cortos y temporales que realizan las personas fuera del lugar donde residen o trabajan y realizan actividades diversas que las que acostumbran”* (Burkart & Medlik, 1974)

Más tarde en 1982, Mathieson y Wall, lo conciben como *“aquellos que desarrollan sus actividades en concentraciones urbanas de países industrializados.”* (Mathieson & Wall, 1996)

Sin embargo la más importante y con una idea más definitiva la encontramos en la Organización Mundial del Turismo (OMT), la cual en 1994 define el turismo como *“Conjunto de actividades que realizan las personas durante sus viajes a lugares distintas de su contexto habitual, por un período inferior a un año, con propósitos de ocio, negocios y otros motivos”* (Hernández Gutiérrez, 2012)

Con la cultura, pasa lo mismo, ya que *“el término cultura, como el turismo, es polisémico. Significa muchas cosas a la vez. Se ha utilizado como sinónimo del arte, de la técnica, del conocimiento, del pueblo, de las costumbres, de las tradiciones, de la lengua, del mundo simbólico... hay casi tantas definiciones de cultura como autores.”* (Donaire, 2012)

En 1945, Linton definía la cultura como: *“La cultura hace referencia a la forma de vida de una sociedad, no sólo a aquellos aspectos de la forma de vida que la sociedad considera superiores o más deseables”.*

Pero si queremos dar una definición oficial, se podría utilizar la que define la UNESCO en la declaración de México de 1982. *“La cultura se puede considerar como el conjunto de los rasgos distintivos, espirituales y materiales, intelectuales y afectivos, que caracterizan a una sociedad o a un grupo social. Incluye, además de las artes y las letras, las formas de vida, los derechos fundamentales del ser humano, el sistema de valores, las tradiciones y las creencias.”* (Donaire, 2012)

La definición de turismo cultural también ha ido evolucionando a lo largo del tiempo, pero habría que destacar en orden cronológico cuatro importantes:

En primer lugar el ICOMOS lo define como: *“El turismo Cultural es aquella forma de turismo que tiene por objeto, entre otros fines, el conocimiento de monumentos y sitios histórico-artístico”* (ICOMOS, 1976) (Ribogorda, 2002)

Según la Organización Mundial del Turismo: *“Incluye los movimientos de las personas por motivaciones esencialmente culturales, tales como viajes de estudio, artes escénicas y visitas culturales, viajes a festivales y otros eventos culturales, visitas a sitios y monumentos, viajes para estudiar la naturaleza, el folklore o el arte, y las peregrinaciones”* (Organización Mundial del Turismo, 1985)

Otra definición bastante acertada por parte del portal del patrimonio de Chile lo define como: *“aquel tipo de turismo, por medio del conocimiento de su patrimonio material e inmaterial; en este sentido el turismo cultural, busca fortalecer las identidades del país, de una determinada ciudad, comunidad o sector”* (portal patrimonio, 2015)

En *“Turismo Cultural en ciudades patrimonio de la humanidad”* (Mondéjar Jiménez & Gómez Borja, 2009) lo definen como *“Turismo cultural es un viaje, a lugares diferentes de la residencia habitual, de un público interesado por conocer otras culturas contemplando recursos culturales, principalmente los relacionados con la historia y el arte”*

Por último la secretaría de turismo del gobierno de México da una definición más cercana al concepto de turismo cultural en sí: *“El turismo cultural se define como aquel viaje turístico motivado por conocer, comprender y disfrutar el conjunto de rasgos y elementos distintivos, espirituales y materiales, intelectuales y afectivos que caracterizan a una sociedad o grupo social de un destino específico.”* (SECTUR, 2011)

Como resumen se podría decir que el turismo cultural es un englobe de experiencias muy variadas y a veces contrarias entre sí ya que es un concepto formado por dos términos que son turismo y cultura. (Donaire, 2012).

2.2. LOS ORÍGENES DEL TURISMO CULTURAL Y SU IMPORTANCIA PARA EL TURISMO.

El origen del turismo cultural es relativamente reciente, pero su origen se remonta a la antigüedad. Comenzó con el viajero de antaño, a finales del S XVIII. El joven aristócrata, emprendía un recorrido por Europa con un familiar. Este viaje tenía una finalidad de carácter didáctico y para celebrar su paso a la madurez. Solía durar desde varios meses a años. Este viaje solía recorrer las principales ciudades europeas como París, Florencia, Roma, San Petersburgo, entre otros. (Crespi Vallbona & Planells Costa, 2003)

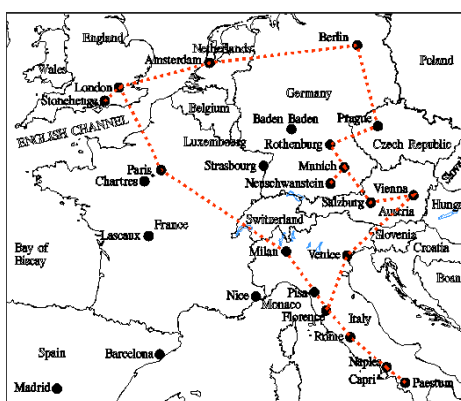


Figura 1. Recorrido Grand Tour. Fuente: Creatividadyturismo.wordpress.com

En el SXVIII, España era uno de los países menos conocido, y estaba fuera de la ruta convencional. El que viajaba desde Francia a España en estas épocas, era considerado un aventurero. Es más, Voltaire cito: “*Es un país del que sabemos tan poco como las regiones más salvajes de África, pero no vale la pena conocerlo.*” (García Morales & Soto Caba, 2011)

Pero donde realmente empezó el turismo cultural fue en la década de los 80, en el S.XX. Donde la principal motivación fue visitar los lugares que destacaban por su riqueza patrimonial, sus tradiciones y costumbres. Se podría describir como un turista que consume prioritariamente cultura, algo muy difícil de asimilar. De esta manera, como dicen Crespi Vallbona y Planells Costa (2003), es más bien un turismo con componente cultural, que puede abarcar distintas tipologías, características y motivaciones variadas, pero siempre con un componente en común, bienes, espacios o costumbres culturales. Todo esto surgió debido a unos cambios importantes que se produjeron en esta época como: el incremento en el bienestar, cambios en el comportamiento, mayor nivel educativo, incremento en el tiempo dedicado al ocio y sobre todo en el

cambio de mentalidad. Todo esto junto a la masificación de destinos de sol y playa hizo que se diera valor a otros elementos como son el patrimonio y los recursos culturales. El turismo acompañado de actividades culturales da como resultado un aprovechamiento del tiempo de ocio satisfactorio ya que el turista se enriquece intelectual y culturalmente.

Como resultado, un gran número de viajeros pasan de ser el típico perfil de turista que viene a España; el turista dedicado exclusivamente a sol y playa a un turista que exige servicios de calidad, autenticidad cultural y se preocupa por el ambiente sociocultural y antropológico del destino visitado. Otro gran cambio es que no busca un paquete turístico estándar, sino que organiza el viaje de manera personal. Hay menos estancia, pero más desplazamientos. Sobre todo los fines de semana y los puentes.

Todo esto genera que el turista viva una experiencia totalmente gratificante. Y como dijo Valls en 1996 *“Queda obsoleto el turismo de las tres S (sun, sex and sand) y se da paso a la nueva era del turismo (NET), cuyo paradigma se basa en las tres E: entretenimiento, emoción y educación”*

Tras este gran cambio, tanto las administraciones públicas como empresas privadas, muestran interés en recuperar el patrimonio, revalorizarlo y convertirlo en productos turísticos. Debido a ello, las diversas entidades turísticas deben elegir qué factores van a potenciar y tras esto emitirlo al mercado exterior. Ya que los ingresos por turismo cultural dependerá de ello.

Crespi Vallbona y Planells Costa (2003) nos pone como ejemplo “el plan de impulso al turismo cultural e idiomático” desarrollado por la secretaría General de turismo de España. En ella encontramos 40 propuestas con el objetivo de potenciar la cuota de mercado en los distintos destinos españoles dedicado al segmento vacacional cultural. Con esto, las diversas comunidades autónomas consiguen capitalizar los flujos de turismo cultural que van llegando.

Uno de los valores añadidos que va a convertir cada destino en algo singular es el patrimonio, que hará que los diferencie de la competencia. Incluso destinos generalmente de sol y playa, focalizan sus estrategias a captar un nuevo segmento turístico, el turista cultural.

Esta tipología de turismo junto al turismo activo, servirá como medida para desestacionalizar los destinos.

(Crespi Vallbona & Margarita Planells Costa, 2003).

2.3 Procesos para el desarrollo turístico cultural de un destino

A la hora de desarrollar el turismo cultural de un destino, hay que llevar a cabo un correcto procedimiento que incluya las siguientes fases:

❖ FASE I:

En esta primera fase, lo primero que se debe hacer es un diagnóstico de la situación turística actual. Este diagnóstico deberá incluir:

- El análisis de su demanda turística y cultural
- Análisis de los recursos patrimoniales
- Análisis del entramado institucional
- Análisis de la competencia
- Análisis de los mercados turísticos culturales potenciales.

Este diagnóstico nos dará una visión crítica de la situación y las posibilidades que ofrece. Gracias a esta evaluación, los destinos podrán así saber sus puntos fuertes y débiles. Y también las oportunidades y amenazas. En resumen, un DAFO.

Los puntos fuertes serán aquellos factores que favorecen el posicionamiento del destino, por el contrario, los puntos débiles nos hará ver en que flaquea el destino, para poder corregirlos.

Tras esto se deberá estudiar cuales serán las amenazas: elementos externos al destino que pueden perjudicar la imagen del destino y oportunidades: los elementos externos al destino que puede favorecer la imagen.

❖ FASE II:

En esta fase se tratará de establecer los objetivos y estrategias que deberán desarrollarse. Crespi Vallbona y Planells Costa (2003) nos proponen cuatro estrategias posibles de puesta en uso turístico:

Rutas temáticas y Culturales: Con estas rutas, se trata de hacer un producto en base de un conjunto de elementos patrimoniales, que individualmente no generan el interés necesarios como para considerarse un producto turístico, pero en cambio si se crea un conjunto de varios elementos patrimoniales y se unen mediante una ruta a pie, caballo o vehículo y se acompaña de una literatura sobre su importancia patrimonial, esto generará un interés y satisfacción en el turista a la vez que proporcionará una experiencia educativa.

Museos y exposiciones permanentes: No hay que olvidar también la importancia que pueden generar los museos u otras equipaciones parecidas, ya que también juegan un papel importante en el desarrollo del turismo cultural.

Eventos: Festivales musicales y teatrales, recreaciones históricas, mercados artesanales o gastronómicos y fiestas temáticos.

Espacio temático patrimonial: Se trata de un equipamiento con unas dimensiones y escenificación adecuada, cuyo fin es el entretenimiento para los visitantes, recreando mitos, leyendas o hechos históricos. Con esto se consigue que el turista se transporte hacia la época que se recrea y pueda rememorar estos acontecimientos.

❖ FASE III:

En esta fase se definirá las claves de interpretación, cuyo fin “*permite convertir la visita en un descubrimiento, en una enriquecedora experiencia vivida. Este concepto clave engloba los principales aspectos temáticos y atractivos diferenciales de un destino*” (Crespi Vallbona & Margarita Planells costa, 2003)

Tras esto, se desarrollará el proyecto de interpretación, en base a las claves de interpretación. El fin es conseguir captar al mayor número de público y conseguir que sientan curiosidad y tengan ganas de conocer y comprender.

Por último, y no menos importante es crear unas pautas para la gestión y conseguir la participación de la población local en las políticas de desarrollo turístico. Por este motivo se debe crear un organismo de gestión que supervise el desarrollo turístico y local, así como evaluar mediante un seguimiento continuo los efectos conseguidos. (Crespi Vallbona & Planells Costa, 2003).

2.3. EL PERFIL DEL TURISTA CULTURAL

El perfil del turista cultural ha ido variando a lo largo del tiempo. En este análisis se ha comparado el turista cultural en 2009 con las cifras y datos recabados que ofrece el ministerio de cultura en la actualidad.

2.3.1. El turista Cultural en 2009.

Los siguientes datos se han recabado del libro “*Turismo cultural en ciudades patrimonio de la humanidad*”. En concreto del capítulo “*El negocio de la felicidad*” de Chias (2009) y se centra en el turista cultural que visita España.

❖ Perfil:

- *Edad*: Abarca muchas edades, pero hay un mayor peso en los menores de 50 años.
- *Nivel de Estudios*: Alto
- *Poder adquisitivo*: Medio y Medio alto
- *Como realiza el viaje*: Viaja mucho en pareja
- *Repetir*: Los turistas suelen repetir el viaje

| | Nacionales | Extranjeros |
|-------------------------------|------------|-------------|
| Viajan por primera vez | 11 % | 63,9 % |
| Repite | 89% | 36,1% |

Tabla 1. Distribución sobre turistas nacionales y extranjeros que visitan España. Fuente: “El negocio de la felicidad” Chias (2009). Elaboración propia.

❖ La organización del viaje:

- Predomina la organización propia y a medida. Tanto nacionales como extranjeros.
- Se combinan varios medios de transporte, menos el turista nacional que suele utilizar el vehículo propio.
- No hay grandes diferencias en la distribución entre las tipos de alojamiento ni tampoco entre los nacionales y extranjeros.

❖ Duración del viaje:

Es una de las características donde si vemos cambios entre nacionales y extranjeros.

| Duración | % |
|--------------------|------|
| Fin de semana | 8,5 |
| 1 a 3 días | 31 |
| Una semana | 27,3 |
| Dos semanas | 16,3 |
| Más de dos semanas | 16,1 |
| No contesta | 0,8 |

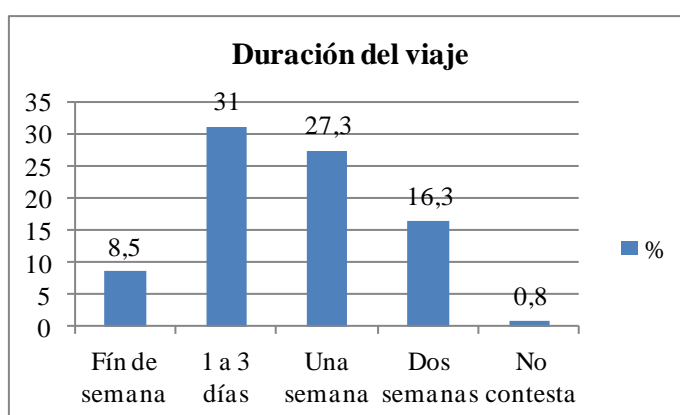


Tabla 2 y Gráfico 3. Distribución de la duración del viaje entre nacionales y extranjeros. Fuente: "El negocio de la felicidad". Chias. (2009). Elaboración propia.

Como se puede apreciar, la media del viaje con motivo cultural, es de 8,3 días.

- Duración media del viaje en función del país de origen:

| País | Días |
|-----------------|------|
| Espanoles | 4,4 |
| Franceses | 5,6 |
| Alemanes | 7,8 |
| Británicos | 8,3 |
| Norteamericanos | 11,3 |
| Japoneses | 13 |
| Iberoamericanos | 15 |

Tabla 3. Duración media del viaje en función del país origen. Fuente: "El negocio de la felicidad". Chias (2009). Elaboración propia.

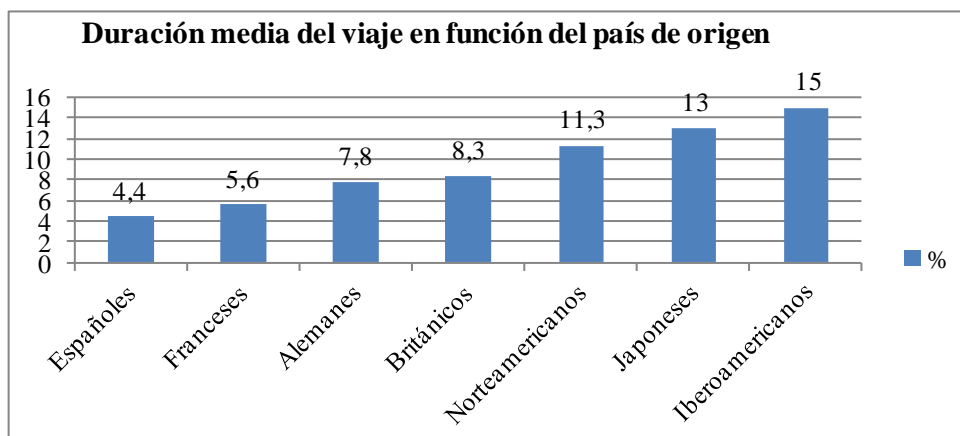


Gráfico 2. Duración media del viaje en función del país de origen. Fuente: "Turismo cultural en ciudades patrimonio de la Humanidad". Mondéjar Jiménez & Gómez Borja (2009). Elaboración propia.

Como se puede observar, los países que más días se quedan en España con motivos de turismo cultural son los que están fuera de Europa.

❖ El proceso de decisión para elegir España como destino:

| Información que influye en la decisión | % |
|--|------|
| Recomendación de familiares y amigos | 49 |
| Búsqueda propia: Libros y guías, internet, preguntar a gente, información de oficinas de turismo | 23,2 |
| Recomendación profesional: agencias de viajes, asociaciones culturales | 17 |
| Ya lo conocía | 7,8 |

Tabla 4. Información que influye en decisión. Fuente: "El negocio de la felicidad". Chias (2009). Elaboración propia.

Siempre se tiene en cuenta a la hora de viajar sobre todo el consejo de amigos y familiares, esto es algo que no cambia con los años. Es un factor decisivo.

❖ La expectativas VS la realidad:

| Resultados | % |
|---|------|
| Estoy encantado, es mucho más de los que esperaba | 43 |
| Ha superado lo que esperaba | 41,1 |
| Es, más o menos, lo que esperaba | 14,9 |
| Es menos de lo que esperaba | 0,5 |
| Me está defraudando | 0,1 |

Tabla 5. Expectativas vs realidad. Fuente: "El negocio de la felicidad". Chias (2009). Elaboración propia.

Como se puede observar, los turistas que vienen a España con motivo cultural, se quedan muy satisfecho con la experiencia vivida.

❖ Repetición del viaje:

Según los encuestados, el 93,1 % piensa volver a realizar un viaje de turismo cultural a España pronto. Dentro de esta cifra, el 39,3 % piensa hacerlo antes de 1 año.

❖ El presupuesto y el gasto del viaje:

El viaje turístico según el análisis de 2009, está muy previsto en cuanto al presupuesto para el viaje. El 80 % de los entrevistados tenían una idea aproximada del presupuesto del viaje y el 20 % tiene un presupuesto fijo.

Qué aspectos son los que más interesan en el turismo cultural:

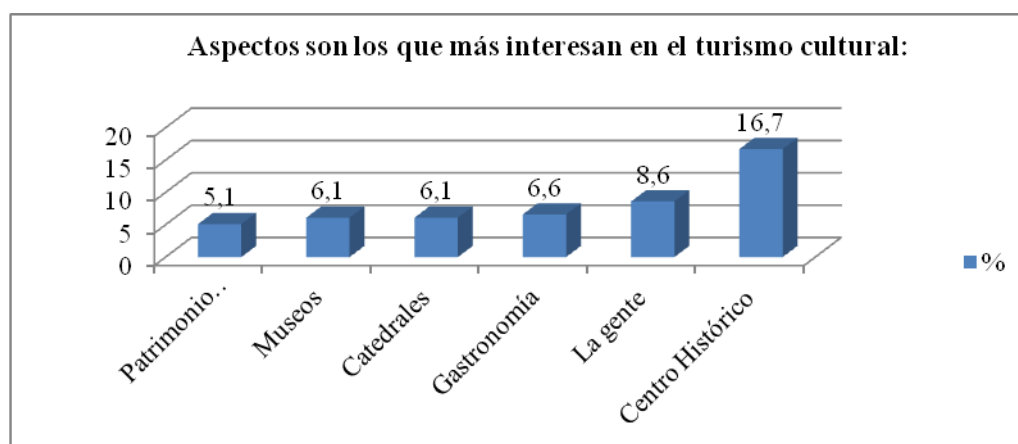


Gráfico 3. Aspectos que más interesan en el turismo cultural del destino. Fuente: "El negocio de la felicidad" Chías (2009). Elaboración propia.

Lo que refleja este gráfico es que lo que más interesa diferencialmente son los centros históricos de las ciudades. Casi más que el doble que el resto de los aspectos. Como conclusión del análisis del perfil del turista cultural elaborado en 2009 "La imagen turístico cultural de España, está ligada a tres conceptos, el patrimonio cultural, los productos-marcas y la valoración del viaje. (Josep chías, 2009) (Chías, 2009)

2.3.2. El perfil del turista cultural en la actualidad.

Los siguientes datos sobre el perfil del turista cultural son del informe de estudios de productos turísticos elaborado por Tur España 2011.

Los turistas que visitaron España en 2011 presentaron las siguientes características:

- Método de Transporte:
Tras analizar las tres principales vías de entrada (barco, avión y coche). El estudio concluyó que los turistas con motivos culturales entraron mayoritariamente con barco. Un 57,7%.

- País de Origen:
Si analizamos el país de origen de los turistas culturales que visitaron España. El principal emisor fue Japón con un 85,9% y en segundo lugar los visitantes procedentes de América Latina con un 84,4%.

A nivel autonómico, Cataluña fue el destino que más turistas culturales recibió con un 30,1 %. Seguido de Baleares con 15,5% y en tercer lugar Andalucía con un 15,1%.

- Sexo:
Mientras que el total de turistas que recibió España en 2011, los hombres (52%) superaron a las mujeres (48%) por pocos puntos porcentuales. Pero si analizamos cual de los dos sexos, era mayor en cuanto al % de los que realizaron actividades culturales en su viaje. Las mujeres ganan a los hombres, siendo un 3,3% superior.
- Edad de los turistas:
Analizando el grupo de edad de los turistas con motivos culturales, el grupo mayoritario fueron los comprendidos entre 25 a 44 años (42,1%), seguido de los turistas con edad entre 45 a 64 años con un 30,4%.
- Método de Alojamiento:
En cuanto a la clase de alojamiento elegido, los turistas culturales eligieron en su mayoría hoteles y similares (64,5%).
- Forma de organizar el viaje:
Los turistas con motivos culturales eligieron con mayoría (74,5%) viajar sin paquete turístico.

2.3.3. *El Turismo Cultural en Andalucía.*

Los siguientes datos provienen del informe “*Turismo Cultural en Andalucía*” elaborado por la conserjería de turismo y comercio en 2013. En este informe se puede son sacar las principales características del turista que visita Andalucía por motivos culturales.

❖ Procedencia

La mayor parte de los turistas culturales que vienen a Andalucía son nacionales (69,54%), siendo casi el doble que el número de extranjero (30,5%).

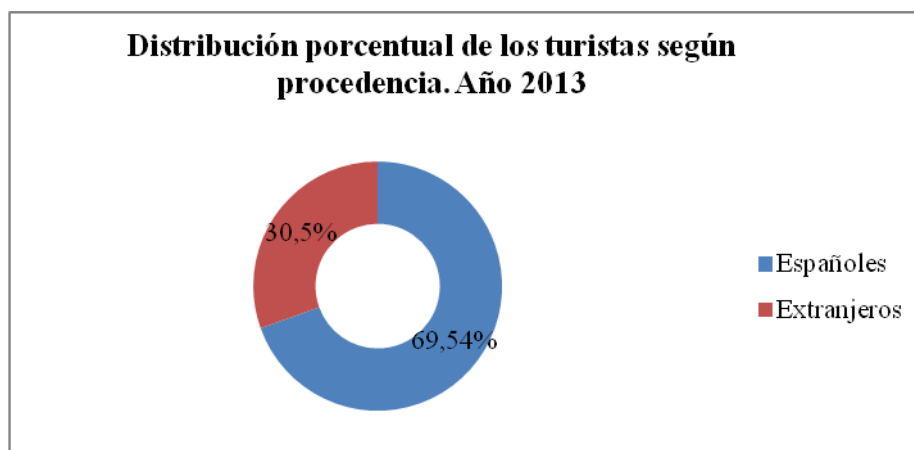


Gráfico 4. La distribución porcentual de los turistas que viajan a Andalucía por motivos culturales según procedencia. Año 2013. Fuente: Informe Turismo Cultural en Andalucía, Consejería de Turismo y comercio. Elaboración propia.

❖ Estacionalidad

Otra de las características singulares del turismo cultural, es que es el turismo que presenta menor estacionalidad, repartiéndose de manera más o menos equitativa a lo largo de los trimestres.

| | Turismo Cultura (%) | Turismo Total (%) |
|---------------|---------------------|-------------------|
| 1er Trimestre | 23,04 | 17,13 |
| 2º Trimestre | 27,20 | 26,54 |
| 3er Trimestre | 25,90 | 37,52 |
| 4º Trimestre | 23,86 | 18,81 |

Tabla 6. Estacionalidad en datos porcentuales del turismo cultural frente al turismo en Andalucía 2013. Fuente: Informe Turismo Cultural en Andalucía, Conserjería de Turismo y comercio. Elaboración Propia.

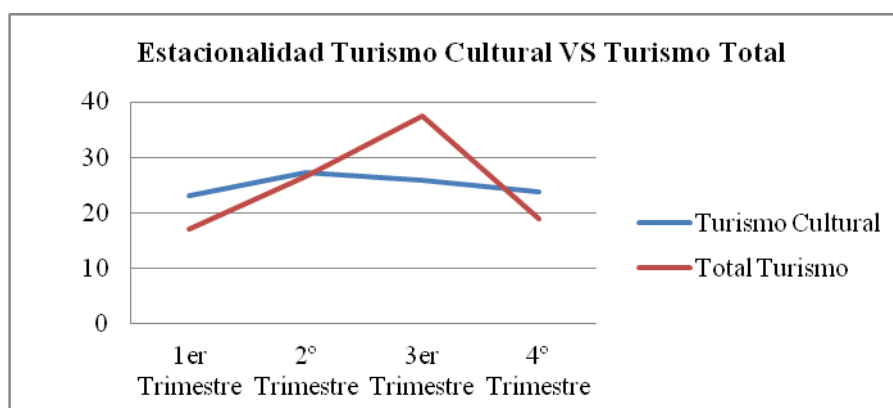


Gráfico 5. Estacionalidad en datos porcentuales del turismo cultural frente al turismo total en Andalucía 2013. Fuente: Informe Turismo Cultural en Andalucía, Conserjería de Turismo y Comercio. Elaboración propia.

❖ Estancia Media

Se estimo que la estancia media del turista cultural en Andalucía en

2013 fue de 4,6 días. 4,5 puntos inferiores a la estancia media que se suele quedar el turista en general (9,1 días). Los extranjeros son los que más días se quedan comparados con los españoles. El turista extranjero se suele quedar una media de 7,6 días, mientras que los españoles 3,8 días.

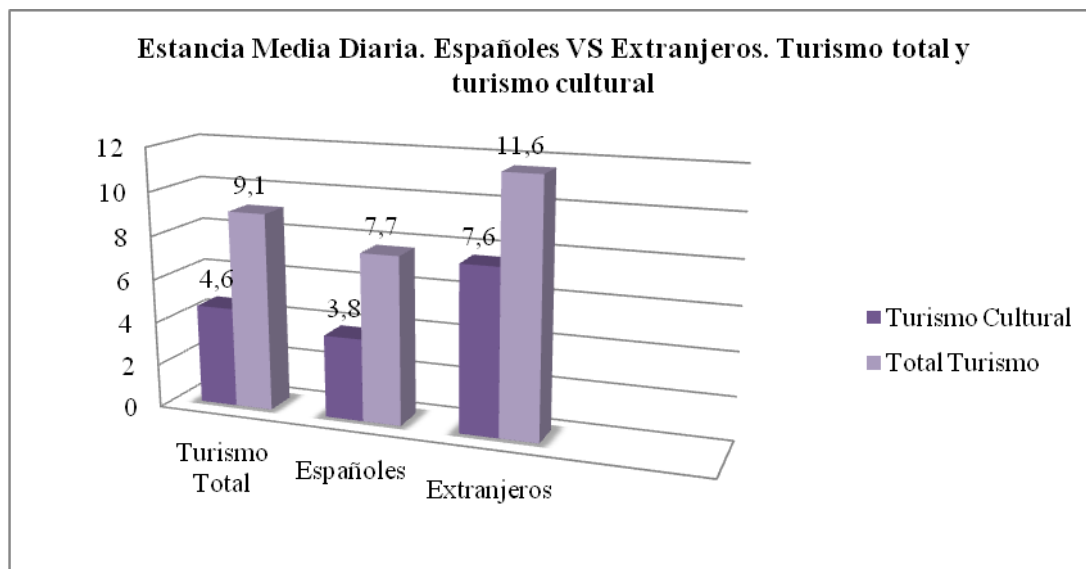


Gráfico 6. Estancia Media Diaria. Españoles vs Extranjeros. Turismo total y turismo cultural. Fuente: Informe Turismo Cultural en Andalucía, Conserjería de Turismo y Comercio.

❖ Gasto medio diario

El gasto medio diario de los turistas culturales en Andalucía fue aproximadamente 69,50 €. Unos diez euros superiores a la que gasta el turista en general que visita Andalucía. (59,02 €). Los turistas extranjeros gastan tres euros más que los españoles

La mayoría del presupuesto del viajero cultural se destina a la restauración y alojamiento. Sea turista nacional o extranjero.

❖ Transporte

El método de transporte con destino a Andalucía difiere en cuanto a extranjeros y nacionales. En los turistas nacionales, como es lógico prima el coche como elección principal (68,6%), muy por encima de los otros transportes. los extranjeros sin embargo eligen el avión como método de transporte, también muy por encima de las otras alternativas. Ya que el avión supone el 80%.

❖ Tipología de alojamiento.

El hotel es el tipo de alojamiento más demandado. Representa el 78,3 %, superando incluso al turista en general, donde el hotel supone el 67,5 %. 10,8 puntos porcentuales inferior.

❖ Organización del viaje

Si hay algo que ha ido cambiando a lo largo de los años en la evolución del turismo. Eso ha sido la forma de organizar los viajes, ya que con las nuevas tecnologías, el turista ha ido evolucionando, ya no necesita ir en físico a las agencias de viajes, ni comprar paquetes turísticos. Si es verdad, que los paquetes turísticos, siguen presentes, pero no a nivel de años atrás. Hoy en día, En el turismo cultural, al igual que el turismo en general, prima la organización propia del viaje.

En este informe, aunque demuestra que la organización propia prima sobre los viajes combinados o paquetes turísticos, los resultados no tienen que ser necesariamente debido a las nuevas tecnologías, ya que en el caso de los españoles que hacen turismo por España, en la mayoría de los casos no van a comprar un paquete turístico, sino que cogerán el coche e irán a la comunidad autónoma que les interese.

El viaje organizado de forma particular, corresponde al 80,1% en los españoles, y en 89,2% en los extranjeros. Unos 9 puntos porcentuales por encima. El paquete turístico sigue siendo más presente en España comparado con el extranjero. Por último, el viaje organizado por clubs, empresas, etc., está muy por debajo que las otras dos opciones. Solo representa en el caso de España, un 4,1% y en el extranjero un 3,0%.

El uso de internet en ambos casos es un instrumento principal a la hora de organizar el viaje a Andalucía, no tanto en España (41,8%), ya que como bien se ha dicho antes, muchas veces cuando uno viaja dentro de su país, no necesita recabar mucha información del destino al que se dirige. Por ello, los extranjeros, sobresalen a la hora de elegir internet como instrumento principal para organizar el viaje, representando un 70,3%.

Otro dato en lo que coinciden tanto españoles como extranjeros, son los canales de conocimiento donde destacan como canal principal: la experiencia propia (72,5%) y los consejos de amigos y familiares (20,5%)

En ambos países, los otros canales como agencia de viajes, webs oficiales de turismo o blogs, se utilizan de forma minoritaria. Solo los extranjeros, son los que utilizan las redes sociales como tercera opción (7,6%)

Tanto nacionales como extranjeros, a la hora de viajar a Andalucía, van acompañados en su mayoría con pareja (60,9%) y en segundo lugar con los familiares o amigos (18,6%). El tamaño medio del grupo suele ser 2 personas. Esto es tanto en el turismo cultural como en el turismo en general.

❖ Perfil sociodemográfico

Cuando hablamos del perfil que visita Andalucía como destino cultural, suele ser una mujer. Tanto nacionales como extranjeros rondan por encima del

50 %. Entre 45 y 64 años (tanto nacionales como extranjeros rondan encima del 30%) y son trabajadores reenumerados sea cuenta propia o ajena.

Perfil Sociodemográfico del turista cultural en Andalucía. 2013

| | Total (%) | Espanoles (%) | Extranjeros (%) |
|-------------------------------------|-----------|---------------|-----------------|
| Sexo: | | | |
| Varones | 46,8 | 47,1 | 45,7 |
| Mujeres | 53,2 | 52,9 | 54,3 |
| Grupos de Edad: | | | |
| Menos de 18 años | 4,5 | 4,7 | 4 |
| De 18 a 29 años | 18 | 17,6 | 19,8 |
| De 30 a 44 años | 32,6 | 34,8 | 24,2 |
| De 45 a 64 años | 34,6 | 33,5 | 38,5 |
| De 65 y más años | 10,3 | 9,4 | 13,4 |
| Situación Laboral | | | |
| Trabajo (por cuenta ajena o propia) | 69 | 70 | 65 |
| En paro | 4 | 4,8 | 1,1 |
| Estudiante | 10,5 | 9,8 | 12,9 |
| Retirado/Jubilado | 12,6 | 11,5 | 16,8 |
| Labores del hogar | 3,1 | 3,1 | 3,3 |
| Otras | 0,8 | 0,8 | 0,9 |

Tabla 7. Perfil sociodemográfico del turista cultural en Andalucía. Año 2013. Fuente: Informe Turismo Cultural en Andalucía, Conserjería de Turismo y Comercio.

❖ Factores determinantes en la elección del destino.

Tanto los turistas nacionales como turistas extranjeros, coinciden en tres factores determinantes a la hora de elegir Andalucía como destino:

- Monumentos: 52,8%.
- El Clima: 16,3%.
- Los precios 14,2%.

❖ Satisfacción con el destino.

Por último, en cuanto a la satisfacción con el destino. Los turistas que visitan Andalucía quedan muy satisfechos. Los turistas nacionales lo puntúan con un 8,1, en una escala del 1 al 10. Y los turistas extranjeros lo valoran un poco más con una puntuación de 8,3 puntos. Ambos turistas, valoran sobretodo el patrimonio cultural y el trato recibido en Andalucía

En conclusión a esto, se puede apreciar la importancia de porque hay que cuidar el patrimonio del destino, ya que muchas veces es un elemento esencial a la hora de elegir un destino.

2.4. CIFRAS

Los siguientes datos se han recabado del anuario de estadísticas culturales 2013 en España. Este anuario tiene el objetivo de seleccionar los resultados más relevantes sobre en el ámbito cultural en España. El anuario se divide en tres bloques. En primer lugar se habla sobre el empleo, en el segundo bloque, se cita los datos más importantes en cuanto a patrimonio, libros, música, cine, etc. Y por último, el tercer bloque habla sobre el impacto de la cultura en el PIB español.

En este análisis, se ha centrado más en los apartados referentes al turismo cultural en sí. De ello se ha podido sacar los siguientes datos más relevantes:

- El 14% del total de viajes realizados en 2012 por ocio, recreo o vacaciones eran por motivos culturales.
- Según el gasto total. Los residentes españoles gastaron en 2012 5.138,9 millones de euros asociado a viajes con motivo cultural y Los turistas internacionales entrantes 7.7449 millones de euros.
- El 50,7 % de los viajes que realizan los residentes en España se hace alguna actividad cultural. 61,7 % si el motivo es de Ocio, recreo o vacaciones. Los turistas internacionales presentan casi el mismo dato, ya que el 53,9 % de sus viajes es de actividad cultural.

CAPÍTULO 3 EL PATRIMONIO CULTURAL

3.1. INTRODUCCIÓN

Antes de poder entrar a profundizar dentro de la historia del patrimonio cultural, hay que definir exactamente que es.

Según Hernández Gutiérrez (2012), lo define como aquello que está compuesto por elementos que contengan valor histórico y artístico que reflejan la herencia de las generaciones antiguas. El patrimonio cultural tiene el objetivo de que sirva para comprender la historia y la forma de un pueblo o civilización. Hay tres aspectos importantes:

Objetivo histórico: El patrimonio son las señas de identidad de un pueblo.

Estético: Los bienes que componen este patrimonio pueden ser de diversas formas: Pinturas, escultura, música, arquitectura, etc. y deben tener un significado cultural.

Socio económico: El patrimonio es una fuente de ingresos, de puestos de trabajo y de actividad empresarial. (Hernández Gutiérrez, 2012)

El patrimonio cultural fue uno de los elementos imprescindibles en su origen para los turistas. Desde el S.XVIII hasta ahora esto se ha acentuado, y aunque el turista no tenga como prioridad el turismo cultural, siempre incluirá en su visita al destino una visita a un museo, o degustar el plato típico de la zona.

3.2. LA HISTORIA DEL PATRIMONIO CULTURAL Y SU IMPORTANCIA PARA EL TURISMO

El origen del concepto del patrimonio cultural, lo podemos encontrar en la conferencia Mundial de la UNESCO que se celebró en 1982: *“El patrimonio Cultural de un pueblo comprende las obras de sus artistas, arquitectos, músicos, escritores y sabios, así como las creaciones anónimas, surgidas del alma popular, y el conjunto de valores que dan sentido a la vida; es decir, las obras materiales y no materiales que expresan la creatividad de ese pueblo; la lengua, los ritos, las creencias, los lugares y monumentos históricos, la literatura, las obras de arte y los archivos y bibliotecas.*

Esto dio bastantes problemas en su inicio, debido a la ambigüedad del concepto, porque las entidades públicas no sabían que elementos había que proteger a través de un estatus legal.

Entonces, se redactaron los documentos necesarios en los cuales se especifica que elementos debían ser protegidos por las leyes de sesgo patrimonial.

Los criterios utilizados para la catalogación de las piezas vienen definidos por varios apartados: *Ámbito geográfico* (Ciudad, pueblo, barrio,...), el *género de la pieza* (arquitectura, escultura, pintura,...), *autoría de la pieza* (anónima, de una escuela,...), *materiales de ejecución*, *antigüedad* y *circunstancias históricas* en las que se creó.

Todos estos datos permitirán una evaluación y poder catalogar el elemento patrimonial en una nómina patrimonialista vinculada a un entorno geográfico. En la actualidad esto queda obsoleto ya que, en esta catalogación no se pensó en los otros elementos del patrimonio intangibles como son la gastronomía, el folclore, o las festividades de un pueblo por ejemplo. Pero más tarde ya si se incluyó en el término de patrimonio cultural elementos como: el

paisaje (patrimonio natural), la lengua (patrimonio intangible) y la biología (patrimonio genético)

En 1954, se marca una nueva etapa para el patrimonio cultural, ya que se celebra la convención de la Haya, donde se conceptualiza el término de Bien cultural, donde el patrimonio cultural o histórico consigue más importancia. Y donde ya no es prioritario el concepto histórico o estético, ya que esto generaba muchos juicios de valor donde se centraban casi únicamente en aquellos elementos que tuvieron una importancia dentro del desarrollo de la historia.

Por eso en 1954, en la convención de la Haya, se celebró una reunión internacional cuya meta era la protección de los elementos del patrimonio afectados por la guerra. Esta reunión fue preparada por la UNESCO para que se diera importancia a la conservación del patrimonio cultural. La definición que se dio para *Bien cultural* fue la siguiente:

- a) *“Los bienes, muebles o inmuebles, que tengan una gran importancia para el patrimonio cultural de los pueblos, tales como los monumentos de arquitectura, de arte o de historia, religiosos o seculares; los campos arqueológicos, los grupos de construcciones que por su conjunto ofrezcan un gran interés histórico o artístico, las obras de arte, manuscritos, libros y otros objetos de interés histórico, artístico o arqueológico, así como las colecciones científicas y las colecciones importantes de libros, de archivos o de reproducciones de los bienes antes definidos.*
- b) *Los edificios cuyo destino principal y efectivo sea conservar o exponer los bienes culturales muebles definidos en el apartado a) tales como los museos, las grandes bibliotecas, los depósitos de archivos, así como los refugios destinados a proteger en caso de conflicto armado los bienes culturales muebles definidos en el apartado a).*
- c) *Los centros que comprendan un número considerable de bienes culturales definidos en los apartados a) y b), que se denominarán centros monumentales.*

Al ser el concepto tan amplio, hubo que matizarlo con futuras recomendaciones y documentos emitidos por la UNESCO u otras instituciones supra estatales como por ejemplo el consejo de Europa.

El concepto de bien cultural no termina aquí, ya que en futuras convenciones culturales, se pone énfasis en ampliar y precisar la definición de bien cultural con el fin de que haya una protección eficaz de estos. Entre ellos, hay que destacar la convención que se celebró en París en el año 1970. Esta convención dio lugar a dos aspectos importantes dentro de la ampliación de la protección del patrimonio cultural: la conceptualización de la categorización patrimonio de la humanidad y la elaboración de una lista sobre los bienes que

necesitaban medidas para evitar su importación, exportación o transferencia ilícita consiguiendo la prohibición del mercado de piezas patrimoniales.

Posteriormente en 1972, se celebró nuevamente en París, la convención dedicada a la protección del patrimonio Mundial Cultural y Natural. Fue la primera vez que aparecía asociados a escala universal los conceptos cultural y natural. Este último supuso una gran novedad en la preservación del patrimonio.

Tras el auge del turismo cultural a finales del S.XX, todas las medidas tomadas para la protección del patrimonio cultural sufrirán graves problemas, ya que los bienes culturales más importantes de cada región se verán masificados, generando desperfectos en estos. El llamado *efecto hormigüeo* será el riesgo principal, ya que la aglomeración de gente provocará que los continuos tocamientos de los elementos pierdan piezas pequeñas, o el desgaste de madera, etc. (Hernández Gutiérrez, 2012)

Un ejemplo de esto fueron las cuevas de Altamira, que debido a las escasas medidas de protección, y a la continua exposición frente al público, generó que se deterioraran. Debido a esto, en 2012 se tuvo que cerrar al público y hubo debate recientemente de si se abría la cueva a visitantes o no, ya que hay discrepancia en los informes, de si el daño es debido a los visitantes o por el agua filtrada desde la superficie. (Felis, 2015)



Figura 2. A la izquierda pinturas originales cueva de Altamira. Fuente: Museo de Altamira.mcu.es.
Figura 3. A la derecha. Dos turistas observan las recreaciones rupestres de Altamira. Fuente: elmundo.es. (Carlos García)

Para satisfacer a la demanda, se recreó en otra zona las pinturas de manera casi idénticas para que pudiese mostrarse a los visitantes el aspecto original de las pinturas. Hasta hoy en día ha habido debates con el fin de poder abrir de nuevo la zona para el acceso de los turistas, ya que hoy en día solo un grupo selecto de investigadores tienen el acceso a la cueva original donde se encuentran las pinturas. Recientemente, tras un segundo informe del CSIC, encargado por el patronato de Altamira, se ha podido comprobar que la naturaleza de los deterioros de Altamira, es debido a la naturaleza y que si se hacen visitas estrictas, no habría problema.

Gracias a este informe, ya han podido visitar tras 12 años de cierre, los primeros investigadores y aficionados a la prehistoria la cueva de Altamira,

siempre bajo unas estrictas condiciones, como por ejemplo que deben entrar con trajes especiales para que no se contamine la cueva con bacterias.(El País, 2015)



Figura 4. Investigadores y expertos de la prehistoria visitan la cueva de Altamira tras un cierre de 12 años. Fuente: El País. (Guillermo Altares)

Otro gran problema ha sido el abandono total de un recurso regional debido al consumo masificado por la industria turística. O el abandono del recurso porque no interesa al turista. Muchas veces el turista descubre un elemento de patrimonio gastronómico y desborda la demanda provocando el desabastecimiento para la población local y como consecuencia, estos deben variar sus hábitos de consumo o cambiar la manera de elaborar dicho producto. Un ejemplo de esto pasa con el vino en determinados lugares, donde por ejemplo se cuenta al turista de que ese vino se elabora de manera artesanal en barricas de madera, cuando en realidad se elabora en tanques de acero inoxidable. Solo para poder satisfacer la demanda excesiva de turistas.

Tampoco hay que olvidar otro tema que es el falseamiento de la originalidad del bien propio del lugar con el fin de satisfacer al turista que viene a visitar el destino. Muchas veces un bien cultural no tiene la suficiente atracción por sí misma, y por eso mismo se falsifica la imagen del bien para que consiga llamar la atención del visitante. Esto tiene luego graves consecuencias, porque se llega a la falsificación, a la manipulación del elemento patrimonial y se engaña al turista.

La solución a estos problemas llegará más adelante con las cartas sobre turismo gracias a la UNESCO con ICOMOS (*International Council on Monuments and sites*) Pero esto no será tan fácil como parece, ya que no solo se trata de restringir el número de visitantes en un determinado monumento, recurso arquitectónico, etc. Sino que hay que buscar un equilibrio entre turismo y cultura.

En 1976 se celebra el seminario internación de turismo contemporáneo y Humanismo en Bruselas organizado por la UNESCO. El resultado fue la creación de la Carta de Turismo Cultural, donde se trata los peligros que supone la saturación de los monumentos históricos debido a los turistas. Uno de los principales puntos destaca que los beneficios generados por el monumento, deben destinarse a la financiación de la restauración de dicho bien.

Más tarde en 1999 el ICOMOS celebra la 12^o aniversario, en México, cuyo tema fue redactar la Carta Internacional sobre Turismo Cultural. En esta carta se enfatiza la importancia del patrimonio cultural:

“El patrimonio natural y cultural, la diversidad y las culturas vivas constituyen los máximos atractivos del Turismo. El turismo excesivo o mal gestionado con cortedad de miras, así como el turismo considerado como simple crecimiento, pueden poner en peligro la naturaleza física del patrimonio natural y cultural, su integridad y sus características identificativas. El entorno ecológico, la cultura y los estilos de vida de las comunidades anfitrionas, se pueden degradar al mismo tiempo que la propia experiencia del visitante.

El turismo debería aportar beneficios a la comunidad anfitriona y proporcionar importantes medios y motivaciones para cuidar y mantener su patrimonio y sus tradiciones vivas.” (ICOMOS, 1999).

También se desarrollan 6 principios con el objetivo de ayudar a dar solución a futuros problemas:

“Principio 1. Desde que el Turismo nacional e internacional se ha convertido en uno de los más importantes vehículos para el intercambio cultural, su conservación debería proporcionar oportunidades responsables y bien gestionadas a los integrantes de la comunidad anfitriona así como proporcionar a los visitantes la experimentación y comprensión inmediatas de la cultura y patrimonio de esa comunidad.

Principio 2. La relación entre los sitios con patrimonio y el Turismo, es una relación dinámica y puede implicar valoraciones encontradas. Esta relación debería gestionarse de modo sostenible para la actual y para las futuras generaciones.

Principio 3. La planificación de la conservación y del turismo en los sitios con patrimonio, debería garantizar que la Experiencia del Visitante le merezca la pena y le sea satisfactoria y agradable.

Principio 4. Las comunidades anfitrionas y los pueblos indígenas deberían involucrarse en la planificación de la conservación del patrimonio y en la planificación del Turismo.

Principio 5. Las actividades del Turismo y de la conservación del patrimonio deberían beneficiar a la comunidad anfitriona.

Principio 6. Los programas de promoción del Turismo deberían proteger y ensalzar las características del patrimonio natural y cultural” (ICOMOS, 1999) (Hernández Gutiérrez, 2012)

3.3. PATRIMONIO DE LA HUMANIDAD

El patrimonio de la Humanidad es una categorización que da la UNESCO a aquellos bienes patrimoniales (conjunto de parajes naturales, ámbitos culturales e hitos arqueológicos, etnográficos o arquitectónicos) que

demuestran un valor que se considera especial con el fin de preservar como testimonio de la cultura.

El concepto de patrimonio de la Humanidad fue declarado por la UNESCO en 1972, pero no entró en vigor hasta 1975. Se fijó un marco administrativo y financiero para proteger el patrimonio de la humanidad cultural y Natural.

Este patrimonio de la humanidad está compuesto por monumentos, conjuntos y parajes que posean un valor universal excepcional desde el punto de vista histórico, artístico o científico. También se incluyen aquellos monumentos naturales, formaciones geológicas y parajes naturales que posean un valor excepcional desde el punto de vista científico u estético.

Cuando se refiere a “*Valor universal excepcional*”, significa que aquel bien ha sido estudiado y valorado por diversos grupos de expertos que lo avalan con seis dictámenes. Finalmente hay un juicio de autenticidad para certificar la garantía de calidad.

En el caso de los bienes naturales, no son seis dictámenes sino cuatro los necesarios, aparte de su certificado de integridad. En el comité de la UNESCO, se establecieron dos listas para inscribirse en el patrimonio de la humanidad:

1º Aquellos bienes que han obtenido la denominación de patrimonio de la humanidad

2º Los bienes culturales que por diversos motivos se encuentran en peligro y/o amenazados de desaparición.

Las primeras listas se establecieron en 1979 y se ha ido actualizando hasta hoy en día. (Hernández Gutiérrez, 2012)

Según el anuario de estadísticas culturales en 2013. España presentaba en 2012 13.472 bienes BIC. Un aumento del 11 % comparado con 2011. De ellas. 2.247 son bienes incoados y 11.225 bienes ya declarados. (Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, 2013)

3.4. DECLARACIÓN DE UN BIC

Según la Ley 16/1985, de 25 de Junio, del patrimonio Histórico Español (BOE de 29 de junio de 1985), para que un elemento del patrimonio pueda considerarse BIC y catalogarse dentro de los bienes de interés cultural de España. Es necesario que se emprenda un expediente por la administración competente. También es posible que lo solicite un particular o una entidad. Cuando se abra el expediente, se le aplica al bien protección jurídica según las leyes, con carácter preventivo. Tras esto, si hay un acuerdo por el consejo de Gobierno de la comunidad autónoma competente se resuelve el expediente mediante un Decreto. Si es por el ministerio de cultura, será un Real Decreto.

Hay también casos excepcionales como los sitios con artes rupestres prehistóricos y castillos de España, que quedan automáticamente declarados como BIC por el ministerio.

Para declararse un elemento patrimonial BIC, este debe presentar dentro de su correspondiente expediente, los documentos necesarios que muestren que el elemento presente las siguientes características:

- Valor histórico: El valor de la antigüedad.
- Valor artístico: Valor estético.
- Valor urbanístico: el valor que tiene donde se sitúa. (plaza, calle, etc.). Muchas veces esta unido al valor de imagen.
- Valor de Imagen: o paisajístico
- Valor de identidad: Ha sido añadido recientemente. Es el valor que tiene el bien para una sociedad porque sea significativo del lugar.

Cuando el elemento del patrimonio sea declarado BIC, pasa a tener los siguientes derechos y obligaciones:

- Pasará a ser de dominio público. Un particular puede ser propietario de un BIC, pero la administración protegerá los valores del bien.
- Si se quiere realizar alguna obra o modificación, necesitará una autorización por parte de la administración competente.
- El propietario deberá facilitar la investigación, inspección o visita pública a la administración.
- Privilegios Fiscales: El propietario del BIC, podrá recibir ayudas para el mantenimiento o restauración del BIC.
- Si el BIC se trata de un bien mueble, no podrá exportarse, ni separarse de su entorno.(Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español (BOE de 29 de junio de 1985)

CAPÍTULO 4 LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS PARA LA DIFUSIÓN DEL PATRIMONIO.

4.1. LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS EN EL TURISMO

Como bien es sabido, en la actualidad la mayoría de los turistas están familiarizados con la tecnología y se puede considerar el turista como 3.0, un turista que utiliza de manera intensiva la red a través de su Smartphone. Sea para compartir sus experiencias en las redes sociales, valorar las empresas

donde come, duerme o compra, e incluso descargarse aplicaciones, para hacer su viaje más completa. (Caro, Luque, & Zayas, 2014)

Hoy en día el uso de las TIC es un instrumento vital en la difusión del patrimonio cultural. Junto a las webs, se han creado diversas herramientas de web 2.0, entre ellas la realidad aumentada, una de las tecnologías más novedosas y con importancia dentro de la difusión del patrimonio. (Timothy, 2011)

Las tecnologías 3D como la realidad aumentada (AR) y la realidad virtual (VR) tienen gran importancia en el ámbito del patrimonio, ya que con esto se puede conseguir recrear elementos patrimoniales que ya no existen o están muy deterioradas gracias a modelos realistas y satisfacer la experiencia del turista cultural.

Esto se consigue de varias maneras: desde modelar el espacio desde cero, o bien utilizando otras tecnologías como pueden ser los LIDAR, una tecnología laser tipo faro que utiliza estaciones topográficas, o utilizando fotogrametrías y trasladar estas a game engines para posteriormente posibilitar su recorrido virtual, como se ha hecho en uno de los casos de estudio (Menga)

Otro método es la combinación de la realidad aumentada con el geoposicionamiento y la conectividad a las redes. Con esto: se aprecia el recurso cultural como es, se facilita la información antes del consumo del recurso turístico y se complementa proporcionando información adicional cuando estamos en el destino. (Caro, Luque, & Zayas, 2014)

Hoy en día hay universidades de todos los ámbitos trabajando en diversas investigaciones en el campo de la realidad virtual. Y el turismo no es una excepción. Uno de los proyectos interesantes enfocados al turismo, es la grabación de videos en 3D con 360, para posteriormente visualizarlo con visores de realidad virtual. Con esto, se puede conseguir vender el destino al cliente, ya que puede ver que es lo que ofrece un destino en particular o un hotel, etc. Tanto es así, que incluso la cadena hotelera Marriott, deja a sus clientes visualizar con las gafas Oculus Rift videos en 3D en 360° con sonido de destinos como Londres o Hawái, aplicando incluso perfumes para recrear el olor del ambiente. Esto provee una experiencia única en 4D al turista, y también es un incentivo a que compre el viaje. (Ferrante, 2015)



Figura 5. Marriott Teleporter. Fuente: Wordpress “31 december 2099” chronicles from the future.

The Wild Within es Otro ejemplo actual de la realidad virtual en el turismo de la empresa de marketing turístico, Destination BC de Columbia británica en Canadá. En *The Wild Within VR Experience*, se promociona el destino, utilizando un video en tres dimensiones interactivo, que permite al usuario experimentar la sensación de estar en Columbia británica de una manera totalmente inmersiva, como si realmente estuvieran allí. Según Marsha Walden del departamento CEO de Destination BC la realidad virtual es un gran regalo para el marketing turístico. Permite que los socios experimenten el destino de BC de una manera única que no se ha hecho nunca antes. Y como los dispositivos virtuales son cada vez más accesibles para los consumidores, la realidad virtual les da una experiencia “360” creando que se inmersen en la extraordinaria oportunidad de viajar que ofrece British Columbia, desde pura naturaleza a refinadas ciudades. (Destinationbc)

4.2. LA REALIDAD VIRTUAL

4.2.1. Introducción

La realidad virtual se podría definir como: *“Una simulación por ordenador en la que se emplea el grafismo para crear un mundo que parece realista. Además el mundo sintetizado no es estático sino que responde a las órdenes del usuario (gestos, voces, etc.) (Burdea & Coiffet, 1996).*

Otros investigadores, incluso incluyen en la definición los sentidos del olfato o del gusto como dice Burdea en 1992: *“Un sistema de realidad virtual es una interfaz que implica simulación en tiempo real e interacciones mediante múltiples canales sensoriales. Estos canales sensoriales son los del ser humano: la vista, el oído, el tacto, el olfato y el gusto.”* En 1995, Piño González establece tres tipos de realidad virtual. Lo divide según como se presenta la información al usuario. Podemos encontrar tres tipos:

- A. *Sistemas Inmersivos*: Su finalidad es conseguir que el usuario sienta estar realmente dentro del mundo virtual. Para ello se utilizan dispositivos acoplados a la cabeza que nos impidan ver elementos de la

realidad.

Se requiere un dispositivo que detecte los movimientos de la cabeza del usuario para que la imagen del mundo virtual sea la misma que el punto de vista del usuario. Es decir que si miramos para arriba, en el mundo virtual ocurra lo mismo y viceversa.

- B. *Sistemas Proyectivos*: Intenta conseguir la misma sensación de inmersión, pero sin ningún dispositivo de visualización acoplado a la cabeza, sino que se utiliza un habitáculo cerrado donde se proyectan las imágenes, de esta manera se consigue que varias personas a la vez compartan la misma experiencia. Un ejemplo son las antiguas cápsulas de simulación *Venturer* en las cuales los usuarios se sentaban en una cabina con asientos, que proyectaba un corto de acción que podían ser carreras, montañas rusas, paseos virtuales culturales etc. Para conseguir más realismo, se combinaba la proyección de imágenes con vibraciones y movimientos multidireccionales de las capsula.

Este sistema de realidad virtual no es tan realista como el sistema inmersivo, pero hoy en día Gracias a empresas como THE VOID, se podrá combinar ambos sistemas consiguiendo un nivel de realismo totalmente asombroso y permitiendo que varias personas puedan vivirlo a la vez.

- C. *Sistema de Sobremesa*: Este sistema de realidad virtual, aunque lo nombren, no sigue el mismo patrón que los sistemas anteriores, ya que aquí el objetivo no es conseguir que el usuario se meta dentro de un mundo virtual, sino que se plasman las imágenes en una pantalla de ordenador. Se podría equiparar a los cines de hoy en día con la visualización de las películas en 3D, o las pantallas de televisión o monitores que ofrecen la misma sensación. (Gonzalez, 1995)

En 1996, el público en general, asocia la realidad virtual como un sistema de visualización para la cabeza con guantes sensoriales. Según burden y coiffet, 1996 también pueden ser pantallas grandes o estaciones de trabajo sofisticados.

La definición de realidad virtual no estaría completa, sino se citaran las tres "I".

- **Interactividad**: La Interactividad tiene que ser en tiempo real. Lo que significa que el ordenador debe asimilar los movimientos del usuario a través de los distintos sensores y trasladándolas al mundo virtual de manera inmediata.
- **Inmersión**: Cuando se ha conseguido una correcta interactividad, el usuario podrá vivir una sensación de inmersión, esto aumentará según las interacciones adicionales que se puedan ejecutar en el mundo

virtual, que no sea solo mirar, sino también tocar o sentir mediante periféricos adicionales.

- Imaginación: Sin lugar a dudas, el componente fundamental para conseguir que la realidad virtual sea una experiencia completa. (Burden & Coiffet, 1996)

4.2.2. Historia

La historia de la realidad virtual se podría dividir en dos etapas: los inicios de la realidad virtual (1960 – 1996) y la realidad virtual en el siglo actual (2012- actualidad).

Ya que cuando surgió por primera vez, recorrió un largo camino hasta que llegó un momento en que quedó totalmente estancado, posiblemente debido a que la tecnología se quedaba obsoleta. Más tarde, alrededor de septiembre de 2012, se relanzó de nuevo la inversión en la tecnología de realidad virtual gracias al inventor de Oculus Rift, Palmer Luckey. (Esteve, 2015).

4.2.2.1. Los inicios de la realidad virtual.

Aunque muchas fuentes establecen los orígenes de la realidad virtual en los años 90, la realidad es que ésta tuvo su comienzo, muchos años antes, en 1960 a manos de un cineasta llamado Morton Heilig.

Morton Heilig plasmó en 1952 en su patente registrado nº3.050.870, lo que entendemos como realidad virtual. Su idea se llamaba “*Experience Theater*”, una idea con la que pensaba revolucionar el mundo del cine, ya que se trataría de una tecnología capaz de plasmar en una película olores, vista, movimiento y sonido con una visualización de 180° horizontal y 155° en vertical, el 100% del campo visual. Pero no sería hasta 1960, cuando crea lo que podría considerarse el primer dispositivo de realidad virtual. Se llamaba el “*Sensorama Simulator*”. Era un dispositivo de realidad virtual, donde el individuo se sentaba en una silla y acoplaba su cabeza dentro de un especie de casco, y este proyectaba una película o corto, pero no solo era imagen, sino olores, sonidos y movimientos ya que vibraba el asiento.



Figura 6. Sensorama. Fuente: Burden & Coiffet, 1996.

Más tarde en 1966, aparece otro inventor que sigue el trabajo de Heilig, pero lo cambia. El inventor se llamaba Ivan Sutherland. El dispositivo de visualización de Sutherland se sujetaba a la cabeza del usuario mediante dos tubos catódicos (CRT) encima de las orejas. Estos tubos eran demasiado pesados como para sostenerlos el usuario, debía valerse de un brazo mecánico colgado del techo para sostenerlos. Este brazo se equipaba con unos potenciómetros que medían la dirección de la mirada del individuo.

Este sistema se utilizó en posteriores modelos, pero con varias mejoras, como los tubos catódicos, que ya pesaban muchísimo menos y no precisaban de un brazo mecánico para sujetarse, sino que se acoplaban directamente a la cabeza del usuario. Se mejoró el sistema de medición de distancia de la mirada con dispositivos magnéticos o de ultra sonido.

Sutherland también cambió el modo de visualización. Antes, se trabajaba con imágenes analógicas tomadas con cámara. Con su modelo, se utilizaban imágenes de un ordenador. Fue el precursor de los aceleradores gráficos. Gracias al nuevo sistema de Sutherland, el ordenador generaba a 20 imágenes por segundo una secuencia de imágenes, las cuales diferían del anterior. Pero esto iba disminuyendo según aumentaba el número de polígonos. Por lo que al final no generaba un buen resultado. (Burden & Coiffet, 1996)

Más tarde se empezó a experimentar con la realidad virtual en los departamentos de investigación en Harvard en 1965. Pero no fue hasta 1968, cuando se inventó el primer casco de realidad de realidad virtual. (Ferrer Abelló, 1996)

El departamento de defensa de EEUU también se interesó en esta tecnología, ya que los simuladores que utilizaban, valían millones de dólares porque se construían pensando en un modelo de avión específico, por lo que quedaban rápidamente obsoletos. Utilizando una simulación por ordenador abarataría de manera significativa los costes. Por lo que empezarían a investigar en este campo. (Burden & Coiffet, 1996)

Se iniciaron dos investigaciones: Dispositivos de control para la conducción de aeronaves: Eran cascos de visualización que fusionaban imágenes reales con información gráfica complementaria. Y tecnología de simulación de vuelos: El objetivo era entrenar a los pilotos en entrenamiento, creando escenarios virtuales simulados.(Hill, 1996)

En los años 70 y 80 seguirían investigando, con los cascos de vuelo, pero en secreto, sin publicar ningún tipo de resultado.

La Nasa también se interesó en los simuladores ya que se podría utilizar en la formación de los astronautas para recrear las condiciones ambientales en el espacio u otros planetas. Por lo que en 1981, la Nasa crea los primeros sistemas de visualización dotados con pantallas de cristal líquido.(LCD). (Burden & Coiffet, 1996)

A la vez que iba se desarrollaba los dispositivos de realidad virtual, se fueron inventando periféricos para aumentar la sensación de inmersión. En 1976, el investigador Thomas A. De Fanti invento el primer guante de datos. Que se fabricó para poder tocar una guitarra imaginaria. Un compañero de Thomas, empezó a divulgar las posibilidades y el futuro de esta nueva tecnología y presentó una versión mejorada para la Nasa en 1984.

Tras esto, fueron surgiendo nuevos usos y aplicaciones para la realidad virtual como por ejemplo simuladores de vuelo, recorridos virtuales, entrenamiento para astronautas, etc.

Años más tarde, la realidad virtual llegaría al ámbito del turismo. En 1996 Abelló, nos habla de que el museo Guggenheim de Nueva York, presentó ese mismo año *“el museo virtual de Carl Loeffler’s”*. Un museo creado de manera virtual donde se podía contemplar obras de culturas antiguas.



Figura 7. Museo virtual de Carl Loeffler's 1996. Fuente: Ferrer Abelló. 1996.

Loeffler incluso se aventuró a decir que se crearía un museo virtual, donde artistas de todo el mundo podrían crear su obra y exponerlo aquí a través de espacios artísticos virtuales en 3D gracias a la red de comunicaciones globales. Esto al final no pasó ya que la realidad virtual se estancó debido que pasó de moda y la tecnología se quedó obsoleta. Pero hoy en día con los avances tecnológicos que existen, no sería una idea

descabellada. Ya que se puede conseguir un nivel de realismo, donde los usuarios no pueden diferenciar la realidad de lo virtual. (Ferrer Abelló, 1996)



Figura 8. Unreal Paris 1.2, una muestra del realismo que se puede conseguir con las tecnologías de hoy en día.
Fuente: Youtube

4.2.2.2. *La realidad virtual en el siglo actual*

Se podría decir que la realidad virtual renació gracias a Palmer Luckey. Palmer Luckey inició un proyecto de Crowdfunding en la plataforma KickStarter el 1 de agosto de 2012, donde buscaba financiación para poder llevar adelante su idea al mercado, *Oculus Rift*, el primer dispositivo de visualización de realidad virtual con altas prestaciones, nada que ver con los modelos que se ofrecían allá por los 90. (Esteve, 2015)

En menos de 24 horas el proyecto consiguió su meta, 250.000 \$, pero cuando la campaña acabó el 1 de septiembre de 2012, consiguió recaudar 2.437.429 \$, rebasando de manera descomunal la cifra que pedían para poder llevarlo a cabo que eran 250.000 \$ gracias a 9552 patrocinadores que contribuyeron que saliera Oculus adelante. (KickStarter)

Oculus se convirtió en el pionero de la realidad virtual actual con su primer modelo de dispositivo de visualización llamado "Oculus Rift". Oculus empezó a estar en el punto de mira de muchas personas influyentes del sector, incluso era respaldado por Gabe Newell, fundador y dueño de Valve. (Esteve, 2015)

Tal fue el éxito de Oculus, que el 25 de marzo de 2014, Facebook anunció la compra de Oculus, por un valor de 400 millones de dólares en efectivo y aproximadamente 1600 millones en valores de Facebook y 300 millones en OculusVR. (Calif, 2014)

Tras esto, muchas compañías se han lanzado al mundo de la realidad virtual presentando sus propios modelos, algunos mejores y otros peores. Algunos incluso han mejorado el sistema de posicionamiento.

En 2014 la compañía de videojuegos Valve se unió a HTC para crear un nuevo modelo de visualización de realidad virtual para competir con Oculus. El resultado fue HTC Vive.

En 23 de Febrero de 2015, Valve anunció que mostraría el producto al público en la "*Game Developers Conference*". El modelo de Valve y Htc

estaba a la altura de Oculus, algunos incluso piensan que mejor, tanto en calidad técnica como en inmersión ya que utiliza dos controladores que se colocan en el espacio donde se utilice las gafas para determinar las dimensiones del lugar y los obstáculos. Señalándolos en el mundo virtual convirtiéndolos en obstáculos, para que el usuario no corra peligro y tampoco pierda el sistema de inmersión. Ya que se fusionan los elementos de la realidad con lo virtual. (Steam)

Otra compañía destacada que empezó también en 2014 a trabajar en la tecnología de la realidad virtual ha sido SONY. En la “*Game Developers Conference*” de 2014, Sony anunció al público que estaba trabajando en un nuevo dispositivo de visualización de realidad virtual llamado Project Morpheus. Pero no estaría enfocado para ordenador, sino para la última videoconsola de sobremesa Playstation 4. En la conferencia, los asistentes pudieron probar el dispositivo de visualización. Como novedad, Project morpheus utiliza los periféricos “Playstation move”, para que el usuario pueda utilizar las manos en el entorno virtual, consiguiendo una mayor interacción e inmersión. (Youtube, 2015)



Figura 9. Project morpheus en acción durante la “*Game Developers Conference*” 2014. Fuente: Youtube.

Tanto Oculus Rift como HTC Vive y Project Morpheus, están en la actualidad, 2015 terminado de perfeccionar sus modelos en cuanto a calidad se refiere: Mejor resolución llegando a 4k para ofrecer más realismo y solucionando los problemas de mareos, algo común en todos los dispositivos. Pero es un problema, que según las compañías, quedará resuelto cuando salga al mercado, que será en la mayoría de los casos en 2016. (Martínez, 2015)

En 2015, aparte de estos modelos de visualización que requiere de un equipo de sobremesa, algunas compañías eligieron otra vía en la investigación de la realidad virtual, y apostaron por inventar un dispositivo montado sobre la cabeza, donde la pantalla de visualización son los Smartphone del usuario que lo utilice. Esta idea es plausible hoy día debido a la calidad de imagen que pueden ofrecer estos. Una de las grandes ventajas de este método, es el ahorro en costes y un precio más asequible para el consumidor. Un ejemplo de estos modelos han sido Samsung VR Gear o Lakento, la cual es de origen española.



Figura 10. Samsung VR gear. Fuente: Samsung.

La realidad virtual está a la orden del día, y no ha hecho más que empezar. En cuanto los modelos de visualización de las distintas compañías empiecen a salir al mercado en 2016 (los modelos que utilizan Smartphone ya están en el mercado), las empresas de todos los ámbitos verán lo que es capaz de ofrecer esta renovada tecnología. Incluso en el turismo, llegará a ser algo que dará de que hablar, ya que puede mejorar bastante la experiencia del turista, tanto a nivel de ocio, como para empresas de turismo de incentivo o teambuilding, como para la difusión del patrimonio. Ofreciendo nuevas variantes para el turista cultural.

4.2.3. Conceptos y componentes de los dispositivos de visuales de realidad virtual.

La tecnología de realidad virtual está compuesta por una serie de elementos:

- Mundo virtual: Es el entorno tridimensional por el que navegamos. Se puede visualizar desde cualquier perspectiva.
- Software de realidad virtual: Son los programas con los que se desarrolla tanto la tecnología para crear los objetos y el entorno 3D, como la programación para ejecutar de manera correcta el recorrido virtual.
- Ordenador: Esto depende del modelo de dispositivo de visualización ya que algunos utilizan Smartphone. los dispositivos de realidad virtual que no utilizan Smartphone, necesitan de un equipo informático para poder funcionar, puede que un futuro próximo, los mismos dispositivos puedan albergar el equipo necesario para funcionar sin depender de un ordenador.

Por ahora, hay algunos modelos de dispositivos que funcionan de manera inalámbrica, ahorrando la molestia de los cables necesarios. otra Opción sería utilizar la variedad de modelos de visualización que no necesitan de un equipo informático, ya que funcionan con la utilización de smartphones, como son los modelos *Lakento* y *Google Cardboard*.

- Dispositivos de entrada: Son las herramientas necesarias para poder navegar por el entorno virtual. Hay varias maneras. El más básico es el

teclado y el ratón. Pero los más interesantes son los que permiten recorrer el mundo virtual de manera más inmersiva, ya que gracias a periféricos como pueden ser con los dispositivos *Virtuix Omni*, *Razer Hydra*, *Control VR*, *Leap motion*, o *PrioVR*, los cuales se profundizará más adelante en este capítulo. Se podrá interactuar con el mundo virtual de manera realista, ya que utilizaremos todo nuestro cuerpo para caminar, tocar, coger, etc.

- Dispositivo de Salida: Son los dispositivos de visualización a través de los cuales se puede ver el mundo virtual. (Ferrer Abelló, 1996)

A la hora de poder diferenciar los distintos modelos de visualización de realidad virtual, hay que saber determinados conceptos para entender cómo funcionan:

- Visor: Es el dispositivo de visualización de realidad virtual en sí.
- Campo de visión: *“El campo de visión es el espacio que percibe el ojo cuando se fija y mira hacia delante. El ojo transmite al cerebro las informaciones que percibe dentro de este campo visual, teniendo en cuenta su forma, sus colores y sus volúmenes. El campo de visión humano abarca alrededor de 180 grados en un individuo cuya visión es normal.”* (Salud.ccm.net)
- Latencia: *“Es el tiempo que pasa desde que se produce un evento, como por ejemplo el movimiento de la cabeza, hasta que tiene respuesta por parte del sistema y se visualiza la imagen con el nuevo punto de vista.”* (Universidad politécnica de Catalunya)

Esto junto al mareo, son los dos problemas que estropean la experiencia de la realidad virtual. Si no hay una latencia suficientemente baja, el ser humano se siente un poco confuso, ya que al mover la cabeza el dispositivo no responde inmediatamente y el cerebro no es capaz de aceptar los objetos como reales. Hoy en día este problema es casi inexistente, ya que las compañías han mejorado muchísimo la calidad técnica de los modelos y hay un grado muy bajo de latencia. (Villanueva, 2013)

Un dispositivo de visualización de realidad virtual, para poder ofrecer una experiencia óptima, no debe tener una latencia superior a 20 ms (milisegundos). En el caso de la realidad aumentada entre 7 ms y 15 ms. (García, 2013)

- Tasa de refresco: *“Es la frecuencia con la que una imagen es dibujada en la pantalla de un monitor. La imagen que se forma en los monitores es consecuencia de cientos de “refrescos” continuos imperceptibles para el ojo humano. La frecuencia de refresco se mide en hercios que van de*

los 60 a los 80 HZ. Un valor inferior puede cansar la vista.” (alegsa, 2010)

- Sensores: Son controladores que permiten captar los movimientos de la cabeza y trasladarlos al visor, permitiendo una reacción inmediata y evitando problemas de mareo.

El mareo: Este problema surge cuando uno o varios de los sentidos no están sincronizados, como por ejemplo cuando se viaja en coche: el oído detecta el movimiento, pero el cerebro piensa que estamos quietos porque el interior del coche es estático. Gabe Newell, ha solucionado este problema en su visor HTC Vive, mediante una tecnología llamado Lighthouse. Donde se utiliza lasers para registrar el movimiento del usuario. Oculus Rift también soluciono el problema aumentando la tasa de refresco del seguimiento de nuestra cabeza. Pasando de los 125 veces por segundo a 250 por segundo. (Pérez, 2015).

4.2.4. Dispositivos de visualización de realidad virtual

Debido a que la realidad virtual ha vivido dos etapas. Se ha dividido este apartado en dos secciones; los dispositivos de visualización de realidad virtual de antes y en segundo lugar, los de hoy en día. Y para más precisión, dentro de esta, los que requieren de un equipo externo (ordenador) y los que precisan de un Smartphone.

4.2.4.1. Dispositivos visuales de Antes

Los primeros modelos de dispositivos de visualización domésticos de realidad virtual tenían peor calidad que los modelos empleados para investigación en defensa o la NASA, pero era asequible para el consumidor. (Ferrer Abelló, 1996)

Los primeros dispositivos de visualización que presentaban pantallas LCD tenían una resolución de 360 x 240 píxeles y poseían un campo de visión de 100° en horizontal y 60° en vertical. Pesaba 2 kilos. Más tarde llegarían a los 479 x 234 píxeles con el modelo de la compañía LEEP optycal systems. (Burden & Coiffet, 2003)

- **Virtual Boy:** Fabricado por la compañía Nintendo. Este modelo estaba dedicado al mundo de los videojuegos. Utilizaba un procesador RISC de 32 bits. Dos pantallas LCD, que para aquella época eran de alta resolución. Proporcionaba una realidad virtual inmersiva, sonido estéreo y se manejaba con un gamepad que ofrecía movimiento multidireccional. Simulaba entornos 3D, pero siempre con una perspectiva 2D. Tenía un precio de 30000 pesetas. Similar a los precios que tendrán los dispositivos de hoy en día.



Figura 11. Virtual Boy. Fuente: Wikipedia

- **I-Glasses (Virtual I/O):** Al igual que Virtual Boy, ofrecía dos pantallas LCD en color. Presentaban una buena comodidad y un peso reducido. Este modelo también incorporaba auriculares con sonido Estéreo. Como novedad incorporaba un sensor de posicionamiento para captar los movimientos de la cabeza del usuario. La diferencia con Virtual Boy, es que este dispositivo de visualización no solo estaba enfocado a los videojuegos en sí.
- **Casco CyberMaxx:** Pertenece a la compañía VictorMaxx Technologies. Presenta las mismas características técnicas que los otros dos modelos. (dos pantallas LCD y sonido Estéreo). Se vendía en aquella época como uno de los mejores modelos, equiparándose a las gafas que requerían un hardware y software de altas prestaciones. Su uso era tanto para videojuegos como para aplicaciones de ordenador.



Figura 12 (a la izquierda) Cybermaxx. Fuente: Augmented reality.net.
Figura 13 (a la derecha). I-Glasses. Fuente: Mindflux.com

- **CrystalEyes:** Este modelo de visualización, a diferencia de los otros, presentaba una gran novedad. Su conexión al ordenador no se hacía mediante cables, sino a través de infrarrojos, permitiendo una mayor comodidad, el único defecto era que poseía un alcance bastante limitado. (Ferrer Abelló, 1996)



Figura 14. Crystal Eyes. Fuente: z14.invisionfree

4.2.4.2. *Dispositivos Visuales de ahora*

- Visores que requieren ordenador:

Hasta hace poco solo existía una empresa o un modelo de gafas de realidad virtual, Oculus Rift, pero viendo el éxito que ha tenido entre sus seguidores o la reciente compra de Facebook de este, muchas empresas se han lanzado a la nueva o mejorada realidad virtual, sacando sus propios modelos.

A continuación los distintos modelos de gafas de realidad virtual que saldrán al mercado de aquí a 2016.

Oculus Rift

Se podría decir que son los pioneros de la generación actual en dispositivos de realidad virtual. Lo invento un chico llamado Palmer Luckey a través de una campaña Kickstarter. Fue tal su éxito que recientemente Facebook ha comprado la compañía de Oculus Rift por 2000 millones de dólares. Pero aunque hayan sido los pioneros, son el modelo que más atrás se ha quedado respecto a la competencia en lo que a calidad se refiere. Su precio rondará por encima de los doscientos euros. (Martinez, 2015). También habrá un pack con un periférico de Oculus, "Oculus Touch" (Otero, 2015)

Características:

- El posicionamiento del visor es efectivo en 360° gracias a los leds incorporados en la parte trasera.
- El campo de visión será de 110°, con una tasa de refresco de 90 fps y una latencia de 20ms.
- Se estrenará para el primer tercio de 2016.



Figura 14. (A la derecha) Oculus Rift. Versión Development Kit 2.
 Figura 15. (A la izquierda) HTC Vive. Fuente: Hobby Consolas.

HTC VIVE

Pertenecen a la compañía Valve. Han sido los últimos en anunciar de manera oficial su participación dentro de la carrera por la realidad virtual. Se estima que salga su modelo a finales de 2015. Antes que Oculus Rift. Para llevar adelante el proyecto, se han aliado con la compañía de móviles HTC.

Lo más importante a destacar es que son la primera compañía en solucionar el tema de los mareos, un problema en estos dispositivos. Lo han solucionado gracias a una tecnología de seguimiento que traslada nuestras acciones al mundo real de manera perfecta y casi inmediata al mundo virtual. Otro de sus puntos fuertes es que poseerá una tecnología llamada “Scale-room”, la cual escaneará la habitación donde probamos el dispositivo para mejorar el seguimiento.

Características:

- Las pantallas del visor miden 5,2”. Tienen una resolución de 1200 x 1080, una latencia de 22 ms y refresco de 90 fps.
- El visor vendrá con dos sticks inalámbricos (con gatillo y zona táctil) y dos pequeños cubos para ubicar el casco en las 3 dimensiones.
- El visor tiene 70 sensores y es inalámbrico.

Razer OSVR

Es la tercera propuesta frente a Valve y Oculus. Lo está creando el fabricante Razer, un importante fabricante de periféricos gamers de PC. La principal diferencia respecto a las otras respuestas, es que será Open source. Su kit de desarrollo podría estar listo para junio de este mismo año a un precio de 199,99\$. Poseerá una pantalla OLED con una resolución de 1080p y módulos frontales intercambiables según el posicionamiento con una o más cámaras. El precio del kit de desarrollo es de 200\$.

Características:

- Opensource: Quieren dar libre acceso a motores gráficos y plugins para mejorar y perfeccionar la experiencia virtual de cara al usuario.

- Hacker DEV kit: Es un kit con el que vendrá el dispositivo de diferentes partes intercambiables para customizar el visor.
- Variedad de plataformas: No solo estará enfocado al ordenador de sobremesa, podrá ser usado también para videoconsolas o móviles. (Hobby Consolas, 2015).

StarVR

StarVR es el visor de realidad virtual más reciente, que ha presentado la compañía Starbreeze Studios en la E3 2015. Starbreeze se ha unido al mundo de la realidad virtual tras la compra de InfiniteEye, una compañía Francesa dedicada al desarrollo de hardware de realidad virtual. Tras la compra, Starbreeze Studio, paso a llamarse Starbreeze Paris. (Fernández, 2015)

La principal característica de este modelo frente a los demás es su campo visual. Que pasa de los 100° de media que ofrecen los otros visores, a los 210° en el plano horizontal. El doble que los demás. (Fernández, 2015)

StarVR cuenta con dos pantallas de 5,5 pulgadas. Uno por cada ojo, con ello conseguimos los 210° en visión horizontal y 130° en el vertical. Tiene una resolución de 5120 x 1440 pixeles y una tasa de refresco de 90HZ. Estas características presentan unas ventajas e inconvenientes. Ventajas, ya que conseguimos mayor grado de realismo debido a sus especificaciones técnicas, pero una desventaja, porque requiere de un gran equipo con Hardware de altos costes. (Puerto, 2015)



Figura 16. (A la izquierda) Razer OSVR. Fuente: Hobby Consolas.

Figura 17. (A la derecha) Star VR. Fuente: Xataka

Project Morpheus

Project Morpheus es el visor de realidad virtual perteneciente a la compañía de SONY. Se presentó por primera vez en la Game Developers Conference de 2014. En 2015 se presentó en la misma conferencia la versión mejorada. Presenta una pantalla OLED de 5,7" y una resolución de 1920 RGB x 1080RGB. Este tipo de resolución único de Sony, significa que cada pixel tiene un subpixel RGB que mejora la calidad HD en la imagen. Gracias al tipo de pantalla y su resolución, la imagen se presenta de manera muy nítida y

detallada. En cuanto a su tasa de refresco, es superior al de sus competidores ya que es de 120 hz. El campo visual en su primer modelo que presentaron en 2014 era de 90°, pero ya en la conferencia de 2015, el campo de visión se aumentó a 100°. También hay una mínima latencia de 18 ms, que hace que la experiencia sea más fluida.

Otra de las características importantes de morpheus, es que es por ahora el visor más cómodo frente al resto de sus competidores. Este modelo de dispositivo visual es distinto al resto ya que se divide en dos partes. Primero la montura para la cabeza y luego el visor con la pantalla aparte que se encaja en la montura mediante un botón. Esto hace que se reparta muy bien el peso del dispositivo. (Martinez, 2015)

Incluye nueve Leds repartidos entre el frontal y los laterales del visor. Se tratan de sensores de movimiento que permitirá un seguimiento detallado cuando el visor esté en sincronización con la PS camera, un periférico de la Playstation 4. Esto permitirá que los movimientos sean precisos y una experiencia más inmersiva. (Infante, 2015)

El único inconveniente por decir, es que será exclusivamente para la plataforma de videoconsolas playstation 4, por lo que no estará muy enfocado al turismo, y más bien a los videojuegos. Pero igualmente se podría sacar aplicaciones para la tienda virtual de esta plataforma de manera gratuita. Así los usuarios podrían descargarlo en sus consolas y ver lo que ofrece el destino que nos interesa. O aplicaciones donde puedas recorrer espacios constituidos por elementos del patrimonio. Como patrimonios de la humanidad y convertirlos en juego, aumentando el interés de lo Gamers por el patrimonio y el turismo cultural. Y un marketing virtual para el destino que se quiera promocionar.

Llegará al mercado el primer semestre de 2016 y no se sabe si el modelo final se llamará morpheus, ni se ha aclarado todavía el precio final. (Martinez, 2015)



Figura 18. Project Morpheus. Fuente: Playstation.blogspot.

- Visores que requieren Smartphone

La gran ventaja de estos modelos de visualización es que se abaratan los costes de manera significativa, ya que no se depende de un equipo externo para su funcionamiento, sino que utiliza el Smartphone del usuario. Y segundo

es su comodidad, ya que incluso el usuario podría llevarse las gafas consigo de viaje para aprovecharlas al máximo, al solo necesitar el dispositivo que se coloca en la cabeza y el Smartphone como visor. Esto también se podría combinar con la tecnología como los códigos Qr.

Por ejemplo, instalar en lugares donde haya elementos del patrimonio, un cartel donde el usuario escanea el código y se carga el modelado en 3D en su Smartphone. Seguidamente se coloca el dispositivo virtual en la cabeza con el Smartphone como visor y puede ver cómo era ese sitio, monumento, edificio etc. en todo su esplendor, incluso se puede añadir un personaje al escenario donde le explica al usuario datos interesantes sobre el lugar. Hay infinitas posibilidades.

Samsung VR Gear

Es el principal competidor de la RV en el mundo del Smartphone con Oculus Rift. Tiene unos resultados muy buenos. Por ahora es compatible con el *Samsung galaxy note 4*. Pero se espera que Samsung lance actualizaciones para que sea compatible con las nuevas modelos que vayan saliendo. Posee un ángulo de visión de 90º y una latencia de 20 ms. (Martínez, 2015) Su precio en el mercado es de 199,99€ (Samsung)

- **Lakento MVR**

El primer fabricante español en entrar al mercado de la RV se llama Víctor Ruiz, perteneciente a la compañía dynamic. El modelo se llama Lakento MVR. Está diseñado para smartphones con dimensiones entre 4 y 6,4 pulgadas. Y posee unas lentes cóncavo-convexas de 42 mm. Aparte de aplicaciones o juegos de realidad virtual, permitirá usar aplicaciones de realidad aumentada. El dispositivo tiene un precio de 60€. (Salas, 2015)



Figura 19. (A la izquierda) Samsung VR Gear. Fuente: Adroidsis
Figura 20. (A la derecha) Lakento MVR. Fuente: hexamob.

- **Google Cardboard**

Google ha sido otra empresa que se ha unido a lanzar un modelo low cost para la realidad virtual y realidad aumentada. Es más bien un soporte que un dispositivo en sí, porque no es más que una montura hecha de cartón y unas lentes para poder albergar el Smartphone del usuario para que pueda

experimentar la experiencia de la realidad virtual. Google Cardboard se vende como un kit DIY (*Do it yourself* o hazlo tu mismo).

Google cardboard funciona con tres elementos: Un imán, dos lentes y el Smartphone. El imán, situado a la izquierda del visor, permite interactuar con el Smartphone sin tener que tocar la pantalla. Es un anillo de neodimio magnético que se mantiene en el sitio debido al imán colocado en el interior del visor. Al mover el anillo, el imán actúa sobre el Smartphone, y éste reacciona. Las lentes sirven para dar la sensación de profundidad. Los cristales crean un efecto lupa. Por lo que el Smartphone que se vaya a utilizar, deberá tener una buena resolución para mostrar un buen resultado. (Martín, 2014)



Figura 21. Google Cardboard. Fuente: Google.

4.2.5. Periféricos para los dispositivos de visualización de realidad virtual.

Hoy en día podemos encontrar una gran variedad de periféricos para acompañar a los dispositivos de visualización para aumentar la sensación de inmersión. (Rastreo del movimiento de las manos, cubos que detectan el posicionamiento del individuo en un espacio, plataforma de movimiento, etc.) Pero las bases lo sentó Thomas Zimmerman cuando en 1981, inventó el *Power Glove*.

La idea de Zimmerman, surgió cuando se le ocurrió la idea de poder simular tocar una guitarra de aire. Para ello, compró unos guantes y unos tubos de plástico. Luego, mediante una tecnología de fibra óptica, creó un dispositivo que plasmaba en el ordenador de manera casi exacta el movimiento de los dedos. La tecnología se basaba en colocar una fuente de luz en uno de los extremos de cada tubo (1 tubo por dedo). Si extendía la mano, la mayor parte de la luz alcanzaría el final del tubo, si cerrabas la mano en un puño, la luz no llegaría al final del tubo. Según la cantidad de luz que llegaba al final del tubo, se podría saber la curvatura del dedo.

Tras un tiempo, Zimmerman contactaría con Jaron Lanier y juntos crearían la compañía VPL y posteriormente el *Dataglove*. La cual utilizaría el mismo sistema pero de manera avanzada de las fibras ópticas.

Pero el modelo final, el *PowerGlove*, no llegaría hasta 1987, cuando se aliaron la compañía *Mattel* y *VPL*. *Power Glove*, sería un modelo mucho más avanzado que el *Data Glove*, ya que utilizaba un sistema de posicionamiento

por ultrasonido para captar los movimientos y rotación de la mano. Este periférico tuvo como objetivo, el mercado de los videojuegos, pero había que citarlo para comprender los inicios de los periféricos de hoy en día que serán de ayuda para mejorar la inmersión de la realidad virtual. (Gradecki, 1996)

A día de hoy se está trabajando en periféricos que dotaran a los dispositivos visuales de realidad virtual de ahora, los elementos necesarios para conseguir una inmersión absoluta, entre ellos podemos encontrar:

❖ **Virtuix Omni:**

Omni es un dispositivo periférico que permite al usuario con su propio cuerpo caminar o correr libremente en todas las direcciones sobre una superficie de baja fricción. Por lo que se utiliza un calzado especial que viene incluido con el periférico. El sistema reconoce los movimientos y los manda a la aplicación que se esté utilizando. (Puerto, 2013) Su precio en el mercado es de 699 \$. (Virtuix)

❖ **Cyberith:**

Es otro periférico que nos ofrece también movimiento utilizando nuestro cuerpo. Con la posibilidad de movernos en cualquier dirección, pero trae una ventaja respecto a su principal competidor Virtuix Omni, ya que este modelo permite al usuario también agacharse, sentarse o incluso saltar. Al igual que Omni, Cyberith incluye una superficie de baja fricción que permite moverse con fluidez, pero a diferencia de su competidor, no viene incluido calzado especial para usarlo. La gran desventaja es su alto coste, ya que tiene un precio de 1.449 \$. (Cyberith)



Figura 22. (A la izquierda) Virtuix Omni. Fuente: Youtube.

Figura 23. (A la derecha) Cyberith. Fuente: Cyberith.

❖ **Razer Hydra:**

Razer Hydra se trata de un sistema de reconocimiento de movimiento para las manos. El periférico está compuesto por dos mandos. Uno para cada mano y una base. Esta base está compuesta por un campo magnético de baja

potencia que calcula con máxima precisión la ubicación y orientación de las manos que sostienen los mandos, permitiendo una experiencia fluida y precisa. Este dispositivo estaba a la venta antes de que Oculus Rift comenzara el boom en el campo de la realidad virtual y se podía conseguir Hydra a un precio de 199 \$, pero tras el éxito de Oculus Rift, se subió desorbitadamente el precio a 499 \$. (Razerzone)

❖ Leap Motion:

Leap Motion es un dispositivo que permite el reconocimiento de las manos del usuario, sin que este tenga que utilizar ningún mando ya que cuenta con dos cámaras de infrarrojos y varios LEDs. Estos crean un patrón de infrarrojos de las manos, y cualquier movimiento que el usuario haga, queda registrada a 300 fps combinado la vista de las cámaras creando un mapa en 3D. (Burón, 2014) Este producto ya se encuentra en el mercado a un precio de 89.99\$(Leapmotion)



Figura 24. (A la Izquierda) Razer Hydra. Fuente: Razerzone.
Figura 25. (A la derecha) Leap Motion. Fuente: Amazon

❖ PrioVR:

Este dispositivo sin duda, es uno de los más interesantes, ya que combinado con los visores de realidad virtual, el usuario sentirá una inmersión total, ya que PrioVR es parecido a un exoesqueleto con el que el usuario se equipa y este traslada a la aplicación todos los movimientos del usuario. Esto se consigue gracias a un traje equipado con diversos sensores de movimiento colocado en articulaciones claves del cuerpo conectado por cables. Una de las principales ventajas es que no necesita luz ni sistema óptico. Viene incluido con dos mandos para las manos para el movimiento de estos. Otra de las ventajas de este dispositivo es su coste, ya que dispone de tres modelos, según el grado de movimiento que el usuario quiera. El primer modelo; el PrioVR lite consta de 8 sensores, está pensado para estar sentado. Permitiendo el reconocimiento de todo el tronco superior del cuerpo, PrioVR core en cambio posee 12 sensores y reconoce todo el cuerpo incluyendo las piernas. Por último si se quiere una inmersión total, el PrioVR pro consta de 17 sensores

para trasladar de manera perfecta todos los movimientos del cuerpo. (penalva, 2014)

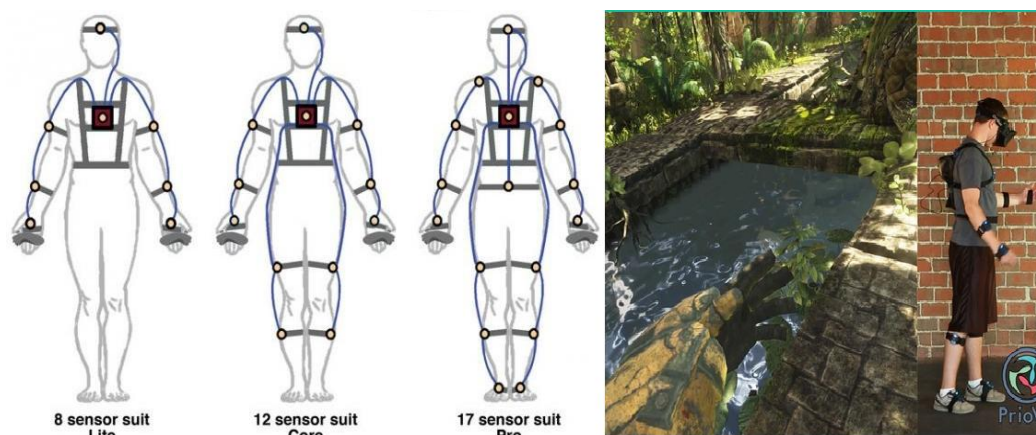


Figura 26. 3 modelos de traje PrioVR y PrioVR en movimiento. Fuente: Neoteo.

4.2.6. *The VOID. Un caso de estudio.*

4.2.6.1. *Presentación*

Recientemente, una empresa de Utah ha desvelado estar involucrado en una empresa que se va centrar en la total inmersión de la realidad virtual. Este proyecto se denomina *The Void*. Van a ser los pioneros en ofrecer al público la posibilidad la experiencia de inmersión de la realidad virtual de visitar su enorme local en Utah, donde podrán experimentar solos o en compañía la experiencia de inmersión de la realidad virtual.

The Void está construyendo dentro del local un sistema de pasillos y cuartos donde gracias a tecnologías como el *tracking*, las gafas de realidad virtual y sensores por el local y en la vestimenta del usuario. Se puede llevar a la persona a una nueva dimensión virtual. En resumen, mundos virtuales sobre entornos físicos.



Figura 27. Gafas de realidad virtual Rupture HTD y traje con sensores. Fuente: The Void Media Kit.

El sistema incluso permite que el usuario interactúe con el entorno, facilitando una inmersión total.

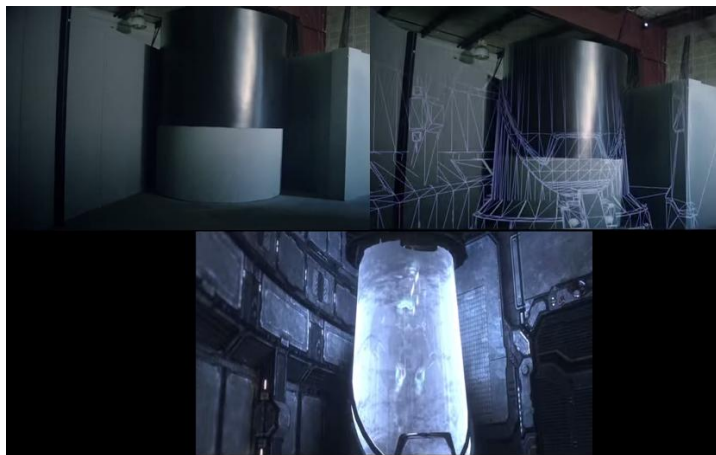


Figura 28. Proceso de transformación combinado entorno real y virtual. Fuente: The Void Media Kit.

Otro de los aspectos interesantes a destacar es que utilizan la tecnología *4D EnvironmentalFX*. Esto quiere decir que se incorpora efectos ambientales en la escena como efectos de agua para recrear lluvia, o aire para viento etc.

The Void está pensado para el mundo del videojuego, pero al igual que se utiliza para el videojuego, se puede utilizar en el mundo del turismo, para poder difundir el patrimonio histórico. Recreando antiguas ciudades históricas.

Esta tecnología ofrece infinidad de posibilidades y no ha hecho más que empezar. En cuanto otras empresas empiecen a crear más complejos del estilo, puede ser que surja un nuevo turismo, el turismo virtual.

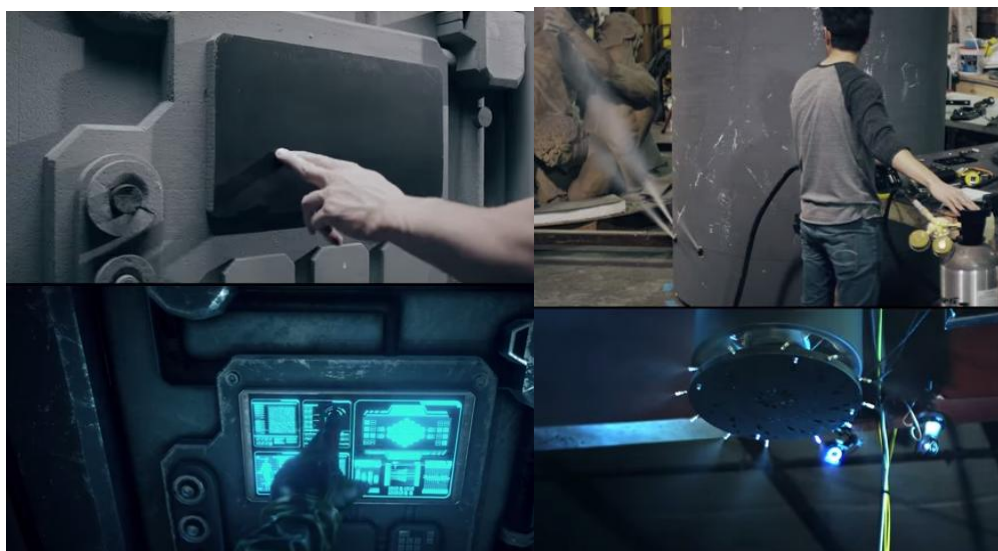


Figura 29 (A la izquierda) Proyección virtual en elementos físicos. Fuente: The Void Media Kit.
Figura 30. (A la derecha) Efectos ambientales para aumentar la inmersión. Fuente: The Void Media Kit.

4.2.6.2. *Tecnología y componentes en The VOID.*

Para conseguir que la experiencia que nos ofrece la empresa *The Void* sea posible, hace falta un equipo y una tecnología necesaria:

- **Rapture HMD:**
Es el objeto fundamental, el modelo de gafas de realidad virtual creado por ellos. Están creadas con el fin de poder superar los demás modelos de gafas de realidad virtual que llegaran al mercado destinados a vender en las tiendas. Este modelo en particular superara a las del mercado ya que no estará limitado en hardware como podrían estar los demás modelos al tener que cumplir un balance entre calidad y precio. Ya que si no, se dispararía el precio.
- **Rapture Vest:**
Es un chaleco dotado de sensores que detectara, los movimientos o la velocidad del individuo de manera fluida. Consta de un diseño ligero y ajustable que permite disfrutar de la experiencia con total comodidad.

Los efectos ambientales se podrán sentir desde múltiples puntos del chaleco gracias a que utiliza cuatro tipos de retroalimentación háptica (*estudio del comportamiento entre el contacto y las sensaciones*). El chaleco no solo vibrará sino que dotara de cada objeto virtual que entre en contacto con ella, una vida propia.

- **Rapture Gloves:**
Gracias a estos guantes, el usuario será capaz de interactuar con el entorno virtual, ver sus manos. Se mezcla entorno virtual con elementos físicos. Por ejemplo se puede tocar un botón o un panel físico y se muestra información sobre un elemento de patrimonio, como por ejemplo un monumento. O puede aparecer un personaje con inteligencia artificial ambientado en la época del monumento que cuente la historia.
- **Tracking:**
The Void posee una capacidad de hacer un seguimiento natural del cuerpo con una precisión exacta. El usuario será capaz de interactuar con el mundo virtual como si fuera el mundo real.
- **Vainas de Juego:**
Los usuarios podrán interactuar con una gran variedad de elementos en el escenario llamado vaina de juegos. E incluirán sensaciones físicas como: cambios de elevación, vibraciones, presión del aire, frío, calor, humedad, líquidos simulados e incluso sensaciones olfativas. Gracias a esto se podrá crear una ilusión como si el usuario estuviera recorriendo

muchos terrenos o que estuviera en una estructura muy alta sin abandonar la vaina de juego.

Todo esto da resultado a una conexión entre el mundo físico y virtual que jamás se ha visto antes. (The Void Media Kit, 2015)

4.2.6.3. Conclusiones

No faltara tiempo para que tras el estreno de la empresa *The VOID*, otras empresas entren en el sector para empezar a competir con ellos.

Esto será un gran aliciente, ya que se promoverá esta nueva tipología de turismo por todo el mundo. Animando a superar las experiencias y ofreciendo gran diversidad, cada cual especializada en un tema. Por todo esto, era necesario presentar el caso de la empresa *The Void*, como uno de los grandes pioneros en este nuevo mercado. (The Void, 2015)

4.2.7. La primera escuela de realidad virtual en España.

Tal es el éxito de la realidad virtual, que ya existen escuelas donde imparten másteres (no oficiales) especializados en esta nueva tecnología. Debido a que supondrá un gran avance en diversos sectores como la medicina, la infoarquitectura, las inmobiliarias, los videojuegos e incluso el turismo.

En España se va a abrir la primera escuela de realidad virtual, situada en Málaga. Esta empresa se llama Vr-evo. Su director Yen Gálvez y el profesor Manuel J. Gallardo, llevan muchos años de experiencia en el ámbito del 3D. En su programa, incluyen desde el modelado de personajes, creación de espacios virtuales, rigging y animaciones de personajes no controlables, game engines y finalmente conversión en aplicaciones compatibles con los visores de realidad virtual.

Para ello el centro estará equipado con equipos de última generación y diversos modelos de dispositivos de visualización de realidad virtual a la vez que periféricos de control de movimiento. La idea es que los alumnos cuando salgan de la escuela especializados en el ámbito de la realidad virtual para el sector que haga falta. Incluso tienen la idea de montar una empresa dedicada a crear proyectos de realidad virtual para las empresas que lo necesiten. (Vr-Evo school)

CAPÍTULO 5 EL TURISMO VIRTUAL

5.1. ¿QUÉ ES EL TURISMO VIRTUAL? LOS PIONEROS, GOOGLE.

Según las definiciones que podemos encontrar por la red, el turismo virtual se entiende como “*aquel que mediante el soporte de una computadora y mediante programas específicos se puede simular la experiencia de viajar*” (Jara, 2007)

Son muchos los países ya que a través de una página web, mediante una panorámica 3d del destino, permiten al usuario hacer visitas virtuales de los lugares más emblemáticos de cada país. Se podría decir que uno de los grandes pioneros fue el programa *Earthviewer 3D* de la compañía Keyhole Inc que fue financiada por la Agencia central de Inteligencia (CIA). Luego la compañía fue comprada por Google en 2004 y *Earthview 3D* pasaría a llamarse *Google Earth*. (Googleblog, 2011)

¿Qué es *Google Earth*?

Google Earth es un software que muestra un globo virtual del mundo en la cual se puede pinchar sobre cualquier parte del globo y permite mostrar cartografías con base de fotografías satelital. Esto es posible gracias a la superposición de imágenes obtenidas mediante imágenes satelitales y fotografías aéreas.

Google Earth fue lanzado en 2005 y ha ido actualizándose hasta hoy en día. EN principio fue lanzado solo para ordenadores como software de descarga o como plugin para navegadores web, pero gracias a las tecnologías de hoy en día, es posible utilizarlo tanto en tablets como en smarthphones de los o Android. (Googleblog, 2011)

5.2. GOOGLE MAPS Y GOOGLE STREET VIEW

Tras lanzar *Google Earth*, Google también lanzo google maps y posteriormente Google Streets view. ¿Qué diferencia existen entre ambos?

Google maps se hizo en la misma época que *Google Earth*. Ofrece imágenes de mapas desplazables, la capacidad de acercarte o alejarte del mapa y también fotografías por satélite del mundo, incluso rutas entre distintas ubicaciones. Esta última, se denominaría en principio *Google Ride Finder* durante su fase Beta. (Google)

Google Streets: Se podría decir que es una mejora de *Google Earth* y *Google maps* ya que permite la visualización de panorámicas a pie de calle con un movimiento de 360º horizontal y 290º vertical. (Google)

En sus inicios solo se podía visitar cinco ciudades de Estados Unidos, pero hoy en día se puede visualizar casi cualquier punto de la tierra. ¿Cómo se consigue? Gracias a la tecnología de cámaras montadas encima de coches o triciclos. Se trata de nueve cámaras montado sobre un soporte en el techo del vehículo. En un principio las cámaras tomaban fotos de baja calidad y solo se hicieron en Australia, Estados Unidos, Nueva Zelanda y Japón. En Europa se utilizó la primera vez para recorrer el tour de Francia. La cuarta generación de cámaras ya tomaba fotografías en alta definición y hoy en día, la quinta, cuentan con un sistema de medición llamada LIDAR, que permite obtener datos de medición con una distancia de 50 metros frontales y 180° frontales con el objetivo de reconocer el terreno. (Google)

Desde 2009 Google utiliza triciclos para fotografiar también en 360° las zonas inaccesibles por coche. Por último también disponen de trípodes con las mismas cámaras, para poder obtener panorámicas de zonas únicas como podría ser la Antártida o dentro de los museos o monumentos de patrimonio histórico, los cuales utilizaron para su proyecto *World Wonders*. (Google)



Figura 31. Trípode Google Street View para monumentos. Fuente: abc
Figura 32. Trípode Google Street View en entornos naturales. Fuente: Diario.latercera

5.3. GOOGLE EN EL TURISMO CULTURAL

Enfocado ya al turismo en sí, Google Lanzo dos proyectos orientados al turismo cultural. *Art Project* y *World Wonders*. Ambos forman parte de Google Culture Institute.

Art Project

Utiliza la misma tecnología que Google street view, pero dedicado a fotografiar en alta resolución diecisiete museos. Entre ellos el Tate Britain en Londres, el museo metropolitano en Nueva York y la galería Uffizi en Florencia. (Google) También permite contemplar 1061 obras con una calidad de 7000 píxeles.

En *World Wonders*, como en Google streets y *Art project*, utiliza la tecnología de cámaras de Google, pero esta vez enfocado a las maravillas del mundo como por ejemplo el parque Yosemite en California, el acueducto de Segovia o Stonehenge. Cuenta con más de 132 lugares históricos en más de 15 países, los cuales podemos recorrer de forma virtual. (Google)

5.4. EL TURISMO VIRTUAL EN EL FUTURO VENIDERO

Se podrá decir que los distintos proyectos de Google fueron los pioneros en el turismo virtual, establecieron las bases de como son los recorridos virtuales. Pero gracias a las tecnologías venideras como las gafas de realidad virtual y sus respectivos sensores, el turismo virtual será llevado a otro nivel, permitiendo que el usuario desde casa, o con alguna empresa turística dedicado a viajes virtuales, pueda visitar museos, monumentos, etc. a otro nivel. Ya no lo verá desde una pantalla de ordenador, sino que podrá recorrer estos espacios como si estuviesen en persona allí.

Esto se podrá conseguir de distintos modos:

- Utilizando fotografías panorámicas de 360º y posteriormente con la ayuda de las gafas de realidad virtual meternos dentro de estas galerías 3D, aplicando también sonidos de fondo para una mayor inmersión.
- Una inmersión más realista con reconstrucciones fieles al original. Museos, monumentos, fortalezas o incluso eventos históricos con un detalle que a veces incluso supera a la realidad.

No es una idea descabellada, ya que solo hay que ver los avances que hoy en día podemos ver en los videojuegos o demos técnicas de las nuevas tarjetas gráficas de ordenadores, video consolas etc. Porque aunque las video consolas sean todavía vistas solo para el ocio, no hay que olvidar las reconstrucciones históricas de ciudades que se han creado en distintas sagas de videojuegos con temáticas que mezclan la historia con la ficción que podría ser el precursor de lo que será el nuevo turismo virtual. Un gran ejemplo donde podemos contemplar esto es en la saga *Assasin's Creed* de la compañía Ubisoft.

A lo largo de la saga de *Assasin's Creed*, la compañía Ubisoft a través de una rigurosa investigación, ha conseguido plasmar tal y como eran distintas ciudades en distintas épocas históricas.

Empezaron el primero juego de la saga ambientando la escena durante las cruzadas del siglo XIII llevando al jugador a recorrer las calles de Damasco o Jerusalén, de aquella época. Recogiendo con minucioso detalle cada sección de las ciudades, y aunque no llega a tener el mismo nivel de gráficos de hoy en día, si que fue un gran avance para cuando se creó allá en el 2012 y solo fue el comienzo de lo que llegarían a poder hacer en posteriores juegos. (Castellano, 2007) Posteriormente en *Assasin's Creed II*, pasaron a otra época, y ciudad. Esta vez se ambiente en el renacimiento. El jugador podía recorrer la ciudad de Florencia y Venecia. Incluso podía interactuar con personajes históricos como *Leonardo Da Vinci*, *Nicolás Maquiavelo* o *Lorenzo de Médici*. En esta ocasión las ciudades consiguieron un detallismo muy por encima de lo que consiguieron en *Assasin's Creed I*. (Castellano, 2009)

Al ver estos ejemplos, se puede comprender el potencial que se puede sacar de títulos como estos para enfocarlos al mundo turístico, al turismo cultural. Se podría utilizar estos entornos recreados fiel a las ciudades de

aquella época para que el turista pueda viajar no solo a otro país, sino a otra época y entender mejor la historia, ya que lo vivirá en su propia piel. Gracias a la tecnología venidera, el turista no solo podrá recorrer estas ciudades sino interactuar con elementos del escenario o con personajes artificiales.

Otro de los atractivos del turismo virtual que sería muy atractivo tanto para turistas culturales como no culturales, sería poder vivir hechos o batallas históricas: La guerra de la independencia, el desembarco de Normandía, o la revolución francesa. Esto puede también verse en posteriores entregas de *Assassin's Creed*. (Quesada, 2012)

Todas estas experiencias que son productos de videojuegos, dentro de poco será posible convertirlos en productos turísticos y denominarse una nueva tipología turística, el turismo Virtual combinando todas las tecnologías vistas en los anteriores capítulos: La realidad virtual, motores de video juegos como Unity, sensores para captar nuestros movimientos dentro de un espacio delimitado y la utilización de dispositivos encima del individuo para captar todos los movimientos del cuerpo se podrá conseguir una experiencia única.



Figura 33. Recreación de Venecia, *Assassin's Creed II*. Fuente: *Assasinscreedwikia*

CAPÍTULO 6 CASOS PRÁCTICOS DE PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO

6.1. INTRODUCCIÓN

6.1.1. *Objetivo*

El objetivo de este capítulo es una pequeña demostración de lo que se puede conseguir con las nuevas tecnologías. La calidad que se muestra aquí, no es el resultado final, sino lo que se ha conseguido tras unos meses de aprendizaje con los software requeridos, documentación y sobre todo gracias al material aportado por el Dr. José Luis

Caro Herrero, perteneciente al área de lenguajes y sistemas informáticos en la universidad de Málaga. En base a la información recopilada, se he creado los siguientes proyectos.

- Reconstrucción en 3D para poder recorrer el conjunto arquitectónico megalítico de Menga.

- Una reconstrucción aproximada del yacimiento arqueológico de Perdigoes.

La finalidad es enseñar lo que se puede conseguir para utilizarlo en museos, centros de interpretación o instituciones privadas dedicadas al turismo cultural y por otro lado mostrar que gracias a estas tecnologías se puede reconstruir elementos del patrimonio arqueológico que ya no existen, ya sea debido a genocidios culturales, actos terroristas, desastres naturales o por la acción del tiempo. Y con este método, se puede visualizar casi de forma realista como si se estuviera en el lugar.

Para elaborar estos dos proyectos. Se ha utilizado dos software específicos:

- Xsi Soft image: Para el modelado de los elementos del patrimonio, u otros objetos.

- Unity 3D: Un game engine, que permite convertir estas reconstrucciones en “paseos virtuales” además de ofrecer la posibilidad de añadir texturas, vegetación o “Sky boxes” (cielos) en la escena. Consiguiendo mayor realismo.

Las game engine “son herramientas que aumentan la productividad a la hora de implementar mundos digitales. Permiten aprovechar y difundir sus implementaciones en gran número de plataformas permitiendo generar espacios, personajes, sistemas de movimiento y colisiones. Esto lo hace apto para la difusión de cualquier elemento 3D tomado de la realidad y el patrimonio arqueológico. Además, en conjunción con sistemas de visualizado especiales como gafas 3D hace posible realizar inmersiones en los propios modelos usando la realidad virtual y aumentada” (Hansen & Caro, 2014)

6.1.2. El patrimonio arqueológico

Según al artículo 1 de la carta internacional para la gestión del patrimonio arqueológico en 1991 (ICOMOS), El patrimonio arqueológico “representa la parte de nuestro patrimonio material para la cual los métodos de la arqueología nos proporciona la información básica. Engloba todas las huellas de la existencia del hombre y se refiere a los lugares donde se ha practicado cualquier tipo de actividad humana, a las estructuras y los vestigios abandonados de cualquier índole, tanto en la superficie, como enterrados, o bajo las aguas, así como al material relacionado con los mismos”.

Este tipo de patrimonio forma parte del patrimonio histórico o cultural. Pero a diferencia de estos, muchos elementos del patrimonio arqueológico

están enterrados bajo tierra. Debido a ello. La investigación y protección se centra más en prevenir que intervenir. El patrimonio arqueológico, está compuesto por restos del pasado enterrados que permiten construir la historia del ser humano. (M^a Ángeles Querol; Belén Martínez Díaz, 1996.)

Ya en 1991, Paul Reilly, un pionero en la arqueología virtual, describió que uno de los caminos posibles para el futuro de la arqueología, era la arqueología virtual. (Mauricio Forte, 1996)

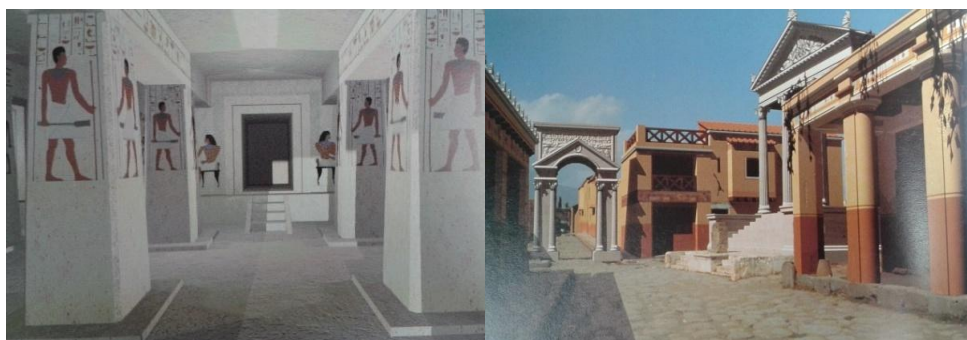


Figura 34. (A la izquierda) Reconstrucción de la sala hipogea del príncipe Uage en Julua en el Fayum. Fuente: Arqueología: Paseos virtuales por las civilizaciones perdidas.

Figura 35. (A la derecha) Reconstrucción tridimensional del templo de la fortuna Augusta. Fuente: Arqueología: Paseos virtuales por las civilizaciones perdidas.

La reconstrucción virtual es importante por dos motivos:

- Tiene un gran impacto divulgativo
- *“La reconstrucción por ordenador es una información compleja y proyectante de la interpretación”* (Maurizio Forte, 1996, pg13)

Gracias a las reconstrucciones tridimensionales se puede explorar los espacios recreados de distintas perspectivas según el campo de estudio.

6.2. EL SEPULCRO MEGALÍTICO DE CORREDOR DE MENGA

“Los dólmenes de Menga, Viera y El Romeral, en Antequera, es uno de los mejores y más conocidos exponentes del megalitismo europeo” (Museo de Andalucía)

Los dólmenes de Menga, en Antequera, se levantaron hace seis mil años. Se trata de un enorme sepulcro de galería que se encuentra en muy buen estado. Está compuesto por diez enormes losas, cinco a cada lado, que desembocan en una cámara sepulcral, formado por dos paredes de siete monolitos y una cabecera. Todo el conjunto está cubierto por cinco losas los cuales están sujetos por tres pilares de base cuadrada. (Turismo Antequera)

El sepulcro de Menga es un caso especial dentro de los dólmenes debido a varias razones, entre ellas su carácter arquitectónico. Posee *“un espacio interno realmente asombroso que difícilmente encuentra parangón en*

otros casos del megalitismo europeo.”(Fernández Ruiz & Márquez Romero, 2009). Su descomunal Trilito, en la entrada del sepulcro es su imagen identificativa. La planta del sepulcro está dividido en tres zonas: Un atrio, un corredor y una gran cámara funeraria. El conjunto entero mide 27,5m.

El otro motivo por el que destaca Menga, aparte de sus grandes dimensiones, es su reutilización a lo largo de la historia. En el segundo orostrato del corredor, se puede observar cruciformes labrados y otros motivos con forma de estrella, iconos frecuentes en el arte megalítico. Pero los que aparecen en Menga, ha dividido los investigadores, ya que una parte dice que son de la época prehistórica y otros piensan que son debido a ocupaciones posteriores en la historia. El otro aspecto que hace singular a Menga, es la disposición de los tres grandes pilares en el eje longitudinal de la cámara, que forma parte del patrón que suele seguir estas estructuras. Debido a esto, el conjunto parece más habitacional que funerario. Debido a ello en el siglo XIX, R.Mitjana lo reconoció como un autentico templo celta.

En 2005 se descubrió el último tramo de la cámara de Menga, y se encontró un pozo profundo que pudo haber excavado Mitjana en 1847. Este elemento es ajeno a la arquitectura megalítica. Y como dicen Márquez Romero y Fernández Ruiz: *“no se puede precisar si, dicho pozo, fue el origen o el resultado de las excavaciones de Mitjana”*. (Fernández Ruiz & Márquez Romero, 2009)

El 19 de Enero de 2015, la junta de Andalucía entrego al gobierno español la propuesta del sitio de los dólmenes de Antequera para su inscripción de la lista representativa de patrimonio Mundial, y estos a su vez le enviaron una copia del expediente al ICOMOS. En septiembre de 2015, los dólmenes de Antequera recibirá la visita de los expertos del ICOMOS para evaluar el sitio. Pero no se conocerá el veredicto hasta el verano de 2016. Si al final se incluye, esto podrá generar un aumento del número de turistas culturales en la zona, sobre todo los interesados en el patrimonio histórico o arqueológico. (Junta de Andalucía)

6.2.1. Reconstrucción de Menga

Debido a la gran importancia de Menga y su curiosa estructura, se ha centrado el primer proyecto en la reconstrucción en 3D de esta, con finalidad turística, con la colaboración del Doctor José Luis Caro, el cual ha facilitado una fotogrametría realizado por él, del conjunto de Menga.

Hoy en día lo más parecido que existe son las panorámicas en 360º del interior de Menga, pero no te deja caminar por el recinto, al ser una simple sucesión de fotografías. Por ello la reconstrucción en 3D y su posterior paso a las Game engines, ofrece una sensación más realista y con más posibilidades dentro del ámbito del turismo.

El resultado final se ha conseguido en tres fases:

1º. Generación del modelo en 3D. En esta fase el objetivo es crear un modelo tridimensional del BIC. Y dotarlo de texturas realistas. Para este caso en concreto se ha creado a través de una fotogrametría, que es una técnica que permite crear modelos 3d utilizando fotografías de distintos ángulos y posiciones del lugar. Aparte del modelo en 3D, facilita las texturas, permitiendo que el modelo tridimensional adquiera realismo. En algunos casos, no es suficiente solo con la fotogrametría por lo que se utilizan software externo de modelado 3D como Xsi Soft image, blender o Maya.

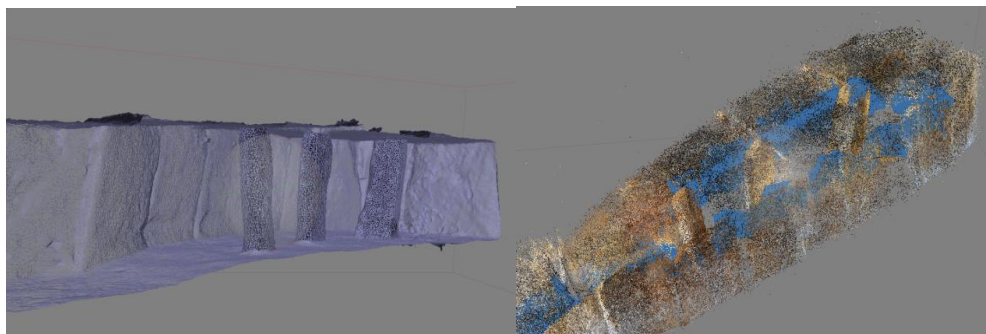


Figura 36. (A la izquierda) Malla de fotogrametría de Menga. Fuente: José L. Caro Herrero.
Figura 37. (A la derecha) Nube de puntos y cámaras. Fuente: José L. Caro Herrero.

2º. Generación e implementación del escenario virtual. Cuando se ha obtenido el modelo 3D, el siguiente paso sería conseguir permitir que se pueda navegar libremente de manera virtual por el modelo, para su uso turístico. Para ello, se utilizan las Game engines, (motores de video juego). Gracias a ellos, se puede dotar el modelo de luces, textos, personajes interactivos, física, para conseguir una experiencia realista e inmersiva. En este caso se ha utilizado el game engine Unity. Como el modelo 3D no tiene ninguna restricción, el usuario atravesaría las paredes o se caería al vacío. Debido a ello, se ha creado gracias a las diversas herramientas que ofrecen Unity, paredes, columnas y suelos invisibles que convierten el modelo de Menga en un escenario con limitaciones.

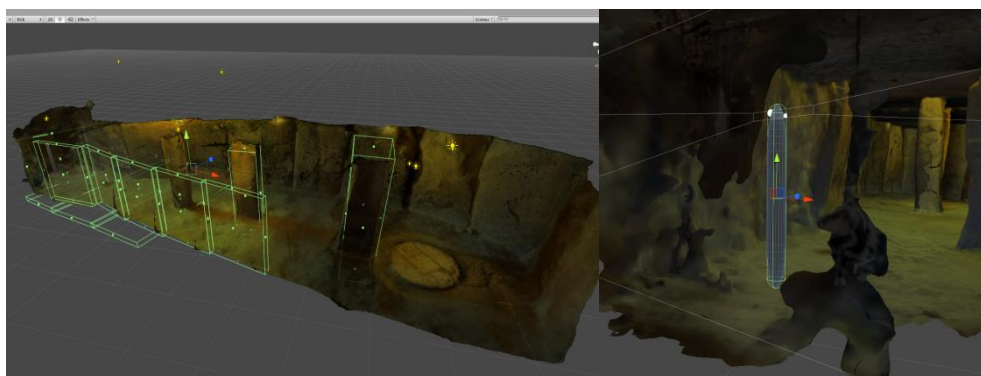


Figura 38. (A la izquierda) Inclusión de Límites físicos en Unity 3D. Elaboración Propia.
Figura 39. (A la derecha) FPS de Unity 3D. Elaboración propia.

Tras esto, hay que otorgar al escenario navegabilidad. para ello se ha implementado un FPS (*First Person Script* de Unity 3D). Esto permite desplazarse por el modelo en primera persona. Luego se ha ajustado parámetros como la altura real de una persona para que tuviera escala real y se ha modificado la velocidad y sensibilidad de la vista y movimiento. Por último se ha añadido a la cámara de FPS un texto con los créditos.

3º. Generación e implementación del escenario virtual. Finalmente, Unity te permite exportar el proyecto a distintos formatos. Como ejecutable, implementación Web e incluso para sistemas Android o los. Antes de exportarlo, el software permite retocar ciertos aspectos como la calidad gráfica para el rendimiento. En este caso, se ha exportado como ejecutable. (Caro & Hansen, 2014)



Figura 40. (A la izquierda) Entrada del interior de Menga. Elaboración propia.

Figura 41. (A la derecha) Cámara interior de Menga. Elaboración propia.

6.3. EL YACIMIENTO ARQUEOLÓGICO PERDIGOES.

6.3.1. Las excavaciones de Perdigoes hasta la actualidad

El *Complejo Arqueológico dos perdigões* es un yacimiento de 16ha ubicado en Monsaraz, Portugal. Se trata de una serie concéntrica de fosos y empalizadas. Dentro de estos, concretamente entre el foso 1 y foso 2 se cree que había una necrópolis. Y en la periferia oriental un posible Crómlech. Desde 1994 hasta la actualidad se han realizado diversas actuaciones arqueológicas. Incluso en 2008 la universidad de Málaga (UMA) se unió a la investigación. (Márquez Romero et al. 2012) Ese mismo año, en 2008. La conserjería de innovación, ciencia y Empresa de la Junta de Andalucía aprobó un proyecto de investigación llamada "*Estudio arqueológico y gestión patrimonial en los recintos de fosos suroeste de la península ibérica*" (*Andalucía-Algarve-Alentejo*) (HUM-04212)". El objetivo era establecer una estrategia global para la definición, el estudio y la protección de los yacimientos de fosos del suroeste peninsular. (Caro et al, 2014)

6.3.2. Reconstrucción de Perdigoes con Game engine, Unity 3D.

Este proyecto se ha desarrollado, para demostrar otra capacidad más de las game engines para recrear en 3D espacios arqueológicos para poder difundir el patrimonio. Se ha construido el espacio, utilizando como referencia, magneto gramas y documentos como artículos de revista y medidas proporcionados con el Doctor José Luis Caro.

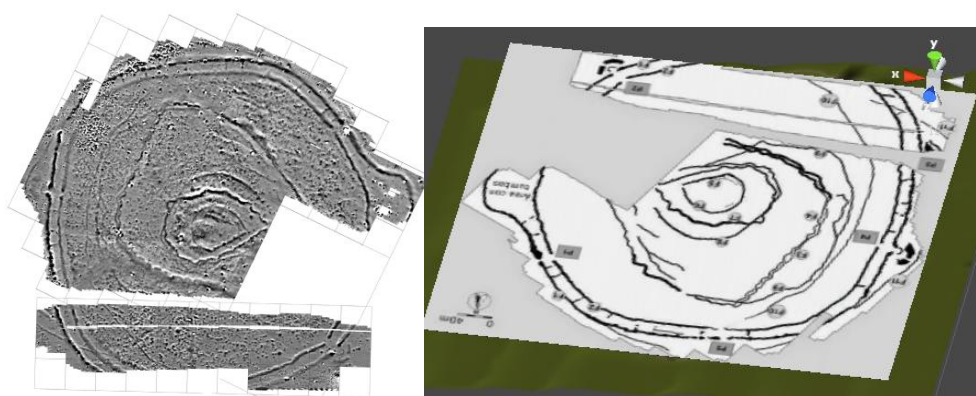


Figura 42. (A la izquierda) Magnetograma yacimiento perdigoes. Fuente: Marquez et al (2011).

Figura 43. (A la derecha) Utilización de Magnetograma como referencia en Unity 3D. Elaboración propia.

El proyecto se puede dividir en tres fases:

1º Creación del yacimiento en 3D: En este caso, a diferencia que el anterior (Menga), no se parte de una fotogrametría, sino se construye todo desde cero en base a la información recopilada. Para ello, Unity 3D ofrece al usuario importar un terreno plano como base para trabajar. A continuación se escala la medida del terreno, esto es debido a que dependiendo del tamaño en cuanto a distancia se quiere conseguir, el usuario elegirá las dimensiones necesarias. No se ha trabajado con medidas reales, sino con aproximaciones. Por ello, se ha creado dentro del proyecto, dos escenas. Uno con la forma completa del yacimiento de manera simple sin muchos detalles, solo es para poder apreciar el tamaño del recinto y otra escena detallada de una de las entradas a los fosos con el foso 2 abierto o cerrado.

Para poder conseguir dotar el terreno de profundidad y altura, se utiliza unas herramientas incorporado en Unity que permiten al usuario, elevar o disminuir el terreno con pinceles de varios grosores. Ajustando los parámetros, se puede incluso establecer una altura máxima, ajustar las dimensiones del pincel, la presión, etc.

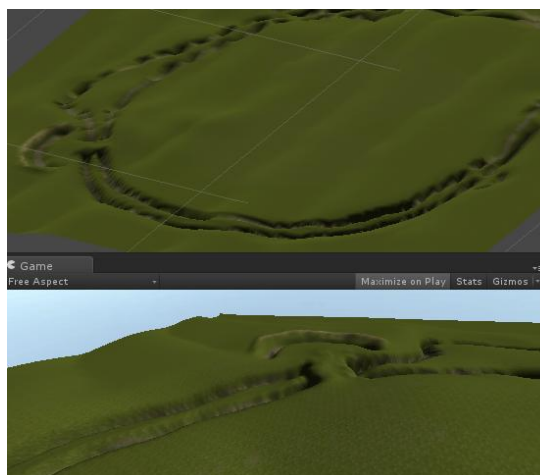


Figura 44. Modelado del terreno con herramientas de Unity 3D. Elaboración propia.

2º Fase. Texturizar y dotar de detalles el paisaje e incluir Skyboxes.

En esta segunda fase, se trata de convertir el terreno ya moldeada en algo realista. Para ello se ha incluido un “Skybox” facilitado por Unity, que sería un cielo, para que parezca estar al aire libre con sol, nubes etc. Luego para conseguir un resultado óptimo, se ha importado texturas para luego ir “pintando” el terreno crear realismo. Tras esto, se ha dotado al terreno de elementos paisajísticos como hierba o piedras. Finalmente, utilizando el software de modelado Xsi Softimage, se ha modelado una empalizada, creando su textura aparte con photoshop y se ha insertado en la escena de Unity.



Figura 45. (A la izquierda) Foso 2 cerrado. Elaboración propia.
Figura 46. (A la derecha) Foso 2 abierto. Elaboración propia.

3º Fase Navegabilidad y exportación a ejecutable

En este paso, se ha dotado la escena de un FPS (*First person Script*) como en el anterior proyecto de Menga, a escala real humana para poder desplazarse por el terreno. No sin antes configurar parámetros como la velocidad, la sensibilidad de movimiento, etc. Finalmente se ha exportado como archivo ejecutable. Para concluir hay que aclarar que los gráficos mostrados, no es la calidad final que se puede conseguir, sino que se puede conseguir algo muy superior, pero debido al poco tiempo de formación con el software, no ha sido posible mostrarlo.

Este tipo de proyectos se puede implementar en centros de interpretación, museos o entidades privadas para difundir el patrimonio y aumentar el interés de los turistas culturales. Con una plataforma como Virtuix Omni junto a un dispositivo visual de realidad virtual.



Figura 47. Vista en primera persona de la empalizada situado en un imbrice en Perdigoes. Elaboración propia.



Figura 48. Vista lateral de la empalizada. Elaboración propia.

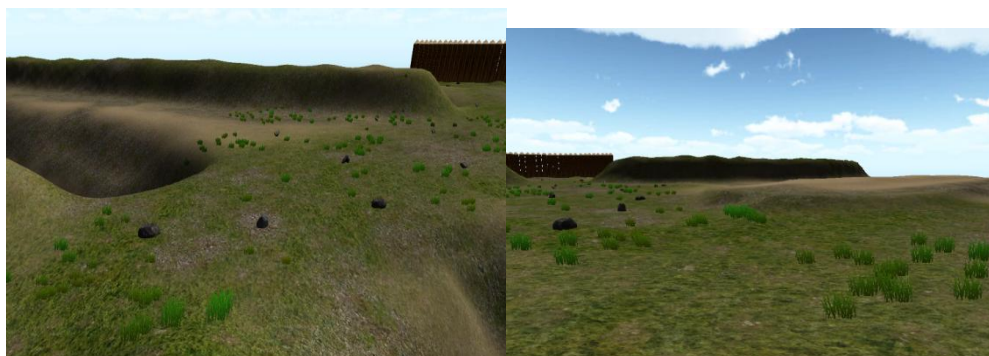


Figura 49. Vista en primera persona con foso 2 abierto. Elaboración propia.
Figura 50. Vista en primera persona con foso 2 cerrado. Elaboración propia.

CAPÍTULO 7 CONCLUSIONES

Como se ha podido observar a lo largo de este estudio, la tecnología de la realidad virtual está renaciendo gracias a los equipos y Smartphone de hoy en día. Gracias a él podremos conseguir de aquí a un futuro próximo una calidad cercana a la realidad. Algo que era impensable cuando se concibió la realidad virtual allá en los años 90.

Esta tecnología servirá entre otras cosas para la difusión del patrimonio en los centros de interpretación, museos o instituciones privadas para mostrar al turista de manera interactiva, como era o es un determinado patrimonio de manera virtual. El turista se pondrá las gafas y podrá recorrer el espacio contemplando los elementos como si estuviera allí con personajes virtuales de la época que expliquen la historia o información de interés.

La tecnología de la realidad virtual se puede utilizar de diversas maneras para promocionar los destinos:

- Ofrecer un recorrido virtual para que el usuario desde casa utilice su visor de realidad virtual para contemplar lo que el destino ofrece.
- Mostrar en los centros de interpretación o museos diversos elementos del patrimonio reconstruidos virtualmente y poder recorrerlos.
- Incluir en los motores de búsqueda la opción de mostrar el interior de hoteles o restaurantes, para captar la atención del turista.
- Permitir a los turistas visitar recreaciones virtuales de patrimonios que estén cerrados por mantenimiento u otros motivos. *Por ejemplo*, “que no se puede visitar alguna sala de la alhambra, pues permitir al turista que pueda contemplar cómo es en 3D.”
- Mostrar escenas históricas de un destino.
- Contemplar recreaciones de trabajadores en otras épocas en fábricas del patrimonio industrial, o como se construye un dolmen son algunos ejemplos.

Las posibilidades son infinitas. Empresas actuales como The Void, la apertura de escuelas enfocadas a la realidad virtual como Evo-VR, las compañías de video juegos e incluso empresas hoteleras como Marriott, son ejemplos que apuestan por el futuro de la realidad virtual.

La Rioja reconoce el potencial de esta nueva tecnología y recientemente ha apostado por patrocinar el destino de manera virtual con Oculus Rift, permitiendo al usuario desde casa, explorar lugares como su resort de estación de esquí en Valdez caray grabado en 360°. Según Bayo Martínez, consejero de Turismo de La Rioja y Amuda Goueli, CEO de Destinia.com, esta tecnología está *“Pensado para brindar una experiencia real de lo que la Rioja puede ofrecer al turista del siglo XXI”* (hosteltur, 2015)

Otro ejemplo reciente ha sido la compañía de cruceros MSC junto con la empresa de Samsung, que en la Expo 2015, han inaugurado en su stand una aplicación de realidad virtual para poder hacer un recorrido virtual dentro de uno de sus cruceros con tal inmersión, utilizando el dispositivo Samsung VR Gear. Y elementos extrasensoriales como aromas o sonidos (hosteltur, 2015)

El único problema es que todavía las instituciones o entidades privadas no son del todo consciente de las potencialidades de la realidad virtual y lo que es capaz de concebir, porque no aún no hay modelos finales de visualización de realidad virtuales en el mercado, pero cuando salgan a principios de 2016, la sociedad será consciente de que no es una tecnología pasajera, sino el futuro.

Sobre todo en el ámbito del patrimonio, que a pesar de las leyes de protección, muchas veces han llegado demasiado tarde y no se ha podido proteger elementos patrimoniales que hoy en día ya no existen, y con la tecnología actual y venidera, se puede reconstruir de manera virtual e investigar desde otro punto de vista.

“La implantación de esta tecnología dependerá significativamente de si consolidación en la esfera del juego. Si lo logra, estará en todas partes” (Millar, 2015)

Bibliografía

Alegsa, L. (5 de 12 de 2012). *alegsa.com.ar*. Recuperado el 10 de Junio de 2015, de <http://www.alegsa.com.ar/Dic/tasa%20de%20refresco.php>

Burkart, A., & Medlik, S. (1974). *Tourism: Past, present and future*. Heinemann.

Burón, D. (23 de Diciembre de 2014). Recuperado el 19 de Junio de 2015, de <http://www.itespresso.es/realidad-virtual-perifericos-mas-alla-de-la-experiencia-visual-128099.html>

Calif, M. P. (25 de 3 de 2014). *Facebook newsroom*. Recuperado el 17 de Junio de 2015, de <http://newsroom.fb.com/news/2014/03/facebook-to-acquire-oculus/>

Caro, J. L., Luque, A., & zayas, B. (2014). Aplicaciones tecnológicas para la promoción de los recursos turísticos culturales. *XVI Congreso Nacional de Tecnologías de la información Geográfica*, (págs. 939-944). Alicante.

Caro, J. L., Márquez, J., mata, E., J., S., & Jiménez, V. (2014). Yacimiento de Perdigoões (Reguengos de Monsaraz, Portugal) Actividades arqueológicas de la Universidad de Málaga (Trienio 2009-2011).

Castellano, Á. (12 de 11 de 2007). *3djuegos*. Recuperado el 17 de Junio de 2015, de <http://www.3djuegos.com/juegos/analisis/1390/0/assassins-creed/>

Castellano, Á. (17 de 11 de 2009). *3djuegos*. Recuperado el 17 de Junio de 2015, de <http://www.3djuegos.com/juegos/analisis/4644/0/assassins-creed-2/>

Chias, J. (2009). El negocio de la felicidad. En J. A. Mondéjar Jimenez, & M. Á. Gómez Borja, *Turismo cultural en ciudades patrimonio de la humanidad* (págs. 72-80). Ediciones de la universidad de Castilla de la Mancha.

Comercio, C. d. (2012). *Principales segmentos turísticos en Andalucía. Turismo Cultural. Informe Anual 2012*. Junta de Andalucía.

Comercio, C. d. (2013). *Turismo Cultural en Andalucía. Informe Anual 2013*. Junta de Andalucía.

Crespi Vallbona, M., & Planells Costa, M. (2003). *Patrimonio Cultural*. Síntesis, S.A.

Cyberith. (s.f.). Recuperado el 19 de Junio de 2015, de <http://cyberith.com/product/>

destinationbc. (s.f.). *destinationbc. Destination BC Creates The Wild Within VR Experience*. Recuperado el 3 de Junio de 2015, de http://www.destinationbc.ca/News/Local/Destination-BC-Creates-The-Wild-Within-VR-Experien.aspx#.VYYBD_ntmkp

Donaire, J. A., & Hernández Gutiérrez, A. S. (2012). *Turismo y patrimonio cultural*.

Esteve, J. (16 de 3 de 2015). *El confidencial*. Recuperado el 18 de Junio de 2015, de http://www.elconfidencial.com/tecnologia/2015-03-16/realidad-virtual-la-inminente-revolucion-parece-que-ahora-si-del-videojuego_727122/

experiensense. (1 de Junio de 2012). Recuperado el 22 de Mayo de 2015, de www.experiensense.com

Felis, C. (14 de Abril de 2015). *el mundo*. Recuperado el 6 de Junio de 2015, de <http://www.elmundo.es/la-aventura-de-la-historia/2015/04/14/552cdead268e3e0c6d8b457b.html>

Fernández Ruiz, J., & Márquez Romero, J. E. (2009). *Dólmenes de Antequera. Guía oficial del conjunto arqueológico*. Junta de Andalucía. Conserjería de cultura.

Fernández, J. S. (14 de Junio de 2015). *Hobby Consolas*. Recuperado el 15 de Junio de 2015, de <http://www.hobbyconsolas.com/noticias/e3-2015-starbreeze-studios-presenta-sus-propias-gafas-realidad-virtual-119570>

Ferrante, A. (18 de 1 de 2015). *Wordpress*. 31december2099. Recuperado el 28 de Mayo de 2015, de <https://31december2099.wordpress.com/2015/01/18/virtual-journeying-short-and-long-term-perspectives/>

Forte, M. (1996). *Arqueología: Paseos virtuales por las civilizaciones perdidas*. Grijalbo Mondadori.

García Morales, M. V. (2011). *Patrimonio Histórico Artístico*. Editorial Universitaria Ramón Areces.

García, A. (14 de 11 de 2014). *La vanguardia*. Recuperado el 1 de junio de 2015, de www.lavanguardia.com

García, N. (2 de Enero de 2013). *Alfabetajuego*. Recuperado el 12 de Junio de 2015, de <http://www.alfabetajuego.com/noticia/valve-asegura-que-para-tener-realidad-virtual-se-necesita-una-latencia-muy-baja-n-17733>

Gobierno de Chile. Sección de patrimonio cultural. (s.f.). Recuperado el 2 de Junio de 2015, de www.portalpatrimonio.cl

Google Art Project. (s.f.). Recuperado el 29 de Mayo de 2015, de <https://www.google.com/culturalinstitute/project/art-project?hl=es>

Google. (s.f.). *Google. Get Cardboard*. Recuperado el 18 de Junio de 2015, de <https://www.google.com/get/cardboard/>

Google streetview. (s.f.). Recuperado el 28 de Mayo de 2015, de <http://www.google.com/maps/about/behind-the-scenes/streetview/>

Google WorldWonders. (s.f.). Recuperado el 28 de Mayo de 2015, de <https://www.google.com/culturalinstitute/project/world-wonders?hl=es>

GoogleBlog. (5 de 9 de 2011). Recuperado el 26 de Mayo de 2015, de <http://googleblog.blogspot.com.es/2011/10/google-earth-downloaded-more-than-one.html>

Guillermo, A., & Mar, S. d. (17 de Abril de 2015). *Cultura. El País*. Recuperado el 6 de Junio de 2015, de http://cultura.elpais.com/cultura/2015/04/17/actualidad/1429282629_691750.html

Hansen Vicioso, S., & Caro, J. L. (14 de Octubre de 2015). Congreso Arqueología 2.0 6th edition. *De la fotogrametría a la difusión del patrimonio arqueológico mediante game engines: Menga un caso de estudio*. Ciudad Real, España.

Hernández Gutiérrez, A. S. (2012). *Turismo y Patrimonio Cultural*. Universidad de las palmas de Gran Canarias.

hosteltur. (30 de 4 de 2015). Recuperado el 21 de Junio de 2015, de http://www.hosteltur.com/comunidad/nota/001205_msc-cruceros-presentara-en-la-expo-2015-de-milan-una-experiencia-pionera-de-realidad-virtual-en-un-crucero-creada-por-samsung.html

hosteltur. (4 de 4 de 2015). Recuperado el 21 de Junio de 2015, de http://www.hosteltur.com/comunidad/nota/001213_la-rioja-y-destinia-inauguran-la-era-de-los-viajes-virtuales.html

ICOMOS. (1976). Carta de Turismo Cultural. Bruselas.

ICOMOS, & ICAHM. (1990). Carta Internacional para la gestión del patrimonio arqueológico (1990).

Infante, C. (12 de 3 de 2015). *Playstation Blog*. Recuperado el 17 de junio de 2015, de <http://blog.es.playstation.com/2015/03/12/project-morpheus-el-nuevo-prototipo-vr-prototype-de-eyes-ps4/>

Junta de Andalucía. (s.f.). Recuperado el 20 de Junio de 2015, de http://www.juntadeandalucia.es/culturaydeporte/web/areas/museos/sites/consejeria/areas/museos/Dolmenes_Antequera.html

LeapMotion. (s.f.). Recuperado el 12 de Junio de 2015, de <http://store-eur.leapmotion.com/>

Márquez Romero, J. E., Mata Vivar, E., Víctor, J. J., & Suarez Padilla, J. (10 de 5 de 2012). DATACIONES ABSOLUTAS PARA EL FOSO 1 DE PERDIGÕES. *Absolute Dates from ditch 1 at perdigões (reguengos de monsaraz, portugal)*. *Some thoughts about its chronology and temporality*.

Martin, A. (27 de 8 de 2014). *Computerhoy*. Recuperado el 4 de Junio de 2015, de <http://computerhoy.com/noticias/hardware/asi-es-google-cardboard-realidad-virtual-coste-17569>

Martinez, D. (2015). Un duelo más allá de la realidad. *Hobby Consolas* (nº285), 36-41.

Mathieson, A., & Wall, G. (1974). *Tourism. Economic Physical and Social Impacts*. Longman.

Medlik, S., & Burkart, A. J. (1974). *Tourism: Past, present and future*. Heinemann.

México, S. d. (14 de Junio de 2015). *Turismo Cultural*. Recuperado el 28 de Mayo de 2015, de SECTUR. Secretaria de Turismo (México): www.sectur.gob.mx

Millar, I. (17 de 2 de 2015). *hosteltur*. Recuperado el 21 de Junio de 2015, de http://www.hosteltur.com/197770_seis-tecnologias-hoteleras-vienen.html

Ministerio de Educación, C. y. (29 de Junio de 1985). Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español (BOE de 29 de junio de 1985). España.

Mondéjar Jiménez, J. A., & Gómez Borja, M. A. (2009). *Turismo cultural en ciudades patrimonio de la humanidad*. ediciones de la universidad de castilla de la mancha.

Museo de Andalucía. (s.f.). Recuperado el 19 de Junio de 2015, de http://www.museosdeandalucia.es/culturaydeporte/museos/CADA/index.jsp?redirect=S2_1_3_1.jsp¬icias=1633

Oculus. (1 de Agosto de 2012). *Kickstarter*. Recuperado el 16 de Junio de 2015, de <https://www.kickstarter.com/projects/1523379957/oculus-rift-step-into-the-game/updates>

Otero, C. (11 de 6 de 2015). *Meristation*. Recuperado el 12 de Junio de 2015, de <http://www.meristation.com/pc/noticias/oculus-touch-ensena-sus-controles-gemelos-de-movimiento-half-moon/58/2066196>

Penalva, J. (18 de Febrero de 2014). *Xataka*. Recuperado el 15 de Junio de 2015, de <http://www.xataka.com/videojuegos/el-exoesqueleto-priorv-camino-de-hacerse-realidad>

Perez, D. (11 de 6 de 2015). *elandroidlibre*. Recuperado el 15 de Junio de 2015, de <http://www.elandroidlibre.com/2015/06/el-verdadero-problema-de-la-realidad-virtual-las-nauseas.html>

Puerto, K. (24 de Junio de 2013). *Xataka*. Recuperado el 7 de Junio de 2015, de <http://www.xataka.com/realidad-virtual-aumentada/virtuix-omni-el-complemento-para-movernos-y-sudar-en-realidad-virtual>

Puerto, K. (16 de 6 de 2015). *Xataka*. Recuperado el 18 de Junio de 2015, de <http://www.xataka.com/realidad-virtual-aumentada/starvr-propone-una-realidad-virtual-con-gran-angular>

Querol, M. Á., & Martínez Díaz, B. (1996). *La gestión del patrimonio arqueológico en España*. Alianza.

Quesada, D. (30 de 10 de 2012). *Hobby Consolas*. Recuperado el 17 de Junio de 2015, de <http://www.hobbyconsolas.com/videojuegos/assassins-creed-iii-para-ps3>

razerzone. (s.f.). Recuperado el 16 de Junio de 2015, de <http://www.razerzone.com/es-es/gaming-controllers/razer-hydra-portal-2-bundle>

Ribagordo Serrano, M. (2002). *Patrimonio Cultural*. Thomson.

Salas, D. (2 de 1 de 2015). *elandroidlibre*. Recuperado el 13 de Junio de 2015, de <http://www.elandroidlibre.com/2015/01/gafas-de-realidad-virtual-lakento-mvr-analisis-y-experiencia-de-uso.html>

Salud.ccm.net. (s.f.). *Kioskea. Salud*. Recuperado el 18 de Junio de 2015, de <http://salud.ccm.net/faq/7993-campo-visual-definicion>

Samsung. (s.f.). *Samsung*. Recuperado el 15 de Junio de 2015, de <http://www.samsung.com/es/consumer/mobile-devices/wearables/gear/SM-R321NZWAPHE>

steam. (s.f.). *steam*. Recuperado el 19 de Junio de 2015, de <http://store.steampowered.com/universe/vr?l=spanish>

Técnica, S. G. (Octubre de 2014). Anuario de Estadísticas Culturales 2014. España: Secretaría General Técnica.

The Void. Press Kit. (2015). *The Vision of infinte Dimensions* .

Turismo Antequera. (s.f.). Recuperado el 19 de Junio de 2015, de <http://turismo.antequera.es/place/dolmen-de-menga/>

Turismo Virtual. (7 de Agosto de 2007). Recuperado el 20 de Mayo de 2015, de turismovirtual.blogia.com

Turismo virtual. (3 de Abril de 2009). Recuperado el 20 de Mayo de 2015, de turismovirtualmundial.blogspot.com.es

Universitat politécnica de Catalunya. Barcelona TECH. (s.f.). Recuperado el 11 de Junio de 2015, de <http://www.cs.upc.edu/~virtual/SGL/guions/ArquitecturaRV.pdf>

Viajes y visitas virtuales. (s.f.). Recuperado el 20 de Mayo de 2015, de www.viajesvirtuales.es

Villanueva, R. (2013 de 1 de 2013). *LevelUp*. Recuperado el 12 de Junio de 2015, de <http://www.levelup.com/noticias/205080/Valve-la-latencia-es-enemiga-de-la-realidad-virtual>

Virtuix. (s.f.). Recuperado el 11 de Junio de 2015, de <http://www.virtuix.com/products/>

Vr-Evo school. (s.f.). Recuperado el 14 de Junio de 2015, de <http://vr-evo.com/school/>

Youtube. (19 de 4 de 2015). SteamVR's "Lighthouse" for Virtual Reality and Beyond.