

Living-UGR: Una aventura gráfica geolocalizada para difundir el patrimonio de la Universidad de Granada

Nuria Medina-Medina¹, Antonio M. Mora-García², Rafael López-Arcos³, Pablo García-Sánchez⁴, Francisco Gutiérrez-Vela⁵, Patricia Paderewski-Rodríguez⁶, Natalia Padilla-Zea⁷

¹⁻⁶CITIC-UGR. ETSIIT. Universidad de Granada. España

⁷Universidad Internacional de La Rioja, España

{¹nmedina,³jrlarco,⁴pablogarcia,⁵fgutierr,⁶patricia}@ugr.es

²amorag@geneura.ugr.es,⁷natalia.padilla@unir.net

Resumen El presente artículo describe una aplicación para dispositivos móviles desarrollada en el marco de un proyecto de investigación cuyo objetivo es fomentar las visitas al patrimonio, tanto cultural como académico y científico, de la Universidad de Granada (España). Dicha aplicación se ha planteado como un juego serio que hace uso de mecanismos de geolocalización para ofrecer una experiencia gamificada que guiará la visita del usuario a través de varios centros del complejo universitario. El juego se desarrolla como una aventura gráfica en la que el jugador/usuario es protagonista, y plantea una gran diversidad de desafíos que combinan aspectos físicos e intelectuales para incentivar al jugador a recopilar las “piezas” distribuidas por los distintos edificios con el fin último de dar vida (o no) a un nuevo Frankenstein. Actualmente se dispone de un prototipo de la aplicación/juego que será probado próximamente en una experiencia organizada con varios grupos que competirán para crear el Frankenstein en menos tiempo. Esta experiencia permitirá analizar la efectividad del juego en el objetivo con el que fue diseñado: motivar a locales y turistas a visitar el patrimonio de la Universidad de Granada y adquirir conocimientos sobre el mismo.

1. Introducción

El juego es tan antiguo como la vida misma y desde que nacemos jugamos. Es indiscutible, también, el valor del juego como instrumento de aprendizaje y las posibilidades que éste ofrece cuando se enriquece mediante recursos digitales [17]. Desde tiempos inmemoriales, el juego se ha revelado como un excelente vehículo para conducir la adquisición y fortalecimiento de competencias, ya sean físicas o mentales, conceptuales o prácticas. En consecuencia, no es de extrañar que el concepto más reciente de juego serio [6] gane fuerza a cada paso. Muchas son las propuestas que utilizan con éxito los videojuegos en campos tan dispares como el militar, educativo, político, sanitario o empresarial [21]. Con independencia de su dominio de aplicación [19], los objetivos perseguidos o el proceso de desarrollo

[4], el juego serio implica un cambio en el uso de las características del juego: el entretenimiento deja de ser el fin para convertirse en el medio.

Por su parte, la gamificación apuesta por incluir las características del juego en un contexto no estrictamente lúdico. También utiliza conceptos del diseño del juego, pero se centra en mejorar el proceso serio y no en crear un juego en sí mismo. Según la diferenciación realizada en [10] juego serio y gamificación pueden ser consideradas dos caras de la misma moneda: el primero pone conceptos del mundo real dentro del juego y el segundo integra el juego dentro de los problemas del mundo real. A veces la separación entre estas dos caras es una línea muy fina.

El juego es una experiencia humana universal y libre. Aunque tiene unas reglas que deben ser aceptadas por los jugadores, estas pueden ser modificadas y el ambiente de ejecución necesariamente ha de ser relajado y flexible. Precisamente esa flexibilidad combinada con el carácter creativo del juego hace germinar tipologías de juego muy distintas. Incluso dentro de los videojuegos, existen multitud de variantes según la característica que se atienda. Por ejemplo, si nos fijamos en el género [1], encontraremos videojuegos de acción, de simulación, de deporte, de estrategia, de carreras o de aventura (entre otros).

Centrándonos en los videojuegos de aventura [18], encontramos las aventuras gráficas como una evolución de las aventuras conversacionales. Este tipo de juegos plantean retos argumentados dentro de una historia nutrida de personajes y objetos. Es indudable que dicha dinámica pueden ser una excelente opción a la hora de crear un videojuego serio o desarrollar una experiencia de gamificación. El uso de la aventura gráfica se vuelve natural cuando las competencias o habilidades que se desean lograr se sitúan en el plano conceptual. Por esta razón, la mayoría de las propuestas se mueven exclusivamente a este nivel. Sin embargo, en nuestra opinión, la componente física no debería ser ignorada.

Con esta intención, en el presente trabajo proponemos combinar la aventura gráfica con mecanismos que permitan conocer la localización del jugador para diseñar una experiencia interactiva y geolocalizada que conduzca al usuario durante una exploración conceptual y física del patrimonio cultural, académico y científico de la Universidad de Granada.

La estructura del resto del artículo es como sigue: En la sección 2 se discuten los trabajos relacionados y se justifica la propuesta realizada; la sección 3 describe Living-Ugr, una aventura gráfica geolocalizada que es analizada como juego serio, aventura gráfica y recurso interactivo donde diversos mecanismos de localización son explotados; y la sección 4 establece las conclusiones alcanzadas y plantea los siguientes pasos en esta línea de investigación.

2. Trabajos relacionados

Tras realizar sondeo en la literatura científica se pone de manifiesto que son muy escasos los trabajos que explotan la capacidad de geolocalización dentro de un entorno de juego serio o gamificación. Si realizamos una búsqueda en la Web of Science combinando los términos: “serious game”, “gamification”, “QR”,

“beacon” y “GPS”, de todas las formas posibles (serious game + QR, serious game + beacon, ..., gamification + GPS); únicamente se obtienen dieciséis resultados y tras un estudio más detallado se concluye que solo diez de ellos hacen realmente una propuesta en este sentido.

Por ejemplo, el trabajo realizado en [15] propone aplicar tecnologías de realidad aumentada para explorar vestigios arqueológicos escondidos debajo de las ciudades. En concreto, se trata de una aplicación móvil que detecta la posición del usuario mediante GPS y permite reconstruir una antigua villa romana soterrada en la ciudad de Valladolid. La experiencia interactiva se ve reforzada por un conjunto de tareas y rompecabezas menores que se presentan como contenidos multimedia vinculados a las funciones principales de la zona arqueológica.

También usando GPS encontramos dos de los trabajos más significativos en la temática que nos ocupa: H-Treasure y Walk2Build. H-Treasure Hunt [12] es un juego serio basado en objetos y localización que tiene como fin mostrar el patrimonio cultural de un sitio histórico. Se trata de una especie de búsqueda del tesoro donde los jugadores reciben pistas que le obligan a moverse por una ruta gestionada mediante posicionamiento por satélite. La propuesta también incorpora una herramienta de autoría para generar contenidos de juego para *smartphones*. La experiencia de juego en H-Treasure se descompone en misiones, pero queda muy lejos de ser una aventura gráfica propiamente dicha porque adolece de una historia de juego, personajes, diálogos, etc. En su lugar facilita una ruta guiada interactiva, asociando sensores a objetos del espacio físico que disparan un reto cuando el usuario los encuentra. Cada desafío es superado solo si el usuario responde correctamente a una pregunta relacionada con el objeto o su entorno. Walk2Build [11] es un juego para móviles que pretende fomentar estilos de vida saludables mediante *exergaming* (una combinación de ejercicio y juego) [9]. Walk2Build es una aplicación dirigida a adolescentes y adultos jóvenes poco activos y su ánimo es alentarlos para que aumenten progresivamente el número de pasos semanales. Sus progresos son visualizados como el crecimiento de una ciudad virtual que deben construir y sus logros pueden ser publicados en Facebook. En lugar de la maraña de retos parciales que preceden a la consecución de un fin último en la aventura gráfica, en Walk2Build existe un único propósito, y tampoco aparecen personajes ni diálogos.

Desde la perspectiva de salud, la efectividad de los juegos de *exergaming* también ha sido estudiada y más directamente relacionado con el problema que nos concierne, en [20], se analiza el impacto en la motivación de los usuarios cuando se incorporan mecánicas de juego y elementos sociales en las aplicaciones *m-health*. Los datos usados proceden de 15 usuarios de aplicaciones móviles y corredores estadounidenses sometidos a un estudio diario en línea (durante algo más de una semana), seguido de entrevistas cortas. El análisis de las entradas del diario indicaron que las apps de *m-health* suelen proporcionar motivación para mantener o aumentar la actividad física, pero que los elementos sociales y de gamificación, si no están bien diseñados, pueden influir negativamente en la adopción del sistema de *fitness* móvil por parte de los usuarios. Por su parte, en [5] se hace notar la rápida aceptación que estos sistemas están consiguiendo,

especialmente entre los más jóvenes. Y se apuesta por sistemas que fomenten el ejercicio al aire libre frente a los *exergaming* de consola que limitan a los usuarios a jugar frente a un televisor.

Por su parte, en [16] se propone un sistema de estrategia, RANTORE, que también usa localización por GPS para promover el ejercicio físico. El sistema anima a los jugadores a moverse dentro de una zona al aire libre para recoger tesoros virtuales de manera coordinada con otros jugadores. La interfaz facilita mapas de localización y ventanas de negociación, pero no incorpora (ni siquiera mínimamente) los elementos esenciales de una aventura gráfica.

En cuanto al uso de QR en juegos serios y gamificación, tan solo tres trabajos son hallados tras la búsqueda anteriormente especificada: un módulo para diseño de juegos serios [2] que fue utilizado en una experiencia donde participaron 36 alumnos de la Universidad de Nottingham Trent con la intención de inducir a sus compañeros a usar los recursos de la biblioteca universitaria. En este experimento de gamificación, los códigos de barras fueron empleados durante una particular búsqueda del tesoro en torno a la biblioteca física. Más recientemente [3] este mismo autor ha dirigido una experiencia de gamificación con GPS para prevenir el abandono temprano en las escuelas de Grecia.

En una línea completamente distinta, el trabajo realizado por [14] invierte sus esfuerzos en mejorar los servicios de *e-government* (gobierno digital) a través de aplicaciones móviles. En concreto, utilizan un sistema de misiones y recompensas basados en QRs para mejorar la interacción de los usuarios con el Servicio del Parque Nacional (NPS-USA).

Finalmente, solo encontramos un trabajo que utiliza tecnología de balizas [8]; se trata de una solución que permite determinar la localización del usuario dentro de un área abierta y que puede ser usada en juegos serios y juegos comerciales. La solución permite representar la posición y orientación del usuario en un entorno 3D. Para ello, utiliza el *Bluetooth* del móvil que luego será usado para determinar el RSSI (*Received Signal Strength Indicator*) de las balizas ubicadas en el entorno; lo que permite calcular la posición virtual del usuario por triangulación. Esta propuesta se centra en la localización del usuario, pero no aborda en grado alguno la componente lúdica del juego.

Después de revisar los mencionados trabajos sobre juegos serios y experiencias de gamificación que incorporan mecanismos para la localización del jugador y aprovechan esta información para mejorar las mecánicas de juego, se ha puesto de relieve la falta de propuestas específicas en cuanto a aventuras gráficas geolocalizadas se refiere (de acuerdo a la búsqueda realizada en la Web of Science). En consecuencia, la principal contribución del presente trabajo es la propuesta de una aplicación móvil capaz integrar las ventajas del juego y del ejercicio físico (habrá que desplazarse a los centros y dentro de ellos) con el fin serio de dar a conocer el patrimonio cultural de la Universidad de Granada a través de algunos de sus edificios más emblemáticos. Además, esta propuesta se complementará con la experiencia gamificada que podrá proporcionar mediante su uso y con esta perspectiva ha sido diseñada.

3. Living-Ugr

Living-Ugr (<http://livingugr.weebly.com/>) es una aplicación disponible en formato apk que proporciona una aventura gráfica geolocalizada para difundir parte del patrimonio de la Universidad de Granada (UGR). Su principal objetivo es dar a conocer a los usuarios algunos de sus centros más importantes, destacando en ellos su aspecto artístico/cultural, sus posibilidades académicas o sus logros científicos. De esta forma, la aplicación servirá para dar a conocer la UGR a varios niveles: desde un mero punto de vista turístico o con un enfoque más académico para potenciales estudiantes o miembros de la comunidad universitaria.

Esto se pretende lograr focalizando la aventura en el propio jugador, que deberá moverse físicamente entre los puntos de interés prefijados y que se sumergirá en la historia diseñada para enlazar todos los centros y la dinámica del juego.

En las secciones 3.1, 3.2 y 3.3 se describe la historia argumental de la aventura gráfica (contada en clave de humor), las dinámicas y mecánicas de juego y las principales cuestiones relacionadas con la interfaz gráfica y la interacción del jugador con la aplicación.

3.1. Historia, personajes y objetos

De acuerdo al modelo conceptual recogido en la Fig. 1, Living-Ugr comienza haciéndole entrega al jugador de un mapa donde aparecen señalados ocho edificios de la UGR. Todos ellos son centros educativos (Facultad de Derecho, Facultad de Ciencias, Facultad de Farmacia, entre otras) salvo el Hospital Real, un edificio con gran valor histórico y centro neurálgico de la Universidad. En cada centro educativo, el jugador sufrirá un encuentro inesperado con un personaje ficticio relacionado con el mismo (por ejemplo, el Juez Dredd en la Facultad de Derecho). Denominaremos a estos personajes 'ficticios', aunque algunos están inspirados en personajes reales (como es el caso de Rafael Nadalón, ubicado en la Facultad de Ciencias del Deporte), para distinguirlos del personaje histórico que se asocia también a cada centro. Los personajes históricos son personalidades relevantes en algún dominio de conocimiento relacionado con las enseñanzas impartidas en el centro (por ejemplo, Turing en la Escuela Técnica Superior de Ingenierías Informática y de Telecomunicación).

En cada facultad o escuela se propone una variada batería de pruebas al jugador: se les puede pedir a los jugadores que se muevan por el edificio localizando determinadas salas u objetos, que jueguen al conocido entretenimiento de frío o calor, o que resuelvan problemas y cuestiones que pueden ser de respuesta única o de selección múltiple. En cualquier caso, las pruebas se plantean de forma progresiva y en algunos momentos requieren la activación de un punto de control. Para gestionar la localización del jugador se usan QR, balizas o GPS (dependiendo de la prueba).

Normalmente, cuando el jugador supera todas las pruebas, se produce el encuentro con el personaje ficticio. Algunas veces este encuentro requiere que el

jugador se sitúe en un determinado punto de activación y, en algunas ocasiones, el encuentro se produce antes de haber superado todas las pruebas (para no echar a perder el factor sorpresa). Tras un diálogo vivaz, donde el personaje le transmite al jugador información de interés sobre el centro, este consiente en desprenderse de uno de sus siete miembros (parte superior e inferior de la cabeza, tronco, brazo izquierdo, brazo derecho, pierna izquierda o pierna derecha) para ayudarle en su titánica misión: construir e insuflar vida a un moderno Frankenstein. Además, asociado en muchos casos a un punto de activación (y dependiendo de los logros conseguidos), el jugador puede obtener un cromó coleccionable donde aparecen datos y curiosidades acerca del personaje histórico.

La escena final tiene lugar en el Hospital Real. Allí (una vez reunidos los siete miembros), el jugador encontrará un sistema que permite concentrar billones de *quamtums* procedentes de la luz del sol y que aprovecha el valioso vacío del átomo para crear vida a partir de la muerte. El dilema moral está servido: ¿darle vida o no al nuevo Frankenstein?

3.2. Descripción del juego y de la experiencia de juego

Una vez descritos en el apartado anterior, la historia, los personajes y los objetos que conforman el modelo conceptual del juego, en esta sección se describirán algunos aspectos adicionales diferenciando los atributos del juego en sí mismo (Tabla 1) de las consideraciones derivadas de la experiencia del juego (Tabla 2).

En concreto, en esta sección abordamos las siguientes características del juego (selección basada en las propuestas taxonómicas recogidas en [13]): Arquitectura hardware donde se va a ejecutar (PC, *smartphone*, etc.), gráficos (2D o 3D), tecnología de desarrollo, despliegue (local/web), interacción hombre-máquina (estándar, con dispositivos especiales, etc.), área de aplicación (educación, entrenamiento, rehabilitación, trabajo, etc.), contexto de uso, capacidad de geolocalización, género de juego, grado de narrativa que soporta, capacidades adaptativas y de colaboración, audiencia esperada, dedicación exigida a los jugadores (*casual gamer*, *core gamer*), interacción entre jugadores (mono-jugador o multi-jugador), componente social, evaluación de logros, etc. Y, desde un enfoque de gamificación (siguiendo [7]), la sección se ocupa de plantear las dinámicas (progresión, competición, etc.), mecánicas (desafíos, recompensas, etc.) y componentes (coleccionables, desbloqueo de contenidos, etc.) utilizados en Living-Ugr.

Para tener éxito, desde cualquiera de las dos perspectivas, será fundamental la predisposición psicológica de las personas que van a participar en el juego. Para lograr una motivación propicia se ha velado por conseguir un equilibrio entre información y diversión durante la fase de diseño de desafíos y se ha organizado el juego de acuerdo a una dinámica incremental para evitar emociones negativas como el aburrimiento (con retos demasiado simples), la ansiedad (ante retos demasiado continuos) o la frustración (ante la sensación de incapacidad para superar los desafíos propuestos). Para ello se han planteado desafíos de distinto tipo en cada centro, que fomentan aspectos diferenciados de índole física, espacial o intelectual (con preguntas de conocimiento general o curiosidades). Además,

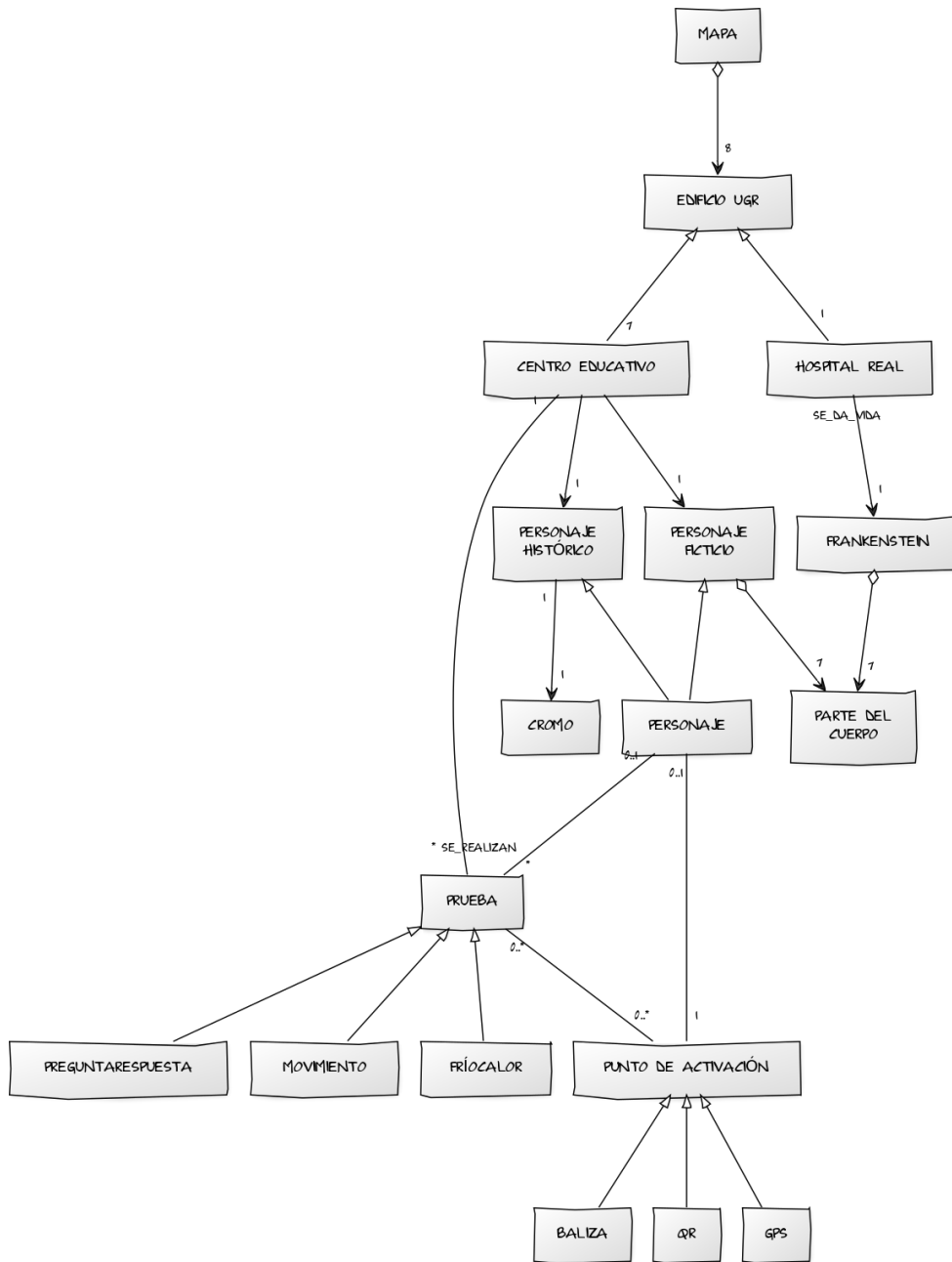


Figura 1. Modelo conceptual de Living-Ugr

Tabla 1. Descripción de Living-Ugr desde la perspectiva de juego

Característica	Tipo en Living-Ugr
Arquitectura hardware	<i>Smartphone / tablets</i>
Gráficos	2D
Tecnología de desarrollo	Unity
Despliegue	Local
Interacción	<i>Point and click</i> e interacción activa (movimiento)
Área de aplicación	Difusión del patrimonio cultural de la UGR
Contexto de uso	Aire libre (Granada)
Geolocalización	Sí
Tecnologías de localización	GPS, i-beacon y QR
Género	Aventura
Grado de narrativa	Micronarrativa
Adaptación	No
Colaboración	No
Usuarios objetivo	PEGI7-12, PEGI12-16, PEGI+18
Dedicación exigida	Casual gamer
Interacción entre jugadores	Mono-jugador
Componente social	Publicación de logros en facebook
Evaluación	Automática e implícita
<i>Feedback</i> de la evaluación	Cromos coleccionables y Frankenstein

Tabla 2. Descripción de Living-Ugr desde la perspectiva de gamificación

Característica	Tipo en Living-Ugr
Base del juego	Conocimiento sobre el patrimonio de la UGR
Objetivo	Visitar 8 edificios de la UGR
Reto que motiva el juego	Dar vida al nuevo Frankenstein
Niveles	8 (uno por edificio)
Recompensas	Obtención de miembros para formar el Frankenstein y cromos
Desbloqueo de contenido	Las pruebas se desbloquean a medida que se superan logros
Progresión	Estado de creación del Frankenstein
Competición	Dar vida a Frankenstein en menos tiempo que otros jugadores
Estética	Gótica
Conexión juego-jugador	A través de los diálogos con los personajes ficticios
Mecanismo para facilitar el aprendizaje	Información presentada de manera informal y simpática en los diálogos
Colecciones/Bienes virtuales	Cromos de personajes reales
Equipos	Aunque el juego no es colaborativo, los desplazamientos se pueden hacer en equipo

cabe señalar que la historia y las conversaciones se ha escrito en clave de humor para hacerlas más amenas y atrayentes para el usuario.

3.3. Interfaz e interacción

Al iniciar Living-Ugr (Fig. 2 izquierda), el juego realiza una introducción auditiva donde se confiesa que un grupo de investigadores de la UGR han estado trabajando en secreto para elaborar un sistema que permite poner en marcha un organismo funcional inerte mediante una descarga de *quamtums*. No obstante, en el último momento, fuertes disputas han enfrentado a los miembros del equipo: ¿podemos hacer cualquier cosa, solo porque sabemos hacerla? Un dilema moral que permanecía oculto en un sótano clandestino bajo el Hospital Real, y cuya responsabilidad acaba de ser entregada, en forma de mapa (Fig. 2 centro), al jugador.



Figura 2. Presentación, mapa y QR en Farmacia

Cuando el jugador selecciona un edificio en el mapa, por ejemplo la Facultad de Farmacia (Fig. 2 derecha) se proporciona la información necesaria para que el jugador pueda desplazarse físicamente hasta el centro. Sin embargo, las pruebas no se dispararán hasta que los sistemas de geolocalización detectan que el jugador ha llegado al centro. Tal y como se observa en la Fig. 2 (derecha) y Fig. 3 (centro), todas las preguntas y los diálogos se representan con el formato de un chat.

Igualmente, en otras pruebas, la interfaz es ajustada empleando metáforas que hacen más intuitiva y agradable la interacción esperada. Por ejemplo, en las pruebas donde el jugador debe localizar un punto atendiendo a instrucciones de frío/calor (Fig. 3 izquierda) se usa un especie de termostato con una aguja que se mueve dentro de la gama de colores fríos y cálidos, según la localización del jugador y las señales emitidas por las balizas.



Figura 3. Prueba frío/calor, prueba de preguntas y Frankenstein

Finalmente, existe una interfaz donde se indica el progreso en cuanto a logros superados (por ejemplo 1/3) y desde la que se puede acceder a los logros pendientes, la evaluación de los logros realizados, el estado actual del Frankenstein y el coleccionable de cromos. Concretamente, la Fig. 3 (derecha) muestra un posible Frankenstein montado con los miembros conseguidos al superar las pruebas en los siete centros educativos.

4. Conclusiones y trabajo futuro

En este trabajo se ha presentado y descrito una aplicación móvil que soporta un juego serio cuyo propósito es fomentar las visitas al patrimonio de la Universidad de Granada mediante una experiencia gamificada basada en dicho juego. Este se ha diseñado como una aventura gráfica donde el jugador se convierte en el inesperado protagonista de una hazaña incompleta: dar vida a un nuevo Frankenstein sustituyendo la electricidad por los avances más recientes de la física cuántica. El juego se sirve de mecanismos de geolocalización para lograr una mayor inmersión, involucrando de una forma muy directa al jugador en el desarrollo de los retos que se le irán planteando.

La aventura se encuentra dispersa entre siete edificios representativos de la UGR, en los que el jugador deberá realizar pruebas de diverso tipo (físico, intelectual, de agudeza visual u orientación espacial, entre otras) para ir consiguiendo las “piezas” que se necesitan para ensamblar el Frankenstein. Durante su andanza por los distintos espacios, el jugador recibe pinceladas de información que ponen en valor aspectos culturales, académicos y científicos de los centros visitados.

Asimismo, durante el desarrollo del juego, la localización del jugador será conocida en todo momento aplicando tecnología GPS, QR y balizas. Por otra

parte, la interacción del usuario es facilitada mediante el uso de metáforas y los divertidos diálogos que mantiene con los pintorescos personajes que ha de ayudarle en su misión. Adicionalmente, un coleccionable de cromos es gestionado para aumentar la motivación del jugador y transmitir curiosidades sobre algunas personalidades ligadas a los centros.

La aplicación ha tenido una gran acogida por parte de los centros involucrados y el Vicerrectorado de Extensión Universitaria de la UGR se plantea organizar unas jornadas enfocadas en su uso, que podrían tener lugar durante la fase de recepción de estudiantes o en las visitas de alumnos de institutos a la UGR que se programan varias veces al año.

La realización de dichas jornadas constituye una experiencia masiva de gamificación que servirá para realizar un análisis del impacto real de la aplicación y de su utilidad como herramienta para difundir el patrimonio de la UGR. Se evaluará la usabilidad y la jugabilidad del juego, así como el conocimiento adquirido sobre el patrimonio presentado. Esto se implementará mediante cuestionarios que se pasarán a los participantes antes y después de realizar la experiencia. Las conclusiones derivadas de este futuro estudio permitirán refinar el diseño del juego y aumentar las garantías de éxito en la consecución de su propósito serio.

Agradecimientos

Este artículo ha sido financiado por el proyecto V17-2015 dentro del programa de Microproyectos 2015 del Campus de Excelencia Internacional BioTIC Granada. Además, ha colaborado el programa de investigación andaluz bajo el proyecto motriz de excelencia P11-TIC-7486, cofinanciado con fondos FEDER. Así como los proyectos TIN2014-56494-C4-3-P y TEC2015-68752-R (MINECO/FEDER), PRY142/14 (Fundación Pública Andaluza Centro de Estudios Andaluces en la IX Convocatoria de Proyectos de Investigación), y el proyecto PROY-PP2015-06 (financiado por el Plan Propio 2015 de la Universidad de Granada).

Referencias

1. Arsenault, D.: Video game genre, evolution and innovation. *Eludamos. Journal for Computer Game Culture* 3(2), 149–176 (2009)
2. Bates, M., Brown, D., Fletcher, J., Price, S.: Exploring university library induction within an undergraduate serious games design module. In: 6th European Conference on Games Based Learning. p. 48. Academic Conferences Limited (2012)
3. Bates, M., Saridaki, M., Kolovou, E., Mourlas, C., Brown, D., Burton, A., Battersby, S., Parsonage, S., Yarnall, T.: Designing location-based gaming applications with teenagers to address early school leaving. In: ECGBL2015-9th European Conference on Games Based Learning: ECGBL2015. p. 50. Academic Conferences and publishing limited (2015)
4. Bergeron, B.: *Developing Serious Games (Game Development Series)*. Charles River Media (Jan 2006), <http://www.amazon.com/exec/obidos/redirect?tag=citeulike07-20&path=ASIN/1584504447>

5. Boulos, M.N.K., Yang, S.P.: Exergames for health and fitness: the roles of gps and geosocial apps. *International journal of health geographics* 12(1), 1 (2013)
6. Charsky, D.: From edutainment to serious games: A change in the use of game characteristics. *Games and Culture* (2010), <http://gac.sagepub.com/content/early/2010/02/11/1555412009354727.abstract>
7. Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., Nacke, L.: From game design elements to gamefulness: defining gamification. In: *Proceedings of the 15th international academic MindTrek conference: Envisioning future media environments*. pp. 9–15. ACM (2011)
8. Fernandes, T., Jacob, J.: Virtual location-based indoor guide. In: *Serious Games Development and Applications*, pp. 36–48. Springer (2011)
9. Gorgu, L., O'Hare, G.M., O'Grady, M.J.: Towards mobile collaborative exergaming. In: *Advances in Human-oriented and Personalized Mechanisms, Technologies, and Services, 2009. CENTRIC'09. Second International Conference on*. pp. 61–64. IEEE (2009)
10. Hägglund, P.: Taking gamification to the next level (2012)
11. Hamilton, I., Imperatore, G., Dunlop, M.D., Rowe, D., Hewitt, A.: Walk2build: a gps game for mobile exergaming with city visualization. In: *Proceedings of the 14th international conference on Human-computer interaction with mobile devices and services companion*. pp. 17–22. ACM (2012)
12. Kim, H., An, S., Keum, S., Woo, W.: H-treasure hunt: A location and object-based serious game for cultural heritage learning at a historic site. In: *Learning and Collaboration Technologies*, pp. 561–572. Springer (2015)
13. Prieto de Lope, R., Medina-Medina, N.: Videojuegos serios: mapeo sistemático y taxonomías para su clasificación. In: *I Congreso Internacional en Arte, Diseño y Desarrollo de Videojuegos en la Industria Creativa*. pp. 69–92. ESNE (2015)
14. Lorenzi, D., Vaidya, J., Chun, S., Shafiq, B., Atluri, V.: Enhancing the government service experience through qr codes on mobile platforms. *Government Information Quarterly* 31(1), 6–16 (2014)
15. Martínez, J.L., Álvarez, S., Finat-Saez, J., Delgado, F.J., Finat, J.: Augmented reality to preserve hidden vestiges in historical cities. a case study. *The International Archives of Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences* 40(5), 61 (2015)
16. Munemori, J., Korin, T., Itou, J., Yuizono, T.: Rantore: A strategic exertainment system using location information. *Procedia Computer Science* 22, 1210–1218 (2013)
17. Prensky, M.: Digital game-based learning. *Comput. Entertain.* 1(1), 21–21 (Oct 2003), <http://doi.acm.org/10.1145/950566.950596>
18. Robinett, W.: Adventure as a video game: Adventure for the atari 2600. *The Game Design Reader* pp. 690–713 (2006)
19. Sawyer, B., Smith, P.: Serious games taxonomy. In: *Slides from the Serious Games Summit at the Game Developers Conference* (2008)
20. Spillers, F., Asimakopoulos, S.: Does social user experience improve motivation for runners? In: *Design, User Experience, and Usability. User Experience Design Practice*, pp. 358–369. Springer (2014)
21. Wong, W.L., Shen, C., Nocera, L., Carriazo, E., Tang, F., Bugga, S., Narayanan, H., Wang, H., Ritterfeld, U.: Serious video game effectiveness. In: *Proceedings of the international conference on Advances in computer entertainment technology*. pp. 49–55. ACM (2007)