

EXPLORANDO EL PATRIMONIO CULTURAL E HISTÓRICO A TRAVÉS DE JUEGOS SERIOS

EXPLORANDO EL PATRIMONIO CULTURAL E
HISTÓRICO A TRAVÉS DE JUEGOS SERIOS

RUTH S. CONTRERAS ESPINOSA, JOSE LUIS EGUIA
GOMEZ

Transactions of the Digital Games Research Association December
22, 2024, Vol. 7 No 2, pp. 35-61. ISSN 2328-9422

© The text of this work is licensed under a Creative Commons Attribution — NonCommercial –NonDerivative 4.0 License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

IMAGES: All images appearing in this work are property of the respective copyright owners, and are not released into the Creative Commons. The respective owners reserve all rights.

Abstract

This paper presents a model for designing serious games that incorporate cultural and historical heritage content along with learning competencies. The model addresses the need for clear frameworks in serious game design, particularly in heritage education. Drawing on previous research and practical experience, the model outlines key considerations for integrating heritage content and learning objectives effectively. Through an illustrative example, the paper demonstrates how the model can be applied to design a serious game. The proposed model provides guidance for

educators and game designers aiming to create engaging and educational experiences centered on cultural and historical heritage.

Keywords

patrimonio cultural, modelo, juegos serios, educación primaria, historia.

Introducción

Desde hace años, las instituciones educativas han estado inmersas en un proceso de innovación que implica la introducción de juegos digitales en sus aulas, además de reformas curriculares que han modificado planes y programas de estudio. En este contexto, los juegos serios han demostrado su potencial educativo y de adaptación. El creciente interés en estos juegos educativos, así como en el aprendizaje basado en juegos digitales, abarca desde desarrollos teóricos (Gee, 2007; Gibson, Aldrich y Prensky, 2007) hasta la creación de diversos entornos adaptados a una amplia gama de planes de estudio (Kebritchi, Hirumi y Bai, 2010), e incluso juegos serios que muestran el patrimonio cultural (Kidd 2015, Shih et al. 2015).

Este interés ha generado una importante investigación sobre la utilidad de estos juegos para la educación, así como estudios empíricos que han demostrado que los jugadores pueden lograr resultados significativos en el aprendizaje mediante la interacción y actividades llevadas a cabo en estos juegos digitales (Johnson, 2010). Ejemplos de juegos serios con contenido patrimonial se han documentado (Ćosović y Brkić, 2020), incluyendo pruebas de concepto (Angelopoulou et al., 2011), juegos jugables (Vassilakis et al., 2011), entornos educativos, museos (Petridis et al., 2013), lugares públicos (Angelopoulou et al., 2011), y lugares culturalmente relevantes como sitios históricos (Vlahakis et al., 2002).

Sin embargo, aún se necesitan más propuestas de investigación y diseño de juegos serios (Arnab et al., 2015; Perrotta et al., 2013), especialmente aquellos centrados en el patrimonio cultural e histórico. Es

crucial definir qué contenido patrimonial puede manifestarse dentro de los juegos serios y cómo presentarlo. También es necesario identificar las competencias de aprendizaje que pueden adquirirse a través del uso de estos juegos. Algunos autores señalan que el uso de mecánicas de juego en estos casos no está claro (Arnab et al., 2015), y aunque los juegos serios se presenten como un enfoque que puede introducir elementos desafiantes y motivadores, existe poca investigación que haya intentado identificar las mejores prácticas (Froschauer et al., 2012) o que haya examinado mecánicas de juego en contextos de patrimonio cultural (Ćosović y Brkić, 2020) y competencias de aprendizaje.

En los últimos años, los autores de este artículo hemos diseñado varios juegos serios que muestran contenidos educativos alineados con competencias de aprendizaje y que incluyen patrimonio cultural. Estos juegos están dirigidos a alumnos de quinto y sexto de primaria, y se han utilizado contenidos alineados con el currículo educativo con el objetivo de desarrollar ciertas competencias de aprendizaje. Existen numerosos ejemplos de juegos serios para el patrimonio que han sido implementados y probados con éxito (Shih et al., 2015), pero aún faltan marcos y directrices sobre cómo presentar el contenido patrimonial. A pesar de los diferentes ejemplos revisados y los marcos existentes en la literatura científica para diseñar juegos serios para mostrar patrimonio cultural e histórico, existe poca orientación sobre cómo incluir un conjunto determinado de competencias de aprendizaje.

Nuestros anteriores estudios (Contreras Espinosa, Eguía Gomez y Solano, 2011; Contreras Espinosa y Eguía Gomez, 2012; Eguía Gomez, Contreras Espinosa, Solano y 2015; Contreras Espinosa y Eguía Gomez, 2016; Contreras Espinosa y Eguía Gomez, 2020) relacionados con el diseño de juegos serios para mostrar contenidos educativos, y basándonos en el modelo de Hanes y Stone (2017), nos han ayudado a crear un modelo que ayuda a diseñar y evaluar críticamente el contenido patrimonial e histórico, las competencias de aprendizaje asociadas y los medios utilizados para manifestarse en un juego serio.

Por lo tanto, este trabajo tiene como objetivo presentar un modelo

que ayude a diseñar juegos serios que incluyan contenido patrimonial e histórico y competencias de aprendizaje. En las siguientes secciones explicamos el modelo, el fundamento teórico en el que se sustenta la propuesta, y además proporcionamos un ejemplo de un juego serio que utiliza el modelo. Finalmente, presentamos las conclusiones a las que hemos llegado e incluimos las referencias de este trabajo.

Las Bases Teóricas

Juegos serios

Los videojuegos son medios con un objetivo de entretenimiento por naturaleza y no se crean con fines didácticos. Los juegos serios son explícitamente educativos en su diseño (Di Paola, Inzerillo y Alogna, 2019) y suelen estar financiados mayoritariamente por instituciones u organizaciones que requieren su uso para fines educativos. Por lo tanto, no abordaremos videojuegos con fines de entretenimiento en este trabajo. Nos centraremos en los juegos serios que pueden ayudar a comprender el patrimonio cultural de formas que los métodos tradicionales no pueden (Froschauer et al., 2012), destinados a un tipo concreto de usuarios (Di Paola, Inzerillo y Alogna, 2019) y que incluyan un conjunto determinado de objetivos de aprendizaje (Contreras Espinosa, Eguía Gomez y Solano, 2011; Contreras Espinosa y Eguía Gomez, 2012). Al ser medios con un papel crucial en el acceso a la historia y el patrimonio, ofrecen la posibilidad de crear métodos para que los jugadores exploren y comprendan sitios de patrimonio que de otro modo serían inaccesibles (Cozza et al., 2021), ya sea porque se han perdido en la historia o porque dañan los esfuerzos de conservación (Paladini et al., 2019).

En la literatura podemos encontrar diversas definiciones de lo que es un juego serio. La más conocida nos indica que son juegos que tienen una finalidad educativa explícita y están cuidadosamente diseñados para no ser destinados principalmente a la diversión (Abt, 1970). Se habla de un uso general de juegos y tecnologías con fines más allá del entretenimiento (Sawyer, 2007), y según Zyda (2005), los

"serious games" son vistos como un ejercicio mental jugado en un ordenador de acuerdo con unas normas específicas basadas en el entretenimiento e incorporadas en la formación empresarial, la educación, la salud, la política pública o en objetivos estratégicos de comunicación.

Según Clark Abt (1970), al diseñar un juego serio se deben considerar cuatro componentes estructurales: objetivos, reglas, retos e interacción. El uso de objetivos, reglas y retos en un juego determinará el orden, los derechos y las responsabilidades de los jugadores, además de permitirles enfrentarse a problemas para los cuales tendrán que buscar soluciones. Respecto a la interacción, en un juego serio este componente surge de la propia mecánica y dinámica del juego, y da lugar a las vivencias que tendrá el jugador. Estas experiencias emergerán como resultado de la valoración que tenga el usuario con el juego, que es una actividad libre que se realiza sin una obligación externa. Esta actividad incentivará al usuario a experimentar, a probar múltiples soluciones, descubrir información y nuevos conocimientos sin temor a equivocarse. Los juegos serios, por tanto, están alineados con la filosofía del constructivismo, ya que permiten al jugador construir su propia comprensión del mundo que explora (Michael y Chen, 2006). Gracias a un juego de estas características, un estudiante puede desarrollar actitudes positivas hacia los contenidos presentes en el juego, ya sean históricos o no, y puede mostrar un mayor interés sobre estos al ser tratados en otras actividades fuera del juego. Además, la introducción de contenidos específicos nos permite trabajar con competencias (Eguía Gomez, Contreras Espinosa, Solano y 2015). Actualmente, cualquier propuesta de acción educativa debería enmarcarse en este modelo debido a que es el que rige el diseño de buena parte de los sistemas educativos actuales. La Unión Europea estableció hace varios años una serie de recomendaciones que determinan un marco de referencia de competencias generales, de carácter transversal y que cualquier estudiante debe lograr. Estas recomendaciones hacen énfasis en el carácter progresivo del aprendizaje continuo a lo largo de la vida (Kretschmann, 2007), y en

contextos abiertos y múltiples. En estos casos, los juegos serios pueden ser útiles.

Patrimonio cultural e histórico y Juegos serios

El concepto de patrimonio cultural ha evolucionado y abarca una amplia gama de temas (Granström, 2013). En sus primeras concepciones, solía limitarse al patrimonio tangible, que incluía objetos materiales como artefactos, monumentos, edificaciones y sitios históricos completos. Sin embargo, con el tiempo ha evolucionado para incluir también al patrimonio intangible, que abarca aspectos de la cultura no material, como las creencias, las costumbres y las tradiciones (Wang, 2021). El patrimonio cultural trasciende las características inherentes de los objetos para abarcar también sus valores e identidades. Por ende, nos referimos tanto a aspectos tangibles como intangibles que contribuyen a la identidad de un pueblo y que pueden haber sido transmitidos a lo largo de generaciones. Así que, si se quiere aumentar la conciencia del patrimonio cultural, se deberían exponer esos atributos tangibles e intangibles para generar conciencia, aprecio y respeto por los mismos.

Por otro lado, tenemos a los juegos serios. Mortara et al. (2014) definieron a los juegos serios dedicados al patrimonio cultural como aquellos juegos con conciencia cultural que muestran costumbres, culturas y diversos aspectos del patrimonio intangible. Este patrimonio se define como prácticas, representaciones, expresiones, así como conocimiento y habilidades, que las comunidades, grupos e individuos reconocen como parte de su cultura. También incluyen una propuesta en la cual existen juegos de reconstrucción histórica, aquellos que tienen como objetivo reconstruir con precisión los sitios y eventos históricos, y juegos de conciencia patrimonial, que se dividen en dos categorías: 1) los juegos de patrimonio artístico/arqueológico que presentan un patrimonio tangible y artefactos culturales, mientras que 2) los juegos de patrimonio arquitectónico/natural presentan el patrimonio cultural a gran escala como edificios, arquitectura y paisajes.

Anderson et al. (2010), por su parte, agrupan a los juegos serios destinados a su uso en el patrimonio cultural en tres categorías: 1)

prototipos y demostradores, cuyo objetivo es reconstruir con precisión eventos históricos, actores y sitios, 2) museos virtuales, cuyo objetivo es utilizar la tecnología de juegos para recrear una experiencia museística tradicional de forma más atractiva, y 3) juegos históricos que están diseñados para el entretenimiento, pero que representan eventos históricos reales y, por lo tanto, pueden llegar a usarse en un contexto educativo.

Schaller (2014) propone otros dos enfoques, en este caso para el diseño de juegos serios con contenidos destinados a mostrar el patrimonio cultural. El diseño extrínseco implica insertar el contenido informativo heredado en géneros y mecánicas de juego probadas y bien fundamentadas, mientras que el diseño intrínseco implica diseñar mecánicas originales a partir del contenido informativo. El enfoque extrínseco implica menos riesgo, pero producirá juegos menos novedosos, mientras que el enfoque intrínseco es de alto riesgo, pero crea la posibilidad de producir juegos novedosos y atractivos.

Algunos autores mencionan que los juegos serios no han alcanzado la popularidad de los videojuegos comerciales (Di Paola, Inzerillo y Alogna, 2019) o que no son divertidos (Wang, 2021). Este tipo de juegos deberían entretener; de lo contrario, no existirá el nivel de compromiso necesario para motivar a los usuarios y fomentar el aprendizaje. Esto hace que diseñar un juego serio con contenido patrimonial e histórico sea una tarea desafiante, incluso más que crear un videojuego tradicional, porque necesita ser divertido, jugable y, al mismo tiempo, estar diseñado para mostrar contenidos educativos que muestren entornos y patrimonio construido, de modo que sean visualmente atractivos y con contenido históricamente correcto. No basta con introducir nuevas tecnologías como la realidad virtual (RV) o aumentada (RA), algo que está ganando popularidad, particularmente en contextos de patrimonio cultural (Wang, 2021). A diferencia de la RV, que a menudo requiere equipo dedicado y a veces un lugar designado para ser experimentada, la RA se presta a ser usada en dispositivos móviles, permitiendo experimentar el contenido prácticamente en cualquier lugar. Esto ha creado nuevas

oportunidades para crear juegos en diversos contextos, justificando estudios serios con valor educativo (DaCosta, Seok y Kinsell, 2015) con el uso de GPS, o con juegos como búsquedas del tesoro (Wang, 2021) para conectar virtualmente con los entornos físicos (Ancona et al., 2000).

En estos casos, la RA actúa como un término medio entre la RV y el mundo real (Granström, 2013). A diferencia de los espacios completamente virtualizados, muestra contenido digital que se integra con la ubicación física en una realidad expandida que difumina la frontera entre el mundo virtual y la vida real. Estos juegos proporcionan acceso ubicuo que permite que el aprendizaje ocurra en contextos culturales, en sitios de patrimonio cultural o en cualquier lugar y momento para facilitar el aprendizaje (Wang, 2021). Por ejemplo, pueden ser utilizados para llamar la atención sobre objetos específicos (Mortara et al., 2014) y proporcionar información histórica

Modelo para diseñar juegos serios que promuevan el aprendizaje del Patrimonio cultural e histórico incorporando competencias de aprendizaje

En base a la definición de Anderson et al. (2010) nuestro modelo se enfoca en juegos históricos que están diseñados para el entretenimiento, pero que representan eventos históricos reales y, por lo tanto, pueden llegar a usarse en un contexto educativo.

El modelo que presentamos está basado en el marco conceptual de Hanes y Stone (2017). Sin embargo, hemos añadido elementos que, en nuestra experiencia creando diversos juegos serios, consideramos útiles para el desarrollo de juegos y que pueden manifestarse dentro de un juego serio. Figura 1. Las características se han resumido en 4 puntos descritos a continuación.

1. Medios de representación. Esta dimensión abarca los métodos y herramientas utilizados para comunicar información y proporcionar experiencias dentro del juego, y son:

Sonorización: se refieren al conjunto de sonidos y pistas musicales que acompañan la experiencia de juego. La música puede variar

desde composiciones orquestales hasta piezas sutiles y ambientales, mientras que los efectos de sonido incluyen desde ruidos ambientales como el canto de pájaros hasta sonidos de acción como disparos. Estos enriquecen el mundo del juego y sumergen al jugador en la experiencia, no solo ayudan a establecer el ambiente y atmósfera del juego, sino que pueden proporcionar pistas importantes sobre eventos en el juego, como la llegada de un evento crucial. En muchos casos, se combinan para crear una experiencia auditiva envolvente, aunque a veces se utilizan de forma independiente para enfatizar momentos clave en la narrativa o en la jugabilidad.

MEDIOS DE REPRESENTACIÓN				
Sonorización	Imágenes	Simulaciones	Mecánicas de juego	Narración
INMERSIÓN HISTÓRICA				
Demostrativa literal	Abstracta metafórica		Interactiva participativa	
CONTENIDOS DE PATRIMONIO CULTURAL E HISTÓRICO				
Patrimoniales			Históricos	
Tangible (objetos físicos de valor cultural)	Intangible (elementos no físicos)	Natural (elementos medioambiente)	Analítico (investigación y análisis)	
COMPETENCIAS DE APRENDIZAJE				
Cognitivas Afectivas Psicomotoras Sociales Tecnológicas Personal			Cultural Profesional Creativas Lingüísticas Financieras Ambientales	

Fig. 1. Desarrollo de un modelo para diseñar juegos serios que promuevan el aprendizaje del patrimonio cultural e histórico incorporando competencias de aprendizaje.

Imágenes: se refiere a los elementos visuales que forman parte de la experiencia de juego. Estas pueden incluir fotografías, ilustraciones, infografías, gráficos en 2D o 3D, y pueden ser tanto estáticas

como animadas. En los juegos, desempeñan un papel fundamental en la transmisión de información visual que van desde representaciones realistas de entornos y personajes hasta elementos más estilizados o artísticos que contribuyen a la estética del juego. Las imágenes son especialmente importantes para recrear entornos históricos o artefactos de manera precisa, sobre todo si utilizamos realidad virtual o realidad aumentada. Mediante el uso de gráficos 3D fieles a la realidad, pueden transportar al jugador a épocas pasadas y permitirles explorar y experimentar esos entornos de manera interactiva con un alto nivel de detalle.

Simulaciones: La simulación de la realidad ofrece una forma envolvente de explorar el contenido, permitiendo que los usuarios experimenten los contextos históricos de primera mano. Al recrear eventos y situaciones, el jugador comprende las motivaciones, tensiones y consecuencias de las acciones históricas, teniendo la oportunidad de explorar diferentes perspectivas y roles, lo que enriquece su comprensión de la complejidad de los períodos históricos. Mientras que la simulación sumerge a los estudiantes en contextos históricos específicos, permitiéndoles experimentarlos de manera activa y participativa, la narración, las imágenes, los videos les presenta los eventos ocurridos a través de relatos y descripciones detalladas.

Mecánicas de juego: es el conjunto de reglas, sistemas y acciones que definen la interacción entre el jugador y el juego. Estas mecánicas determinan cómo el jugador puede interactuar, qué acciones puede realizar y cómo estas acciones afectaran al progreso y al resultado del juego. Son fundamentales para presentar procesos históricos, por ejemplo, el juego puede establecer objetivos específicos relacionados con eventos históricos y proporcionar al jugador tareas o desafíos que reflejen esos eventos. Además, las mecánicas pueden incluir elementos como la recolección de información histórica, la toma de decisiones basadas en eventos históricos, o la resolución de problemas que requieren conocimientos históricos. Hanes y Stone (2019), menciona que es efectivo para asegurar que los

objetivos de aprendizaje estén incrustados con éxito en las mecánicas.

Narración: es la forma en que se cuenta la historia dentro del mundo virtual. Esto puede incluir diálogos entre personajes, cinemáticas, documentos que se encuentran dentro del juego, mensajes de texto en pantalla, narración en off, entre otros elementos. La narración puede ser lineal, donde el jugador sigue una historia predefinida, o puede ser no lineal, permitiendo que el jugador tome decisiones que afecten el curso de la historia. La calidad de la narración en un videojuego es crucial para sumergir al jugador en el mundo del juego y hacer que se sienta parte de la historia que se está desarrollando.

2. Inmersión histórica. Se refiere a la forma en que el jugador se sumerge en el contexto y la ambientación histórica presentada. La inmersión histórica puede variar según la forma en que se presenta la información en el juego. Demostrativa literal: la inmersión histórica implica una representación fiel y precisa de los eventos, entornos y personajes históricos. Abstracta metafórica: se logra optando por representar conceptos históricos de manera más simbólica o conceptual, en lugar de una representación literal. Interactiva participativa: En la inmersión histórica se logra al permitir que el jugador participe activamente en la creación y manipulación de eventos históricos dentro del juego tomando decisiones y acciones que afecten el desarrollo de la historia y el entorno histórico, lo que permite experimentar de primera mano las consecuencias de sus elecciones. Este enfoque fomenta un mayor compromiso del jugador con la historia, ya que se convierten en agentes activos en la narrativa histórica y toman control sobre los eventos que se desarrollan (Contreras Espinosa y Eguía Gomez, 2020). La elección de ellas puede depender del enfoque del juego y del contenido patrimonial que se desea transmitir. Por ejemplo, si el juego se centra en destacar los procesos históricos y estructurales en lugar de los eventos individuales o personas históricas, podría tener sentido utilizar una presentación abstracta para enfocarse en esos aspectos. Por otro lado, si se opta por el enfoque Interac-

tivo participativo, el jugador asumirá roles de liderazgo o decisiones estratégicas que influirán en el resultado de los eventos históricos y las acciones del jugador determinarán el curso de la historia.

3. Contenidos de Patrimonio Cultural e Histórico. Esta dimensión se enmarca dentro de una taxonomía que aborda aspectos patrimoniales e históricos, distinguiendo entre contenidos tangibles, intangibles, naturales y analíticos según la propuesta de Mortara et al. (2014). En este contexto, el término "patrimonio" se refiere a aquellos elementos que han existido, mientras que "histórico" hace referencia a eventos que han ocurrido.

Patrimoniales. El patrimonio tangible abarca objetos físicos de valor cultural, como edificaciones, mientras que el patrimonio intangible engloba los elementos no físicos, como idiomas, ceremonias, costumbres y creencias (Mortara et al., 2014). Por otro lado, el patrimonio natural incluye a los paisajes, flora y fauna, mientras que el contenido patrimonial analítico representa a los procesos, investigaciones y análisis científicos e históricos realizados en relación con las tres categorías de patrimonio mencionadas anteriormente. Por ejemplo, el jugador podría asumir el papel de un explorador o científico del siglo XVII que debe recolectar muestras de plantas y animales desconocidos. Así sería guiado a través de un proceso que incluiría la observación, la recopilación de datos, la interpretación de hallazgos y la formulación de hipótesis sobre el medio ambiente y los recursos naturales de la región.

Históricos. En cuanto al aspecto histórico, el contenido tangible se refiere a eventos, procesos y actores históricos concretos, mientras que el intangible se ocupa de las reacciones y el impacto de dichos eventos y procesos en las personas. En el ámbito natural, el contenido histórico natural aborda aquellos eventos y procesos históricos asociados con el patrimonio natural, y lo analítico denota los procesos de investigación y análisis arqueológicos e históricos llevados a cabo dentro de las tres categorías históricas previamente mencionadas. Por ejemplo, un juego ambientado en la revolución francesa, donde el jugador tendría acceso a una variedad de recursos históricos, como cartas, diarios, documentos de la época, informes gubernamentales y

testimonios de testigos presenciales. Utilizando estas fuentes, el jugador debería analizar y evaluar la fiabilidad y la objetividad de cada fuente, identificar sesgos y contradicciones, y construir una narrativa coherente que explique los eventos históricos desde diferentes perspectivas.

La dimensión “Contenidos de Patrimonio Cultural e Histórico” se centra en la información proporcionada al jugador mediante los medios de representación, destacando qué se enfatiza, omite o modifica, y cómo se ve afectada cuando se prioriza el entretenimiento en el juego en detrimento de la precisión histórica o el valor educativo. El enfoque en el contenido patrimonial emerge como el factor diferenciador entre un juego serio y uno comercial, este último principalmente orientado al entretenimiento. Por ejemplo, en un juego ambientado en la Edad Media que presenta una variedad de armas históricamente precisas. Mientras el jugador puede seleccionarlas y utilizarlas, el valor patrimonial no reside en la estética o el significado de estos objetos, aspectos que podrían ser prioritarios en un museo. Más bien, la información presentada se centra en características como la velocidad y el daño que pueden infligir las armas, elementos que son relevantes para las mecánicas de juego, pero carecen de un vínculo directo con la autenticidad histórica.

4. Competencias de aprendizaje. Se definen como las habilidades, conocimientos, competencias o actitudes que se espera que una persona adquiera o demuestre al completar una actividad específica. Estos resultados describen lo que los usuarios deben ser capaces de hacer, conocer o comprender al finalizar el proceso y se aprovechan para trabajar diversos aspectos del currículo educativo en un aula (Contreras Espinosa y Eguía Gomez, 2016) y están vinculadas a objetivos educativos específicos formulándose de manera clara y mensurable para facilitar la evaluación del progreso. Este elemento, presentado en el modelo de Hanes y Stone (2019), presenta 4 tipos de habilidades: cognitivas, afectivas, psicomotoras y la creación de significado. Sin embargo, en este modelo las competencias incluyen:

Cognitivas. Resolución de problemas: Desarrollar habilidades para identificar, analizar y resolver problemas dentro del contexto del

juego. **Pensamiento crítico:** Fomentar la capacidad de evaluar y cuestionar información, tomar decisiones informadas y resolver dilemas éticos. **Memoria y retención de información:** Mejorar la capacidad de recordar y recuperar datos, conceptos y eventos presentados en el juego.

Afectivas. **Empatía:** Desarrollar la capacidad de comprender y compartir los sentimientos y perspectivas de los personajes o situaciones presentadas en el juego. **Sensibilidad cultural:** Promover la apreciación y comprensión de diferentes culturas, valores y perspectivas representadas en el juego. **Conciencia social:** Fomentar la comprensión de temas sociales, culturales e históricos relevantes, así como la reflexión sobre su impacto en la sociedad contemporánea. **Autoconciencia emocional:** Ayudar a los jugadores a reconocer y gestionar sus propias emociones en respuesta a las experiencias del juego.

Psicomotoras. **Coordinación:** Mejorar la coordinación entre la entrada del jugador y las acciones realizadas por el personaje del juego. **Destreza manual:** Desarrollar habilidades motoras finas necesarias para realizar acciones específicas dentro del juego, como apuntar, disparar, moverse y realizar acciones tácticas. **Navegación espacial:** Mejorar las habilidades de navegación y orientación dentro de los entornos virtuales del juego, incluida la comprensión de mapas y la navegación en entornos tridimensionales.

Sociales. **Colaboración:** Fomentar la cooperación y el trabajo en equipo entre jugadores para lograr objetivos comunes dentro del juego. **Comunicación:** Mejorar las habilidades de comunicación verbal y no verbal necesarias para interactuar con otros jugadores y personajes del juego. **Resolución de conflictos:** Desarrollar habilidades para negociar, mediar y resolver conflictos de manera constructiva dentro del contexto del juego.

Tecnológicas. **Competencia digital:** Mejorar la habilidad para utilizar herramientas digitales, interfaces de usuario y dispositivos tecnológicos dentro del juego. **Literacidad digital:** Desarrollar habilidades para comprender, interpretar y evaluar información digital, así como para comunicarse de manera efectiva en entornos digitales.

Programación y diseño de juegos: Introducir conceptos básicos de programación y diseño de juegos a través de la modificación o creación de contenido dentro del juego.

Personal. Autonomía: Fomentar la toma de decisiones independiente y la responsabilidad personal en el avance del juego y la consecución de objetivos. Autoeficacia: Mejorar la confianza en las propias habilidades para enfrentar desafíos y superar obstáculos dentro del juego y en la vida real. Resiliencia: Desarrollar la capacidad de adaptarse y recuperarse frente a la adversidad y los fracasos experimentados en el juego, promoviendo la perseverancia y la persistencia.

Profesional. Habilidades de liderazgo: Fomentar el desarrollo de habilidades de liderazgo, como la toma de decisiones, la comunicación efectiva y la gestión de equipos, a través de roles de liderazgo en el juego. Gestión del tiempo: Mejorar la capacidad para administrar eficientemente el tiempo y los recursos disponibles para lograr objetivos específicos dentro del juego y en situaciones de la vida real. Resolución de problemas complejos: Desarrollar habilidades para abordar problemas complejos y multifacéticos, identificar soluciones innovadoras y evaluar sus consecuencias a largo plazo.

Cultural. Valoración del patrimonio: Promover la apreciación y comprensión del patrimonio cultural, histórico y natural representado en el juego, así como su importancia y relevancia para la sociedad. Interés por la diversidad: Fomentar la curiosidad y el respeto por las diferentes culturas, tradiciones y perspectivas representadas en el juego, y promover la tolerancia y la inclusión. Preservación del patrimonio: Sensibilizar sobre la importancia de conservar y proteger el patrimonio cultural, histórico y natural para las generaciones futuras, y promover acciones de conservación y sostenibilidad.

Creativas. Pensamiento creativo: Fomentar la generación de ideas originales y la resolución de problemas de manera innovadora dentro del contexto del juego. Expresión artística: Permitir a los jugadores crear y personalizar contenido dentro del juego, como avatares, niveles o historias, utilizando herramientas de diseño y edición. Narrativa: Desarrollar habilidades para crear y contar historias

coherentes y envolventes dentro del juego, que puedan involucrar elementos de la trama, el diálogo y la caracterización.

Lingüísticas. Comprensión lectora: Mejorar la capacidad de comprender y interpretar textos escritos presentes en el juego, como instrucciones, diálogos o narrativa. Expresión escrita: Promover la capacidad de comunicarse de manera efectiva a través de la escritura, mediante la participación en foros de discusión, elaboración de informes o creación de contenido. Aprendizaje de idiomas: Facilitar el aprendizaje de nuevos idiomas mediante la exposición a vocabulario y expresiones dentro del juego, así como la interacción con personajes multiculturales.

Financieras. Educación financiera: Introducir conceptos básicos de gestión financiera, como presupuesto, ahorro e inversión, a través de simulaciones económicas y financieras dentro del juego. Toma de decisiones económicas: Desarrollar habilidades para evaluar costos, beneficios y riesgos al tomar decisiones financieras dentro del contexto del juego. Emprendimiento: Fomentar la creatividad y el espíritu empresarial mediante la gestión de negocios virtuales dentro del juego, incluida la planificación estratégica, el marketing y la gestión de recursos.

Ambientales. Conciencia ambiental: Sensibilizar sobre la importancia de la conservación del medio ambiente y el desarrollo sostenible a través de la representación de temas ambientales en el juego. Acción climática: Promover la comprensión de los desafíos relacionados con el cambio climático y la adopción de medidas para mitigar su impacto, tanto dentro del juego como en la vida real. Educación para la sostenibilidad: Facilitar el aprendizaje sobre prácticas y comportamientos sostenibles, como la gestión de residuos, la eficiencia energética y el transporte sostenible, a través de ejemplos y simulaciones en el juego.

Diseño De Juegos Serios Para El Patrimonio

Siguiendo las recomendaciones de desarrollo e incorporando los procesos de evaluación propuestos por Hanes y Stone, (2019),

hemos utilizado el modelo en el diseño de 6 juegos serios con el objetivo de validarlo. Por razones de espacio describimos solo uno de los juegos, diseñado para mostrar contenidos de patrimonio cultural e histórico. "Ferran Alsina" forma parte de una colección de juegos educativos llamada "Personajes en juego", destinada a niños de 8 a 11 años y financiada por el gobierno de Cataluña. Este juego utiliza todos los medios de representación mencionados en el modelo (sonorización, imágenes, mecánicas de juego, narración), excepto la simulación. El argumento del juego tiene como eje central dar a conocer a un técnico de la industria textil y economista a quien se le atribuye el diseño de una fábrica textil localizada en la colonia Güell. Se sitúa así al jugador en el proceso de la industrialización en Cataluña utilizando elementos visuales como fotografías, ilustraciones y gráficos en 2D, tanto estáticos como animados. La narración incluye diálogos entre personajes, cinemáticas, mensajes de texto en pantalla y narración en off, y se complementa con sonidos y pistas musicales que acompañan la experiencia de juego. La narración es lineal, donde el jugador sigue una historia predefinida y se incluyen documentos dentro del juego.

En cuanto a las mecánicas del juego, determinan cómo el jugador puede interactuar, qué acciones puede realizar y cómo estas acciones afectarán al progreso y al resultado del juego. El género del juego es de plataformas, estableciendo como objetivo superar niveles relacionados con eventos históricos y proporcionar al jugador tareas o desafíos que reflejen esos eventos. Además, las mecánicas incluyen elementos como la recolección de información histórica, la toma de decisiones basadas en eventos históricos y la resolución de problemas que requieren conocimientos históricos. La inmersión histórica utilizada es abstracta y metafórica, optando por representar conceptos históricos de manera simbólica en lugar de una representación literal. Los contenidos utilizados en los 14 niveles del juego pueden clasificarse en patrimoniales tangibles, patrimoniales intangibles, patrimoniales analíticos, históricos tangibles e históricos intangibles. En la Tabla 1, se muestra cada nivel que trata un tema en

concreto relacionado con la vida de Ferran Alsina y el entorno vivido durante la industrialización.

<i>Nivel</i>	Nombre
1	El Futuro. Año 3550.
2	El <i>Vapor Vell</i> . Año 1889.
3	En Barcelona. Año 1889.
4	Viaje en Globo por Cataluña. Año 1890.
5	La colonia Güell. Año 1912.
6	Viaje en tren. Año 1912.
7	La mina. Año 1912.
8	La mina. Año 1912.
9	El regreso en tren. Año 1912.
10	Visita a una nueva fábrica. Año 1912.
11	El puerto de Barcelona. Año 1811.
12	Alrededor de Barcelona. Año 1912.
13	Viaje por Cataluña. Año 1810.
14	De regreso a Barcelona. Año 1809.

Tabla 1. Niveles del Juego Serio, Fuente: Autores

Todo inicia cuando el jugador accede al juego y desde el menú principal, puede observar una cinemática con contenido histórico que le servirá para situarlo en la historia. Los primeros niveles del juego sirven para entender las mecánicas del juego. En concreto, en "El futuro año 3550", el jugador accederá al juego y al menú desde el cual es posible retroceder a niveles anteriores con el fin de mejorar su puntuación. Además, la información de este nivel prioriza el entretenimiento, no la precisión histórica o el valor educativo. Durante los niveles, el avatar es escoltado por un robot. Ambos son personajes que viven en el futuro y hacen una regresión en el tiempo para llegar a comienzos del siglo XIX y ver cómo se producía la energía en 1889. Esto le permitirá compararla con las energías renovables. El segundo nivel, centrado en el siglo XIX, permitirá al avatar descubrir las características de la fábrica "Vapor Vell", un patrimonio tangible que dirigió el industrial Alsina. Cataluña no tenía carbón y debía importarlo, así que las primeras fábricas textiles funcionaban con máquinas de vapor, de ahí el nombre de la fábrica.



Figura 2. Nivel 2, "Vapor Vell", año 1889

En el tercer nivel, el avatar conocerá las preocupaciones de los obreros por la mecanización de las fábricas. Todos ellos hablarán de que podrían perder su trabajo. El contenido histórico intangible es evidente aquí, mostrando las reacciones y el impacto de eventos y procesos en las personas. El jugador conocerá la casa de Ferran Alsina y descubrirá lo que es un regulador de Watt, un invento que permitió que la cantidad de vapor que llegaba a las máquinas fuera constante, entre otros objetos de la época industrial. Tanto la edificación como los objetos físicos cuentan con un valor cultural. En el siguiente nivel, denominado "Viaje en globo por Cataluña - Año 1890", el jugador emprenderá un viaje para conocer el impacto de la industrialización en otras ciudades, y se mostrarán las industrias mineras, de sal y de carbón. Se visitará posteriormente el año 1912, en el nivel cinco; ahí se explicará al jugador cómo era la "Colonia Güell" diseñada por el famoso arquitecto Antoni Gaudí. Las fábricas se llamaban "colonias" porque los trabajadores vivían alrededor de ellas y contaban con iglesias, bibliotecas, tiendas, etc.

El jugador deberá conseguir carbón para mantener a la colonia, con lo que emprenderá un nuevo reto, y viajará en tren en un nivel posterior. En los niveles siete y ocho (figura 3), regresará a las minas, y el avatar descubrirá cómo se desarrolla la actividad y las dificultades que se encuentran en la industria minera, sobre todo con los más jóvenes que enfrentaban largas jornadas de trabajo los siete días de la semana y sin elementos de seguridad, contenido histórico intangible.

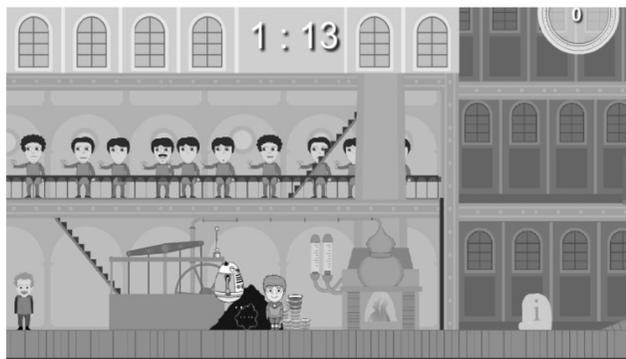


Figura 3. Nivel 7, "La Mina" año 1912

Posteriormente, el jugador regresará a la ciudad de Barcelona en tren en el nivel nueve. Ya en el nivel diez, el jugador se arriesgará a visitar una nueva fábrica, pero tendrá que evitar los peligros que comporta la instalación de nuevas máquinas. En el nivel once, ambientado en el año 1811, el avatar visitará el puerto de Barcelona, donde conocerá a un destacado investigador del siglo XVIII. El Dr. Salvà fue el primer científico del estado español que combatió la viruela con una vacuna, y mostrará al jugador cómo se propaga esta enfermedad en la ciudad de Barcelona, patrimonio tangible como un actor histórico concreto. En los niveles doce y trece, durante el año 1912, el jugador examinará otros lugares geográficos de Cataluña como Cardona, importante por la sal. Finalizará su recorrido en Barcelona en el nivel catorce, durante el año 1809, donde tendrá que luchar contra un grupo de radicales que han incendiado las fábricas de la ciudad protestando, contenido histórico intangible mostrando el impacto de eventos.

Durante todos los niveles, el jugador es guiado a través de un proceso que incluye la observación, la recopilación de objetos (por ejemplo, carbón) y datos (por ejemplo, nombres de fábricas textiles), la interpretación de hallazgos y la formulación de hipótesis. El juego incluye una sección en cada nivel denominada "fichas históricas". La mayor parte del contenido relacionado con el patrimonio tangible (eventos, procesos y actores históricos concretos) se encuentra aquí, mostrando hechos sólidos desde el punto de vista histórico, mientras

que el contenido en los niveles en el juego se simplifica. Las competencias de aprendizaje trabajadas en este nivel son:

Cognitivas: Capacidad de comprender y contextualizar eventos históricos, como las condiciones de trabajo en las minas de Barcelona en 1912. A través de la exploración con personajes y objetos históricos, el jugador adquirirá conocimientos sobre la vida y el trabajo en las minas en ese período.

Psicomotoras: Coordinación, destreza manual, agilidad y rapidez, resistencia física y reflejos.

Culturales: Conocer, comprender y valorar críticamente las diferentes manifestaciones culturales e históricas. Conocer el medio social y entender el contexto vivido por el personaje, la revolución industrial, los conflictos y avances tecnológicos. Situar etapas y hechos de la historia catalana en el tiempo.

Tecnológicas: Tratamiento de la información. Se potencia el aprendizaje de habilidades y estrategias en tecnologías digitales.

Personales: El desarrollo del propio juego facilita que cada usuario lo vaya superando de forma autónoma y que adquiera los conocimientos a medida que va superando las diversas pantallas y va leyendo.

Lingüísticas: Practicar la comprensión de textos y mejorar la capacidad crítica para entender la información recibida. Se fomenta el uso del idioma catalán.

La Tabla 2 desglosa el contenido patrimonial en el nivel 7 del juego, que tiene como objetivo mostrar las dificultades que vivían los trabajadores en las minas.

Medios de representación	Inmersión histórica	Contenidos de Patrimonio Cultural e Histórico
<p>Sonorización: sonidos y pistas musicales que acompañan la experiencia de juego.</p> <p>Imágenes: fotografías, ilustraciones y gráficos en 2D, tanto estáticos como animados.</p> <p>Mecánicas: el jugador debe recolectar objetos, avanzar en el nivel explorando la mina y la fábrica.</p> <p>Narración: Diálogos entre propietario de fábrica y obreros. Diálogos entre obreros. Mensajes de texto en pantalla dando indicaciones al jugador, narración en off comentando ventajas e inconvenientes que la industrialización representa para los trabajadores.</p>	<p>Abstracta metafórica: En las mecánicas y narración del juego (objetivos específicos, tareas, desafíos) optando por representar conceptos históricos de manera simbólica en lugar de una representación literal.</p> <p>Demostrativa literal: en las fichas didácticas del juego.</p>	<p>Patrimonial tangible: tejidos, carbón, regulador de watt, edificaciones, colonias textiles, río Llobregat, rio Ter, turbinas, máquinas de vapor.</p> <p>Patrimonial Intangible: Idioma catalán, costumbres de los trabajadores en ese momento histórico: largas horas de trabajo sin condiciones de seguridad.</p> <p>Histórico Tangible: La mina, centro de la actividad económica y social de la época donde mineros trabajan arduamente en condiciones peligrosas.</p> <p>Histórico Intangible: Emociones y reacciones de los trabajadores frente a las duras condiciones laborales. Solidaridad y la lucha por mejores condiciones.</p>

Tabla 2. Elementos del modelo en el nivel 7 del juego Ferran Alsina

Evaluar el prototipo con el público objetivo utilizando métodos como observaciones, cuestionarios (Birchall et al., 2012), entrevistas, o grupos focales es un punto clave en el diseño. Durante esta evaluación, se debe prestar especial atención al grado en que la jugabilidad y la narrativa del juego serio crean empatía cognitiva hacia los contenidos históricos (Hanes y Stone, 2019), hacia las actividades utilizadas en el juego, la efectividad del juego en sus objetivos de aprendizaje, cómo se presentan los contenidos de patrimonio cultural e histórico, cómo el jugador puede sumergirse en el contexto y ambientación histórica presentada (inmersión histórica). Además, se debe evaluar las competencias de aprendizaje que se logren con el uso del juego serio.

Tal como se ha documentado en otros artículos (Contreras-Espinosa, Eguía Gomez y Solano, 2011; Contreras-Espinosa y Eguía Gomez, 2012; Eguía Gomez, Contreras-Espinosa, Solano y 2015; Contreras-Espinosa y Eguía Gomez, 2016; Contreras-Espinosa y Eguía Gomez, 2020), los resultados de haber utilizado el modelo en 9 juegos serios, así como su evaluación, han confirmado que el modelo

propuesto es una herramienta útil tanto para diseñar un juego serio para el patrimonio como para analizarlo. Ha sido particularmente efectivo para identificar qué contenido es relevante utilizar en el juego y agilizar así el proceso de diseño.

Conclusiones

Este estudio ha demostrado la utilidad del modelo presentado para identificar y explorar el contenido patrimonial dentro de un juego serio diseñado tanto para el entretenimiento como para el aprendizaje. Los profesores y diseñadores que busquen integrar juegos de entretenimiento en la educación histórica ahora cuentan con una herramienta de análisis que les permitirá tomar decisiones informadas sobre el diseño de juegos históricos adecuados. Es fundamental tener en cuenta los contenidos patrimoniales e históricos que se desean incluir, así como el enfoque que se quiere dar a cada uno de ellos, ya que esto garantizará que el jugador reconozca y valore la relevancia histórica de los elementos presentados.

El trabajo futuro en este campo se enfocará en aplicar este modelo a otros juegos, incluidos aquellos de carácter comercial que puedan ser utilizados para presentar contenidos patrimoniales. Además, se llevarán a cabo investigaciones más profundas para comprender cómo estos juegos pueden desarrollar competencias específicas del currículo escolar. Con estos esfuerzos continuos, se espera mejorar aún más la integración de los juegos serios en el ámbito educativo, aprovechando su potencial para el aprendizaje histórico y cultural de manera efectiva y atractiva.

Referencias Bibliográficas

Abt, C. *Serious Games*. New York: Viking Press, 1970.

Ancona, M., Dodero, G., Gianuzzi, V., Bocchini, O., Vezzoso, A., Traverso, A., & Antonacci, E. "Exploring Wireless Networks for Virtual Archaeology: The PAST Project." En *Proceedings of the International Symposium on Virtual Reality, Archaeology and Cultural*

Heritage—VAST, Arezzo, Italy, 24–25 November 2000, 24–25. Eurographics Association. Available online: <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.578.9303&rep=rep1&type=pdf>.

Anderson, E. F., Liarokapis, F., Peters, C. y McLoughlin, L. “Developing Serious Games for Cultural Heritage: A State-of-the-Art Review”. En *Virtual Reality*, 14(2010): 255–275.

Angelopoulou, A., Economou, D., Bouki, V., Psarrou, A., Jin, L., Pritchard, C., & Kolyda, F. “Mobile Augmented Reality for Cultural Heritage”. En *Mobile Wireless Middleware, Operating Systems, and Applications. MOBILWARE 2011. Lecture Notes of the Institute for Computer Sciences, Social Informatics and Telecommunications Engineering*, editado por N. Venkatasubramanian, V. Getov, y S. Steglich, pp. 15–22. Berlin, Germany, Springer, 2011.

Arnab, S., Lim, T., Carvalho, M., Bellotti, F., De Freitas, S., Louchart, S., Suttie, N., Berta, R., De Gloria, A. “Mapping Learning and Game Mechanics for Serious Games Analysis”. En *British Journal of Educational Technology*, 46(2015): 391–411.

Contreras-Espinosa, R.S., Eguia Gomez, J.L., Solano, L. “Videojuegos como un entorno de aprendizaje”. *Revista Icono 14*, 9(2011): 249–261. <https://doi.org/10.7195/ri14.v9i2.35>

Contreras-Espinosa, R.S., Eguia Gomez, J.L., Solano, L. 2012. “Creation of Video Games as a Cognitive Resource in the Framework of Participatory Action Research-Case Study: The Videogame Miquel Crusafont”, *7th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI 2012)*.

Contreras-Espinosa, R.S., Eguia Gomez, J.L. “Pesquisa da avaliação e da eficácia da aprendizagem baseada em jogos digitais: reflexões em torno da literatura científica”. En: *Jogos Digitais e Aprendizagem: Fundamentos para uma Prática Baseada em Evidências* editado por Alves, L. Coutinho, I. Campinas: Papirus, p. 61-76, 2016.

Contreras-Espinosa, R.S., Eguia Gomez, J.L. “How Could the Use of Game Elements Help Students’ Affective and Cognitive Engagement During Game Play?” *Journal of Information Technology Research*, 13(2020): 17–29. <https://doi.org/10.4018/JITR.2020010102>

Cozza, M., Isabella, S., Di Cuia, P., Cozza, A., Peluso, R.,

Cosentino, V., Barbieri, L., Muzzupappa, M., & Bruno, F. "Dive in the Past: A Serious Game to Promote the Underwater Cultural Heritage of the Mediterranean Sea". *Heritage*, 4(2021): 4001–4016.

Ćosović, M., y Brkić, B. "Game-Based Learning in Museums: Cultural Heritage Applications". *Information*, 11 (2020): 22.

DaCosta, B., Seok, S., & Kinsell, C. "Mobile Games and Learning". En *Encyclopedia of Mobile Phone Behavior*, Editado por Yan, Z. Hershey, IGI Global, pp. 46–60, 2015.

Di Paola, F., Inzerillo, L., & Alogna, Y. 2019. "A Gaming Approach for Cultural Heritage Knowledge and Dissemination", *International Archives of Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, Ávila, Spain.

Eguia-Gomez, J.L., Contreras-Espinosa, R.S., Solano, L. "Juegos Digitales desde el Punto de Vista de los Profesores: Una Experiencia Didáctica en Aulas Primaria Catalananas". *Education in the Knowledge Society*, 16 (2015), 2444-8729. <https://doi.org/10.14201/eks20151623148>

Froschauer, J., Arends, M., Goldfarb, D., & Merkl, D. 2012. "A Serious Heritage Game for Art History: Design and Evaluation of ThIATRO". *18th International Conference on Virtual Systems and Multimedia*.

Gee, J.P. *What Video Games Have to Teach Us about Learning and Literacy*. New York: Palgrave Macmillan, 2007.

Gibson, D., Aldrich, C., Prensky, M. *Games and Simulations in Online Learning: Research and Development Frameworks*. Hershey: Information Science Publishing, 2007.

Granström, H. "Elements in Games for Virtual Heritage Applications [Master's Thesis, University of Skövde], (2013). <https://diva-portal.org/smash/get/diva2:627227/FULLTEXT01.pdf>

Hanes, L., and Stone, R. "A model of heritage content to support the design and analysis of video games for history education." *Journal of Computer Education* 6 (2019): 587–612. <https://doi.org/10.1007/s40692-018-0120-2>.

Johnson, W.L. "Serious Use of a Serious Game for Language Learning. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*", 20 (2010): 175–195.

Kidd, J. "Gaming for Affect: Museum Online Games and the Embrace of Empathy". *Journal of Curatorial Studies*, 4(2015): 414-432.

Kebritchi, M., Hirumi, A., Bai, H. "The Effects of Modern Mathematics Computer Games on Mathematics Achievement and Class Motivation". *Computers & Education*, 55 (2010): 427-443.

Kretschmann, R. "Developing Competencies by Playing Digital Sports-Games. *US-China Education Review*, 7 (2007), 67-75. <http://dx.doi.org/10.5430/wje.v1n1p3>

Michael, D. R., Chen, S. *Serious Games: Games That Educate, Train, and Inform*. Mason Paperback, 2006.

Paladini, A., Dhanda, A., Ortiz, M. R., Wigert, A., Nofal, E., Min, A., Gyi, M., Su, S., Van Balen, K., y Quintero, M. S. 2019. "Impact of Virtual Reality Experience on Accessibility of Cultural Heritage", *Proceedings of the International Archives of Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, Vol. XLII-2/W11.

Perrotta, C., Featherstone, G., Aston, H., Houghton, E. 2013. "Game-Based Learning: Latest Evidence and Future Directions". *NFER Research Programme: Innovation in Education*. Recuperado de http://ocw.metu.edu.tr/pluginfile.php/10919/mod_resource/content/1/GAME01.pdf

Petridis, P., Dunwell, I., Liarokapis, F., Constantinou, G., Arnab, S., de Freitas, S., & Hendrix, M. "The Herbert Virtual Museum". *Journal of Electrical and Computer Engineering*, 1(2013): 487970.

Sawyer, B. "Serious Games: Broadening Games Impact Beyond Entertainment". *Computer Graphics Forum*, 26 (2007). doi: 10.1111/j.1467-8659.2007.01044.

Schaller, D. T. (2014). "Game Mechanics and the Museum: Designing Simple Gameplay around Complex Content". *18th Annual Museums and the Web Conference*. <http://mw2014.museumsandtheweb.com/paper/game-mechanics-and-the-museum-designing-simple-gameplay-around-complex-content/>

Shih, J.-L., Jheng, S.-C., Tseng, J.-J. A Simulated Learning Environment of History Games for Enhancing Players' Cultural Awareness. *Interactive Learning Environments*, 23(2015): 191-211.

Vassilakis, K., Orestis, C., Georgios, G., Persefoni, K., Kalogian-

nakis, M., & Vidakis, N. "Learning History through Location-Based Games: The Fortification Gates of the Venetian Walls of the City of Heraklion". En *Interactivity, Game Creation, Design, Learning, and Innovation*, editado por A. Brooks, E. Brooks, y N. Vidakis, pp. 510–519. Switzerland, Springer: Cham, 2018.

Vlahakis, V., Ioannidis, M., Karigiannis, J., Tsotros, M., Gounaris, M., Stricker, D., Gleue, T., Daehne, P., & Almeida, L. "Archeoguide: An Augmented Reality Guide for Archaeological Sites". *IEEE Computer Graphics and Applications*, 22 (2002): 52–60.

Wang, E. "The Effect of Mobile Serious Games on Learning Intangible Cultural Heritage" [Master's Thesis, Universidad de York, York], (2021). <https://etheses.whiterose.ac.uk/29217>

Zyda, M. "From Visual Simulation to Virtual Reality to Games". *Computer*, 38 (2005): 25-32. doi:10.1109/MC.2005.297