
**XVI Congreso Nacional de Tecnologías de la Información Geográfica
25, 26 y 27 de Junio de 2014. Alicante.**

**Potencial actual de las tecnologías de Realidad Virtual en
Turismo: propuesta, caso de estudio y demostración**

Jordi Tormo Llacer^a, Benito Zaragoza^{bc}, Jordi Linares Pellicer^d

^aPubliaescala, Alcoy, Alicante

^bInstituto Interuniversitario de Geografía, Universidad de Alicante

^cIMEM Ramón Margalef, Universidad de Alicante

^dDepartamento de Sistemas Informáticos y Computación, Universitat Politècnica de Valencia

E-mail: benito.zaragozi@ua.es

Resumen

La Realidad Virtual (RV) es una de las aplicaciones más recientes del campo de las Tecnologías de la Información y puede desempeñar muchos papeles destacados dentro de la industria del turismo. Sin embargo, a pesar de las numerosas aplicaciones potenciales, su uso real es aún muy limitado. En esta comunicación se examinan las aplicaciones teóricas y prácticas de la RV en el turismo en general, pero en la comercialización de la experiencia turística en particular. Se presenta un caso de estudio en el que se combinan distintas tecnologías disponibles en el mercado a un precio relativamente bajo para diseñar una experiencia novedosa. Así pues, se han integrado 6 cámaras GoPro Hero en un soporte adecuado para poder generar un video 360°. Mediante un desarrollo propio, el video 360° es proyectado en el interior de una esfera, donde se ubica una cámara virtual cuya orientación es sincronizada con el movimiento de las gafas de Realidad Virtual (Oculus Rift). Esta solución permite al usuario mover libremente la cabeza y explorar el vídeo desde cualquier punto de vista, con una experiencia de inmersión difícilmente igualable. La primera experiencia propuesta se ha llevado a cabo en la Cabalgata de Reyes Magos de Alcoy, la más antigua del mundo y con mayor repercusión mediática. Se han capturado vídeos 360° de los momentos más destacados de este evento como, por ejemplo, la subida de los pajes reales a los balcones de la ciudad, para entregar los regalos a los niños. Esta experiencia de RV estuvo disponible en el stand de Alcoy en la Feria Internacional del Turismo de 2014 (FITUR) donde fue utilizada como reclamo publicitario. La solución propuesta permite elaborar experiencias de RV de gran calidad y reproducirlas a un coste relativamente bajo, lo que hará posible un uso cada vez más generalizado de estas tecnologías. En un futuro próximo se integrarán nuevos

componentes y software propio que, también por un coste moderado, mejorarán aún más las experiencias de RV que se puede utilizar para promocionar los eventos y lugares turísticos nacionales.

Palabras clave: realidad virtual; tecnologías de la información; marketing turístico; experiencia inmersiva;

1. Introducción

Los avances tecnológicos producen habitualmente impactos directos y duraderos en la industria turística. En la última década, los avances en Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) han ido transformando el turismo de muchas maneras, desde cambios en la demanda a otras mejoras en la gestión de los destinos turísticos. Ejemplos destacados serían los de Internet o el uso de *smartphones*. Muchos turistas y empresas han adoptado estas tecnologías como un medio para el intercambio de información o para la realización de intercambios comerciales (Wang et al., 2012; Hannam et al., 2014). Sin embargo, es evidente que muchos avances de las TICs no surgen únicamente para su aplicación en el sector turístico, por lo que los investigadores y los profesionales en turismo pueden no ser plenamente conscientes de todas las novedades y, por lo tanto, no estar preparados para adoptar y adaptarse a las nuevas tecnologías (Guttentag, 2010).

Dentro de las TICs, la Realidad Virtual (RV) es un área con un gran potencial y que hoy en día ya se utiliza en diversas aplicaciones, como videojuegos, agricultura de precisión, aprendizaje, arqueología y también en SIG (Lin et al. 2008; Häffner et al. 2013; Picinalli et al., 2014). Del mismo modo, y más concretamente en el sector turístico, las aplicaciones de RV son numerosas y sus implicaciones podrían ser muy significativas. Entre otras posibilidades, podría utilizarse RV en tareas de planeamiento y gestión de destinos turísticos, marketing, entretenimiento, educación o accesibilidad o conservación del patrimonio (Balogun et al., 2010; Guttentag et al., 2010).

A pesar de todas estas posibilidades, en la última década se produjo una recesión en la investigación de entornos de RV. La razón principal fue simplemente su alto costo (Pastorelli & Herrmann, 2013). Los equipos necesarios para realizar investigaciones avanzadas en RV pueden llegar a unos costes de varios cientos de miles de Euros, lo que no sería sostenible para empresas e institutos de investigación pequeños y medianos. Sin embargo, recientemente han aparecido propuestas tecnológicas, como Oculus Rift*, que podrían evitar este problema.

Las experiencias de RV aplicadas al turismo podrían condicionar la percepción y opiniones de los turistas. No obstante, esta cuestión no estará suficientemente estudiada hasta que se elaboren nuevas experiencias y se evalúen las nuevas propuestas tecnológicas. En este sentido, el objetivo principal de esta comunicación es presentar una experiencia virtual, que utiliza una combinación de nuevas tecnologías a un precio asequible, y discutir su adecuación para ser utilizadas en campañas de marketing turístico.

2. Materiales, métodos y desarrollo

En esta comunicación se presenta una experiencia de RV inmersiva y a un precio lo bastante asequible como para ser utilizada en diversas aplicaciones del sector turístico. Esta experiencia consiste en la grabación

* <http://www.abc.es/tecnologia/informatica-hardware/20140331/realidad-virtual-hace-tangible-201403310026.html>

y el montaje de un video 360°, con sonido envolvente, de la tradicional Cabalgata de los Reyes Magos de Alcoy. A continuación, se prepara el video para proyectarlo dentro de una pantalla esférica, que pueda ser visualizado con las Oculus Rift. Finalmente, se expone un caso de estudio en el que se presentó una experiencia RV inmersiva para los asistentes a la Feria Internacional del Turismo (FITUR) que tuvo lugar en Madrid, del 22 al 26 de enero de 2014.

2.1. Creación de un video 360°

El primer paso necesario dentro de la metodología propuesta consiste en la grabación de un vídeo 360°. Esto se podría conseguir utilizando distintos equipos y software asequibles. Por ejemplo, la Geonaute 360 (399€) o Bublcam (253€) son dispositivos económicos que permiten la grabación de vídeos 360° con distintas características. Sin embargo, estos dispositivos tienen limitaciones que se pueden superar con la creación de un soporte propio, que se pueda configurar a voluntad y realizar tareas de mantenimiento con libertad. Por esta razón, se tomó la decisión de montar seis cámaras GoPro Hero 3 (2100 € en total) en un soporte ligero y estable, que permitiese trabajar en distintas condiciones (p. ej. montándolo en una pértiga para grabar desde una posición elevada). En un primer momento se pensó en crear un soporte propio mediante una impresora 3D RapmanV3. Esta opción hubiese proporcionado una mayor flexibilidad, con la posibilidad de probar distintas configuraciones de las seis cámaras. Sin embargo, tras realizar los primeros ensayos, se pudo comprobar que el ABS (el material sobre el que se imprime en 3D), no proporcionaba la estabilidad necesaria y hacía más compleja la fusión de los seis videos. Finalmente, se optó por montar las seis cámaras en un soporte H3PRO6 (ver Fig. 1b), con un precio de 550€.

Una vez grabados los seis videos de manera simultánea, se utiliza el software Autopano para poder fusionarlos. Primero se realiza el proceso de importación, clasificación y renombrado de ficheros para unir en carpetas los 6 fragmentos de cada toma de vídeo realizada.

Una vez los tenemos clasificados, los vamos importando en el software de 6 en 6, y procedemos a la fase de sincronización, necesaria, puesto que el disparo no es instantáneo cuando se empieza a grabar cada vídeo, por lo que cada cámara tiene un desfase que hay que rectificar, pudiendo alcanzar hasta los dos segundos. Este proceso de sincronización es realizado por el software mediante el análisis del sonido captado por cada cámara.

En cuanto ya tenemos los 6 vídeos sincronizados en el tiempo, se pasa al proceso de unión, que se realiza mediante el análisis geométrico de los 6 ficheros fuente, realizando la detección de zonas comunes presentes en las juntas de cada par de cámaras.

Finalmente, una vez tenemos listo el panorama de referencia, que se ha realizado sobre uno de los fotogramas a modo de previsualización, pasamos al proceso de renderizado, donde se va a obtener un único fichero de salida en formato vídeo cuya resolución puede alcanzar la Ultra Alta Definición (UHD) o 4K.



Fig. 1. Grabación de videos 360°; (a) Cámaras GoPro Hero 3; (b) Soporte H3PRO6; (c) Cámaras montadas en el soporte.

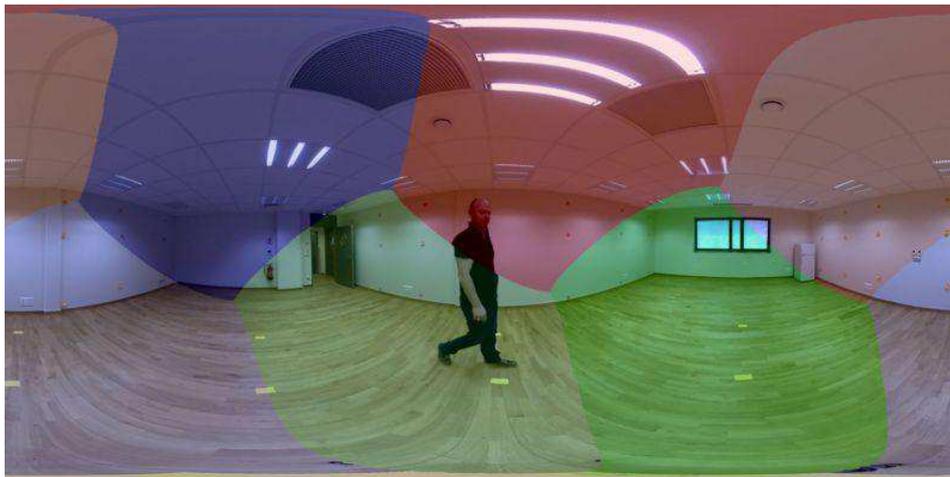


Fig. 2. Ejemplo de fusión de los seis videos con el software Autopano. Cada uno de los orígenes es destacado con un color distinto.

2.2. Oculus Rift

Las Oculus Rift son unas nuevas gafas de Realidad Virtual (RV) que permiten a los usuarios disfrutar de una experiencia virtual, muy inmersiva, dentro de sus juegos favoritos o mundos virtuales, todo ello a un coste moderado (300€). Este dispositivo crea una visión estereoscópica con una excelente profundidad, la escala y paralaje (imágenes únicas y paralelas para cada ojo), creando una experiencia 3D muy natural y cómoda (ver Fig. 3).



Fig. 3. Ejemplo de un par estereoscópico que se proyecta dentro de las Oculus Rift.

La tecnología de seguimiento personalizado de las Oculus ofrece una latencia ultrabaja en el seguimiento de la cabeza en un entorno 360°. Esta baja latencia es clave para la mejora de la experiencia virtual. En otras palabras, cada movimiento de la cabeza, por sutil que éste sea, se sincroniza a la perfección con la visualización del mundo virtual. Además, el bajo peso del dispositivo (379g) también ayuda a mejorar la experiencia.

Una de las cuestiones más interesantes de este dispositivo es que dispone de un Kit de Desarrollo de Software (SDK), que integra herramientas para el desarrollo de entornos virtuales en algunas de las plataformas de desarrollo más conocidas (Unreal Development Kit, Unreal Engine 4 o Unity 4). Estas plataformas se utilizan mayormente para el desarrollo de videojuegos, pero también pueden utilizarse para otras finalidades. Por ejemplo, a través de computerworld.com[†] se puede leer que NRMA Insurance, una compañía de seguros, está utilizando las gafas Oculus Rift para que los usuarios puedan experimentar accidentes de tráfico en primera persona y que así sean más conscientes de las consecuencias. El realismo de la experiencia podría ayudar a que los conductores sean más prudentes (ver Fig. 4). Del mismo modo, y como se ha indicado en la introducción, esta combinación de tecnologías podría utilizarse en distintos tipos de aplicaciones en el sector turístico, pero no se conocerá su potencial de impacto hasta que se desarrollen nuevas experiencias como la señalada en computerworld.com



Fig. 4. Uso de las Oculus Rift en una campaña de concienciación ciudadana para los conductores.

[†] http://www.computerworld.com.au/article/540645/oculus_rift_shows_virtual_reality_car_crashes/

2.3. Desarrollo sobre Unity 3D

El entorno virtual creado para esta experiencia se ha construido utilizando Unity 3D, que es un motor gráfico creado por Unity Technologies. Unity es muy utilizado para diseñar juegos sobre una gran variedad de plataformas (Navegadores Web, Windows, OS X, Linux, Xbox 360, PlayStation, Wii, iPhone, Android, Windows Phone, entre otras plataformas).

Las Oculus Rift vienen acompañadas con un plugin específicamente diseñado para Unity 3D, que permite su uso básicamente a través de la utilización de una cámara especial. En el contexto del proyecto, se ha utilizado una esfera en 3D donde se mapea el vídeo generado en el proceso anterior. Ubicando la cámara en el centro de la esfera, se genera una escena 3D en Unity que permite ver la proyección de vídeo y traducir los movimientos de cabeza en cambios de ángulos de la cámara en la escena, consiguiendo con ello el efecto deseado en el usuario.

2.4. Caso de estudio

La metodología propuesta ha sido aplicada en distintos casos de estudio, relacionados con el potencial turístico de Alcoy (Cabalgata de Reyes, Fiestas de Moros y Cristianos, entre otras). De todas estas experiencias, la que ha obtenido una mayor repercusión ha sido la de la tradicional Cabalgata de los Reyes Magos de Alcoy. Esta cabalgata tiene lugar al anochecer del día 5 de enero. Su celebración se ha realizado de forma continuada desde 1885, por lo que es, sin lugar a dudas, una de las Cabalgatas de Reyes Magos más antiguas de cuantas se celebran en España y, posiblemente, en el mundo. En noviembre de 2001, la Cabalgata de Reyes Magos de Alcoy mereció la declaración de Fiesta de Interés Turístico Nacional.

El pasado 5 de enero se realizó el seguimiento de los eventos más importantes de la Cabalgata. Durante 5 horas, tres técnicos de la empresa Publiaescala[‡] utilizaron un soporte (con seis cámaras) y filmaron la Cabalgata, la representación del Belén y el tradicional acto de entrega de regalos por parte de los pajes reales. Una vez en el laboratorio, se llevó a cabo el proceso de fusión de los seis videos y su tratamiento con Unity 3D para que estos fuesen proyectables en las Oculus Rift. Este proceso tuvo una duración de 10:00 horas, para obtener varios fragmentos de video 360° con una duración total de 01:00 hora.

[‡] <http://www.publiaescala.com>



Fig. 5. Distintos momentos del trabajo de grabación de la cabalgata de Alcoy en 360°.

Esta experiencia fue expuesta por primera vez en el stand de Alcoy, dentro de la Feria Internacional del Turismo (FITUR), que tuvo lugar en Madrid, del 22 al 26 de enero de 2014. Varios centenares de personas se probaron las Oculus Rift para poder experimentar la Cabalgata y otras demostraciones inmersivas desarrolladas por Publiaescala. En la Fig. 6 se puede ver al Excmo. Alcalde de Alcoy probando la demostración. Tanto él como los demás asistentes manifestaron que la experiencia había sido satisfactoria y que al cabo de unos pocos minutos resultaba realmente inmersiva.



Fig. 6. Stand de Alcoi en FITUR, con el Excmo. Alcalde de Alcoi, D. Antonio Francés Pérez, probando la experiencia de la cabalgata en 360°.

3. Conclusiones y trabajo futuro

La tecnología de Realidad Virtual es más asequible hoy en día, gracias al abaratamiento de los dispositivos y a la aparición en el mercado de nuevas soluciones tecnológicas. La propuesta realizada en esta comunicación no hubiese sido posible sin las Oculus Rift y su apuesta por una RV económica. Conjuntamente, las cámaras GoPro, los distintos elementos de soporte, las Oculus Rift y las licencias de software necesarias, alcanzan un coste de unos 2870€, descontando la mano de obra y la formación necesarias. Evidentemente, esta cifra es muy inferior a la de los dispositivos mencionados en la introducción (Pastorelli et al., 2013), lo que permitirá en los próximos años una mayor investigación sobre experiencias RV aplicadas al sector turístico.

Esta tecnología permite el uso de otros dispositivos de interacción para permitir aumentar la inmersión del usuario en el entorno. Es el caso de los dispositivos Kinect de Microsoft y Leap Motion, con los que en una futura versión se pretende captar el movimiento de las manos de los usuarios y que estos se traduzcan en acciones a llevar a cabo.

El caso de estudio expuesto ha permitido valorar los costes y las necesidades de preparar una experiencia RV que podría ser de utilidad en tareas de marketing turístico. La respuesta de los usuarios ha sido positiva, lo que hace que resulte interesante continuar con la mejora estas aplicaciones. Como consecuencia de todo ello, en futuras experiencias se pretende realizar encuestas a los usuarios, que nos permitan conocer los aspectos mejorables de esta solución y también compararla con otras alternativas.

Referencias

- Balogun, V. F., Thompson, A. F., & Sarumi, O. A. (2010). A 3D Geo-Spatial Virtual Reality System for Virtual Tourism. *The Pacific Journal of Science and Technology*, 11(2), 601–609.
- Guttentag, D. A. (2010). Virtual reality: Applications and implications for tourism. *Tourism Management*, 31(5), 637–651. doi:10.1016/j.tourman.2009.07.003
- Häfner, P., Häfner, V., & Ovtcharova, J. (2013). Teaching Methodology for Virtual Reality Practical Course in Engineering Education. *Procedia - Procedia Computer Science*, 25, 251–260. doi:10.1016/j.procs.2013.11.031
- Hannam, K., Butler, G., & Paris, C. M. (2014). Developments and key issues in tourism mobilities. *Annals of Tourism Research*, 44, 171–185. doi:10.1016/j.annals.2013.09.010
- Lin, T., Hsiung, Y., Hong, G., Chang, H., & Lu, F. (2008). Development of a virtual reality GIS using stereo vision, 3, 38–48. doi:10.1016/j.compag.2008.01.017
- Pastorelli, E., & Herrmann, H. (2013). A Small-scale, Low-budget Semi-immersive Virtual Environment for Scientific Visualization and Research. *Procedia Computer Science*, 25, 14–22. doi:10.1016/j.procs.2013.11.003
- Picinali, L., Afonso, A., Denis, M., & Katz, B. F. G. (2014). Exploration of architectural spaces by blind people using auditory virtual reality for the construction of spatial knowledge. *Journal of Human Computer Studies*, 72(4), 393–407. doi:10.1016/j.ijhcs.2013.12.008
- Wang, D., Park, S., & Fesenmaier, D. R. (2012). The Role of Smartphones in Mediating the Touristic Experience. *Journal of Travel Research*, 51(371), 371–387. doi:10.1177/0047287511426341