

Juego serio digital basado en escape room para favorecer el desarrollo del pensamiento computacional

Alejandro Calderón, Mercedes Ruiz, Nuria Hurtado, Elena Orta

Departamento de Ingeniería Informática, Universidad de Cádiz, Puerto Real (Cádiz), España
{alejandro.calderon, mercedes.ruiz, nuria.hurtado, elena.orta}@uca.es

Resumen

En la era digital en la que nos encontramos, donde los alumnos y alumnas son considerados nativos digitales, se hace imprescindible una educación en competencias digitales, a través de las cuales los alumnos y alumnas sean capaces de hacer un uso crítico y seguro de las Tecnologías de la Sociedad de la Información para el trabajo, el ocio y la comunicación. Dentro del conjunto de competencias digitales definidas en el marco europeo, DigComp, se encuentra la creación de contenido digital a través de la programación y la formación en habilidades de pensamiento computacional con el fin de que el alumnado sea capaz de formular y resolver problemas cotidianos haciendo uso de los conceptos fundamentales de la programación informática. En este trabajo, se presenta una herramienta, a modo de juego serio digital, basada en las mecánicas y dinámicas de *escape room* y que hace uso de la programación visual por bloques para favorecer el desarrollo del pensamiento computacional a través de la programación. La primera experiencia de evaluación realizada con alumnos y alumnas de bachillerato ofrece evidencia positiva del atractivo y calidad del juego serio como recurso educativo en términos de experiencia de usuario.

Abstract

In the digital era in which we find ourselves, where students are considered digital natives, an education in digital skills is essential, through which students can make a critical and safe use of the technologies of the information society for work, leisure, and communication. Within the set of digital competences defined in the European framework, DigComp, there is the creation of digital content through programming and training in computational thinking skills so that students can formulate and solve everyday problems using the fundamental concepts of computer programming. In this work, a tool is presented, in the form of a serious digital game, based on the mechanics and dynamics of escape room and that makes use of visual programming by blocks to

promote the development of computational thinking through programming. The first evaluation experience carried out with high school students offers positive evidence of the attractiveness and quality of the serious game as an educational resource in terms of user experience.

Palabras clave

Juegos serios, *escape room*, competencia digital, programación visual, programación por bloques, pensamiento computacional, programación, recurso docente.

1. Motivación

En la era digital en la que nos encontramos, la tecnología se ha asentado como un pilar fundamental afectando a la forma de comunicarnos (redes sociales, videoconferencias...), de obtener información (Internet), y de lidiar con nuestro día a día (pagos por Bizum, acceso a servicios bancarios, educativos, sanitarios vía online...), convirtiendo herramientas, inicialmente de lujo, en instrumentos imprescindibles para coexistir en sociedad [15]. Este progreso constante, hace de vital importancia una formación que permita a las nuevas generaciones de alumnos y alumnas obtener las habilidades y los conocimientos, tanto teóricos como prácticos, necesarios para hacer un buen uso de la tecnología y sacar el máximo partido de las mismas en su día a día con el fin de ser resolutivos y desarrollar su independencia y autosuficiencia digital para adaptarse a los continuos cambios de nuestra sociedad [15].

Estos alumnos y alumnas, llamados nativos digitales [9], aunque han nacido inmersos en la tecnología y aparentemente aprenden rápidamente y se adaptan a nuevas tecnologías [4], carecen de ciertas competencias personales y habilidades sociales, tienen poca paciencia, pierden la concentración con facilidad, y necesitan un proceso de alfabetización digital, pues saben utilizar aquellas tecnologías que les interesan, pero no saben controlar su uso [2, 4, 8, 11]. Por lo que, a pesar de ser considerados «nativos digitales», estos alumnos y

alumnas utilizan las tecnologías digitales para actividades básicas, como búsquedas en Internet o para utilizar herramientas sencillas de gestión de elementos multimedia, siendo las prácticas digitales más avanzadas poco frecuentes y los alumnos y alumnas menos competentes en la resolución de problemas digitales y en la creación de contenidos digitales más avanzados [2, 8]. Además, aunque han crecido en una sociedad altamente digital, no demuestran un nivel de competencias digitales superior a otros grupos de edad [11]. En este contexto, el desarrollo de la competencia digital, definida como el uso crítico y seguro de las Tecnologías de la Sociedad de la Información para el trabajo, el ocio y la comunicación [15], toma un papel fundamental en la educación para formar a los alumnos y alumnas en un contexto digital acorde con la sociedad (Ley Orgánica 3/2020 de 29 de diciembre).

La importancia de la formación en competencia digital de los individuos de nuestra sociedad es un tema en el foco de la Unión Europea, cuyas acciones han permitido el desarrollo del Modelo de Competencia Digital para los Ciudadanos, DigComp [6], con el fin de fomentar las competencias digitales de las personas en Europa. Dicho modelo define 21 competencias digitales diferentes en 5 áreas clave que describen lo que significa ser competente digitalmente y ofrece una referencia común, para formación y evaluación, a nivel europeo.

Una de las áreas clave que propone este modelo es la creación de contenido digital y una de las competencias digitales que se establecen dentro de esta área es la programación. La programación puede ser considerada como un segundo lenguaje de la era digital que no sólo permite el trabajo directo con las nuevas tecnologías en el ámbito laboral, sino que también es un medio para enseñar a pensar [5]. Por ello, es necesario que, desde edades muy tempranas, se fomente el aprendizaje de los conceptos y prácticas de programación con el fin de promover el pensamiento computacional, es decir, que los individuos de nuestra sociedad sean capaces de resolver problemas cotidianos mediante el uso de los conceptos fundamentales de la programación informática, cuyas soluciones pueden ser representadas mediante una serie de pasos o instrucciones [17].

Teniendo en cuenta esta necesidad, en este trabajo se presenta EsCode Room, un juego serio digital basado en *escape room* para favorecer el desarrollo del pensamiento computacional a través de la programación desde edades tempranas. Además, se exponen los resultados de la realización de una primera experiencia de uso del juego serio con alumnos y alumnas de bachillerato con el fin de evaluar la calidad y el atractivo del juego serio como

recurso docente en términos de experiencia de usuario.

El artículo se estructura como sigue: el apartado 2 muestra los trabajos relacionados con nuestra propuesta. El apartado 3 presenta el juego serio desarrollado. El apartado 4 describe una experiencia de evaluación del juego serio. Por último, el apartado 5 recoge las conclusiones y trabajos futuros.

2. Trabajos relacionados

En los últimos años, la programación visual basada en bloques, los juegos serios y las experiencias basadas en *escape rooms* han proliferado como recursos para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje y ayudar a los docentes en la formación de los conceptos y prácticas de programación y el desarrollo, desde etapas tempranas, del pensamiento computacional en el alumnado.

2.1. Programación visual basada en bloques

La programación visual basada en bloques¹ es uno de los enfoques más utilizados por los docentes en edades tempranas para formar en los conceptos y prácticas de programación, así como para fomentar el pensamiento computacional, ya que permite la adquisición de la lógica de programación desde niños, mediante el uso de conexiones sencillas en forma de bloques.

Los bloques, de distinta forma y color, representan diferentes conceptos de programación como variables, datos, funciones, condiciones, iteraciones o eventos. Los bloques se van encajando visualmente de forma ordenada y lógica, como si de un *puzzle* se tratará, hasta estructurarlos con el objetivo de resolver un problema. Por ejemplo, se pueden ordenar de manera que el personaje de algún juego realice, en un orden elegido por el programador, acciones como caminar, saltar, etc. [18].

En los últimos años han aparecido diversas herramientas e iniciativas que hacen uso de la programación visual basada en bloques para formar en programación y en el pensamiento computacional [10]. Uno de los entornos más utilizados para enseñar programación a niños de todo el mundo es *Scratch*², aunque también destacan otros entornos y herramientas como *MIT App Inventor*³ y el proyecto de código abierto de Google, *Blockly*⁴. En este contexto, podemos mencionar el trabajo de Muñoz et al. [14], que presentan resultados positivos en la tasa de aprobados tras utilizar *Scratch* como apoyo a la docencia en un curso de Fundamentos de

¹ <https://blog.crackthecode.la/programacion-en-bloques>

² <https://scratch.mit.edu/>

³ <https://appinventor.mit.edu/>

⁴ <https://developers.google.com/blockly>

Programación, o el proyecto SUCRE4Kids que desarrolla una herramienta basada en *Blockly* para fomentar las vocaciones científicas, el pensamiento computacional y la programación en alumnos y alumnas de secundaria, ciclos formativos y bachillerato [18].

2.2. Juegos serios

Los juegos serios, también llamados juegos formativos o *serious games* en inglés, son juegos diseñados para educar, entrenar o informar a los participantes, cuyo propósito persigue un fin más allá que la pura diversión [1].

Teniendo en cuenta las ventajas que el uso de los juegos serios proporciona al proceso de enseñanza-aprendizaje, dentro del ámbito de los juegos serios para formar en programación, podemos observar diferentes enfoques y propuestas para integrar estos recursos educativos en el proceso de aprendizaje-enseñanza, entre las que destacan: a) el uso de juegos serios no digitales como el diseño de gincanas o salas de escape; b) el uso de juegos serios digitales como CodeCombat⁵ o CeeBot⁶; y c) el uso de juegos serios basados en preguntas como el uso de la plataforma Kahoot!⁷ [5].

2.3. Escape rooms

Un *escape room*, o sala de escape en español, es un juego de aventuras que consiste en encerrar a un grupo de jugadores en una habitación teniendo un tiempo límite para resolver una serie de enigmas que les permita salir de la misma [3]. El uso de experiencias basadas en *escape room* ha aumentado en el ámbito educativo, debido a su factor lúdico y social, así como a que son experiencias que forman parte de las actividades de ocio actuales de los alumnos y alumnas [12]. Aunque estas experiencias se han utilizado en diferentes contextos educativos [3, 7, 12], si nos centramos en su uso para el desarrollo del pensamiento computacional y la programación, los trabajos publicados disminuyen. No obstante, López-Pernas *et al.* [13], en su trabajo publicado en 2019, presentan, por primera vez, evidencia de la eficacia didáctica del uso de *escape rooms* educativos para la enseñanza de programación en educación superior. Entre los principales resultados obtenidos en [13], cabe destacar el impacto positivo significativo que el uso de *escape rooms* puede tener en el compromiso y el aprendizaje de los alumnos y alumnas en los cursos de programación, así como el hecho de que el alumnado tiene preferencia por este tipo de actividades en lugar de las sesiones tradicionales de laboratorio informático.

3. EsCode Room

EsCode Room (<https://escoderoom.com/>) es un juego serio para dispositivos móviles que, a través de las mecánicas y dinámicas de *escape room*, facilita a sus participantes el desarrollo del pensamiento computacional impulsado por la competencia digital de programación. En EsCode Room, el jugador tendrá que escapar de una casa encantada haciendo frente a una serie de retos y enigmas, para los que deberá poner en práctica, no solo su pericia, sino también sus habilidades relacionadas con el pensamiento computacional y la programación, fomentando así su aprendizaje.

La idea del juego es que los jugadores, a medida que avancen en la historia de la mansión, recorran y exploren sus diferentes habitaciones. Cada una de estas habitaciones corresponde a un nivel del juego, cuya dificultad irá aumentando, y en donde se irán cubriendo y profundizando de forma progresiva los diferentes conceptos y prácticas del pensamiento computacional y la programación. Actualmente, se ha desarrollado el primer nivel del juego, a través del cual se introduce la narrativa a los jugadores y se desarrolla la experiencia en la primera habitación de la mansión.

El juego se ofrece de forma gratuita para dispositivos Android e iOS, puede ser descargado desde *Google Play* o *App Store* respectivamente y tiene la opción de ser jugado en español e inglés.

3.1. La experiencia lúdica

En EsCode Room el jugador encarna al personaje de Amelie Duchamp, una escritora francesa del siglo XIX afincada desde hace poco tiempo en Londres. Una noche es invitada, junto a un grupo de personas, a una cena del Club de las Artes, una sociedad intelectual del Londres victoriano. El barón Musgrave invita a todos los miembros del club a cenar en su casa. De repente, en un momento de la cena, se produce un extraño encantamiento que perturba a todos los presentes excepto al jugador y que bloquea todas las puertas sin que nadie pueda salir de la habitación. Este extraño suceso es el punto de partida del juego, a partir del cual el jugador toma en primera persona el control del personaje y, por tanto, ya tiene el control de los movimientos por la habitación.

Este punto de partida es idóneo para que el jugador comience ya metido de lleno en la historia. Hay una explicación (aún por descubrir) para que las puertas no se puedan abrir y que tiene que ver con lo sobrenatural. Este hecho, junto a la desaparición del resto de personajes invitados a la cena, marca el reclamo de suspense e intriga necesario para que el jugador vaya moviéndose por la habitación con el fin de averiguar qué es lo que está sucediendo.

⁵ <https://codecombat.com/>

⁶ <http://www.ceebot.com/ceebot>

⁷ <https://kahoot.com>

Una vez comenzado el juego, el comportamiento del juego desde un punto de vista lúdico es el mismo que el de cualquier *escape room*. El jugador tiene ante sí una vista en plano de la habitación y flechas a ambos lados que le permiten ir moviéndose en todas las direcciones dentro de la habitación, que verá en distintas imágenes en plano. El jugador deberá explorar e interactuar con los diferentes elementos de la habitación, para recolectar objetos y obtener las pistas necesarias que le permitan resolver los enigmas planteados y progresar en el juego (véase la figura 1).

Todos los objetos recolectados son almacenados en un inventario, en donde el jugador podrá seleccionar los objetos a utilizar en determinados momentos y combinar varios objetos entre sí para obtener nuevos objetos como por ejemplo combinar tinta y una pluma para obtener una pluma impregnada en tinta con la que poder escribir.

A medida que el jugador avance por la habitación y por las estancias del resto de la casa irá descubriendo

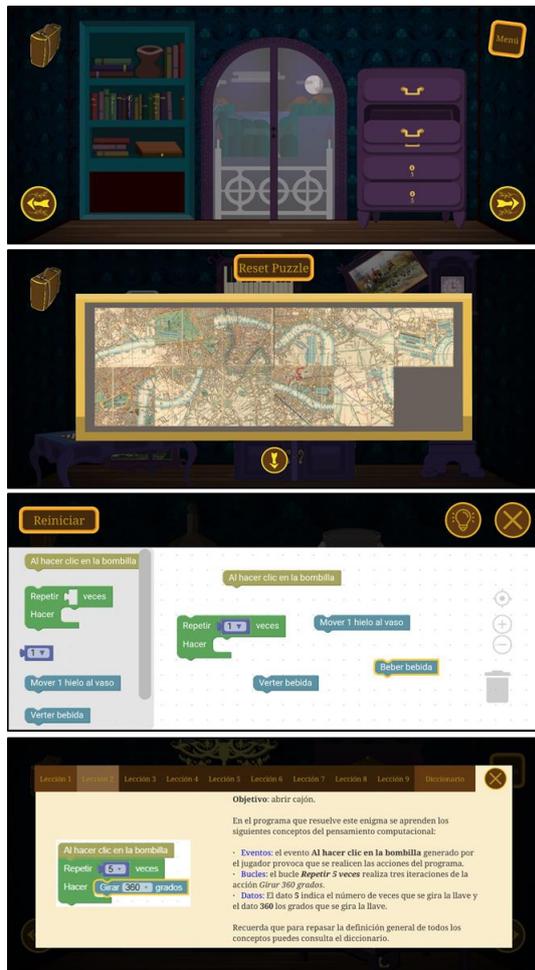


Figura 1. Escenas del juego. De arriba abajo: una de las paredes de la habitación, enigma lúdico, entorno de programación, y ayuda formativa.

la historia que se esconde detrás del planteamiento narrativo de EsCode Room.

La explicación a los sucesos paranormales que guía la experiencia lúdica es que la mansión está encantada por un espíritu de los Musgrave. El papel del espíritu tiene un doble sentido en EsCode Room. Por un lado, como se explicará más adelante, es el recurso central que es empleado para diseñar e introducir la experiencia formativa y didáctica del juego serio. Y, por otro lado, es el componente sobrenatural que sirve para cerrar el círculo narrativo y de ambientación en torno al *thriller* psicológico y el terror gótico por el que navega el juego tanto desde un punto de vista narrativo como desde un sentido artístico y estético.

3.2. La experiencia formativa

La experiencia formativa en EsCode Room se ofrece a través de un entorno de programación basado en *Blockly* (véase la figura 1). En dicho entorno, los jugadores tendrán que diseñar programas mediante elementos gráficos de programación basados en bloques, sin necesidad de escribir código, y con el fin de resolver los enigmas que el juego le plantea para poder avanzar en la historia y conseguir escapar de la mansión.

Para sumergir al jugador en este entorno de programación, sin crearle una ruptura con la experiencia lúdica del juego, el papel del espíritu, como hemos comentado previamente, es un elemento clave. La resolución de determinados enigmas requiere que el jugador ponga en práctica sus habilidades de pensamiento computacional y programación. Cuando el jugador interactúa con los elementos que activan este tipo de enigmas, el espíritu de la mansión entra en juego y el jugador experimenta una posesión. En ese momento, el espíritu posee al jugador y aparece en pantalla el entorno de programación, a modo de minijuego, simulando que el espíritu ha accedido al cerebro del jugador cuyo pensamiento se comporta siguiendo las reglas de la programación informática.

Esta metáfora nos sirve para que el espíritu, haciendo uso de la mecánica de las posesiones, al entrar en el cerebro del jugador esté en realidad dándole una orden con comandos de programación creados en bloques, de lo que tiene que hacer para resolver un reto o enigma y seguir avanzando en el juego. Con ello, estamos consiguiendo emular el comportamiento de todos los juegos serios sobre lógica computacional (en todos hay un personaje que da órdenes a otro u otros) sin abandonar el modo de primera persona y empleando una narrativa novedosa.

El juego se ha desarrollado poniendo especial énfasis en que desde un principio el jugador entienda y asocie la posesión del espíritu con los enigmas en los que es necesario el uso del pensamiento

computacional, para ello, el juego incorpora animaciones que simulan la posesión del jugador, así como animaciones que permiten visualmente observar el resultado de los programas construidos para resolver los enigmas planteados.

EsCode Room ha sido desarrollado para un público general, por lo que, para este primer nivel, dado que el público puede o no tener conocimientos de programación, se ha decidido integrar los principales conceptos del pensamiento computacional a un nivel básico. Esto permitirá que los usuarios puedan trasladar los conocimientos adquiridos a cualquier entorno de programación visual para resolver problemas sencillos. Por ello, los jugadores, en este primer nivel, se enfrentarán a un total de 9 enigmas de programación que les permitirán adquirir, poner en práctica y/o reforzar los conceptos expuestos en el cuadro 1.

Por ejemplo, la imagen del entorno de programación que se muestra en la figura 1 presenta el enigma 3 del juego. Para acceder a este, el jugador tendrá que interactuar con un mueble en el que se encuentran una botella de *whisky*, un vaso y una cubitera con hielos. Al entrar en el entorno de programación, el jugador observa, desordenadas, los diferentes bloques que forman un programa. El jugador deberá tener en cuenta los datos observados durante su exploración por la habitación para diseñar el programa que le permita dar solución al enigma que, en este caso, consiste en que el personaje se tome un vaso de *whisky*. Tras diseñar el programa, al hacer clic en la bombilla, si el programa es correcto se desplegará una animación para simular las órdenes definidas en el programa y se producirán eventos en el juego que permitirán continuar con la historia. Por otro lado, si el programa no es correcto, se informará al jugador que la solución no es correcta y se le animará a seguir intentándolo.

Además, el juego incorpora una ayuda formativa, a modo de lecciones, que se irán desbloqueando a medida que el jugador vaya resolviendo los diferentes enigmas formativos con el fin de mostrar a los jugadores la descripción y un ejemplo de uso de los conceptos trabajados para resolver cada enigma (véase la figura 1).

4. Experiencia de evaluación

En este apartado se describe el proceso de evaluación y se muestran los resultados de una primera experiencia con EsCode Room llevada a cabo con alumnos y alumnas de segundo curso de bachillerato durante el curso 2021-2022, con el objetivo de evaluar la calidad y el atractivo del juego en términos de experiencia de usuario.

La evaluación de la experiencia con el uso del juego serio se diseñó mediante el modelo de

evaluación MEEGA+ [16]. Este modelo persigue evaluar la percepción de la calidad de un juego serio en términos de experiencia del jugador y percepción del aprendizaje desde el punto de vista de los usuarios. El modelo divide la evaluación de la experiencia de un juego serio en tres fases:

1. Inicio, donde se introduce la experiencia, explica la información necesaria para llevar a cabo la partida con el juego serio y recoge la información demográfica de los participantes.
2. Desarrollo, donde los participantes hacen uso del juego serio.
3. Cierre, en la que, tras culminar la experiencia de uso del juego serio, se realiza un post-cuestionario a los participantes para obtener los datos de su evaluación.

Concepto	Descripción
Datos	Proporcionan un determinado valor a una variable, acción o estructura de control.
Variables	Contenedores identificados con un nombre que permiten almacenar un dato, para usarlo o modificarlo posteriormente.
Bucles	Estructuras de control que permiten realizar una o varias acciones de forma repetida un número determinado de veces. En el bucle <i>repetir número de veces</i> este número de veces está indicado por un dato que se puede modificar. Una iteración es cada una de las veces que se repiten las acciones de un bucle.
Secuencias	Conjunto de acciones que se realizan en orden consecutivo.
Eventos	Sucesos que ocurren en el sistema o provoca el usuario que dan lugar a que se realicen una o varias acciones.
Reutilización	Práctica que consiste en utilizar una parte o la totalidad de un programa para la construcción de otro.
Abstracción y modularidad	Práctica que consiste en descomponer la solución de un problema en partes más sencillas que ejecutándose conjuntamente resuelven el problema completo.
Paralelismo	Conjunto de acciones que pertenecen a bloques de código independientes pero que se ejecutan al mismo tiempo.
Condicionales	Estructuras de control que permiten que un programa realice diferentes acciones en función del cumplimiento de determinadas condiciones.
Operadores	Permiten realizar operaciones con los datos. Se pueden clasificar en tres categorías: operadores aritméticos, relacionales y lógicos. Los operadores aritméticos realizan operaciones matemáticas básicas (+, -, *, /, ...). Los operadores relacionales permiten comparar datos (>, <, =, ...). Los operadores lógicos permiten realizar operaciones lógicas (y, o, no, ...).
Anidación de estructuras	Estructuras de control (condicionales y/o bucles) que se encuentran dentro del conjunto de acciones de otras estructuras de control.

Cuadro 1: Conceptos generales del pensamiento computacional que intervienen en los enigmas de programación.

Por otro lado, el modelo MEEGA+ ofrece un instrumento estandarizado y validado para diseñar los cuestionarios de evaluación de juegos serios digitales y no digitales, así como una serie de hojas de cálculo para dar soporte al análisis e interpretación de los datos de la evaluación.

Haciendo uso de este modelo, se diseñó un post-cuestionario con el fin de evaluar la experiencia de usuario de EsCode Room que se compone de 30 ítems evaluados según la escala Likert de 5 puntos (1-5), en donde un valor de 1 significa que el usuario está totalmente en desacuerdo con el ítem evaluado y un valor de 5 que el usuario está totalmente de acuerdo con el ítem evaluado. Estos ítems permiten evaluar 7 dimensiones relacionadas con la experiencia de usuario como son: usabilidad, confianza, desafío, satisfacción, interacción social, diversión, atención centrada y pertinencia (véase la figura 2).

La experiencia con EsCode Room se desarrolló siguiendo las tres fases expuestas anteriormente en el modelo. En una primera sesión de clase se presentó al alumnado el juego EsCode Room, la experiencia que se desarrollaría y se solicitó que completarían el cuestionario de información demográfica antes de finalizar la clase. Tras ello, comenzó la fase de desarrollo de la experiencia, en donde se dejó que jugarán con EsCode Room durante una semana, tanto en el horario de clase como en sus casas. Al finalizar la semana, se llevó a cabo la sesión de cierre, en la cual se solicitó a los participantes completar el post-cuestionario diseñado para evaluar la experiencia de usuario.

4.1. Análisis y resultados

Un total de 23 alumnos (83%) y alumnas (17%) de 2º Bachillerato (edad comprendida entre los 16 y 18 años) que cursaban la asignatura Tecnología de la Información y la Comunicación participaron en la experiencia. Teniendo en cuenta la información recogida acerca de la relación de los participantes con el uso de juegos digitales, un 48% afirmó que solía jugar al menos una vez a la semana, un 13% que al menos una vez al mes, y el resto que en raras ocasiones (35%) o nunca (4%) jugaba a este tipo de juegos. Se observa por tanto que no todos los participantes estaban familiarizados con el uso de los juegos digitales, por lo que la experiencia pudo no atraer el interés ni implicar a aquellos usuarios que no suelen jugar muy a menudo con juegos digitales. No obstante, por lo general, podemos afirmar que la mayoría del alumnado estuvo altamente motivado e inmerso en la actividad con una actitud muy positiva, remarcando que algunos incluso completaron el juego en apenas un par de sesiones.

La figura 2 muestra los resultados obtenidos a través del post-cuestionario en relación con la

experiencia de usuario. A excepción del ítem «*el juego permite personalizar la apariencia (fuentes y/o colores) según mi necesidad*» que obtiene una evaluación neutral, más del 50% de los participantes están de acuerdo o muy de acuerdo con el resto de los ítems evaluados, destacando con muy buenas valoraciones (más del 90% de acuerdo o muy de acuerdo) el diseño del juego, la sensación de logro de los participantes y su satisfacción con los conocimientos aprendidos a través del juego serio. En relación con esto último, cabe destacar que el post-cuestionario nos permite obtener cierta información positiva de la percepción del aprendizaje del alumnado implicado, ya que el 52% de los participantes están muy de acuerdo con el ítem «*Me siento satisfecho con las cosas que he aprendido con el juego*», mientras que el 40% de ellos declaran estar de acuerdo con él.

Por otro lado, durante el desarrollo de la experiencia realizamos un seguimiento del alumnado participante con el fin de conocer el tiempo aproximado requerido para completar el juego, así como el tiempo necesario para resolver cada uno de los enigmas de programación. Como resultado, los participantes necesitaron una media de dos horas para solventar todos los enigmas de programación, y una media de dos horas y media aproximadamente para completar el primer nivel.

5. Conclusiones

En este trabajo hemos presentado, EsCode Room, un juego serio digital basado en las dinámicas y mecánicas de escape room y que hace uso de la programación visual por bloques para favorecer el desarrollo del pensamiento computacional a través de la programación a cualquier edad.

Actualmente, solo se ha desarrollado el primer nivel de EsCode Room, por lo que no se contempla, ni se tiene la intención de que el juego sea una herramienta que permita sustituir la docencia clásica o las prácticas de laboratorio de asignaturas relacionadas con la programación. No obstante, si pensamos que puede ser utilizado como recurso de apoyo a la docencia que pueda integrarse como actividad lúdica/formativa o actividad voluntaria en el proceso de enseñanza-aprendizaje de forma que los participantes puedan poner en práctica y reforzar sus conocimientos de una forma más atractiva y dinámica, o incluso que pueda ser utilizado para obtener una visión global de los conocimientos previos del alumnado.

Respecto a la validación del juego, los resultados obtenidos con la primera experiencia de uso nos aportan evidencia positiva sobre el efecto que EsCode Room tiene sobre sus participantes, resaltando el atractivo de su diseño, así como las dimensiones de

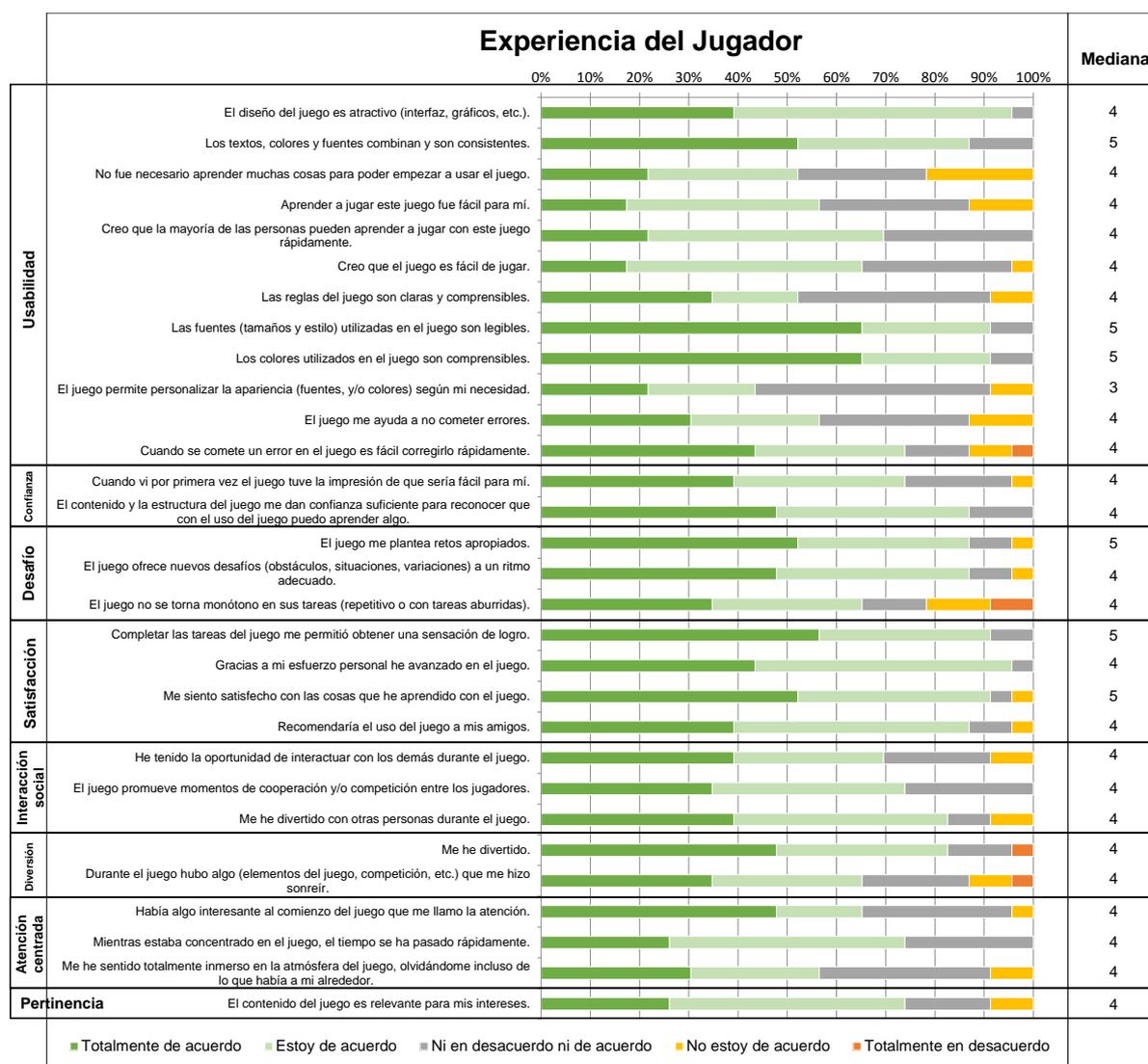


Figura 2: Resultados de la evaluación de la experiencia de los jugadores.

usabilidad, desafío, satisfacción, y diversión. No obstante, para completar la validación del juego, es necesario expandir dicha evaluación con el fin valorar el impacto de EsCode Room en los resultados de aprendizaje. Por ello, estamos diseñando un proceso de evaluación empírico más ambicioso que permita evaluar la efectividad de EsCode Room como recurso educativo y obtener información para la mejora del juego en sus futuras ampliaciones. Además, se están llevando a cabo diferentes experiencias en asignaturas relacionadas con programación, tanto en centros de educación secundaria como en grados universitarios.

Finalmente, todas las personas involucradas en el desarrollo de EsCode Room estamos muy satisfechos con el resultado obtenido, y esperamos que, en un futuro no muy lejano, podamos presentar los siguientes niveles del juego que permitirán descubrir toda la historia de la mansión Musgrave, así como

poner en práctica y profundizar en otros elementos de la programación y del pensamiento computacional.

Agradecimientos

Este videojuego ha sido desarrollado por el grupo de investigación Mejora del Proceso Software y Métodos Formales (SPI&FM) de la Universidad de Cádiz y la empresa algecireña Omnium Lab Studios. El proyecto EsCode Room se ha desarrollado con el impulso de la Fundación Campus Tecnológico de Algeciras, que le ha otorgado una de sus cinco ayudas para el fomento de proyectos de Transferencia Universidad-Empresa en su primera convocatoria; gracias a la financiación de la Consejería de Transformación Económica, Industria, Conocimiento y Universidades de la Junta de Andalucía.

Por otro lado, este trabajo también ha sido financiado por la Agencia Estatal de Investigación (AEI) con fondos FEDER dentro del proyecto EngageIT (PID2019-105455GB-C33) y el Plan Andaluz de Investigación, Desarrollo e Innovación con fondos FEDER dentro del proyecto Playfullife (P20_00330).

Referencias

- [1] Clark C. Abt. *Serious Games*. Lanhan, MD: University Press of America, 2002.
- [2] Miroslav Beblavý, Sara Baiocco, Zachary Kilhoffer, Mehtap Akgüç y Manon Jacquot. Index of readiness for digital lifelong learning: changing how Europeans upgrade their skills. *CEPS – Centre for European Policy Studies in partnership with Grow with Google*, 2019.
- [3] Analia Boix, José Manuel Pereles y Raúl Montoliu. Learn2Escape: una experiencia interactiva de aprendizaje. En *Actas de las XXV Jornadas de Enseñanza Universitaria de Informática, Jenui 2019*, pp. 223-230, Murcia, julio 2019.
- [4] Alejandro Calderón, Mercedes Ruiz y Elena Orta. Integrating serious games as learning resources in a software project management course: the case of ProDec. En *Actas del 1st International Workshop on Software Engineering Curricula for Millennials*. IEEE Press, pp. 21-27, 2017.
- [5] Alejandro Calderón, Giani Petri, Mercedes Ruiz y Christiane G. von Wangenheim. Juegos serios para formar en los conceptos del lenguaje C: una experiencia en Fundamentos de Informática. En *Actas de las XXV Jornadas de Enseñanza Universitaria de Informática, Jenui 2019*, pp. 199-206, Murcia, julio 2019.
- [6] Stephanie Carretero, Riina Vuorikari y Yves Punie. The digital competence framework for citizens. *Publications Office of the European Union*, 2017.
- [7] Vicente Cerverón Lleó y Esther De Ves. Aces of Databases: un Escape Room para poner en práctica las competencias adquiridas. En *Actas de las XXVIII Jornadas de Enseñanza Universitaria de Informática, Jenui 2022*, pp. 63-70, La Coruña, julio 2022.
- [8] European Commission. Digital Economy and Society Index (DESI), 2022. Disponible en <https://digital-strategy.ec.europa.eu/>
- [9] Neil Hoew, and William Strauss. *Millennials rising: The next great generation*. Vintage, 2009.
- [10] Ting-Chia Hsu, Shao-Chen Chang y Yu-Ting Hung. How to learn and how to teach computational thinking: Suggestions based on a review of the literature. *Computers & Education*, 126, pp. 296-310, 2018.
- [11] Inés López Baldominos, Luis Fernández Sanz y Vera Pospelova. Análisis de las competencias digitales básicas en Europa y en España. En *Actas de las XXVI Jornadas de Enseñanza Universitaria de Informática, Jenui 2020*, pp. 77-84, Valencia, julio 2020.
- [12] Julio A. López-Gómez, Raquel Rodrigo Rubio, Ángeles Carrasco y Francisco Mata Cabrera. La Escape Room como actividad de formación, evaluación y mejora de la motivación del estudiante: una experiencia en Ofimática Aplicada a la Ingeniería. En *Actas de las XXVI Jornadas de Enseñanza Universitaria de Informática, Jenui 2020*, pp. 237-244, Valencia, julio 2020.
- [13] Sonsoles López-Pernas, Aldo Gordillo, Enrique Barra y Juan Quemada. Examining the use of an educational escape room for teaching programming in a higher education setting. *IEEE Access*, 7, pp. 31723-31737, 2019.
- [14] Roberto Muñoz, Thiago S. Barcelos, Rodolfo Villarroel, Marta Barría, Carlos Becerra, Rene Noel y Ismar Frango Silveira. Uso de Scratch y Lego Mindstorms como apoyo a la docencia en Fundamentos de programación. En *Actas de las XXI Jornadas de Enseñanza Universitaria de Informática, Jenui 2015*, pp. 248-254. Andorra La Vella, julio 2015.
- [15] Angelina L. Padilla-Hernández, Vanesa M. Gámiz-Sánchez y María A. Romero-López. Competencia digital docente: apuntes sobre su conceptualización. *Virtualis*, 10 (19), pp. 195-216, 2019.
- [16] Giani Petri, Christiane Gresse von Wangenheim y Adriano F. Borgatto. MEEGA+, Systematic Model to Evaluate Educational Games. En: *Newton Lee (eds) Encyclopedia of Computer Graphics and Games*. Springer, Cham, 2018.
- [17] Noirailith D. Polanco Padrón, Sonia C. Ferrer Planchart y Mariana Fernández Reina. Aproximación a una definición de pensamiento computacional. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 2021.
- [18] Sergio Trilles y Carlos Granell. SUCRE4Kids: el fomento del pensamiento computacional a través de la interacción social y tangible. En *Actas de las XXIV Jornadas de Enseñanza Universitaria de Informática, Jenui 2018*, pp. 303-310, Barcelona, julio 2018.