

# INTERCAMBIO DE EXPERIENCIAS DOCENTES EN LA ETSA

Libro de actas, noviembre 2016



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE ARQUITECTURA  
UNIVERSIDAD DE SEVILLA

# ÍNDICE GENERAL

- 9 **Presentación**  
Narciso Jesús Vázquez Carretero
- REFLEXIONES EN MATERIAS BÁSICAS Y OBLIGATORIAS**
- 13 **Presentación de una herramienta guía para la tutorización de las horas no presenciales**  
Begoña Blandón González, José Antonio Romero Odero
- 25 **Aprendizaje contrarreloj. Arquitectura por horas**  
Rafael Casado Martínez, Luz Fernández-Valderrama Aparicio, Antonio Herrero Elordi, Eva Luque García, Amanda Martín-Mariscal, José Luis Bezos Alonso
- 41 **El aprendizaje basado en problemas. Un caso práctico en arquitectura**  
Antonio Delgado Trujillo, Enrique de Justo Moscardó, Manuel Vázquez Boza, Marta Molina Huelva
- 55 **Ecología urbana: Introduciendo competencias transversales y genéricas en el aula**  
Esteban De Manuel Jerez, Marta Donadei
- 67 **El viaje hacia la arquitectura**  
Victoria Fernández-Palacios Melgarejo, Ana Yanguas Álvarez de Toledo
- 79 **La docencia de la ideación en arquitectura**  
Victoria Fernández-Palacios Melgarejo, Ana Yanguas Álvarez de Toledo
- 91 **Apuntes del natural. El cuaderno de dibujo y el aprendizaje personalizado**  
Antonio Gámiz Gordo, José María Gentil Baldrich
- 103 **Aprendiendo a desmontar la clase magistral**  
Carmen Guerra de Hoyos, Julia Rey Pérez, Marta García de Casasola Gómez
- 113 **Cómo reducir los niveles de abandono mediante el uso del aprendizaje cooperativo**  
Lola Goytia Goyenechea, Nieves Martínez Roldán
- 123 **Plataformas virtuales e integración de herramientas digitales para el aprendizaje de Acondicionamiento e Instalaciones en Arquitectura**  
Rafael Suárez Medina, Alicia Alonso Carrillo, Pedro Bustamante Rojas, Rocío Escandón Ramírez, Carlos Paneque Macías
- 135 **Acciones complementarias en la transferencia de investigación en ciudad contemporánea a la docencia de grado en fundamentos en arquitectura**

INTERCAMBIO DE EXPERIENCIAS DOCENTES EN LA ETSA  
Actas de la reunión, noviembre de 2016

Edición:  
Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Sevilla  
C/ Reina Mercedes, 2, 41012 Sevilla

Distribución:  
Arquitectura Books  
C/ Ruiz Valle, 29008 Málaga

Coordinadora de la edición:  
Rosa Diánez Martínez

Agradecimientos:  
A los autores: Ana Arias Sierra, Juan Cascales Barrio, Ana Rosa Diánez Martínez, Rafael Herrera Limones, José Antonio  
López Martínez, José Luis Pérez de Lama Halcón, Paloma Pineda Palomo, Francisco Sánchez Quintana,  
Cristina Soriano Cuesta, Narciso Jesús Vázquez Carretero.

Imagen de portada:  
C/ Reyes Urbanos. Imagen de portada por Ana Rosa González Diánez

Año colección:  
C/ Reyes Urbanos

Distribución e impresión:  
C/ Reyes Urbanos - Mas que libros

Los derechos sobre las imágenes publicadas son propiedad de sus respectivos autores.

Reservados todos los derechos. Ni la totalidad ni parte de este libro puede reproducirse o transmitirse  
por ningún procedimiento mecánico, incluyendo fotocopia o cualquier otro sistema de recuperación, sin  
el consentimiento escrito de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura.

© de esta edición: ETS de Arquitectura, Universidad de Sevilla 2017  
© de Narciso Jesús Vázquez Carretero  
© de los textos: sus autores, 2017  
© de los proyectos: sus autores  
© de las imágenes: sus autores

Se han hecho todas las gestiones posibles para identificar a los propietarios de los derechos de autor de  
los textos y las imágenes. Cualquier error u omisión accidental, que tendrá que ser notificado por escrito al  
autor, será corregido en ediciones posteriores.

ISBN: 978-84-944786-4-2

Depósito Legal: MA 1131-2017

AVILA JULIO 2017

# EL USO DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS PARA LA INNOVACIÓN DOCENTE: LA APLICACIÓN CARTUJAPP. UN PROYECTO DE REALIDAD AUMENTADA EN EL AULA SOBRE LOS JARDINES DEL MONASTERIO DE LA CARTUJA

Blanca Del Espino Hidalgo

Departamento de Historia, Teoría y Composición Arquitectónicas. Universidad de Sevilla

María Teresa Pérez Cano

Manuel Vigil-Escalera Pacheco

Departamento de Urbanística y Ordenación del Territorio. Universidad de Sevilla

## Resumen

Los cambios recientes en las metodologías docentes y en la manera de entender la educación superior están requiriendo, en los últimos años, de la innovación en la planificación y las metodologías de la enseñanza. En este contexto, las nuevas tecnologías juegan un papel crucial, ya que permiten introducir una gran variedad de formatos y contenidos añadidos a los programas tradicionales y, por otra parte, se acercan a los intereses actuales del alumnado, a menudo más habituados y dispuestos al trabajo con dispositivos electrónicos que con las herramientas clásicas de aprendizaje. Es por ello que, al amparo de la iniciativa propuesta por la Universidad de Sevilla para la creación de recursos de Realidad Aumentada, se decide crear una aplicación para smartphone o tableta electrónica que permita acompañar, mediante el estudio de los Jardines del Monasterio de la Cartuja, el aprendizaje de los alumnos de Grado en Arquitectura y Grado en Fundamentos de Arquitectura, en primera instancia, de una forma amena e interactiva.

El trabajo propuesto consistía en la elaboración de una aplicación para dispositivos móviles en la que, basados en la tecnología de Realidad Aumentada, se reflejasen contenidos didácticos relacionados con la comprensión, la interpretación y el diseño de un espacio público relevante. Para ello, se estimó oportuno el tratamiento de un jardín de carácter histórico que gozase de un reconocimiento consolidado a nivel tanto académico como social pero que, además, contase con un trabajo reciente de puesta al día en cuanto a su componente paisajística. En este sentido, se decidió abordar un primer acercamiento mediante esta tecnología a los Jardines del Monasterio de la Cartuja, de origen agrícola-monástico, si bien su jardinería, tratamiento, arquitectura y recorridos fueron actualizados para albergar el Pabellón Real en la Expo'92 y que además se han convertido en un referente cultural, educativo y turístico.

El núcleo principal del alumnado que se benefició del disfrute de la actividad fue el formado por los alumnos de la asignatura El Espacio Público en el Planeamiento, que tuvieron la oportunidad de desarrollar una sesión docente usando la aplicación móvil desde su propia aula, mediante la proyección de una imagen 2D asociada al complejo de los jardines sobre la cual, a través de distintos marcadores, se accedía a imágenes 360º en las que, añadiendo explicaciones en audio, en texto o hiperenlaces, pudieron profundizar, con un ejemplo real, cercano y reconocible, en los diferentes aspectos a tener en cuenta en el análisis y la composición de un espacio público ajardinado significativo: el paisaje urbano, las formas vegetales, el tratamiento del suelo y el agua o la elección de las especies vegetales y su combinación para provocar determinadas sensaciones espaciales, así como la reinterpretación de un jardín histórico en clave paisajista contemporánea.

## Palabras clave:

Realidad Aumentada, Innovación docente, Espacio público, Realidad virtual, Nuevas tecnologías

## 1. Introducción

Los cambios recientes en las metodologías docentes y en la manera de entender la enseñanza universitaria están requiriendo, en los últimos años, de la innovación en la planificación y las metodologías de la enseñanza. En este contexto, las nuevas tecnologías juegan un papel crucial (Cabero, 2010), ya que permiten introducir una gran variedad de formatos y contenidos añadidos a los programas tradicionales y, por otra parte, se acercan a los intereses actuales del alumnado, a menudo más habituados y dispuestos al trabajo con dispositivos electrónicos que con las herramientas clásicas de aprendizaje.

Es por ello que, en el amparo de la iniciativa propuesta por la Universidad de Sevilla para la creación de recursos de Realidad Aumentada, se decide plantear una aplicación para Smartphone o tableta electrónica que permita acompañar, mediante el estudio de los Jardines del Monasterio de la Cartuja, el aprendizaje de los alumnos de Grado en Arquitectura y, particularmente, de la asignatura optativa El Espacio Público en el Planeamiento, de una forma amena e interactiva y que, además, funcione como recurso abierto para quien quiera acceder a contenidos complementarios para un recurso patrimonial de primer orden en la ciudad de Sevilla mediante la disposición de la herramienta en un repositorio de aplicaciones móviles de carácter gratuito y universalmente accesible para cualquiera que visite el Monasterio.

## 2. Objetivos y punto de partida

El objetivo fundamental de esta comunicación es el de plantear la posibilidad del uso de las nuevas tecnologías como recursos docentes en la educación superior y, más concretamente, de la Realidad Aumentada como herramienta digital que permite el aprendizaje de conceptos sobre entornos concretos desde el Aula o sobre la propia localización.

El proyecto presentado al Secretariado de Nuevas Tecnologías de la Universidad de Sevilla consistía en la elaboración de una aplicación para móvil o tableta en la que, basados en la tecnología de Realidad Aumentada Nivel II (imagen 2D impresa o de la realidad), se reflejasen contenidos didácticos relacionados con la comprensión, la interpretación y el diseño de un espacio público relevante con valores patrimoniales. Para ello, se estimó oportuno el tratamiento de un jardín de carácter histórico que gozase de un reconocimiento consolidado a nivel tanto académico como social pero que, además, contase con un trabajo reciente de puesta al día en cuanto a su componente paisajística y puesta en valor para la visita y el disfrute por parte de los ciudadanos.

En este sentido, se propuso realizar la actividad sobre los Jardines del Monasterio de la Cartuja, de origen agrícola-monástico si bien su jardinería, tratamiento, arquitectura y recorridos fueron actualizados para albergar el Pabellón Real y otros usos en la Expo'92 y que además se han convertido en un referente cultural, educativo y turístico gracias a la apertura del recinto a la visita pública y a la

instalación en el mismo del Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico (IAPH), el Centro Andaluz de Arte Contemporáneo (CAAC) y la Universidad Internacional de Andalucía (UNIA).

La mayoría de docentes del grupo de investigación HUM-700 “Patrimonio y Desarrollo Urbano Territorial en Andalucía” imparten docencia en los departamentos de Urbanística y Ordenación del Territorio y en el de Teoría, Historia y Composición Arquitectónicas. Por tanto, la aplicación del proyecto estaría referida, en primer lugar, a los contenidos de las asignaturas impartidas principalmente Espacio Público en el Planeamiento, pero también sería aplicable a Planeamiento y Protección del Patrimonio, pero también a los contenidos docentes que se imparten en el Máster en Arquitectura y Patrimonio Histórico, de desarrollo en las instalaciones del IAPH en el propio Monasterio.

La propuesta inicial consistió en la proyección sobre una imagen 2D o de la realidad de un plano de los jardines sobre el cual, a través de distintos marcadores, se accediese a imágenes 360º. Así, añadiendo explicaciones en audio, en texto o hiperenlace, se puede profundizar, con un ejemplo real, cercano y reconocible, en los diferentes aspectos a tener en cuenta en el análisis y la composición de un espacio público ajardinado significativo. Cuestiones como el paisaje urbano, las formas vegetales, el tratamiento del suelo y el agua o la elección de las especies vegetales y su combinación para provocar determinadas sensaciones espaciales, así como la reinterpretación de un jardín histórico en clave paisajista contemporánea, serán puestas de manifiesto.

Por otra parte, el hecho de poder enlazar el contenido docente a una aplicación de descargas gratuitas de aplicaciones para Smartphone y tableta y, a su vez, a los contenidos docentes de las asignaturas vinculadas en la plataforma RODAS de la Universidad de Sevilla (Pérez & Del Espino, 2013; Pérez & Del Espino, 2015), con acceso abierto de los alumnos del máster en Arquitectura y Patrimonio Histórico, y permitiría también su uso en colaboración por el IAPH, el CAAC y la UNIA, así como a otras asignaturas de la Universidad y la puesta a disposición de cuantos visitantes al recinto estuvieran interesados en la arquitectura del paisaje.

### 3. Metodología

A continuación, se presentan de manera sintética los métodos seguidos y materiales empleados para la elaboración del material docente y su traslación al concepto de realidad aumentada. Se esbozarán, además, los lugares seleccionados para vincular los recursos virtuales, los marcadores asociados a los mismos y una breve descripción de los contenidos asociados a cada uno de ellos.

#### 3.1. *El concepto de Realidad Aumentada y su aplicación a la docencia y el patrimonio*

La Realidad Aumentada es una tecnología relacionada con la Realidad Virtual en la que, en lugar de reemplazar un objeto real por uno virtual, se añade información o contenidos extra a un objeto o un entorno real que se mantiene. Generalmente

precisa de una cámara que capte la información del mundo real y un sistema que determine la posición y orientación del usuario (o su dispositivo móvil) en cada momento, de modo que la imagen capturada por la cámara se mezcle con los objetos y contenidos que se implementen (Azuma, 2001). En los últimos años, este tipo de recurso digital está teniendo un uso creciente tanto en el tratamiento del patrimonio (Ruiz, 2013), dadas las posibilidades que ofrece a la hora de musealizar o poner en valor elementos históricos, añadiendo contenidos educativos (Ruiz, 2013). En el contexto universitario, el uso cada vez más común de las nuevas tecnologías para la docencia ha promovido su inclusión paulatina en las aulas, y está dando excelentes resultados en su aplicación tanto para las fases iniciales de aproximación a objetos de estudio como para incluir información avanzada o servir de repaso final (Cabero & Barroso, 2016)

### *3.2. El diseño de la aplicación*

La adecuación de los recursos que ofrece la tecnología basada en Realidad aumentada para los objetivos concretos de este proyecto y, más aún, para su correcta aplicación tanto al ámbito educativo como a los potenciales usuarios del ámbito del turismo, ha sido fundamental a la hora de planificar el diseño de la propia aplicación y de los diferentes componentes que en ella se incluyen.

#### *3.2.1. Selección del tipo de recurso a vincular*

La concepción inicial del proyecto partía de la idea de vincular imágenes 360º a localizaciones concretas de los Jardines del Monasterio de la Cartuja que permitieran, de forma secuencial, no sólo realizar un recorrido educativo por los mismos sino vincularlos a los principales contenidos didácticos a incluir.

Se decidió combinar el uso de este tipo de imagen en dos ocasiones, con la grabación de un audio sobre una colección de fotografías, dado que ciertas localizaciones requerían de manera preferible el uso de fotografías más concretas o el apoyo con imágenes históricas. Además, para cada una de las entradas de la aplicación, se decidió vincular una explicación de los contenidos y algún recurso añadido que aportase valor al conocimiento adquirido. Además, para cada una de las entradas de la aplicación, se decidió vincular una explicación de los contenidos y algún recurso añadido que aportase valor al conocimiento adquirido.

#### *3.2.2. Configuración de las pantallas de acceso*

La solución finalmente aplicada ha sido la de crear marcadores de acceso a cada uno de los emplazamientos conduciendo éstos, a su vez, a una pantalla de selección que permite la entrada a tres recursos: la imagen 360ª (o el video formado por un conjunto de imágenes con su correspondiente audio), una locución con la narración de los contenidos asociados a ese espacio y, por último, un enlace que conduce a algún recurso situado en la red (videos, artículos de investigación o periodísticos, etc.) y que complementa o añade información.



Figura 1. Marcadores escogidos para asociar los recursos docentes a diferentes espacios de los Jardines

### 3.2.3. Búsqueda y localización de marcadores

Han sido nueve los marcadores incluidos, que corresponden a los equivalentes nueve espacios seleccionados en los Jardines tal y como aparecen reflejados, de izquierda a derecha y de abajo a arriba, en la Figura 1: Puerta de Tierra, Patio del Ave María, Patio del Padre Nuestro, Huertas, Jardín de Cítricos, Ombú Gigante, Paseo central, Depósito de Agua y Puerta del Río.

### 3.3. Los contenidos didácticos

Cada uno de los puntos mencionados anteriormente se ha asociado a ciertos contenidos didácticos, que han sido estructurados tal y como sigue

#### 3.3.1. Puerta de Tierra: el jardín inglés o paisajista

El jardín delantero del Monasterio de la Cartuja de Sevilla, es el seleccionado para el estudio del jardín inglés o paisajista, que se caracteriza por una disposición muy naturalista, casi aleatoria, de todos sus componentes. En este caso, la ausencia de elevaciones del terreno no impide la evocación naturalista del conjunto, tapizado por las herbáceas a excepción de algunos arbustos de rivera y protagonizado por

la gran lámina de agua, dividida en dos por el camino principal de entrada, y que funciona como un perfecto espejo que refleja la portada del conjunto arquitectónico, reforzando su protagonismo.

### *3.3.2. Arte contemporáneo y espacio público*

Tras la designación de parte de sus dependencias como sede del Centro Andaluz de Arte Contemporáneo en 1997, el Monasterio de la Cartuja de Sevilla cuenta con la peculiaridad de albergar numerosas obras de arte de las últimas décadas, y de multitud de artistas actuales. Esta condición se extiende a los diferentes espacios abiertos del conjunto, que cuentan en el patio de entrada tras la portada principal y la Capilla de Afuera con uno de los escenarios más concurridos desde el punto de vista artístico. Llama la atención, además, la capacidad de interacción de los distintos ejemplos escultóricos con los elementos naturales y arquitectónicos existentes en el lugar.

### *3.3.3. El patio. Diseño clásico de jardines en entornos actuales*

En contraposición con el paisajismo inglés, cuyo ejemplo dentro de los jardines del Monasterio de la Cartuja de Sevilla podemos observar delante de su puerta principal, la concepción clásica del jardín, de tradición eminentemente francesa, concibe la geometría, la simetría y la linealidad como los pilares básicos de la composición, lo que suele otorgar al mismo una apariencia suntuosa y solemne. Salvando las distancias, el Patio del Padre Nuestro recuerda, en su geometría simple y rígida y su clara división física de los cuatro cuarterones, a la jardinería más clásica, a pesar de su inserción en un entorno arquitectónico claramente contemporáneo tras la rehabilitación de los distintos espacios.

### *3.3.4. Un árbol con historia: jardines y patrimonio histórico*

El vínculo entre los jardines y el patrimonio histórico se ha convertido ya en algo usual: éste es el caso del árbol que nos ocupa en este punto del paseo a lo largo de los jardines del Monasterio de la Cartuja de Sevilla (Cuartero, 1988): el imponente ombú que, junto a la estatua de Cristóbal Colón, protagoniza uno de los paseos principales del conjunto y enmarca una de las entradas a las huertas monacales más transitadas. Según la tradición, el ombú fue traído directamente de las Américas y plantado por Hernando Colón, hijo del descubridor, en uno de sus viajes a la capital hispalense. En cualquier caso, la antigüedad y porte de este ejemplar de ombú merecen, junto con el vínculo de la familia Colón al conjunto monástico, una entrada propia en esta aplicación.

### *3.3.5. Las huertas. El uso del agua en el diseño del espacio público*

En este punto podemos observar buena parte del sistema de canalizaciones cerámicas con compuertas metálicas que se utilizaban para controlar el sistema de riego o la alberca conocida como “la galapaguera”, en la que se criaban galápagos y tortugas para proveer de algún complemento proteínico a los miembros de comunidad de mayor edad o con un estado de salud particularmente delicado.



### *3.3.6. Los cítricos: el jardín de las hespérides*

En el caso del Monasterio de la Cartuja de Sevilla, el jardín dedicado a los cítricos se emplaza en el trazado de las antiguas huertas conventuales, y cuenta con los sistemas de riego tradicionales que, aún hoy y gracias a su restauración previa a la Expo'92, cumplen su función para el riego de los frutales, entre los que fácilmente se distinguen especies como el limonero o el naranjo amargo.

### *3.3.7. El paseo. Recuperación de espacios degradados con vegetación*

En este paseo se utiliza, además de la clásica disposición de árboles en dos hileras, la hierba aromática como regeneradora del espacio ajardinado que, por una parte, contribuye a las componentes visual y olfativa, por otra permite la gestión sostenible de una buena parte del suelo y rememora el pasado hortícola de las tierras, como así lo hace el olivar que se encuentra tras la tapia (Lleó et al., 1992).

### *3.3.8. El Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico*

El Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico es la entidad científica de la Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía dedicada al patrimonio cultural desde 1989. Tras la rehabilitación del antiguo monasterio de La Cartuja de Santa María de las Cuevas para la Exposición Universal de 1992 como Pabellón Real, su sede central se trasladó a una parte del mismo, correspondiente al claustillo de los legos y otras dependencias anejas.

### *3.3.9. Puerta del Río: la etapa industrial del conjunto*

Tras la desamortización de Mendizábal en 1836, el inglés Marqués de Pickman adquiere el complejo y lo transforma sustancialmente en el año 1841, convirtiéndolo en una industria ceramista de referencia en el sur de Europa. La transformación del monasterio en fábrica de loza produce un drástico cambio en el paisaje interior del conjunto arquitectónico, así como en el skyline de la Cartuja desde el río Guadalquivir, con sus grandes chimeneas (De León, 1993). La portada conocida como Puerta del Río, que da entrada al complejo desde la Avenida de los Descubrimientos e imita, con la decoración cerámica, a las de las grandes estructuras agrarias andaluzas, se ha convertido, además, en un hito externo de esta fase histórica del conjunto.

## **4. Resultados**

El proceso de diseño ha desembocado en la creación de una aplicación disponible para plataforma Android mediante su adquisición gratuita en Google Play y que funciona correctamente tanto en Smartphone como en tabletas digitales. Se ha gestionado su posible incorporación a App Store para su uso en dispositivos móviles de la gama Apple, pero no ha sido posible debido a la ausencia de acuerdos entre la institución promotora (Universidad de Sevilla) y la casa comercial.

La aplicación ha sido utilizada, en el primer semestre del curso 2015-2016, en la asignatura El Espacio Público en el Planeamiento del Grado en Arquitectura de la Universidad de Sevilla. El uso dado a la misma ha sido el de repaso general de los contenidos impartidos a lo largo de curso, teniendo lugar en las últimas sesiones y utilizando la aplicación con los alumnos en clase, previa solicitud de que la trajeran instalada en sus dispositivos aquellos que contaran con sistema Android. Los alumnos han realizado una valoración positiva de la experiencia, manifestando un especial interés en el uso de las nuevas tecnologías frente a los métodos tradicionales de enseñanza.

Su publicación en la plataforma ha contado, además, con difusión a todo el personal docente e investigador de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Sevilla, llegando a un total de cincuenta instalaciones en sus tres primeros meses de vida y a cien instalaciones en el primer año. Además, en ese período de tiempo, las aplicaciones generadas por el Departamento de Realidad Aumentada de la Universidad de Sevilla se han puesto a disposición de la plataforma App Store para dispositivos Apple.

En la actualidad el proyecto se encuentra en expansión mediante la obtención de una nueva ayuda en la segunda convocatoria de Recursos de Realidad Aumentada de la Universidad de Sevilla, en la que se desarrolla una aplicación similar, con tecnologías mejoradas, sobre los Reales Alcázares de Sevilla, cuyos contenidos educativos se encuentran en fase de publicación para su implementación, en el presente curso académico, en cuatro asignaturas diferentes del Grado en Arquitectura de la Universidad de Sevilla, así como en el Máster en Arquitectura y Patrimonio Histórico.

## 5. Discusión y conclusiones

A tenor de lo analizado en este artículo, pueden extraerse de manera sintética las siguientes conclusiones a modo de discusión:

Las aplicaciones tecnológicas basadas en Realidad Aumentada suponen una buena oportunidad para actualizar los métodos docentes tradicionalmente empleados en el ámbito universitario, dada su capacidad para integrar contenidos de naturaleza muy diversa, así como el interés que el uso de dispositivos electrónicos y medios virtuales suscita entre el alumnado, lo que fomenta su motivación.

La utilización de la aplicación generada en una asignatura cuya temática está estrechamente vinculada a los recursos asociados a la misma ha tenido un resultado satisfactorio, lo que hace pensar en la pertinencia de ampliar su cobertura desarrollando un proyecto paralelo en un espacio patrimonial de mayor tamaño, así como extender su uso a otras asignaturas de áreas afines y con contenidos relacionados con la misma.

El carácter abierto y gratuito de la aplicación permite, además, que su uso traspase el ámbito universitario y se extienda a cuantos visitantes, estudiantes o usuarios

transiten por los jardines del Monasterio de la Cartuja, como una guía temática de uso sencillo e inmediato gracias a la posibilidad de utilizar las imágenes reales del jardín como marcadores. Sería conveniente, pues, considerar la posibilidad de ofrecer las locuciones, también, en algunas lenguas extranjeras.

## Referencias

- Azuma, R.T., 2001, Augmented Reality: Approaches and Technical Challenges. Revista *Fundamentals of Wearable Computers and Augmented Reality*, Mahwah, New Jersey, 27-63.
- Cabero, J., 2010, Los retos de la integración de las TICs en los procesos educativos. Límites y posibilidades. Revista *Perspectiva Educacional*, Vol. 49, 1, 32-61.
- Cabero, J. & Barroso, J., 2016, The educational possibilities of Augmented Reality. Revista *New Approaches in Regional Research*, Vol. 5, 1, 46-52.
- Cuartero, B., 1988, *Historia de la Cartuja de Santa María de las Cuevas, de Sevilla, y de su filial de Cazalla de la Sierra*. Turner, Madrid.
- De León, B. M., 1993, *La Cartuja de Sevilla: fábrica de cerámica*. Pickman, Sevilla.
- Lleó Cañal, V., et al., 1992, *La Cartuja Recuperada. Sevilla 1986-1992*. Catálogo de la Exposición, Junta de Andalucía, Sevilla.
- Pérez Cano, T. & Del Espino Hidalgo, B., 2013, *Planeamiento Especial y Protección del Patrimonio*, SAV Universidad de Sevilla, Sevilla.
- Pérez Cano, T. & Del Espino Hidalgo, B., 2015, *El Espacio Público en el Planeamiento*, SAV Universidad de Sevilla, Sevilla.
- Ruiz Torres, D., 2011, Realidad Aumentada, educación y museos. Revista *Icono 14*, 2, 212-226.
- Ruiz Torres, D., 2013, *La realidad aumentada y su aplicación en el patrimonio cultural*, Somonte-Cemero, Ediciones Trea, Asturias.