

Una experiencia de Turismo cultural en Realidad Aumentada: Guardianes de Segorbe

Aurelio J. Trigueros¹, Nadia Montaña¹, Mireia Guimerà¹, Emilio Sáez¹, Miguel Chover¹, Elena Shiakhovchuk², Carlos Marín-Lora^{1,3}, Linda García-Rytman¹ and Micaela Yanet Martín^{1,3}

¹*Jaume I University of Castellón, Vicent Sos Baynat, s/n, Castellón de la Plana, 12071, Spain*

²*The Polytechnic University of Valencia, camino de Vera s/n, Valencia, 46022, Spain*

³*Valgrai: Valencian Graduate School and Research Network of Artificial Intelligence, Camí de Vera s/n, 46022, Valencia, Spain*

Resumen

Este artículo presenta una innovadora aplicación de juego de realidad aumentada diseñada para acercar el patrimonio histórico y cultural a los visitantes. El juego utiliza tecnologías que permiten la jugabilidad de realidad aumentada en dispositivos móviles compatibles con ARCore. La aplicación aprovecha la biblioteca ARCore de Google dentro del motor de juego Unreal Engine, lo que permite la interacción con el entorno del usuario, el reconocimiento de marcadores y la comprensión de superficies. Además, incorpora la biblioteca de ubicación de Google para detectar la posición del dispositivo y adaptar el mundo virtual a los movimientos del usuario. El juego ofrece una estructura estandarizada que incluye la selección de la ubicación, una descripción histórica, desafíos propuestos por el personaje del guardián y la activación de la jugabilidad con realidad aumentada. El trabajo futuro incluye la creación de más contenido interactivo que fomente la apreciación de patrimonio cultural y la escalabilidad del modelo a otros destinos turísticos.

Palabras clave

Realidad aumentada, herencia cultural, Unreal Engine, Google ARCore, aplicación móvil.

Abstract

This article introduces an innovative augmented reality mobile application game designed to bring the historical and cultural heritage closer to visitors. The game utilizes technologies that enable augmented reality gameplay on mobile devices compatible with ARCore. The application leverages Google's ARCore library within the Unreal Engine game engine, allowing interaction with the user's environment, marker recognition, and surface understanding. Additionally, it incorporates Google's Location library to detect the device's position and adapt the virtual world to user movements. The game offers a standardized structure that consists of location selection, a historical description, challenges proposed by the guardian character, and the activation of augmented reality gameplay. Future work encompasses creating more interactive content that fosters cultural heritage appreciation and the model scalability to other tourist destinations.

Keywords

Augmented reality, cultural heritage, Unreal Engine, Google ARCore, mobile application.

Congreso Español de Videojuegos



© 2022 Copyright for this paper by its authors. Use permitted under Creative Commons License Attribution 4.0 International (CC BY 4.0).



CEUR Workshop Proceedings (CEUR-WS.org)

1. Introducción

En la actualidad, la tecnología está presente en todos los aspectos de nuestra vida diaria, proporcionando diversas herramientas que facilitan nuestras tareas cotidianas. En este contexto, los teléfonos móviles se han convertido en una extensión de nuestro cuerpo, permitiéndonos estar constantemente conectados para recibir y enviar información desde cualquier parte del mundo. Esto ha provocado un cambio significativo en la forma en que interactuamos con nuestro entorno, ya que los dispositivos móviles y la conexión a Internet ofrecen numerosas posibilidades para mejorar nuestras actividades cotidianas, como la consulta de información, el uso de procesadores de texto y la mensajería, así como para el entretenimiento, a través de videojuegos, plataformas de streaming y redes sociales.

Por este motivo, muchos sectores han detectado la necesidad de actualizar sus servicios con la ayuda de las nuevas tecnologías para adaptarse a los grandes avances de la sociedad. En el contexto del turismo, desde 2013 la Secretaría de Estado de Turismo promueve la Red de Destinos Turísticos Inteligentes [1] (DTI), un conjunto de destinos innovadores basados en infraestructuras tecnológicas que promueven un desarrollo innovador, sostenible y accesible del territorio. Estas herramientas tratan de facilitar la conexión entre el visitante y el entorno mientras incrementan la calidad y la satisfacción de la experiencia. La introducción de las TIC en la interacción entre turista y destino ha supuesto otra forma de conocer un territorio [2]. El consumo pasivo de destinos se ha quedado atrás, ahora los viajeros buscan vivir experiencias que van más allá de las tradicionales guías en papel [3]. Las nuevas tecnologías, por tanto, se presentan como una buena solución a esta creciente necesidad, ya que han venido a revolucionar el modelo de interacción de los turistas con los lugares que visitan. En concreto, la realidad aumentada, permite crear un conjunto de experiencias innovadoras que redefinen la forma en que descubrimos e interactuamos con los territorios a conocer.

En este sentido, el presente trabajo muestra una aplicación destinada a acercar la cultura y el patrimonio histórico de la ciudad de Segorbe a los visitantes mediante un videojuego que los anime a conocer de cerca los puntos de interés más importantes desde el punto de vista histórico y cultural. Para ello, se incluirán diversos juegos de realidad aumentada (RA) que permitan enriquecer la realidad complementando los enclaves históricos que rodean al usuario con elementos digitales interactivos propios del juego. De esta forma, se ofrece una visita más dinámica que permite familiarizarse con el pasado de la ciudad. El desarrollo de este proyecto combina las últimas tendencias de diseño y tecnologías en la creación de videojuegos para generar una valiosa herramienta que permita promocionar una destinación turística. Este hecho supone una gran innovación en el ámbito de las aplicaciones educativas relacionadas con el patrimonio, ya que apenas existen ejemplos similares a este en el mercado. Hasta la fecha en España existen pocas aplicaciones educativas de temática patrimonial y, la mayor parte de estas, limita su uso a las mismas funciones de una audioguía [4]. Por otra parte, también cabe destacar el valor de la inclusión de elementos culturales e históricos incorporados en los juegos. Consecuentemente, los puntos destacados y la información recogida sobre cada uno de ellos fue escogida tras una investigación realizada con la ayuda de los profesionales encargados de compartir y mantener la historia y cultura de la ciudad de Segorbe. Este hecho supone un valor añadido a la aplicación, ya que no se suele encontrar información tan exhaustiva tras las aplicaciones patrimoniales que incluyen juegos.

Además, con este proyecto también se busca cumplir con la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible (ODS). Por consiguiente, se quiere promover la consecución de la meta 11.4 [5] que busca proteger y salvaguardar el patrimonio cultural del mundo. Con este producto se ofrecerá una opción de turismo innovador que dotará de mayor valor a la destinación y la revalorizará como DTI. Además, esta aplicación puede ser de gran utilidad para promover el turismo en zonas de peligro de despoblamiento, porque permite aumentar la autonomía del turista para explorar el destino con sus propios medios. De esta forma, se favorece la valorización patrimonial como herramienta contra la degradación física de los edificios históricos [6]. El desarrollo turístico de zonas con baja densidad poblacional fomenta la creación

de empleo relacionado con el mantenimiento del patrimonio cultural y las necesidades de los visitantes, además también es una buena herramienta para incrementar el flujo de visitas a las empresas y organismo ya existentes [7].

Asimismo, la aplicación es adecuada para usuarios de todas las edades, con un enfoque particularmente beneficioso para estudiantes de primaria y secundaria, tanto locales como visitantes. Esto facilita la exploración amena y lúdica de la rica herencia histórico-artística de la ciudad, llenando un vacío en las aplicaciones educativas sobre patrimonio en España. Además, los turistas pueden integrar esta actividad como una motivación adicional para que los niños completen la ruta de manera entretenida.

Este artículo aborda el estado actual de las aplicaciones de turismo que incorporan gamificación y realidad aumentada en la sección 2, seguido de la metodología y tecnologías utilizadas en la sección 3, y se detalla el diseño e implementación del sistema de juego en la sección 4. Finalmente, se presentan las conclusiones y próximos pasos en la sección 5.

2. Estado del arte

Aunque ya hace tiempo que las nuevas tecnologías han entrado en el sector turístico, la realidad aumentada es una herramienta que aún sigue en constante crecimiento. Uno de los principales usos que se ha hecho históricamente de la realidad aumentada en aplicaciones turísticas es el de reconstruir monumentos destruidos. Un ejemplo realizado sobre restos arqueológicos es el *Proyecto Scipio*, que permite conocer el conjunto arqueológico de Itálica (Sevilla). Ofrece contenido multimedia, elementos en 3D y diversas audioguías que permiten completar la visita al complejo. En concreto, en este caso, la realidad aumentada se utiliza para hacer una demostración de cómo eran el anfiteatro y la Casa de los Pájaros [8]. También hay otros casos como el de *Archeoguide*, en los que no sólo se realizaron reconstrucciones virtuales, sino que también se insertaron avatares en las ruinas que recreaban las actividades que se hacían habitualmente en esos espacios históricos [9].

Del mismo modo se hace uso de esta tecnología para dejar atrás las guías turísticas en papel, es decir, permite superponer información adicional en forma de texto o imagen sobre los distintos puntos de interés [10]. Un ejemplo de este tipo de aplicaciones es *Streetmuseum*, que crea una ruta por distintas ubicaciones en Londres y, en cada una de ellas, superpone haciendo uso de la realidad aumentada una fotografía histórica sobre el entorno que rodea al usuario [11]. En este caso, hablamos de una aplicación estática que actúa como una exposición. Otro ejemplo es *Cisneros Go!* que muestra un recorrido por los principales puntos de interés de Alcalá de Henares [12]. Esta aplicación incorpora realidad aumentada para convertir al Cardenal Cisneros en una guía virtual que ofrece explicaciones sobre los distintos puntos a visitar. En este caso, se puede concluir que está centrada en ofrecer un simple discurso informativo sobre detalles o curiosidades de la ciudad.

Por otra parte, también hay disponibles aplicaciones que quieren gamificar la experiencia de conocer un territorio. Para ello, suelen proponer diversos retos que los visitantes deben resolver a medida que recorren el pueblo. Encontramos un ejemplo de esto en la aplicación *El tesoro del Carboner* implementada en el pueblo de Vallibona (Castellón) que propone diversos enigmas que se pueden responder con la ayuda de paneles informativos que encontramos en cada una de las ubicaciones [13]. Otro ejemplo es *Aventuras de Diana y Jonás*, una aplicación dirigida a público infantil, que permite conocer las tradiciones y curiosidades de la Hoya de Huesca [14]. Los diversos juegos a los que los niños se enfrentan son sencillos acertijos, juegos de emparejar cartas o preguntas test entre otros.

Además, en el mercado también se pueden encontrar aplicaciones para gamificar la experiencia turística haciendo uso de la realidad aumentada, como la que se presenta en este trabajo. Entre los ejemplos, se encuentra la aplicación *Aventuras por Albacete*, que presenta diversos juegos de preguntas y respuestas que se pueden contestar con la información disponible físicamente en la localización. En

este caso, se implementa la realidad aumentada para mostrar los premios y trofeos que ha recibido el jugador, permite ver guerreros y soldados en movimiento sobre una imagen de papel que ha de imprimir previamente el usuario. Otra aplicación que sigue este estilo es *Tourkhana* que ayuda a conocer Segovia de la mano de Pig y Pog. La realidad aumentada se ha utilizado para implementar diversos juegos en los que hay que encontrar a las mascotas del juego que están escondidas alrededor del usuario; aunque la aplicación también cuenta con juegos de preguntas como los comentados anteriormente [15].

Examinando los ejemplos presentados, en múltiples casos, la estructura de las aplicaciones desarrolladas en este sector, sigue una estructura clásica que imita la de las guías en papel; es decir, solo presentan información estática simple y ofrecen opciones limitadas de interacción con el usuario [10]. Asimismo, se puede ver que la realidad aumentada en las aplicaciones simplemente permite indicar ubicaciones o superponer imágenes y textos sobre elementos del mundo real. Tampoco es usual encontrar aplicaciones que reproduzcan la sensación de estar participando en un videojuego.

3. Componentes y tecnologías utilizadas

A continuación, se presenta el modelo de sistema que se ha diseñado para la creación de esta aplicación a través del material necesario para su implementación y la interacción con el usuario.

3.1. Tecnologías

En la aplicación, Guardianes de Segorbe, se utiliza la librería ARCore de Google [16] disponible en el motor de juegos Unreal Engine. Se trata de una plataforma que permite interactuar con la información del entorno usando el seguimiento del movimiento del dispositivo, permitiendo la comprensión de las superficies que rodean al usuario y realizar una estimación de la luz [17]. Esta librería permite iniciar una sesión de realidad aumentada, usar la cámara frontal y trasera del dispositivo y reconocer patrones de imágenes y rostros. Se utiliza en todos los niveles del juego para reconocer los marcadores situados en los lugares más destacados de la población. Permite establecer un punto de referencia para ubicar los personajes que conducen el juego manteniendo un diálogo con el jugador en el que explican la historia de la ciudad y el funcionamiento de la prueba de cada localización. En primer lugar, se ha utilizado el reconocimiento de planos en el mundo real para conocer el nivel del suelo y poder colocar correctamente objetos virtuales sobre el entorno que rodea al usuario. Aunque para el correcto funcionamiento de algunos juegos, se han ampliado las funcionalidades de la librería implementando un raycast que sale del dispositivo y sigue la dirección a la que enfoca la cámara, de esta forma podemos reconocer objetos digitales situados en un punto concreto del mundo real.

Otra librería usada ha sido la de Location de Google para Unreal [18], nos permite relacionar la posición del dispositivo y detectar cualquier movimiento para poder adaptar el mundo virtual a los desplazamientos. Esta API obtiene los datos de latitud y longitud; así como también la precisión con la que obtenemos la geolocalización del dispositivo. Estos datos son usados en la aplicación para poder ubicar la posición del jugador en el mundo real. Cabe destacar que para cumplir con las especificaciones de privacidad al iniciar la aplicación por primera vez se pide la autorización al usuario para poder acceder a su ubicación.

3.2. Estructura de la aplicación

En cualquier aplicación y videojuego, una interacción de usuario natural desempeña un papel fundamental para ofrecer una experiencia de uso satisfactoria. Por este motivo, la interfaz de usuario se ha diseñado con un enfoque en la sencillez y la usabilidad, con el objetivo de hacer que la aplicación sea fácil de aprender y brindar una experiencia de juego optimizada. En este caso específico, la aplicación

consta de 4 pantallas: pantalla de inicio, mapa, cartas de personaje y llaves de la ciudad (ver Figura 1). En la pantalla de inicio, se desbloquean los distintos niveles de juego y muestra el número total de estrellas conseguido. La pantalla del mapa ubica los puntos de interés numerados con el orden en el que se van a visitar. La colección con las cartas de los personajes que se van desbloqueando a medida que el usuario avanza por los distintos niveles. Finalmente, tenemos las llaves de la ciudad, que se van completando a medida que vamos avanzando los niveles.

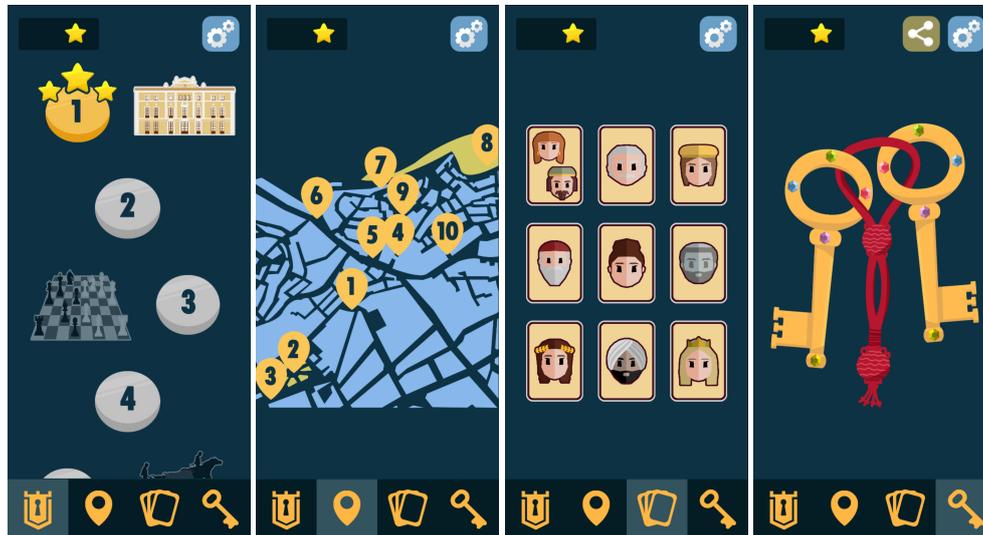


Figura 1: Pantallas principales de la aplicación

Por su parte, cada nivel tiene una estructura fija que se repite, ver Figura 2. En primer lugar, el usuario selecciona el punto en el que se encuentra, si aún no ha llegado a la ubicación el juego aparecerá desactivado. A continuación, se le mostrará una pequeña descripción de la historia relacionada con el entorno que le rodea y unas instrucciones del juego relativas a la localización del marcador. Seguidamente, se activa la cámara trasera del dispositivo para encontrar y reconocer la imagen de referencia. Una vez verificado el marcador, entra en acción el personaje que guiará al usuario en su visita a ese punto de interés, el guardián de la ubicación, que se presenta al jugador y le propone un reto. Al finalizar este diálogo, se da inicio al juego de realidad aumentada.

En esta aplicación encontramos 10 juegos diferentes que podemos clasificar en juegos de escape, de interacción con objetos digitales y de preguntas y respuestas. En los desafíos de escape, se propone al usuario diversas tareas que debe realizar antes de que finalice el tiempo para poder seguir hasta la siguiente ubicación. Mientras que, en los juegos de interacción con objetos digitales, se presentan diversos elementos ante el usuario y, este para seleccionarlos y realizar alguna acción con ellos, debe enfocarlos con su dispositivo. Finalmente, en los retos de preguntas, se mostrará en la pantalla un desafío en el que los participantes deberán seleccionar la opción correcta. Al finalizar cada uno de los niveles, el guardián ofrece una de las gemas de las llaves de la ciudad. Antes de volver a la página de inicio, se entregan al jugador las estrellas conseguidas y las cartas del guardián.

El primer juego es *El desafío de las llaves perdidas*, donde el Duque y la Duquesa de Segorbe piden a los jugadores que encuentren el cordón y las dos llaves de la ciudad. Para recoger cada objeto es necesario apuntarlo con el dispositivo. El segundo reto es *La escapada del jardín botánico*, un juego de escape. En este reto, el Botánico Pau propone al usuario que consiga una planta y la entregue a la jardinera para que la plante y así poder salir del invernadero. En la tercera ubicación, se encuentra *El movimiento definitivo*, un reto que muestra un ajedrez gigante en el que se debe conseguir realizar

un jaque mate en tres jugadas. El cuarto juego es *Las campanas de la catedral*, un juego musical con campanas. En él, el jugador debe tocar una melodía determinada que se irá indicando iluminando la campana que se debe seleccionar para conseguir reproducir la música. A continuación, los usuarios se encontrarán con *El espíritu de la entrada*, un reto en el que deben encontrar la mecha correcta para poder prender el cohete que indica la salida de la entrada de toros y caballos. El sexto reto es *La luz de la fe*, en él el jugador debe salvar a tres reos de ser quemados. Para ello, irá apagando sus llamas con el agua del acueducto. En la siguiente ubicación, encontramos el reto *Reforzar las murallas*, para superarlo el jugador debe contener las piedras que se desprenden y así evitar el derrumbamiento de la muralla. En el octavo juego, *Llueve fuego*, el jugador se encuentra frente al rey Abu Zayd. Él realiza diversas preguntas al usuario para decidir si viene en son de paz y le deja entrar al castillo o, por el contrario, si él quiere invadirlo y, por lo tanto, le arroja bolas de fuego con catapultas para defenderse de invasiones. El noveno juego también es un juego de preguntas, en *Discusiones de gobierno*, María de Luna presenta al usuario un dilema con tres opciones y según su respuesta decidirá si le nombra consejero o no. En este juego, la cara de la estatua se enrojece si la respuesta no es acertada. Finalmente, en el último reto el usuario se vuelve a encontrar con los Duques de Segorbe, en *Restauración virtual*, donde el usuario debe seleccionar tres tributos que ofrecer al vigilante de la puerta.

Cada uno de estos juegos está guiado por un guardián cuya historia está relacionada con la ubicación. De esta forma, se busca acercar la historia a los usuarios de forma amena, permitiéndoles conocer a sus protagonistas de primera mano. Las cartas recibidas al finalizar el juego, se corresponden con los personajes que han guiado al usuario durante la partida.

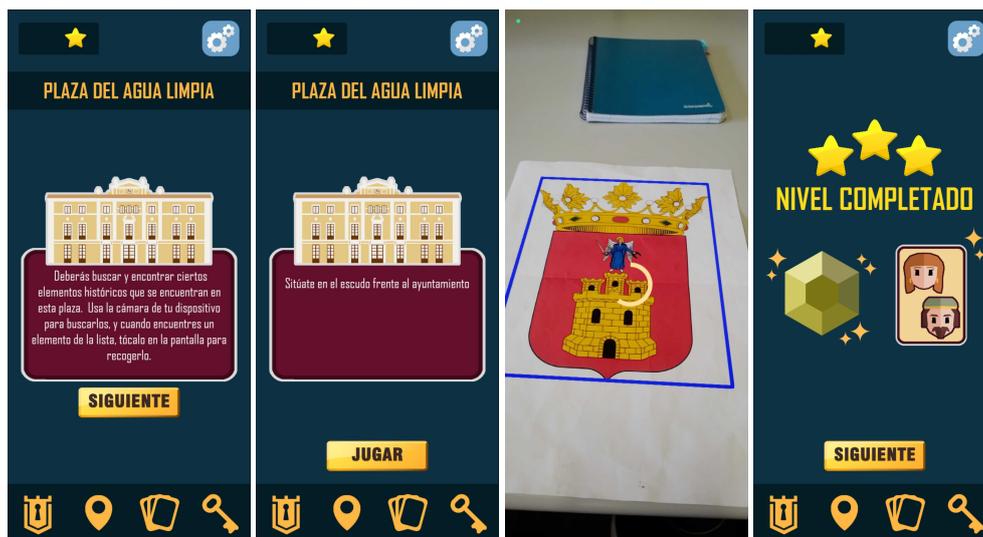


Figura 2: Pantallas del juego de la aplicación

Por lo tanto, el reto de más alto nivel se centra en recolectar las llaves de la ciudad de Segorbe y todas las gemas que las decoran, y las cartas que representan a los guardianes que se van conociendo durante la ruta. Para conseguir cada uno de estos elementos, el jugador se deberá enfrentar a retos secundarios, los juegos de realidad aumentada. Con estos retos, se motiva al usuario a visitar todos los puntos de interés; mientras se les impulsa a explorar y aprender sobre la historia de la ciudad para convertirse en el nuevo guardián de la ciudad.

4. Implementación de la aplicación

El diseño e implementación del juego ha seguido una estrategia orientada a establecer una base sólida para una aplicación Android que incorpore características de Realidad Aumentada (AR) y geolocalización. Además, se ha trabajado en el diseño de la interfaz de usuario para el juego en su totalidad, así como en la creación de los desafíos y las mecánicas de juego.

El desarrollo del gameplay se ha llevado a cabo siguiendo una estructura o pipeline que organiza los procesos necesarios para configurar cada nivel y sus componentes dentro del marco de la AR. Este enfoque se basa en una metodología de especificación e implementación de videojuegos como sistemas multi-agente en la que cada elemento en la escena se considera un agente con un conjunto de propiedades y reglas de comportamiento predefinidas [19][20]. Cada nivel se compone de múltiples agentes que interactúan entre sí y aplican modificaciones a las propiedades del sistema según las reglas asignadas a cada uno.

La estructura técnica de este proceso se resume en cuatro fases principales: sistema de referencia, guardián, minijuego y resultados. Cada uno de los 10 niveles del juego se basa en esta estructura básica, que luego se adapta de manera específica según las particularidades y requisitos de cada nivel. En la primera fase, la aplicación busca establecer el sistema de referencia del mundo a través de la geolocalización del usuario y la detección de marcadores. Una vez establecido, con el jugador en la ubicación adecuada y el marcador detectado, el juego presenta al guardián, quien interactúa con el jugador a través de diálogos y plantea los desafíos del nivel. Una vez completados los diálogos, el guardián da paso a la fase del minijuego. Cada nivel incluye su propio minijuego, aunque la interacción técnica se mantiene similar, utilizando rayos para realizar acciones como seleccionar, desplazar objetos dentro del sistema de referencia, añadir elementos al inventario del jugador o eliminar elementos específicos. Finalmente, al completar el minijuego, el juego muestra los resultados obtenidos, el grado de éxito y las recompensas conseguidas.

Para ilustrar más detalladamente el proceso de uso de AR en el juego, consideremos un nivel con interacciones de objetos. El proceso comienza de manera idéntica a cómo se ejecutaría en niveles de escape o preguntas. Se genera un agente controlador encargado de establecer el sistema de referencia del mundo, utilizando comprobaciones basadas en reglas de comportamiento y las APIs de geolocalización y detección de marcadores descritas en la sección 3.1. Si se completa con éxito, se establecen los parámetros de referencia del mundo real para proyectar el mundo 3D y se integra en el contexto del juego. A continuación, se crean los agentes necesarios para la fase de presentación del desafío a cargo del guardián: el agente que define el suelo del sistema de referencia y el agente que representa al guardián. Este último, con sus reglas de comportamiento, crea cuadros de diálogo como nuevos agentes para comunicar la narrativa y los desafíos al jugador. Una vez concluido el diálogo, el agente del guardián se retira y se elimina, permitiendo la aparición de los agentes que conforman la fase del juego. En este punto, la variación entre niveles se hace más evidente, pero en casos como el ejemplo mencionado, la mecánica principal se basa en la realización de acciones interactivas en elementos 3D del entorno. En este contexto, los agentes deben gestionar eventos de selección y responder con acciones específicas, como movimientos, cambios de propiedades o eliminación de elementos de la escena. Una representación visual de esta estructura se muestra en la Figura 3, junto con una captura de pantalla de la aplicación durante una fase de diálogo con uno de los Guardianes.

Es necesario considerar una serie de limitaciones importantes del diseño y la creación de esta aplicación. Tras analizar el coste que tiene el desarrollo de un mapa que guíe al usuario por la ciudad, se decidió no incluir esta herramienta en la aplicación. Por este motivo, solo se ha insertado un mapa estático que muestre las ubicaciones de los distintos puntos de interés, considerando que en caso de necesitar ayuda para desplazarse por la ciudad pueden hacer uso de Google Maps. Como se ha comprobado en implementaciones previas, las aplicaciones que incluyen una herramienta de guiado a



Figura 3: La estructura técnica de cada nivel

través de mapa, conllevan un alto coste temporal en el desarrollo; en este caso, se ha preferido invertir este tiempo a mejorar la interacción del usuario con la realidad aumentada de alto nivel. Permitiendo, por lo tanto, investigar más detalladamente diferentes minijuegos y mecánicas de juegos adaptadas a los lugares donde se desarrolla la acción.

5. Conclusiones

Este trabajo presenta una aplicación destinada a gamificar la experiencia de conocer el patrimonio histórico-artístico de una ciudad o territorio con juegos de realidad aumentada. Los objetivos principales son desarrollar contenidos interactivos que ayuden a promover el descubrimiento del patrimonio y crear una experiencia única y divertida para los jugadores.

Los futuros trabajos deberían concentrar sus esfuerzos en la posibilidad de transferir este modelo de aplicación a otras localidades y territorios. Se quiere trabajar para que se pueda replicar su funcionamiento y adaptarlo a los detalles específicos del patrimonio y la cultura propios. De forma que los cambios a añadir en cada nueva variación sean crear los modelos de los personajes y las localizaciones propias del lugar en el que se vaya a implementar y las mecánicas de juego adaptadas a las nuevas ubicaciones. También cabe destacar que, en caso de funcionar correctamente y captar público que visite estas localidades, esta aplicación puede suponer un aumento en el turismo en pequeñas localidades que también buscan compartir su riqueza histórica con todo el mundo.

En conclusión, este estudio contribuye a la creciente necesidad de modernizar el sector turístico para atraer a un público más amplio. Destaca, en este caso, la utilización de juegos de realidad aumentada para acercar a los visitantes a la ciudad de Segorbe de forma divertida, permitiendo captar el interés de todo tipo de públicos.

Acknowledgments

Este trabajo se ha desarrollado en el marco del proyecto Ruta Cultural RA: Segorbe challenge", financiado por la Universitat Jaume I UJI-Encultura 2023. También ha contado con el respaldo de valgrAI, la Escuela de Posgrado y Red de Investigación de Inteligencia Artificial, y la Generalitat Valenciana, con cofinanciación de la Unión Europea. Además, recibió financiación a través de la subvención PDC2021-120997-C31 del MCIN/AEI, como parte del programa "European Union NextgenerationEU/PRTR", y la subvención para Grupos de Investigación Consolidados (CIAICO/2021/037) del Departamento de Innovación, Universidades, Ciencia y Sociedad Digital de la Generalitat Valenciana.

Referencias

- [1] D. T. Inteligente, Qué es red dti, WebPage, 2023. URL: <https://www.destinosinteligentes.es/que-es/>.
- [2] J. Ivars-Baidal, F. J. Solsona Monzonis, D. Giner Sánchez, et al., Gestión turística y tecnologías de la información y la comunicación (tic): El nuevo enfoque de los destinos inteligentes (2016).
- [3] E. A. Letona, Jóvenes y hábitos de consumo en turismo, Revista de estudios de juventud (2018) 47–61.
- [4] A. Ibáñez-Etxeberria, A. Kortabitarte, P. De Castro, I. Gillate, Competencia digital mediante apps de temática patrimonial en el marco digcomp, Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado 22 (2019).
- [5] N. Unidas, Objetivo 11: Lograr que las ciudades sean más inclusivas, seguras, resilientes y sostenibles, WebPage, 2015. URL: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/cities/>.
- [6] M. T. P. Cano, O. del Territorio, Despoblamiento y turismo en zonas de baja densidad: otra perspectiva sobre el efecto del turismo en el patrimonio (2019).
- [7] N. López-Mielgo, E. Loredo, J. S. Álvarez, Realidad aumentada en destinos turísticos rurales: oportunidades y barreras, International Journal of Information Systems and Tourism (IJIST) 4 (2019) 25–33.
- [8] M. Expósito-Barea, F. J. Gómez Pérez, J. P. Pérez Rufi, El proyecto scipio: realidad aumentada en el conjunto arqueológico de itálica, Hipertext. net: Revista Académica sobre Documentación Digital y Comunicación Interactiva, 25, 137-149. (2022).
- [9] D. Ruiz Torres, et al., Realidad aumentada y patrimonio cultural: nuevas perspectivas para el conocimiento y la difusión del objeto cultural (2011).
- [10] I. Grevtsova, El patrimonio urbano al alcance de la mano: arquitectura, urbanismo y apps, Her&Mus. Heritage & Museography 13 (2013) 36–43.
- [11] M. Jeater, Smartphones and site interpretation: The museum of london's streetmuseum applications, Archaeology and Digital Communication: Towards Strategies of Public Engagement. London: Archetype Publications (2012) 66–82.
- [12] Ú. Luna, A. I. Etxeberria, M. P. R. Gracia, El patrimonio aumentado. 8 apps de realidad aumentada para la enseñanza-aprendizaje del patrimonio, RIFOP: Revista interuniversitaria de formación del profesorado: continuación de la antigua Revista de Escuelas Normales 33 (2019) 43–62.
- [13] N. Díaz Fernández, et al., Evaluación mediante metodologías ágiles de una aplicación turística para familias (2018).
- [14] M. Tomás, A. N. Blasco, P. Infante, Difusión del patrimonio geológico en aragón: Ejemplos de buenas prácticas, in: Patrimonio geológico, gestionando la parte abiótica del patrimonio natural, Instituto Geológico y Minero de España, 2017, pp. 337–343.
- [15] N. Gozalo Sanz, et al., Las nuevas tecnologías y redes sociales aplicadas al turismo. caso práctico: turismo de segovia (2013).
- [16] G. Developers, Dispositivos compatibles con arcore, WebPage, 2022. URL: <https://developers.google.com/ar/devices?hl=es-419>.
- [17] G. Developers, Descripción general de arcore y entornos de desarrollo compatibles, WebPage, 2022. URL: <https://developers.google.com/ar/develop?hl=es-419>.
- [18] U. Engine, Unreal engine 5.1 documentation, location, WebPage, 2022. URL: <https://docs.unrealengine.com/5.1/en-US/BlueprintAPI/Services/Mobile/Location/>.
- [19] M. Chover, C. Marín, C. Rebollo, I. Remolar, A game engine designed to simplify 2d video game development, Multimedia Tools and Applications 79 (2020) 12307–12328.
- [20] C. Marín-Lora, M. Chover, J. M. Sotoca, L. A. García, A game engine to make games as multi-agent systems, Advances in Engineering Software 140 (2020) 102732.