

# Diseño iterativo y colaborativo de Educational Escape Rooms en el Museo Nacional de Ciencias Naturales

Pablo Gutiérrez-Sánchez<sup>1,\*</sup>, Irene Camps-Ortueta<sup>2,\*</sup>, Pedro P. Gómez-Martín<sup>1,\*</sup> and Pedro A. González-Calero<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup>Universidad Complutense de Madrid, Madrid, España

<sup>2</sup>Universidad Francisco de Vitoria, Madrid, España

## Abstract

This article describes the 3 iterations that took place during the development of an Educational Escape Room at the National Museum of Natural Sciences that aimed to draw students' attention to the impact of our consumption habits on the loss of Biodiversity. The game designers collaborated with primary and secondary school teachers and museum educators to find good design solutions to bring students closer to the acquisition of concepts such as Biodiversity and connect them to their daily lives, understanding that their actions have an impact.

## Keywords

educational games, iterative design, augmented reality, environmental conservation, serious games, educational escape rooms

## Resumen

Este artículo describe las 3 iteraciones que se realizaron durante el desarrollo de un Educational Escape Room en el Museo Nacional de Ciencias Naturales que pretendía poner el foco de los alumnos en el impacto que tienen nuestros hábitos de consumo en la pérdida de la Biodiversidad. Los diseñadores de juegos han colaborado con profesores de primaria y secundaria, y educadores del museo para encontrar buenas soluciones de diseño a la hora de acercar a los alumnos a la adquisición de conceptos como el de Biodiversidad y relacionarlos con su cotidianeidad entendiendo que sus acciones tienen un impacto.

## Palabras Clave

juegos educativos, diseño iterativo, realidad aumentada, conservación ambiental, juegos serios, educational escape rooms

## 1. Introducción

Los juegos serios llevan décadas aplicándose en ámbitos como la educación, la sanidad, la defensa, el arte y la cultura con el objetivo de mejorar la participación del usuario y aumentar su motivación [1]. La educación es una de las principales funciones de los museos, y sus educadores participan en una amplia gama de actividades, como programas de visitas, programas informales de aprendizaje en las galerías y programas familiares. Normalmente, las actividades educativas

---

*II Congreso Español de Videojuegos, 09–10 Noviembre, 2023, Madrid, España*

\*Corresponding author.

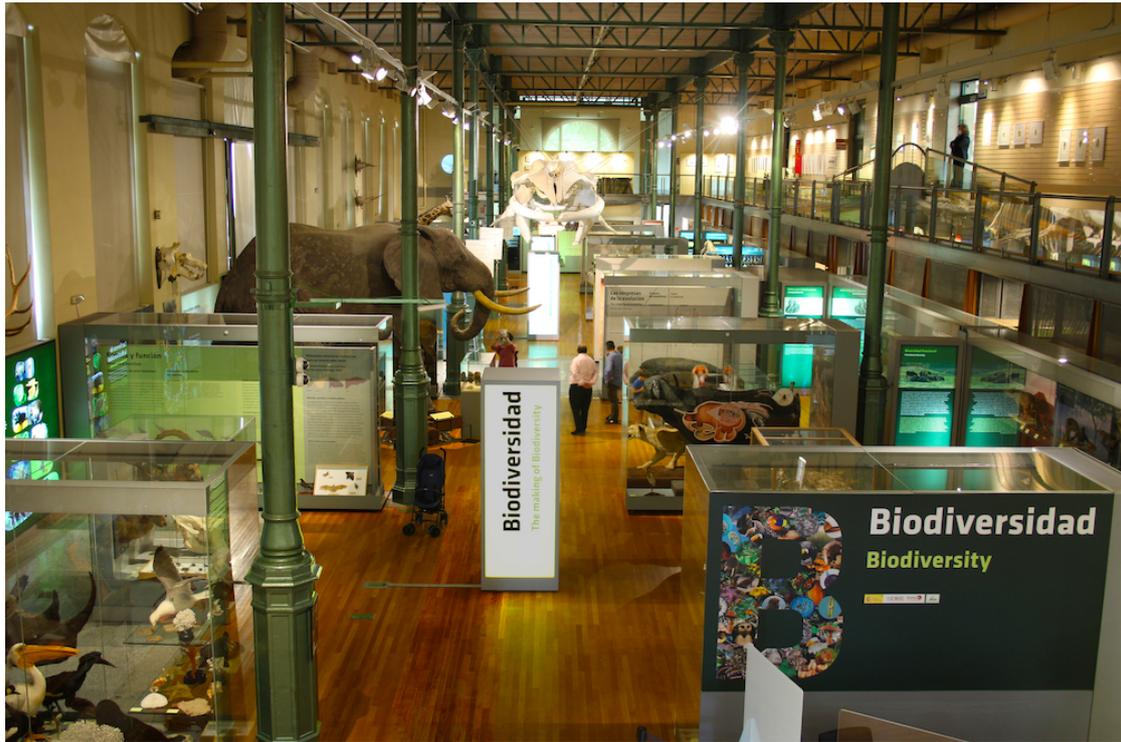
✉ pabgut02@ucm.es (P. Gutiérrez-Sánchez); irene.camps@ufv.es (I. Camps-Ortueta); pedrop@fdi.ucm.es (P. P. Gómez-Martín); pagoncal@ucm.es (P. A. González-Calero)

🆔 0000-0002-6702-5726 (P. Gutiérrez-Sánchez); 0000-0002-2635-9041 (I. Camps-Ortueta); 0000-0002-3855-7344 (P. P. Gómez-Martín); 0000-0002-9151-5573 (P. A. González-Calero)



© 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)



**Figura 1:** Vista de una de las exposiciones del museo donde se llevaron a cabo las actividades.

implican algún tipo de interacción con o alrededor de los objetos del museo [2] que en muchas ocasiones puede incluir algún tipo de juego [3]. En los últimos años, está creciendo el número de actividades educativas en museos que utilizan dispositivos móviles como soporte de actividades interactivas [4] y juegos [5].

El trabajo que aquí se presenta describe varias iteraciones en el diseño de cazas del tesoro en torno a diferentes exposiciones del Museo Nacional de Ciencias Naturales (MNCN) de Madrid, uno de los museos de Historia Natural más antiguos de Europa (ver Figura 1). Se trata de uno de los cinco casos de estudio del proyecto SPICE de la UE-H2020, cuyo objetivo es permitir al público de los museos compartir interpretaciones y reflexiones sobre el patrimonio cultural para comprender mejor a otras comunidades y aumentar la cohesión social y la participación en la sociedad [6].

El objetivo general de los juegos desarrollados para el MNCN en el marco del proyecto SPICE es conseguir que la visita al museo sirva para dibujar a los niños a los problemas de la pérdida de biodiversidad y a comprender el impacto que nuestros hábitos de consumo tienen en la naturaleza.

Los juegos, que incluyen elementos de reconocimiento de imágenes y realidad aumentada, se ejecutan en una tableta y son jugados simultáneamente por un grupo de niños de la misma clase, formado por entre 20 y 30 alumnos. Por lo general, el juego lo juegan parejas de niños que comparten una tableta y tardan alrededor de 1 hora en completarlo.

Describimos 3 iteraciones de diseño en las que los desarrolladores hemos colaborado con profesores de primaria y secundaria y educadores de MNCN para encontrar buenas soluciones a los problemas a los que nos enfrentábamos para alcanzar el objetivo general del juego mencionado anteriormente:

- Cómo introducir a los niños en el concepto de biodiversidad y los problemas que conlleva su pérdida.
- Cómo convertir el juego en una herramienta para los educadores de museos, de forma que las explicaciones del educador se intercalen de forma natural entre las fases del juego, manteniendo el interés de los niños por la actividad y su atención a las explicaciones.
- Cómo recoger información sobre las opiniones y hábitos de los niños relacionados con el impacto del hombre sobre el planeta.

## 2. Primera iteración

En esta iteración diseñamos con educadores de museos el guión del juego y las preguntas sobre hábitos de consumo. Trabajamos con 6 grupos escolares, para un total de casi 120 participantes de quinto y sexto de primaria (10 a 12 años) y segundo de secundaria (13 a 14 años) en noviembre de 2021.

Para que los trabajadores del museo se sintieran más implicados en el juego, les pedimos que eligieran a los protagonistas, y decidieron que les gustaría tener en el juego a dos compañeros del museo, Fernando Valladares y Pilar López.

Las principales conclusiones de esta iteración fueron:

- Se introdujo una mecánica que pedía al jugador buscar al educador y esperar a que éste proporcionara un código para continuar el juego. Comprobamos que esta mecánica permite al grupo coordinarse y dirigir su atención a las explicaciones del educador de forma satisfactoria.
- El concepto de biodiversidad se desarrolló a través de las explicaciones de los educadores, pero comprobamos que el concepto era demasiado complejo para explicarlo en el tiempo disponible durante el juego.
- Se intercalaron preguntas de opción múltiple para recabar la opinión de los participantes. Estas preguntas se presentaban durante la pausa que seguía a las explicaciones del educador y antes de que éste proporcionara el código para continuar, con el fin de captar la atención de los niños mientras las respondían.

## 3. Segunda iteración

En esta iteración diseñamos con los profesores del colegio el diseño de la experiencia completa prevista en el caso de uso. Trabajamos con 3 grupos escolares, para un total de casi 60 participantes de quinto curso (10 a 11 años) en noviembre de 2022 (ver Figura 2). La actividad global consistió en tres actividades individuales:



**Figura 2:** Grupo de participantes apuntando con una tableta a uno de los paneles del museo.

- La primera, unos días antes de la visita al museo, consistió en una charla en la que explicamos a los niños el concepto de biodiversidad, su relación con la evolución y los riesgos que actualmente están provocando la pérdida de biodiversidad.
- La segunda, que tuvo lugar en el museo, consistió en el juego de la búsqueda del tesoro en el que se intercalaron las fases de búsqueda y resolución de problemas con las explicaciones del educador del museo que, de nuevo, habló a los niños sobre la biodiversidad, la evolución y la pérdida de biodiversidad. Para finalizar la visita al museo, el educador habló de dos especies, una de ellas un éxito en el esfuerzo por conservar la naturaleza y la otra un fracaso. El lince ibérico estuvo al borde de la extinción hace 20 años, cuando sólo quedaban unas decenas de ejemplares, mientras que hoy, gracias al esfuerzo de las instituciones, existe una población creciente de más de 1.000 individuos. En cambio, el tilacino se extinguió a principios del siglo XX debido a la caza y a la pérdida de hábitat.
- Por último, de vuelta al colegio, los profesores propusieron a los niños una tercera actividad: tenían que elegir el lince o el tilacino y escribir su historia y dibujarla.

El experimento demostró que el diseño de la experiencia era satisfactorio. La presentación en la escuela permitió introducir adecuadamente el concepto de biodiversidad, que luego se reforzó con las explicaciones de los educadores intercaladas en el juego. Además, el trabajo escrito que los niños realizaron en los días posteriores a la visita facilitó eficazmente su proceso de reflexión y asimilación de los conceptos presentados en la actividad.

## 4. Tercera iteración

En esta iteración, nos centramos en mejorar el diseño de la mecánica del juego. Trabajamos con 4 grupos escolares, para un total de casi 100 participantes de primero y tercero de la ESO (de 12 a 15 años) en febrero de 2023. Nuestro objetivo era desarrollar y probar mecánicas de juego más sofisticadas que supusieran un mayor reto para los jugadores de más edad. Además, queríamos probar las herramientas de creación y ver si éramos capaces de iterar rápidamente versiones del juego.

Llegamos a 3 versiones del juego desarrolladas y probadas en la misma semana. La última dio como resultado una combinación muy satisfactoria de mecánica de juego con un cuestionario de 15 preguntas sobre hábitos de consumo de energía, hábitos dietéticos y hábitos de consumo de los adolescentes participantes. También es importante señalar que en esta iteración se sustituyó la estructura de búsqueda del tesoro con pruebas organizadas secuencialmente por una organización de escape room con 4 pruebas por habitación que podían realizarse en cualquier orden para recoger pistas que permitieran escapar de la habitación.

## 5. Conclusiones

A través de sucesivas iteraciones de diseño con profesores de escuela y educadores de museo hemos podido diseñar una experiencia que cumple el objetivo declarado de comunicar eficazmente a niños y jóvenes de entre 10 y 15 años la importancia de preocuparse por la conservación de la biodiversidad.

En esta experiencia desempeña un papel central una actividad de una hora de duración en forma de videojuego que se desarrolla en el museo y sirve para fomentar el compromiso de los niños y hacerlos más receptivos a las explicaciones de los educadores.

El desarrollo de herramientas de autor que permitan componer rápidamente nuevas versiones del juego facilitará en el futuro seguir experimentando con este tipo de actividades y adaptarlas al contexto específico de cada grupo de clase, permitiendo al profesor encargarse de diseñar sus propios juegos.

## Agradecimientos

La investigación que ha dado lugar a esta publicación ha recibido financiación del programa de investigación e innovación Horizonte 2020 de la Unión Europea en el marco de los acuerdos de subvención “SPICE - Social Cohesion, Participation, and Inclusion through Cultural Engagement” (Acuerdo de subvención nº 870811), <https://spice-h2020.eu>. La publicación refleja las opiniones de los autores. La Agencia Ejecutiva Europea de Investigación no se hace responsable del uso que pueda hacerse de la información aquí difundida.

## Referencias

- [1] D. Djaouti, J. Alvarez, J.-P. Jessel, O. Rampoux, Origins of Serious Games, in: M. Ma, A. Oikonomou, L. C. Jain (Eds.), Serious Games and Edutainment Applications, Springer

London, London, 2011, pp. 25–43. URL: [http://link.springer.com/10.1007/978-1-4471-2161-9\\_3](http://link.springer.com/10.1007/978-1-4471-2161-9_3). doi:10.1007/978-1-4471-2161-9\_3.

- [2] A. Witcomb, A companion to museum studies, number 12 in Blackwell companions in cultural studies, Blackwell Pub, Malden, MA, 2006.
- [3] K. Beale (Ed.), Museums at play: games, interaction and learning, MuseumsEtc, Edinburgh, 2011. OCLC: ocn756202760.
- [4] P. Koutsabasis, Empirical Evaluations of Interactive Systems in Cultural Heritage: A Review, *International Journal of Computational Methods in Heritage Science* 1 (2017) 100–122. URL: <http://services.igi-global.com/resolvedoi/resolve.aspx?doi=10.4018/IJCMHS.2017010107>. doi:10.4018/IJCMHS.2017010107.
- [5] I. Malegiannaki, T. Daradoumis, Analyzing the educational design, use and effect of spatial games for cultural heritage: A literature review, *Computers & Education* 108 (2017) 1–10. URL: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0360131517300076>. doi:10.1016/j.compedu.2017.01.007.
- [6] L. E. Bruni, E. Daga, R. Damiano, L. Diaz, T. Kuflik, A. Lieto, A. Gangemi, P. Mulholland, S. Peroni, S. Pescarin, A. Wecker, Towards advanced interfaces for citizen curation, in: *AVI2CH 2020: Workshop on Advanced Visual Interfaces and Interactions in Cultural Heritage*, AVI2CH 2020: Workshop on Advanced Visual Interfaces and Interactions in Cultural Heritage, 2020. URL: <https://oro.open.ac.uk/72524/>.