

Realidad aumentada aplicada al patrimonio histórico molinar

Miguel Castro-García¹, José Ignacio Rojas-Sola¹ y M^a del Pilar Carranza-Cañadas²

¹ Departamento de Ingeniería Gráfica, Diseño y Proyectos de la Universidad de Jaén. España

² Departamento de Ingeniería Gráfica y Geomática de la Universidad de Córdoba. España

Resumen

El desarrollo de las herramientas informáticas en la última década es una evidencia indiscutible que está permitiendo percibir la realidad de manera más completa gracias a diferentes técnicas, como es el caso de la Realidad Aumentada (RA). Tomando como punto de partida la técnica de Realidad Aumentada, este estudio busca un soporte para la implementación de los conocimientos del patrimonio histórico molinar y su aplicación a la recuperación de los molinos de viento de Andalucía (España). De esta forma, se consigue que el visitante consiga una experiencia más satisfactoria a la hora de interpretar los restos y el funcionamiento de estos ingenios eólicos propios de la arqueología preindustrial.

Palabras Clave: REALIDAD AUMENTADA, ARQUEOLOGÍA INDUSTRIAL, MOLINO DE VIENTO, ARTOOLKIT.

Abstract

The development of computer tools in the last decade is indisputable evidence that is allowing perceive reality more fully through different techniques, such as the Augmented Reality (AR). Taking as a starting point Augmented Reality technology, this study seeks to support the implementation of milling heritage knowledge and its application to the recovery of the Windmills of Andalusia (Spain). In this way, ensures that the visitor gets a more pleasant experience when interpreting the remains and the operation of these windmills' own pre-industrial archaeology.

Key words: AUGMENTED REALITY, INDUSTRIAL ARCHAEOLOGY, WINDMILL, ARTOOLKIT.

1. INTRODUCCIÓN

Desde la evidencia de que el desarrollo de la tecnología informática de esta última década ha seguido una evolución exponencial, consiguiendo resultados difíciles de haber imaginado, se plantean en esta comunicación, nuevos enfoques en el campo de la arqueología industrial, aplicados al campo del patrimonio histórico molinar.

Esta iniciativa surge del Proyecto de Investigación de Excelencia de la Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa de la Junta de Andalucía titulado “**El patrimonio histórico molinar eólico de Andalucía**”, concedido en la convocatoria de 2007 a la Universidad de Jaén, siendo su investigador principal el Dr. Rojas Sola.

Los molinos de viento harineros han sido estudiados desde diversos puntos de vista, histórico, arqueológico, arquitectónico e incluso desde la ingeniería. Éste último suele ser el menos frecuente, aunque cada vez es mayor la preocupación por parte de la ingeniería por estudiar y recuperar su propia evolución a lo largo de la historia a partir de restos arqueológicos de su actividad.

Estos ingenios eólicos, ejemplo de patrimonio histórico preindustrial, han representado un importante factor de desarrollo socioeconómico dentro de las poblaciones donde estuvieron enclavados, habitualmente concentrados en un número de 2 a 4 por localidad.

En esta comunicación se busca el desarrollo de una herramienta basada en la realidad aumentada, con la que un turista pudiera interactuar con ellos ‘in situ’ de forma fácil y atractiva.

Para ello, se desarrolla una metodología basada en las técnicas de modelado y realidad aumentada con la que será factible conseguir una aplicación interactiva que obtenga como resultados esperados entre otros, la visualización en un dispositivo (smartphone, PDA o web), de la realidad que tiene junto a sí, complementada con recursos de tipo infográfico 3D.

2. ANTECEDENTES

El concepto de realidad ha sido debatido a lo largo de la historia. Se debe recurrir a los primeros filósofos griegos para encontrar una explicación de este concepto, donde Aristóteles considera la realidad como la información que es capaz de captar los sentidos (ARISTOTELES, 335 a. C.). No obstante, Platón señalaba en “El mito de la caverna” [PLATÓN, 361 a. C.] que lo observable por los sentidos tan sólo es el reflejo de la verdadera realidad, consistente en un universo de ideas. La evolución de este concepto continúa hasta que Kant afirma que la realidad consiste tanto en lo percibido por los sentidos como las categorías mentales que a estos se le aplican.

Hoy en día, una definición ampliamente aceptada sobre el término de realidad engloba a todo aquello, perceptible o no, que sea accesible por la ciencia, filosofía o cualquier otro sistema de

análisis. Se desprende por tanto, que la realidad no es única y admite ser categorizada en función del enfoque de análisis.

De esta forma, se considera realidad virtual al entorno tecnológico cuya finalidad es recrear una realidad que haya sido previamente generada y definida por elementos computacionales, logrando un mayor grado de realismo mediante dispositivos periféricos que interactúan con los sentidos del usuario.

Habiendo definido el término realidad y su categoría de virtual, es factible expresar la realidad aumentada mediante el esquema (Figura 1), que plantea Milgram y Kishino (MILGRAM, 1994) de los entornos reales y virtuales.



Figura 1. Esquema de los entornos.

Por tanto, la realidad aumentada se considera como la percepción del entorno real, de forma directa o indirecta, al tiempo que se incluyen elementos virtuales en forma de complemento o cuyo fin sea incrementar la percepción. La realidad aumentada se vale de metodologías y técnicas estándares de aplicación a multitud de campos, como es el caso de la arqueología industrial. En este sentido, se pueden poner como ejemplo algunos proyectos cuyo objetivo es la conservación de los restos arqueológicos, como es el caso del proyecto PRISMA donde se utilizan técnicas 3D aplicadas a aplicaciones turístico-cultural.

3. TÉCNICAS DE INTERACCIÓN CON LA REALIDAD AUMENTADA

La realidad aumentada presenta diversas técnicas de interacción por parte del usuario con el sistema generado. A grandes rasgos, es posible realizar una primera clasificación (GARRIDO, 2008):

3.1. Interfaces tangibles basadas en uso de marcadores

Esta es la técnica en la que se basa el presente estudio. Consiste en el reconocimiento de un marcador (KATO, 2000) por un dispositivo de captación de imágenes, como es una webcam o la cámara digital de un dispositivo móvil. Localizado e identificado el marcador, se procede a superponer un modelo 3D o cualquier archivo multimedia perteneciente al entorno virtual o no sobre la imagen captada del entorno real. De esta forma, los movimientos realizados por el marcador serán extrapolados al elemento implementado. Principalmente, son dos las posibles formas que pueden adoptar el marcador, estando impreso sobre cualquier parte de un objeto que sirva como soporte o a través de una proyección luminosa.

3.2. Interacciones multimodales

Este tipo de técnica de realidad aumentada consiste en utilizar métodos de entrada naturales como son la voz, lápiz y movimientos corporales que serán reconocidos y de ellos dependerán la interacción entre la realidad y los elementos virtuales implementados.

Para tal función, se debe recurrir a periféricos diseñados para tal efecto, como es el caso de la AR Mask (GRASSET, 2005), o con dispositivos inespecíficos como una cámara digital, micrófonos o acelerómetros, entre otros.

3.3. Otras técnicas de interacción

Actualmente se están desarrollando gran multitud de aplicaciones que emplean la realidad aumentada como base de su servicio. Un ejemplo de los más exitosos es la integración de la tecnología de posicionamiento global GPS junto a una cámara de dispositivos de telefonía móvil de última generación, como los smartphones. Con ello se consigue introducir elementos del entorno virtual dentro de las imágenes captadas por la cámara digital del entorno real en función de las coordenadas indicadas por el GPS.

Otra forma de interactuar es mediante la AR Pad (MOGILEV, 2002), consistente en un sistema que se compone de un joystick, sensor visual y un marcador, en el cual se generará el modelo virtual pretendido.

4. DESARROLLO DE LA APLICACIÓN

Como se ha indicado con anterioridad, el estudio se basa en el empleo de un marcador como forma de interacción del entorno virtual sobre el entorno real (Figura 2). Algunas de las características recomendables para la creación de este tipo de marcador son su simplicidad, así como evitar la simetría en cualquiera de sus ejes principales.

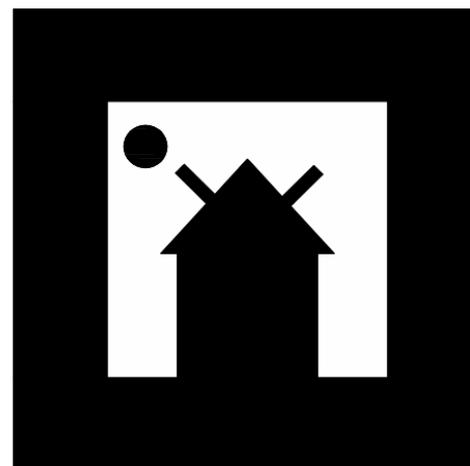


Figura 2. Marcador empleado en la aplicación desarrollada.

Cabe destacar el desarrollo de la librería que ha sido empleada como base para la generación de aplicaciones de realidad aumentada, denominada ARToolkit (KATO, 1999), que ha servido para el desarrollo de nuevas librerías para otros lenguajes de programación. Respecto a este último aspecto, la librería

FLARToolkit vio la luz en 2009 de la mano de Saqoosha, empleándose con lenguaje ActionScript, implicando por tanto, que la realidad aumentada se integra en aplicaciones de fácil difusión web con son las Flash.

El potencial de la herramienta Flash reside en su diseño especialmente creado para su difusión por Internet y, además, en que puede ser ejecutada en dispositivos móviles de última generación como pueden ser en Personal Digital Assistant (PDA) o Smartphone.

En este estudio se emplean sus dos vertientes. La integración en Internet se realiza a través de un portal web dedicado al patrimonio histórico molinar eólico andaluz¹, cuyo requisito más significativo es que el equipo empleado disponga de una webcam. En cuanto a los dispositivos móviles de última generación, la forma de interacción se realiza mediante la cámara digital, captando el marcador situado en los tabloneros de información aledaños al molino harinero de viento, (Figura 3). De esta forma, se incrementa la experiencia del turista que visite este patrimonio histórico mediante modelos tridimensionales, tanto en funcionamiento de todo su conjunto como de detalles de ciertas partes, previo almacenamiento de la aplicación en el dispositivo.



Figura 3. Molino harinero de viento denominado De la Horca (Puebla de Guzmán, Huelva), donde se observa el tablón de información.

Los modelos tridimensionales deben encontrarse en un formato de intercambio que soporte las tres dimensiones. En este caso se selecciona el COLLABorative Design Activity (COLLADA) que está basado en esquemas XML de estándares de carácter libre

5. RESULTADOS

El desarrollo del presente estudio ha generado una aplicación Flash que emplea la técnica de interacción a través de un

marcador para la implementación de la realidad aumentada. A cada marcador le corresponde un modelo distinto tridimensional y animado (Figura 4), o imágenes y vídeos explicativos. Ambos se pueden ejecutar desde un ordenador o un dispositivo móvil, adaptando las características de la misma a cada uno.

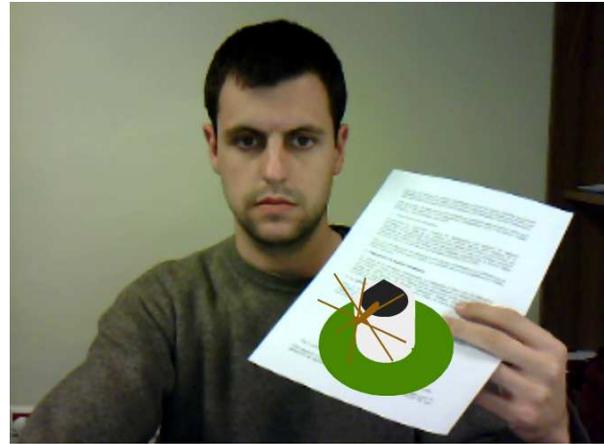


Figura 4. Ejemplo de la aplicación.

6. CONCLUSIONES

La investigación genera una aplicación con alto valor turístico por su facilidad de utilización y la calidad de la información resultante. Además, permite emplearse 'in situ' a la hora de la visita turística o cuando se busca información acerca de estos ingenios eólicos en el portal web.

Otro aspecto interesante es el hecho de que el turista no es pasivo a la hora de visitar restos arqueológicos, debiendo interactuar con los mismos para extraer la información que se suele escapar a un profano en la materia. Al mismo tiempo, se trata de una forma de interacción natural, manejando la realidad de manera caprichosa por el turista.

Respecto a la aplicación Flash ubicada en el portal web, se debe señalar que el ancho de banda limitará el nivel de detalle (LOD) que muestra el modelo tridimensional. Sin embargo, se posibilita presentar un vídeo explicativo en lugar del modelo, en los casos que necesiten más calidad de imagen en su visualización.

FINANCIACIÓN

Esta investigación ha sido financiada por la Junta de Andalucía (Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa) en la convocatoria de Proyectos de Investigación de Excelencia en su convocatoria del año 2007, en el marco del Proyecto titulado "El patrimonio histórico molinar eólico de Andalucía".

¹ <http://patrimonioeolico.260mb.com/windmill>

BIBLIOGRAFÍA

ARISTÓTELES (1994), *“Tratados de lógica”*, Gredos, Madrid.

GARRIDO, R. et al (2008), *Técnicas de Interacción para Sistemas de Realidad Aumentada*, en *Proceedings of 2nd Annual Meeting, JOREVTR 2008*.

GRASSET, R. et al (2005), *“A step towards a multimodal AR interface: A new handheld device for 3d interaction”*, en *4th IEEE and ACM International Symposium on Mixed and Augmented Reality*, pp. 206-211.

KATO, H. et al (1999), *“Marker tracking and hmd calibration for a video-based augmented reality conferencing system”*, en *2nd IEEE and ACM International Workshop on Augmented Reality*, pp. 85.

KATO, H. et al (2000), *“Virtual Object Manipulation on a Table-Top AR Environment”*, *Human Interface*, nº 2000, pp. 275-278.

MILGRAM, P. et al (1994) *“A Taxonomy of Mixed Reality Visual Display”*, *IEICE Transactions on Information Systems*, nº 77, pp. 1321-1329.

MOGILEV, D. et al (2002), *“Ar pad: an interface for face-to-face AR collaboration”*, en *Extended abstracts on Human factors in computing system, CHI’02*.

PLATÓN (1994), *“Diálogos (República)”*, Gredos, Madrid.