

Amón_RA: la realidad aumentada en la revalorización urbana y patrimonial

Kenia García-Baltodano
Escuela de Arquitectura y Urbanismo
Tecnológico de Costa Rica
San José, Costa Rica
kgarcia@tec.ac.cr

David Porras-Alfaro
Escuela de Arquitectura y Urbanismo
Tecnológico de Costa Rica
San José, Costa Rica
dporras@tec.ac.cr

Esteban Arias-Méndez
Escuela de Computación
Tecnológico de Costa Rica
Cartago, Costa Rica
esteban.arias@tec.ac.cr

Abstract— Amón_RA es un proyecto de investigación en desarrollo cuyo objetivo es el uso de la realidad aumentada en ámbitos poco explorados dentro del contexto costarricense como lo son la puesta en valor de la ciudad y los recursos patrimoniales. Barrio Amón, como zona de estudio, es un sitio de referencia del desarrollo histórico-social de la ciudad de San José de gran interés patrimonial. El desarrollo tecnológico de los años recientes pone a disposición herramientas que facilitan el acceso a la información; entre ellas, la realidad aumentada la cual permite al usuario, gracias a un GPS, combinar datos reales del lugar donde se encuentra con información digital como videos, textos, modelos 3D, fotografías y mapas, entre otros. Amón_RA buscará generar una aplicación móvil de realidad aumentada que brindará al visitante de barrio Amón una contextualización más amplia sobre el lugar donde se encuentra y desde ese conocimiento se espera contribuir a la revalorización de este espacio.

Keywords — Barrio Amón, San José, Costa Rica, paisaje urbano histórico, TIC.

I. INTRODUCCIÓN

El uso de la tecnología en temas como el *marketing* territorial, el turismo y la puesta en valor del patrimonio cultural está bastante difundido en países principalmente de Europa y Norteamérica; en Costa Rica no se tienen experiencias registradas en estas áreas, siendo un nicho con gran potencial para explorar. La realidad aumentada (RA) constituye una herramienta innovadora, atractiva y técnicamente factible para el contexto costarricense. Hasta ahora, en el país, las experiencias con la RA han estado relacionadas en los últimos años a ámbitos comerciales, salud, promoción y mercadeo de productos. Existen diversas compañías ofreciendo servicios en ese sentido.

Particularmente la aplicación de la realidad aumentada para la puesta en valor del patrimonio y la educación, tiene ya cierto recorrido en algunos países. Por ejemplo, pueden mencionarse el uso de esta tecnología dentro de espacios museísticos como el *Museum für Naturkunde* de Berlín, el *American Museum of Natural History* de Nueva York, el *Museo Civico d'Arte Antica* y el Museo Nacional de Ciencias Naturales en Madrid. Asimismo, en diversas ciudades históricas se ha empezado a utilizar la realidad aumentada como herramienta para dar a conocer el patrimonio cultural, así como los recursos culturales

y turísticos del territorio; algunos ejemplos de ello son: la Guía de Realidad Aumentada de Segovia (España) y el *Streetmuseum del Museum of London*. Otros ejemplos, están más vinculados al patrimonio arqueológico, entre ellos se pueden citar *Archeoguide* [1], Córdoba Romana [2] y Teotihuacán RA.

Como se mencionó anteriormente, en Costa Rica no se cuenta con experiencias en el campo patrimonial; sin embargo, la realidad aumentada ha empezado a ser utilizada en la educación, principalmente por las facilidades que brinda para la creación de objetos de aprendizaje interactivos lo que permite la contextualización del objeto de estudio y el acercamiento del estudiante al mismo, así como la posibilidad de conocer cómo fue o cómo podría llegar a ser este. La Universidad Estatal a Distancia (UNED) lleva algunos años investigando y desarrollando realidad aumentada a través del Observatorio de Tecnología en Educación a Distancia con el Apoyo de la Vicerrectoría de Investigación, con el fin de conseguir nuevas estrategias y herramientas que contribuyan a mejorar la educación a distancia. Esto les ha permitido implementar desde el año 2015 la realidad aumentada en algunos cursos, que incluyen temáticas como Anatomía, Historia del Arte y Matemática. Cabe destacar también, que desde el Instituto Tecnológico de Costa Rica se han hecho algunas incursiones en el tema, destacando el trabajo de algunos estudiantes. Por ejemplo, puede citarse la creación de una herramienta de realidad aumentada para reducir la deserción escolar a partir de aplicaciones móviles, la cual participó en el año 2015 en el *Mobile Learning Week* celebrado en París.

Como iniciativa más reciente en el tema y oportunidad de innovar en Costa Rica con respecto al uso de TIC vinculadas a la difusión y sensibilización sobre patrimonio cultural, desde el primer semestre del 2017 investigadores de la Escuela de Arquitectura y Urbanismo y de la Escuela de Ingeniería en Computación, en conjunto con investigadores de la Universidad Autónoma de Madrid y la Universidad a Distancia de Madrid, con la colaboración de la Municipalidad de San José y el Centro de Investigación y Conservación del Patrimonio Cultural, trabajan en el desarrollo del proyecto denominado “Amón_RA: implementación de la realidad aumentada como herramienta para la puesta en valor y difusión del paisaje urbano histórico de barrio Amón”.

Este proyecto busca ser pionero en Costa Rica en el desarrollo de realidad aumentada al servicio del patrimonio cultural y la ciudad, a la vez que intenta convertirse en una experiencia piloto que pueda ser replicable en otros contextos.

Amón_RA toma como objeto de estudio a barrio Amón, el cual está ubicado en uno de los ensanches históricos de San José, desarrollado entre finales del siglo XIX y principios del XX. Este barrio constituye uno de los espacios de la capital que aún conserva buena parte de su tejido histórico, caracterizado por la presencia de edificaciones pertenecientes a estilos arquitectónicos representativos de una época de bonanza ligada al café y al comercio que favoreció a ciertas élites económicas y políticas del país. Diversas investigaciones [3], [4], [5], [6] han señalado los valores patrimoniales y urbanos de barrio Amón, los cuales están asociados a su conformación como primer suburbio de la capital, su desarrollo arquitectónico y su compleja trama social en la que destaca la presencia de diversos personajes que han tenido papeles determinantes en la historia y el arte costarricense.

Hoy en día Amón no es un espacio congelado en el tiempo, sino un sector de la ciudad que ha ido evolucionando, aunque sin perder su esencia de barrio. Esto permite identificar en esta zona una serie de estratificaciones históricas que evidencian diversos procesos sociales y dinámicas urbanas que se han desarrollado en un contexto geográfico diferenciado del resto de San José.

Justamente estas particularidades de barrio Amón hacen que sea oportuno su análisis y gestión a partir del concepto de paisaje urbano histórico, el cual según UNESCO [7] es "(...) la zona resultante de una estratificación histórica de valores y atributos culturales y naturales, lo que trasciende la noción de conjunto o centro histórico para abarcar el contexto urbano general y su entorno geográfico. (...) Este contexto general incluye otros rasgos del sitio, principalmente su topografía, geomorfología, hidrología y características naturales; su medio urbanizado, tanto histórico como contemporáneo; sus infraestructuras, tanto superficiales como subterráneas; sus espacios abiertos y jardines, la configuración de los usos del suelo y su organización espacial; las percepciones y relaciones visuales; y todos los demás elementos de la estructura urbana. También incluye los usos y valores sociales y culturales, los procesos económicos y los aspectos inmateriales del patrimonio en su relación con la diversidad y la identidad." (s.p.).

Partiendo de dicho concepto, si bien barrio Amón es un espacio en el que convergen una serie de valores sociales, culturales y estéticos, que implican una caracterización patrimonial de gran importancia en la conformación de la memoria colectiva de San José; no pueden negarse las problemáticas urbanas que actualmente sufre y que son resultado de los procesos históricos que se han desarrollado en él. Fenómenos como la terciarización de usos del suelo, el despoblamiento, la aparición de nuevos usos discordantes con la residencia, la proliferación del turismo sexual y la indigencia, así como la pérdida de edificaciones de valor patrimonial y urbano afectan la imagen y la convivencia en barrio Amón. Todo lo anterior implica el detrimento de la

calidad de vida de sus residentes y la afectación del atractivo turístico de la zona.

El proyecto Amón_RA busca la puesta en valor y difusión del paisaje urbano histórico de Amón a través del empleo de realidad aumentada promoviendo el desarrollo, la innovación y la vinculación de la universidad con su entorno. Es importante destacar la relación directa del TEC con barrio Amón, al ubicarse su Centro Académico de San José en esta localidad; lo cual implica una responsabilidad social de la institución con su entorno inmediato.

Amón_RA intenta convertirse en una herramienta que permita conocer la historia, los valores y los personajes de barrio Amón como elementos que puedan fortalecer la identidad de barrio y su importancia como atractivo turístico de la ciudad de San José. Para ello, recurre a la investigación desde dos perspectivas distintas, la primera desde los contenidos técnicos ligados al estudio de la ciudad y el patrimonio; y la segunda, desde el desarrollo de tecnología de la información y la comunicación aplicada precisamente a un contexto poco explorado en el país, para el rescate del valor urbano y patrimonial.

Por otra parte, la realidad aumentada es una tecnología que en los últimos años ha tenido un fuerte desarrollo, a partir de la investigación y las aplicaciones que se le ha dado en múltiples campos del conocimiento. En la actualidad el uso de dispositivos tecnológicos para poder utilizar la realidad aumentada se ha expandido con rapidez, facilitando con ello el acceso a la información de forma innovadora, dinámica e interactiva.

Johnson *et al.* [8] definen la realidad aumentada, RA, como: "la generación de imágenes nuevas a partir de la combinación de información digital en tiempo real y el campo de visión de una persona" (p. 12). Se trata de una tecnología que permite relacionar imágenes en tiempo real, así como la posición geográfica del usuario, con metadatos asociados y almacenados en un equipo informático [9]. Por lo tanto, puede decirse que la RA permite incorporar información en diferentes formatos virtuales (videos, audios, texto) a un elemento real (espacio, objeto, etc.), con lo cual el usuario puede ampliar su experiencia más allá del contacto con los objetos y el entorno físico.

Según Badilla y Sandoval [10] se requiere de varios componentes para el funcionamiento de la realidad aumentada; en primer lugar, se necesita de *hardware*, el cual incluye una computadora o dispositivo móvil, una pantalla, una cámara y un marcador (geolocalización y reconocimiento de imágenes). En segundo lugar, es necesario contar con *software* que puede estar compuesto por una aplicación informática o por un programa específico para realidad aumentada y un servidor de contenidos.

Actualmente, la realidad aumentada funciona de dos maneras distintas; la primera, por medio de una imagen marcador al que se asocia un modelo virtual 3D. La segunda forma es a través de un punto de localización geográfica al que se le asigna información y que es identificado por medio de GPS. En el caso concreto del proyecto Amón_RA, se pretende la utilización de sistemas que funcionen a partir de la

geolocalización, pues estos según diversos autores [10], [11] brindan mayores ventajas en cuanto a ampliar la información de un sector específico, reconstruir escenarios antiguos, recrear ruinas o espacios perdidos y añadir información del lugar destinada a diferentes públicos; los cuales se adecuan de mejor manera a las expectativas del proyecto en cuanto a la difusión del patrimonio y el paisaje urbano histórico de barrio Amón.

II. METODOLOGÍA

El trabajo multidisciplinar es el eje que propicia este proyecto, que permite el análisis del paisaje urbano histórico y la definición de contenidos digitales a través del desarrollo de una aplicación móvil integradora de la realidad y la herencia cultural de barrio Amón. Para ello, se ha planteado una metodología que permita la generación de procesos sistemáticos y objetivos que faciliten el avance en ambas direcciones.

La metodología que se definió para el proyecto se articula a través de los siguientes objetivos específicos:

A. Objetivo específico 1. Identificar los elementos que componen el paisaje urbano histórico de barrio Amón (PUHBA).

Por medio de la revisión de diversas fuentes documentales, primarias y secundarias, se planteó la obtención de datos para la comprensión del PUHBA. Con un abordaje sistémico que contempla la visión histórica, urbana, cultural y social se pretendió determinar los principales valores del entorno. Asimismo, se procedió a su sistematización, análisis y representación gráfica a través de programas informáticos especializados como AutoCAD, Revit, Sketch Up, Photoshop, Illustrator, QGIS, Arc GIS, Google Earth, GIS Cloud, entre otros.

B. Objetivo específico 2. Contrastar la información de base del PUHBA con la participación de los agentes sociales involucrados en el proyecto.

Esta etapa contempla la validación de la información obtenida en la primera etapa de la investigación con la opinión de los diversos actores involucrados. Para ello se planteó un proceso de participación ciudadana coherente con el concepto de PUHBA. Los vecinos y otros actores sociales del barrio juegan un papel fundamental en la determinación de los principales valores de la zona urbana en cuestión. Asimismo, el diálogo con los actores sociales busca establecer vínculos que brinden sostenibilidad a la herramienta una vez finalizado el proyecto.

Para el proceso participativo se prevé la utilización de técnicas de investigación social como el grupo focal y la cartografía social; así como entrevistas en profundidad con actores técnicos, políticos y de organizaciones no gubernamentales.

C. Objetivo específico 3. Elaborar un prototipo de aplicación móvil para realidad aumentada en el PUHBA.

Como primera etapa se explorarán herramientas existentes de RA en dispositivos móviles, mediante una revisión que

permita evaluar las fortalezas y debilidades de cada herramienta y su posible aplicación en función del tema de estudio.

En la segunda parte, se realizarán actividades que busquen la difusión de la RA en los procesos de enseñanza-aprendizaje. Se tiene previsto el desarrollo de talleres de trabajo entre las escuelas participantes y los investigadores invitados que conlleven a definir el concepto, funcionalidad y usabilidad de la futura aplicación móvil.

D. Objetivo específico 4. Diseñar el software y su interface para el procesamiento de la información bajo la utilización de realidad aumentada.

Para el segundo año del proyecto de investigación se contempla una participación más activa de especialistas del área de computación. La primera actividad a realizar será la evaluación de la información obtenida durante el primer año con el fin de priorizar los contenidos más relevantes a incorporar en la aplicación y la definición metodológica para el proceso de desarrollo de la aplicación móvil.

Durante esta etapa se espera diseñar el software y la interface de utilización de RA a partir de los requerimientos técnicos específicos para este proyecto, contemplando el escenario de ejecución y diagramas y esquemas de funcionamiento. Además, se determinará la estructura del software de acuerdo con el Lenguaje Unificado de Modelado, mediante la construcción de diagramas de casos de uso, la elección de patrones de diseño, la elaboración de diagramas de clases de aplicación y la selección de herramientas para el desarrollo de la aplicación.

E. Objetivo específico 5. Desarrollar la aplicación móvil de realidad aumentada (Amón_RA).

La programación de la aplicación móvil requerirá la codificación de cada una de las clases de acuerdo con las plataformas móviles empleadas. Además, se documentará cada uno de los atributos y métodos empleados. Paralelamente, se procederá a elaborar las guías (del sistema y del usuario) asociadas a la aplicación.

F. Objetivo específico 6. Evaluar la utilización de la aplicación móvil (Amón_RA) con miras a su mejoramiento y posible empleo en otros contextos.

Como objetivo final del proyecto, se espera realizar una evaluación de la aplicación móvil, desde un punto de vista técnico y desde la opinión de los usuarios. Con ello se pretende conocer la viabilidad tecnológica y el comportamiento de la aplicación móvil en el campo.

Este proceso de evaluación requerirá la aplicación de pruebas unitarias que permitan evaluar el funcionamiento de cada clase individualmente; además, se comprobará la estabilidad del sistema a partir del funcionamiento de todas las clases. Al igual que en los objetivos tercero, cuarto y quinto, se prevé la realización de talleres conjuntos entre las escuelas participantes, incluyendo en este último objetivo la participación de los actores sociales vinculados al proyecto,

con el fin de identificar posibles errores de funcionamiento y su posterior corrección.

Como etapa final del proyecto de investigación se prevé la realización de una campaña de lanzamiento de la aplicación móvil. Esta contempla la utilización de diversos tipos de usuarios y posteriormente, se evaluará su grado de satisfacción. La idea es contemplar una ampliación del proyecto en otros contextos del país en el que se pueda difundir el uso de la RA para la puesta en valor del patrimonio.

III. RESULTADOS

A la fecha, el proyecto de investigación tiene un semestre de desarrollo y el trabajo se ha enfocado principalmente en los dos primeros objetivos específicos, obteniendo como resultados preliminares los aspectos detallados a continuación:

- Obtención y sistematización de información de diversas fuentes documentales sobre barrio Amón (fotografía histórica, bibliografía, etc.) y estudios de caso similares.
- Elaboración de una matriz sobre el estado de la cuestión de los inmuebles con declaratoria patrimonial en barrio Amón.
- Levantamiento fotográfico geolocalizado de los inmuebles ubicados en barrio Amón.
- Diseño de la metodología para el análisis del PUHBA a partir de la Recomendación de UNESCO (2011) y el concepto del PUHBA.
- Producción de cartografía temática.
- Elaboración de modelos tridimensionales virtuales del entorno y edificaciones con declaratorias de Patrimonio Histórico Arquitectónico.
- Preparación de exposición temática, jornada de investigación y memoria.
- Identificación de agentes sociales a involucrar en el proyecto.
- Realización de proceso participativo, en el marco de la III Edición del Festival Amón Cultural (2017).

IV. CONCLUSIONES

El desarrollo de software para el uso de aplicaciones móviles de realidad aumentada constituye una oportunidad para la puesta en valor y difusión de entornos urbanos con valores patrimoniales. Además, este proyecto de investigación, conjuntamente con la participación de los actores sociales, constituye una alternativa para potenciar actividades económicas como el turismo o las industrias culturales, generando opciones de desarrollo local a partir del aprovechamiento de los recursos urbano-patrimoniales.

La tecnología y la innovación pueden contribuir a fortalecer la identidad y la memoria colectiva de las ciudades costarricenses, en este sentido el aporte que pueda brindar la academia constituye un valor añadido a la investigación. Si bien esta aportación es un avance preliminar del desarrollo de

la aplicación Amón_RA, se espera en un futuro próximo contribuir a la revalorización urbana y patrimonial de San José mediante el uso de tecnologías de la información y la comunicación.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la Vicerrectoría de Investigación y Extensión del TEC Costa Rica por el apoyo brindado al proyecto; así como al resto del equipo de investigadores y estudiantes que trabajan activamente para el desarrollo de la aplicación Amón_RA.

REFERENCIAS

- [1] V. Vlahakis; N. Ioannidis; J. Karigiannis; M. Tsotros; M. Gounaris; D. Stricker & L. Almeida (2002). Archeoguide: an augmented reality guide for archaeological sites. *IEEE Computer Graphics and Applications*, (5), 52-60, 2002.
- [2] M. Del Pino & P. Soriano. Córdoba Romana: un ejemplo del uso de la realidad aumentada aplicada a la arqueología. *Ciudades Históricas del Patrimonio Mundial*. Actas de Congreso. Córdoba: Delegación de Patrimonio, Casco Histórico y Naturaleza, Ayuntamiento de Córdoba Aula de Patrimonio Histórico, Universidad de Córdoba, 2012
- [3] F. Quesada. En el Barrio Amón: arquitectura, familia y sociabilidad del primer residencial de la elite urbana de San José, 1900-1945. San José: Editorial de la Universidad de Costa Rica, Comisión Nacional de Conmemoraciones Históricas, 2001.
- [4] F. Quesada. "El ambiente de la elite. Modernidad, segregación urbana y transformación arquitectónica: San José, Costa Rica, 1890-1935". *Scripta Nova: revista electrónica de geografía y ciencias sociales*, (7), 27. 2003 Recuperada de: [http://www.ub.edu/geocrit/sn-146\(027\).htm](http://www.ub.edu/geocrit/sn-146(027).htm)
- [5] F. Quesada. La modernización entre cafetales: San José, Costa Rica, 1880-1930. (Tesis doctoral). Helsinki: Universidad de Helsinki, 2007.
- [6] K. García. El patrimonio cultural como base para un modelo de desarrollo endógeno. La herencia cultural del Período Liberal en Costa Rica (1870-1940) como capital cultural. Un estudio de caso. (Tesis doctoral). Madrid: Universidad Autónoma de Madrid, 2016.
- [7] UNESCO. Recomendación sobre el paisaje urbano histórico, 2011. Recuperado de: http://portal.unesco.org/es/ev.php-URL_ID=48857&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html
- [8] L. Johnson, S. Adams Becker, D. Gago, E. García, & S. Martín. *NMC Perspectivas Tecnológicas: Educación Superior en América Latina 2013-2018. Un Análisis Regional del Informe Horizon del NMC*, Estados Unidos: The New Media Consortium, 2013.
- [9] J. Fombona, M. Pascual, M. Madeira, "Realidad aumentada, una evolución de las aplicaciones de los dispositivos móviles," *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, no. 41, pp. 197-210, 2012.
- [10] M. Badilla, A. Sandoval, "Realidad aumentada como tecnología aplicada a la educación superior: Una experiencia en desarrollo," *Innovaciones educativas*, vol. 17, no. 23, 41-50, 2015.
- [11] J. Leiva, N. Moreno, "Tecnologías de geolocalización y realidad aumentada en contextos educativos: Experiencias y herramientas didácticas," *DIM: Didáctica, Innovación y Multimedia*, año 11, no. 31, abril 2015.