

Utilizando la realidad aumentada y los juegos serios para la apropiación del patrimonio, un caso en la Ciudad de Popayán.

Using the augmented reality and serious gaming for the appropriation of heritage, a case in Popayán City.

Vidal Caicedo, M.I., Camacho Ojeda M.C., Burbano Ceron P.D., Muñoz Muñoz H.F.¹, Agredo Echavarría V.H..²

¹ Facultad de Ingeniería, Institución Universitaria Colegio Mayor del Cauca
Investigador grupo I+D en Informática

² Auxiliar de Investigaciones, Grupo de investigaciones D & A.
¹{mvidal, cecamacho, victoragredo, pdburbano, hfmunoz}@unimayor.edu.co

Fecha de recepción: 19 de agosto 2016

Fecha de aceptación: 7 de noviembre 2016

Resumen. Los juegos serios y la realidad aumentada se han combinado para lograr potencializar el interés que despertan en sus jugadores y poder alcanzar su objetivo educativo, publicitario o de difusión, en los últimos años se han desarrollado juegos serios que haciendo uso de la realidad aumentada enriquecen la experiencia de los jugadores al visitar un museo o sitios históricos, despertando el interés por la cultura y el patrimonio, brindando la oportunidad de que el jugador sea parte de la historia. En ese artículo se presentan inicialmente algunos juegos serios que han empleado la realidad aumentada para incrementar la experiencia del usuario, y luego se expone la experiencia de desarrollo de un juego serio que usa la realidad aumentada como un medio para propender la apropiación del patrimonio

Palabras Clave: Juegos serios; Realidad Aumentada; Patrimonio.

Summary. The Serious gaming and the augmented reality have combined to achieve wake the interest in their players and reach its educational, advertising or dissemination goals. In recent years have developed serious gaming that making used of augmented reality for enrich the experience of players when visiting a museum or historical sites, increasing interest in culture and heritage by allowing that player be part of the story. In this article we present initially some serious games that have used augmented reality to increase the user experience, and then expose the experience of developing a serious game that uses augmented reality as a means to promote the appropriation of heritage.

Keywords: Serious gaming; Augmented Reality; heritage.

1 Introducción

La realidad aumentada y los juegos serios son dos tecnologías emergentes que se están usando mucho en procesos de enseñanza y comunicación de mensajes, en diversos contextos y disciplinas, utilizando estas herramientas como elementos facilitadores y motivadores en los contextos de urbanismo, patrimonio y cultura. Existen juegos serios enfocados al patrimonio que combinan la realidad aumentada para incrementar la inmersión del juego y la experiencia de usuario.

La apropiación del patrimonio no solo se busca enseñar sino promover el respeto, la valoración y apropiación de los elementos patrimoniales y culturales, la apropiación del patrimonio no es tarea específica de instituciones educativas, generalmente es promovida por organizaciones gubernamentales, y que abarca una población dispersa y heterogénea lo que complica encontrar medios e instrumentos que puedan apoyar esta labor.

Los videojuegos serios son un instrumento invaluable para difundir la cultura, una de las evidencias del éxito que alcanzan es la alta demanda que los juegos de carácter histórico tienen en el mercado lúdico que contrarresta con el rechazo habitual que la historia provoca en los estudiantes durante su enseñanza reglamentaria (Cuenca López, 2012). En muchos de los juegos de carácter histórico el patrimonio mantiene un importante papel como contextualizador histórico del juego más que como su eje central, sin embargo la representación del patrimonio ha alcanzado niveles tan sorprendentes haciendo de los videojuegos un medio potencial de culturización y difusión del mismo (Hidalgo Vásquez, 2014).

Las entidades gubernamentales de los países buscan proteger y divulgar sus patrimonios culturales, históricos y arquitectónicos, en Colombia este interés es direccionado por el Ministerio de Cultura (**Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, Ministerio de Cultura, 2007**). Popayán es la capital del departamento del Cauca, ubicada al suroeste de Colombia, una hermosa ciudad cargada de tradición, con dos reconocimientos Unesco, su celebración de Semana Santa fue declarada patrimonio cultural e inmaterial de la humanidad, y la

mención como ciudad Unesco de la gastronomía (**Alcaldía de Popayan**), sin embargo existen falencias en el manejo de la información turística que permita al visitante conocer la historia y el valor patrimonial de la mayoría de sus edificaciones (**Alcaldía de Popayan**).

Los juegos serios han despertado el interés de investigadores, empresas y entes gubernamentales que desean emplearlos para alcanzar sus metas de difusión, educación, publicidad entre otros. Este artículo presenta el desarrollo de un juego serio que emplea realidad aumentada, como estrategia para dar a conocer el patrimonio de la ciudad de Popayán, el juego proporciona una forma diferente de recorrer la ciudad por turistas y propios, buscando promover el interés por los valores culturales, arquitectónicos e históricos de la ciudad de Popayán.

La estructura del artículo es la siguiente: En la sección 2 se presentan los conceptos generales y definiciones relacionadas con juegos serios, realidad aumentada (RA), patrimonio cultural y apropiación del patrimonio. En la tercera parte se presentan los aspectos de la construcción del juego: En la sección III se presenta el proceso de desarrollo del juego tanto los aspectos técnicos como los aspectos metodológicos. En la cuarta parte se presenta la Evaluación del juego, y el instrumento ajustado basado en la técnica e-GameFlow y finalmente se presentan las conclusiones y trabajos futuros.

2 Aspectos Generales

2.1 Definiciones

Los Juegos Serios son usados para fines distintos al entretenimiento, son nuevos modos de enseñar, entrenar e informar, los cuales se están utilizando en la preparación de diversos campos. Se puede definir los juegos serios como un juego digital en el que la educación es el principal objetivo y por medio de este, se permiten crear experiencias de aprendizaje atractivas, además de entregar objetivos de aprendizaje específicos (Freitas, 2008).

El uso de tecnología de realidad aumentada crea un escenario que permite al jugador interactuar con un entorno en el que se combinan elementos reales y virtuales, logrando realizar una experiencia lúdica para el usuario. Para la interacción del jugador con los escenarios, se utiliza un intermediario que le permita la visualización de información gráfica virtual dentro del entorno real. La realidad aumentada es una herramienta que se vale de marcadores de referencia, GPS, brújulas digitales, acelerómetros y giroscopios para conseguir generar “Espacios aumentados”. Dentro de las técnicas de visualización se encuentran varios tipos: Headworn en donde el usuario lleva un dispositivo sobre su cabeza permitiendo visualizar elementos virtuales en su campo de visión. En el tipo Hand-held el usuario es ayudado por un dispositivo portable (Smartphone o Tablet) que permitirá al usuario ver información gráfica e interactuar con el entorno cuando le sea requerido. Finalmente el tipo Spatial hace uso de proyectores donde la información gráfica es mostrada sobre objetos del mundo real, el display no está vinculado a un usuario lo que permite hacer trabajos colaborativos

La realidad aumentada se comprende dentro de cuatro grados de complejidad. El nivel 0 hiper-enlaza el mundo real mediante códigos QR, los cuales sirven como hiperenlaces a algún contenido. El nivel 1 la aplicación utiliza imágenes en blanco y negro e imágenes esquemáticas. En el nivel 2 se utiliza el GPS y sensores como la brújula para superponer puntos de interés. En el nivel 3 encontramos una tecnología futura que permitirá una experiencia más personal e inmersiva para el usuario, dentro de este tipo podemos encontrar realidad aumentada que genera las “Google Glass” (Fabregat, 2012)

Dentro de las herramientas empleadas para el desarrollo de aplicaciones con realidad Aumentada, se encuentra Vuforia, la cual es una plataforma de desarrollo de aplicaciones de Realidad Aumentada que cuenta con un motor de reconocimiento de imágenes (Studios, 2010). Para el desarrollo de una aplicación en realidad aumentada basada en reconocimiento de imágenes, es importante tener en cuenta el elemento del mundo real que se va a tomar como objetivo también llamado Target, deberá ser un objeto (imagen), monumento o edificación que en lo posible no sufra modificaciones con el paso del tiempo, cuando se trabaja con objetivos ubicados en campo abierto un aspecto a tener en cuenta es la luz natural y la sombra que esta proyecta sobre el target.

Con respecto a la iluminación, el target deberá estar bien iluminado pero no saturado lo que facilitara a los dispositivos la detección de patrones ya que estos patrones están dados por fuertes contrastes o claroscuros.

2.2 Trabajos Relacionados

Bram Stoker's Vampires: El Videojuego Bram Stoker's Vampires (Studios) Fue desarrollado por Haunted Planet Studios, tiene dos ambientes de desarrollo: Trinity College en Dublin en donde se recrea en el entorno la historia de Dracula. El segundo ambiente se adapta a cualquier lugar en donde se encuentre el jugador, tiene soporte solo para algunos países. El contenido del juego utiliza la realidad aumentada para proporcionar una "superposición" sobrenatural en el entorno del jugador, que consta de elementos visuales y de audio. Los jugadores exploran su entorno físico para localizar los fantasmas, y así tienen la posibilidad de descubrir diferentes personajes e historias. El "Irish Games Festival" del año 2013 considero dar un reconocimiento a este trabajo por la innovación (Won-jung, 2014)]. En la figura 1: Bram Stoker's Vampires, se observa como mediante el dispositivo móvil se capta una imagen y se superpone un personaje que hace referencia a la caza de Vampiros.



Figura 1. Bram Stoker's Vampires

Ingress: creado en 20112 por Google, en el cual se combina la realidad aumentada con el geoposicionamiento y elementos de juegos de rol. En donde el usuario es el protagonista que debe recorrer la ciudad buscando cristales para ser protegidos y ganar territorio. El jugador puede escoger entre dos bandos: los iluminados de color verde y la Resistencia, de color azul. El modo de juego consiste en crear "portales" en los lugares de acceso público, sitios de interés, monumentos, etc. En la Fig. 2: Ingress se puede observar una imagen tomada de plus.google.com donde se puede observar parte del funcionamiento del juego (Ingress).



Figura 2. Ingress

Guidekick: se trata de una herramienta turística desarrollada por Google, consiste en utilizar el google glasses, mediante la cual se recrean con realidad aumentada monumentos históricos en un momento específico de tiempo. Hearst Castle ya subió la aplicación en el Market Place y estará pronto en Google Play pero le sacará su máximo rendimiento en las gafas inteligentes por dos razones: la realidad aumentada y su comodidad. No sólo por no tener que sujetar el Smartphone con la mano sino por el auricular coclear que nos informa en cada momento de las curiosidades históricas (<http://gglassday.com/4174/guidekick-app-de-google-glass-de-realidad-aumentada-para-los-turistas>)

"Enigma Galdiano" es un juego de Realidad Aumentada que busca convertir la visita de niños al Museo Lázaro Galdiano en la ciudad de Madrid, en una experiencia divertida y educativa para familias. En una primera fase está localizado en el Museo Lázaro Galdiano, se trata de una yincana guiada con microjuegos donde se

interactuara con personajes del museo en búsqueda de un tesoro, mientras encuentra los 12 misteriosos secretos de las islas Galdianas (Museo Lázaro Galdiano, 2016).

2.3 Patrimonio Cultural

El patrimonio se puede definir como un conjunto de compendios que incluyen sitios históricos, monumentos, entornos culturales, entornos tradicionales y todos los aspectos culturales a los que la sociedad le ha atribuido valores específicos históricos (MinCultura, 2004). El patrimonio permite introducir factores de memoria, identidad e inteligencia emocional colectiva, dentro del proceso de desarrollo sociocultural de las regiones. “El patrimonio cultural no se limita a monumentos y colecciones de objetos, sino que comprende también tradiciones o expresiones vivas heredadas de nuestros antepasados y transmitidas a nuestros descendientes, como tradiciones orales, artes del espectáculo, usos sociales, rituales, actos festivos, conocimientos y prácticas relativos a la naturaleza y el universo, y saberes y técnicas vinculados a la artesanía tradicional” (ONU, sf).

El patrimonio cultural hace referencia a la identidad de la persona en lo que se refiere a aspectos culturales, reúne un conjunto de elementos relacionados esencia cultural que incluye costumbres ancestrales heredadas de generación en generación y que presentan importancia dentro de la formación intelectual y social del ser humano (UNESCO).

La apropiación social del patrimonio (Groot, 2006) se refiere a asumir que el patrimonio hace parte fundamental en la vida colectiva de las personas y en ese ámbito hace énfasis en necesidad de las personas que pertenecen a un grupo social, a conservar, difundir y de ser identificados por el legado de sus ancestros. La apropiación del patrimonio responde a que su valor no sólo se manifiesta dentro de los criterios asociados a la autenticidad individual, a la historia, o a todo lo relacionado con la estética y belleza, también responde al reconocimiento de un colectivo.

Para la apropiación social del patrimonio hacen falta estrategias que permitan la recuperación del patrimonio, además de la difusión y reconocimiento del mismo, las cuales son deber del estado (Ley 397 de 1997) y de las personas que conforman las comunidades que sean identificadas, o mejor, que se sientan identificados con dicho legado.

El juego se enmarca en la ciudad de Popayán se encuentra ubicada en el departamento del Cauca, en el valle de Pubenza entre la cordillera Occidental y central de Colombia, su altura media es de 1760 metros sobre el nivel del mar. Popayán cuenta con una gran riqueza patrimonial de gran importancia para el país y para la humanidad por la variedad en el contenido cultural que existe en sus calles. Popayán cuenta con una arquitectura colonial en el sector histórico de la ciudad declarado por medio de la ley 163 del 30 de julio de 1959 como Monumento Nacional (LEY 163 DE 1959). En el centro histórico de la ciudad se encuentra una gran variedad de catedrales y edificaciones imponentes pintadas de blanco, que le dan el nombre de “Ciudad Blanca”, con detalles arquitectónicos en sus construcciones, ventanales, fachadas y balcones que son retrato de los gustos de las familias españolas de la época colonial, que llegaron a la ciudad atraídas por el oro, la minería y el comercio, luego de que Sebastián de Belalcázar fundara la ciudad en 1537.

El problema se centra en la falta de conocimiento, promoción y divulgación del patrimonio en la ciudad de Popayán (Ministerio de Cultura, 2005). Además de la falta de interés por conocer los sitios que hacen parte de la cultura de la Ciudad y de apropiación de los mismos, por parte de los habitantes de la ciudad. En este contexto, se considera importante la incursión de una herramienta de software que sirva como vehículo para el posicionamiento del turismo como un renglón importante de la productividad, para lo cual se proponen diversas alternativas para estimular el interés de propios y extraños por los valores culturales, arquitectónicos y antropológicos de la ciudad de Popayán y su patrimonio histórico. No se trata simplemente de darlo a conocer sino también rescatar el valor como registro histórico de la humanidad. Además debe tomarse en cuenta la falta de interés por conocer los sitios que hacen parte de la cultura de Popayán.

Los sitios históricos de Popayán son espacios de patrimonio valioso, sin embargo en la percepción de la gente no pasan de ser lugares impersonales para algunos, para otros, son testigos mudos de una historia que no se conoce bien, por lo tanto son espacios corrientes poco entretenidos y sin ningún sentido de pertenencia para los payaneses, estas personas requieren poder explorar esos sitios de forma diferente (p, 2012). Un juego de realidad aumentada, permite aprovechar estos espacios y convertirlos en zonas lúdicas que despierten interés, a la vez que permite aprender de ellos, esto se consigue a través de recursos interpretativos que mezclan la realidad con la ficción, que hacen disfrutar al jugador y ayudarlo a comprender y a apreciar lo que está visitando.

3 Construcción del Juego

“Héroes y leyendas de Popayán” es un juego desarrollado dentro la línea de Apropiación social del conocimiento a través de juegos del proyecto investigación y desarrollo de la planificación urbana sostenible en el cauca estudio de caso Popayán. Este juego está desarrollado para dispositivos móviles Android, y su objetivo es dar a conocer el patrimonio de la ciudad de Popayán a través de una historia que recrea tanto los escenarios de sitios representativos de la ciudad como también los personajes que se encuentran estrechamente relacionados con los acontecimientos históricos.

3.1 Concepción del Juego

Durante la concepción del juego “Héroes y Leyendas de Popayán”, se presentaron dos propuestas basadas en la referencias de juegos que se podrían aplicar a la idea de apropiación social del patrimonio de la ciudad de Popayán. A continuación se describen las propuestas iniciales.

Propuesta No. 1. Dinámica del juego basada en SUM: La primer propuesta se realizó con base en el Videojuego SUM para lo cual se propuso desarrollar un juego para móviles en el que se identifique una aventura y/o recorrido virtual por la historia de la Ciudad de Popayán, donde los escenarios son sitios históricos de la ciudad y el jugador debería recorrerlos para ayudar al personaje en su misión: conocer la historia de la ciudad. Las bases del juego son capturar las misiones que envíen al jugador a nuevos escenarios de la ciudad desde su dispositivo móvil. Las misiones se desenvuelven de acuerdo a hechos históricos que ocurrieron en la ciudad y que sean propios de esta, ayudar a personajes históricos, entre otros.

Propuesta No. 2. Esta idea se basó en el juego Bram Stoker’s Vampires. La segunda propuesta se basaba en el desarrollo de un juego en el que el usuario con su móvil tenga que visitar los sitios de la ciudad con el propósito de ir capturando o cazando fantasmas que se encuentran en los sitios seleccionados. Por medio de tecnología de Realidad Aumentada y reconocimiento de imágenes, es posible implementar una funcionalidad que permita visualizar fantasmas en los sitios seleccionados de la ciudad, a los cuales los jugadores deberán ir cazando a medida que la recorren, con lo que incrementarían su nivel y con el fin de tener el poder de cazar monstruos más fuertes. La base del juego sería cazar monstruos para subir de nivel e ir incrementando el nivel de dificultad del juego. Los “Bosses” o “Jefes” se encontrarían en los sitios turísticos de la ciudad.

Finalmente el juego se desarrollaría con tecnologías de realidad aumentada, y la historia se enfocaría en visualizar los personajes ficticios dentro del entorno turístico de la ciudad, el jugador se desplazaría en búsqueda de objetivos del juego, por lo tanto debería emplearse una herramienta que facilitara la ubicación de estos espacios, para esto se proporcionaría un mapa, el cual iría agregando elementos a medida que el jugador supere misiones. El jugador podría escoger entre dos opciones de personaje, un rol, en el cual el jugador tendría que identificar sus características para recibir las pistas, según sea su personaje. Una vez seleccionado el tipo de personaje, el jugador tendría que ir a cada una de las 3 zonas principales a obtener los pilares, necesarios para resolver el enigma del juego. Cada una de las zonas principales tendría un nivel diferente de dificultad, el cual iría incrementando dependiendo del nivel en el que se encuentre el jugador. Finalmente se hicieron cambios a la historia de la propuesta inicial, que llevaron al desarrollo actual, los cuales implicaba ya no usar tres lugares de juego sino cinco, pero se cambió el concepto de pilares por ítems que el jugador debería ir recogiendo a medida que se van superando las misiones, con el fin de realizar un ritual final.

3.2 Estructura del Juego

Por medio del dispositivo móvil Android, el jugador podrá visualizar los eventos propios del juego, tales como NPC (Non Playable Characters) [10], los cuales son considerados ayudas a los jugadores y brindan pistas que ambientan el mundo del juego, su origen se encuentra en los juegos de rol de mesa y posteriormente incluidos en los juegos de rol digitales (RPG). Dentro del juego se consideraron 4 NPC: Personaje encapuchado misterioso que inicia la aventura y que está relacionado con un procer de relevancia patrimonial, el monje Guía de Belen considerado el narrador de la historia, la gitana que custodia la espada de Santa Barbara, considerado un elemento que guarda una estrecha relación con las fuerzas femeninas místicas, y el Monje que lanza la maldición sobre la ciudad la cual debe ser evitada y que se consideró la base de la historia del juego. Todos estos NPCs están asociados con la cultura religiosa y las leyendas y tradiciones orales de Popayán. Además de los NPCs, también se encontraron elementos u objetos y efectos especiales que proporcionan misticismo y misterio a la trama del juego. Estos eventos estarán ubicados en lugares históricos de la ciudad.

La mecánica del juego consiste en que el usuario con su dispositivo móvil debe enfocar, en sitios determinados, puntos establecidos como targets, lo que obliga al jugador a desplazarse y visitar los sitios de la ciudad con el propósito de visualizar los personajes y recolectar ítems que le permiten alcanzar o cumplir los

objetivos del juego dentro de la misión propuesta que es salvar a Popayán de la destrucción. Los ítems recolectados corresponden a elementos que representan valor dentro de la historia de la ciudad y son: el primer ítem es la corona de espinas que hace referencia al Santo Ecce-Homo santo patrono de Popayán, considerado el protector de la ciudad y que se encuentra físicamente ubicado en la iglesia de Belem, El segundo Ítem es la Espada de Santa Bárbara quien es considerada la santa que protege de las tempestades, el tercer Ítem corresponde a la Luna que es la representación de la Virgen María y finalmente los Lirios que son las flores que tiene San José en sus manos y representa la fidelidad y la pureza. Finalmente con los ítems o elementos recolectados son usados en un ritual final que es el suceso que finaliza el efecto de la maldición evitando la destrucción de la ciudad.

En total se utilizaron 14 targets dentro del juego, todos ubicados en el sector histórico de la ciudad: Parque de Caldas, Iglesias: Belem, San José, Catedral Basílica de Nuestra Señora de la Asunción y La Ermita, la característica común de ellos es su ubicación en espacios abiertos, de acceso público y donde las personas pueden circular libremente, además la ubicación de las Iglesias permite una visualización general de los elementos arquitectónicos patrimoniales que favorece el objetivo filosófico del juego: la Apropiación del Patrimonio. Teniendo en cuenta estas características, se presenta una dificultad para el reconocimiento de imágenes por parte de Vuforia debido a que sobre ellos la luz natural genera altos contrastes. Para solucionarlo se creó una biblioteca de imágenes tomadas a medio día en donde el sol no tenía mayor incidencia sobre el objetivo y se disminuyó el número de puntos referenciados sobre cada target. Este proceso mejoro la eficiencia en la detección de patrones de los targets y permitió generar los eventos del juego.

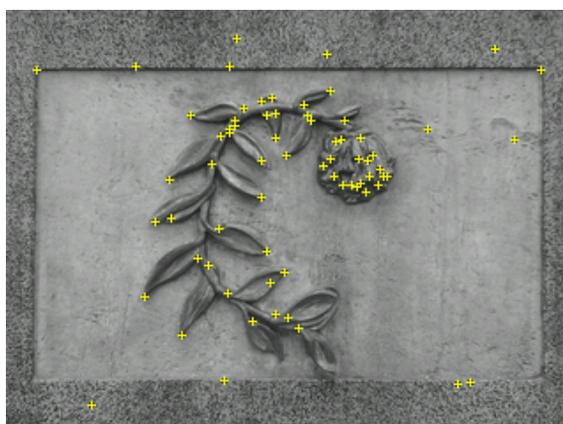


Figura 3. Target Parque Caldas

En la Fig No. 3 Target Parque Caldas se muestra una de las imágenes utilizada como target dentro del juego, la cual tiene una iluminación apropiada y sobre ella se observan los puntos de reconocimiento a partir de los cuales se generan los eventos como por ejemplo sobreponer objetos 3D generando la sensación al usuario de un mundo virtual sobre el mundo real.

El juego utiliza una ayuda física para la ubicación y desplazamiento de los jugadores dentro del sector histórico que proporciona información adicional, este mapa se puede observar en la fig 5 mapa del Sector Histórico.

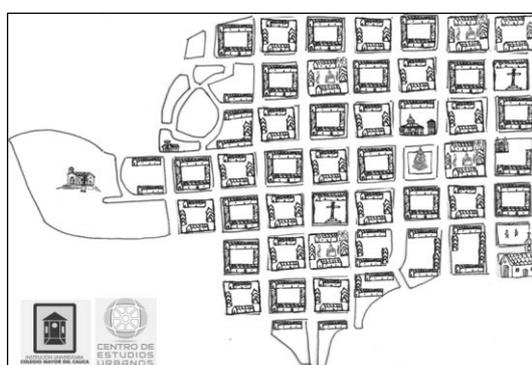


Figura 4. Mapa del Sector Histórico

El desarrollo del juego pretende despertar el interés, relacionando lugar y leyenda, las ciudades antiguas están llenas de historias y leyendas, en el sector histórico de Popayán, sus casas, iglesias, y calles tienen su leyenda de tesoros enterrados, fantasmas y espantos que gravitan en el imaginario colectivo, como también se cuentan hazañas legendarias de próceres que aun recorren estos espacios, se seleccionaron leyendas sobre maldiciones a la ciudad, que permiten al jugador convertirse en un héroe donde debe salvar a la ciudad y a sus habitantes, al tiempo el uso de leyendas otorga un significado diferente a los sitios empleados en el juego (lugares de memoria), esto busca despertar el interés del jugador en los lugares que funcionan como estaciones del juego, al llenarlas de magia y misticismo.

Para el desarrollo del proyecto se decidió utilizar la metodología de desarrollo llamada “HUDDLE”, la cual se caracteriza por el desarrollo ágil de los proyectos. Esta metodología se aplica para el desarrollo de videojuegos con equipos multidisciplinarios.

El nombre HUDDLE (Gerardo Abraham Morales Urrutia, 2010) hace referencia a la reunión la cual es desarrollada en diferentes deportes en pro de la construcción de una estrategia y de motivación. Utiliza la estructura de desarrollo ágil, basado en iteraciones, revisiones y entregas continuas de Scrum el cual ha sido ajustado para cumplir con las necesidades que presenta un proceso de desarrollo de videojuegos, Al igual que en de Scrum, la metodología plantea 3 roles principales: Product Owner que representa el cliente, ScrumMaster y Game Designer, además plantea un rol adicional considerado el Project Manager. De igual manera la metodología define etapas: preproducción, producción y postmortem, en la grafica No. 5: Fases del proceso Huddle (Gerardo Abraham Morales Urrutia, 2010), se muestran las fases anteriormente mencionadas.

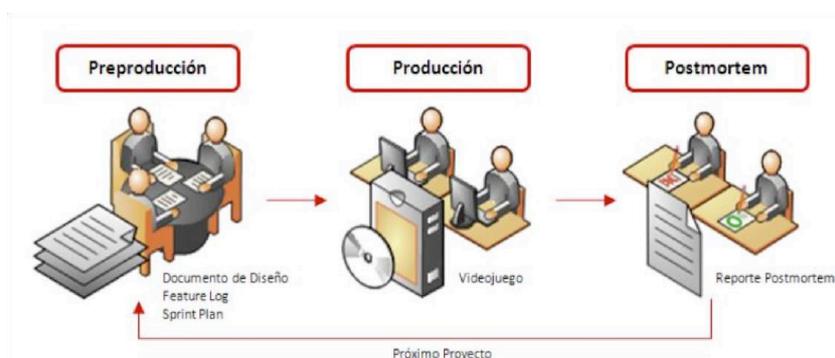


Figura 5. Fases del proceso Huddle (Gerardo Abraham Morales Urrutia, 2010)

La fase de pre-producción del juego “Héroes y Leyendas de Popayán” dentro del Proceso de Huddle, tiene el objetivo de organizar las ideas del diseñador en los documentos Feature Log y Sprint Plan los cuales darán un plan de producción del videojuego de acuerdo a una idea inicial que deberá ser revisada y aceptada. Inicialmente se parte del Documento de Diseño de Juego (DDJ) que expresa formalmente la idea principal y detalles de la propuesta de videojuego.

4 Proceso de Evaluacion

Dentro del desarrollo del videojuego, se realizaron evaluaciones con cinco participantes, los cuales recorrieron el juego, para validar aspectos como la interacción con los personajes y la historia, el objetivo de esta evaluación fue reunir información sobre la jugabilidad y aceptación del juego Héroes y leyendas de Popayán, como también identificar problemas técnicos, estas primeras pruebas permitieron realizar ajustes al juego en el proceso de desarrollo, referentes a los hallazgos negativos como fueron que algunos participantes tuvieron dificultades en el reconocimiento de los patrones gráficos de los lugares incluidos en el juego, en la navegabilidad del juego se presentaron bloqueos en sus móviles, y algunos debían esforzarse más logrando una posición que les permitiera descubrir el personaje.

Se realizó una primera presentación y evaluación del juego en un evento académico con asistentes de diferentes universidades y edades, para lo cual se recreó en un salón el recorrido del juego mediante fotos impresas, 8 de las personas visitantes diligenciaron una encuesta de evaluación el juego basada en GameFlow. El EGameFlow es una escala que mide componentes de la experiencia que ofrecen los juegos de aprendizaje electrónico (e-learning en inglés), y le permite al diseñador de juegos comprender las fortalezas y debilidades del juego de manera eficiente, desde el punto de vista de los aprendices (F. L. Fu, 2009).

Esta primera evaluación permitió identificar que el juego es llamativo y permite conocer aspectos de la ciudad que no conocían muchos de los jugadores e intercambiar ideas a los que si conocían las leyendas y espacios del juego, se recibieron también comentarios positivos del diseño de los personajes, y la historia del juego; y comentarios negativos acerca de los niveles, puntuación, y seguimiento del juego. La tabla 1: Resultados de la Evaluación del Juego presenta los resultados obtenidos en la evaluación.

Tabla 1. Resultados de la evaluación del juego

1. Contenido pedagógico					
Concepto	1	2	3	4	5
El juego aumenta su conocimiento?				4	4
Entiende las ideas básicas de la historia que es contada?			1	2	5
Deseas saber más sobre la historia en la que se basa este juego?			2	2	4
Disfruta del juego sin sentirse aburrido o ansioso?		2	1	3	2
El reto es adecuado? Ni demasiado fácil ni demasiado difícil?			3	3	2
El juego ofrece diferentes niveles de retos que se adaptan a tu personaje?	1		5		2
3. Soporte al jugador					
Concepto	1	2	3	4	5
El juego ofrece “pistas” en texto que ayudan a superar los desafíos?			2	3	3
El juego ofrece “soporte en línea” que ayuda a superar tus desafíos?	2	6			
4. Retroalimentación					
Concepto	1	2	3	4	5
Recibe información sobre su progreso en explica a los asistentes el uso de la aplicación y como se el juego?			3	3	2
Recibe información inmediata sobre sus acciones?	1			4	3
El juego le notifica de alguna manera lo que hay que hacer despues de lograr un objetivo			1	1	6
El juego le notifica nuevos acontecimientos inmediatamente?				4	4
Es claro cuando está ganando o perdiendo el juego de manera inmediata?			3	3	2
5. Metas u Objetivos Claros					
Concepto	1	2	3	4	5
Es claro el objetivo o meta del juego al iniciar?			1	1	6
El objetivo del juego en general está claro?				2	6
Las metas de los escenarios son presentadas con claridad?					
Entiendes que es lo que se quiere que aprendas a través del juego?			1	2	5
6. Control (autonomía)					
Concepto	1	2	3	4	5
Tienes una sensación de control usando el menú de juego?			5	2	1
Tienes una sensación de control sobre cómo se usa el menú de juego?			5	2	1
El juego me ayuda a recuperarme de un error?			1	5	2
Tiene una sensación de control o impacto sobre el juego?			1	6	1
Conoce el próximo paso en el juego?			2	3	3
Tiene una sensación de control sobre el juego?			3	4	1
7. Immersion					
Concepto	1	2	3	4	5
Perdió el sentido del tiempo mientras jugaba?			2	4	2
Es consciente de lo que pasa alrededor durante el juego?			1	3	4
Se olvidó temporalmente de las preocupaciones de la vida durante el juego?			4	2	2
Experimento una alteración del sentido del tiempo?		1	4	2	1
Puede involucrarse en el juego?				6	2
8. Concentración					
Concepto	1	2	3	4	5
El juego llama la atención?				3	5
El juego contiene elementos que estimulan su atención?			1	1	6
La mayor parte de las actividades juego están relacionadas con la tarea de del aprendizaje?				4	4

En términos generales, se puede estar concentrado en el juego?			2	4	2
La cantidad de cosas que debes realizar en el juego es la adecuada?				4	4

En la Fig. 6: Instrucciones de uso de la aplicación, se observa como uno de los integrantes del equipo de trabajo Recibe información sobre su progreso en explica a los asistentes el uso de la aplicación y como se debe utilizar tanto el dispositivo como los targets.



Figura 6 Instrucciones uso de la aplicación.

5 Conclusiones

La Realidad Aumentada representa una herramienta para la difusión y valoración del Patrimonio Cultural, dado que no sustituye la realidad física de los escenarios sino que la enriquece con contenidos virtuales e información gráfica, como un recurso útil para la recuperación virtual del patrimonio deteriorado y para fomentar el interés en conocer el patrimonio.

Los juegos serios y la realidad aumentada son tecnologías emergentes que pueden ser empleadas de manera independiente pero que al usarse de manera conjunta, se fortalecen, apoyan la eficacia y aplicabilidad de estas herramientas dentro del Patrimonio Cultural, ofreciendo posibilidades de observar el Patrimonio Cultural con una óptica de juego, en la que prima el conocimiento y puesta en valor del patrimonio.

El juego “Héroes y Leyendas de Popayán” combina estrategias y prácticas narrativas, como el uso de lugares de memoria, empleo de leyendas, personajes históricos que permiten enriquecer el diseño del juego y el uso efectivo de las tecnologías, este ejercicio es replicable en ciudades similares modificando la historia y personajes por elementos propios de la ciudad.

6 Trabajos Futuros

La utilización de los juegos serios que usan la realidad aumentada enfocados al patrimonio tienen grandes posibilidades de uso, ampliando su área de acción en el centro histórico e incluso al resto de la ciudad llegando hasta la zona rural en este caso a las haciendas históricas del municipio de Popayán, también puede ampliarse en número de personajes y complejidad de la trama, haciendo de la ciudad un inmenso campo de juego que puede incluir múltiples jugadores alineados en facciones antagónicas, que usen como telón de fondo la ciudad.

Este planteamiento del uso de las nuevas tecnologías, específicamente el uso del dispositivo móvil aprovechando realmente las ventajas de portabilidad y movilidad usando el entorno urbano patrimonial permite un uso novedoso de los juegos serios que apoye la tarea del gobierno local de divulgar el patrimonio a propios y foráneos, que apoye la actividad turística y aporte un espíritu lúdico al ambiente de la ciudad de Popayán.

Este tipo de juegos tiene la posibilidad de ser desarrollado en otros entornos patrimoniales de Colombia y el Mundo, con el previo estudio de sus referentes patrimoniales y referentes visuales/objetuales que permitan tener rangos específicos de identidad.

Otra de las posibilidades de aplicaciones digitales de este tipo es la posibilidad de actualizaciones y nuevos niveles de dificultad que permitan tener vigente el juego. Además se puede gestionar la retroalimentación del

avance de juego de los usuarios a través Revisión de la retención de la aplicación (tiempo de uso) métricas de la aplicación que permitan valorar la interacción de jugador con el juego Una base de datos de los jugadores y usarla para enviar información relacionada con el patrimonio y eventos culturales y actualizaciones del juego

Adicionalmente el juego puede servir como plataforma de anuncio de eventos culturales que puedan ser de interés para los usuarios manteniendo la aplicación renovándose constantemente

Agradecimientos. El desarrollo del juego “Héroes y leyendas de Popayán” fue financiado por el proyecto “Investigación y Desarrollo de la Planificación Urbana Sostenible en el Cauca, Estudio de Caso Popayán” en la línea de investigación sobre Juego y Apropiación del conocimiento. Participaron los grupos de Investigación Grupo de Investigación en Diseño y Arte D&A de la Facultad de Arte y Diseño y el grupo Investigación y Desarrollo I+D en Informática de la Facultad de Ingeniería de la Institución Universitaria Colegio Mayor del Cauca.

Referencias

- Claroline. (2015). *Claroline.ne*. Recuperado el 2013, de Funciones de claroline: <http://www.claroline.ne>
- Carrillo, L. V. (2010). Fundamentos de Pruebas de Software . *Software Guru* , 53.
- Laura F. (2000). Herramientas de evaluación en aulas. *Inversión social IPersonas mas Sanas y con mejor nivel de Educación* , 13.
- COCYTEH. (2010). *Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Hidalgo*. Recuperado el 2012, de <http://cocyteh.hidalgo.gob.mx/>
- CONAIC_3. (n.d.). *Consejo Nacional para la Acreditación en Informática y Computación A.C.* Retrieved 2016 йил 27-05 from Formato de Autoevaluación 2013: <http://www.conaic.net/quienes.html>
- Cuenca López, J. (2012). ¿Qué se aprende de la historia y el paisaje medieval a través de los videojuegos? Un análisis didáctico. En J. Hernández Ortega, M. Pennesi Fruscio, D. Sobrino López, & A. Vázquez Gutiérrez, *Tendencias emergentes en educación con TIC* (Vol. 1, págs. 211-225). Barcelona, España: Asociación Espiral, Educación y Tecnología.
- López F. (2009). *Evaluación del aprendizaje. Alternativas y nuevos desarrollos*. Edo. de México: Trillas.
- Alcaldía de Popayan . (s.f.). *Alcaldía de Popayan* . Obtenido de <http://popayan.gov.co>
- Alcaldía de Popayan . *Plan de Desarrollo Turístico para el Departamento del Cauca, Documento Diagnostico Turístico del Cauca*.
- Andreu, M. Á. (2004). *Método del caso Ficha Descriptiva y de necesidades* . Valencia: Universidad Politécnica de Valencia.
- Asociación Mexicana de Tecnologías de Información y Comunicación. (2013). *Ruta Tecnológica 2020*. México: AMITI.
- Blackboard. (2015). *blackboard*. Recuperado el 2013, de Blackboard: <http://www.blackboard.com>
- Desarrollo, P. N. (enero de 2014). www.pnd.gob.mx. Obtenido de www.pnd.gob.mx: <http://pnd.gob.mx/> económico, organización de cooperación y desarrollo. (2006). *Manual de Oslo*. Grupo Tragsa.
- Estado, G. d. (2012). *Plan Estatal 2011-2016*. Recuperado el 2013, de Gobierno del Estado de Hidalgo: <http://www.hidalgo.gob.mx>
- F. L. Fu, R. C. (2009). EGameFlow: A scale to measure learners' enjoyment of e-learning games. *Computers & Education* , 12 (1).
- Fabregat, H. F. (2012). REALIDAD AUMENTADA, VIDEOJUEGOS Y CAMBIO CLIMÁTICO. *Revista Ingeniería e Innovación* , 1 (2), 10.
- Fernández, J. (noviembre de 2010). www.revistaeducacion.educacion.es. Recuperado el 2013, de www.revistaeducacion.educacion.es: <http://www.revistaeducacion.educacion.es>
- Freitas, S. d. (2008). Emerging trends in serious games and virtual worlds. *Emergin Technologies for Learning* , 3.
- Future Learn. (2013). *Future learn launches*. Retrieved Jaunary 04, 2015, from <http://futurelearn.com/feature/futurelearn-launches>
- Gerardo Abraham Morales Urrutia, C. E. (2010). Proceso de Desarrollo para Videojuegos. *CULCyT: Cultura Científica y Tecnológica*. (36).
- Groot, A. M. (2006). Arqueología y Patrimonio: Conocimiento y Apropiación Social . *Revista Academia Colombiana Ciencia* .
- Hillman, D. C. (1994). Learner-interface interaction in distance education: An extension of contemporary models and strategies for parishioners. *The American Journal of Distance Education* , 30-42.
- Hidalgo Vásquez, X. P. (2014). Integración cultural y difusión del patrimonio en los museos a través del videojuego . *II Congreso Internacional de Educación y accesibilidad, Museos y Patrimonio* (págs. 861-874). Huesca: Universidad de Zaragoza.
- <http://gglassday.com/4174/guidekick-app-de-google-glass-de-realidad-aumentada-para-los-turistas>. (s.f.).
- INEE. (2012). *Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación* . Recuperado el 2013, de Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación : <http://www.inee.edu.mx/>
- INEGI. (2010). *Intituto Nacional de Estadística y Geografía*. Recuperado el 2013, de Intituto Nacional de Estadística y Geografía: <http://www.inegi.org.mx>
- Ingress. (s.f.). <https://www.ingress.com/>.
- Kendall, K. y. (1997). Análisi y diseño de sistemas . En K. y. Kendall, *Analiisis y Diseño de Sistemas* (pág. 913). Estado de México : Prentice Hall Hispanoamericana S.A.
- Mackness, J., Mak, S., & Williams, R. (2010). The ideals and reality of participating in a MOOC.
- María C. (08 de Enero de 2014). *Universidad Catolica de Sedes Sapientiae*. Obtenido de Universidad Catolica de Sedes Sapientiae: <http://www.ucss.edu.pe/>
- Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, Ministeriode Cultura. (2007). *Política de turismo cultural: Identidad y desarrollo competitivo del patrimonio*. Bogota.
- Ministerio de Cultura. (2005). *Politica de Turismo Cultural*. Obtenido de <http://www.oei.es/cultura/PoliticadeturismoculturalColombia.pdf>

- Moodle. (2015). *moodle.org*. Recuperado el 2013, de Documentos: <http://docs.moodle.org>
- Moore, M. G. (1989). Editorial: Three types of interaction. *The American Journal of Distance Education* , 3 (2), 1-6.
- Museo Lázaro Galdiano. (2016). *Colección Lázaro. Un Museo para el Coleccionismo*. (Fundación Lázaro Galdiano) Obtenido de <http://www.flg.es/>
- NODARSE, M. H. (2012). *Altorendimiento*. Recuperado el 2013, de Altorendimiento- Comunidad: <http://www.rieoei.org>
- p, V. X. (2012). *Integración cultural y difusión del patrimonio en los museos a través del videojuego*.
- Pulido, M. A. (2004). *Existe el Método Científico* . México D.F: IEPSA.
- Que es un mapamental*. (2007). Obtenido de Que es un mapamental: <http://www.quesunmapamental.com/>
- Rediseño, L. e. (10 de Enero de 2012). El método de proyectos como técnica didáctica. Monterrey Mex., Monterrey Mex., México: Dirección de Investigación y Desarrollo Educativo del Sistema Vicerrectoría Académica. Obtenido de <http://www.rsu.uninter.edu.mx>
- Rivera C., Guillermo. (20 de enero de 2014). *planeacion educativa*. Obtenido de planeacion educativa: <http://definicion.de/planeacion-educativa/>
- Samdhana. (2010). *Sistema de Planificación por Competencias*. Recuperado el 2012, de Sistema de Planificación por Competencias: http://incubadoratic.samdhana.com/competencias/SPC_v3.00_guia_del_usuario.pdf
- Senn, J. A. (2003). *Análisis y Diseño de Sistemas de Información* . Colombia : McGraw-Hill.
- SEP. (26 de Febrero de 2015). *Programa Sectorial de Educación 2013- 2018*. Recuperado el 2016, de Secretaría de Educación Pública: <http://www.sep.gob.mx/>
- Studios, H. P. (2010). <http://www.bramstokersvampires.com>.
- Tony Bazan. (dicimbre de 2012). *thinkbuzan.com*. Obtenido de thinkbuzan.com: <http://thinkbuzan.com/>
- UNESCO. (26 de febrero de 2015). *Estandares de competencia en TIC para docentes*. Recuperado el febrero de 2015, de Organización de las Naciones Unidas para la educación, la Ciencia y la Cultura: <http://www.oei.es/tic/UNESCOEstandaresDocentes.pdf>
- UNESCO. (s.f.). <http://www.unesco.org>.
- Vizcaya, E. d. (noviembre de 2012). *www.oei.es*. Recuperado el 2013, de www.oei.es: <http://www.oei.es>
- Weimer, Richard C. (2005). *Estadística*. México: CECSA.
- Wolf, Guner. (2012). Modelado en el procesod e negocio. *Software Guru* , 64.
- Won-jung, K. Y.-g. (2014). Implementation of Augmented Reality System for Smartphone Advertisements. *International Journal of Multimedia and Ubiquitous Engineering* , 9 (2), 385-392.