

Aprendizaje basado en videojuegos con eAdventure

Luis Solano Nogales
Profesor Educación Primaria
Colegio Amor de Dios Madrid
Madrid, España
luis.solano@amordiosmadrid.es

Liliana Patricia Santacruz Valencia
Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática
Universidad Rey Juan Carlos
Madrid, España
liliana.santacruz@urjc.es

Abstract— Videogames are social and interactive tools which enable users to play, participate, communicate and learn. With the aim to test the effectiveness of the use of videogames in the classroom as teaching tools, this paper presents a case study of videogames adoption in Primary School, where eAdventure was used in a real classroom to teach Natural Science to a group of seven years old students. The case study concludes that videogames may be used as teaching tools and their main strengths are: (i) time reduction when teaching content and (ii) increase of student engagement.

Keywords— Videojuego, herramienta, Educación Primaria, aula, eAdventure.

I. INTRODUCCIÓN

Mucho se ha hablado de las supuestas consecuencias negativas del uso de los videojuegos: adicción, aumento de la agresividad, efectos psicosociales, entre otros. No obstante, desde hace ya más de veinte años, en la literatura es posible encontrar trabajos en los que se pone de manifiesto algunos beneficios de su uso, por ejemplo, en el tratamiento de ciertos problemas psicológicos [1]. En el contexto de la educación, los videojuegos tienen un gran potencial, cuando se diseñan para favorecer la adquisición de determinadas competencias o mejorar aspectos tan relevantes como la autoestima, la visión espacial o la capacidad de reacción.

A edades tempranas, los niños aprenden jugando, por lo que resulta natural incorporar metodologías basadas en el juego, ya que se muestran muy receptivos a este tipo de enfoque en el aprendizaje. Sin embargo, con el fin de asegurarse de que su aplicación en el aula favorecerá los procesos de enseñanza y aprendizaje, es necesario identificar con claridad las competencias que se quieren potenciar a través del juego y el tipo de habilidad que se exige al alumno, ya que no es lo mismo resolver un rompecabezas que tener que utilizar diferentes estrategias para resolver un reto planteado.

Desde el punto de vista del contenido se tiende a decir, de manera despectiva en ocasiones, que lo que se aprende jugando un videojuego es simplemente a jugar a ese videojuego [2]. Irónicamente aquí se tiene un primer punto de aprendizaje. En la metodología de aprendizaje tradicional, los alumnos aprenden contenidos para ser repetidos en un examen. Los alumnos que estudian con esta metodología se sienten capaces de pasar los exámenes, pero en realidad no

saben aplicar los conocimientos para resolver un problema real o entender el concepto que están estudiando [3]. No obstante, los contenidos deben habilitar al estudiante para: (i) realizar determinadas actividades, (ii) usar un lenguaje específico, (iii) utilizar cierto tipo de herramientas y (iv) trabajar de una forma estructurada de acuerdo a unos valores concretos. En definitiva, elementos que pueden formar parte de la historia de un videojuego y esta es precisamente una de las hipótesis que se quiere comprobar a través del presente trabajo.

Todo esto no sería posible si no se contara con el trabajo de desarrolladores de videojuegos decididos a llevar el juego a un nivel no solo lúdico sino educativo, a pesar de que hoy por hoy resulta más rentable, desde el punto de vista económico, la comercialización de juegos orientados al entretenimiento. Sin embargo, es posible trabajar de forma transversal determinados aspectos que pueden resultar útiles en la formación de los niños. De esta forma, jugando, los alumnos son capaces de desarrollar habilidades para (i) el lenguaje: discutir y compartir, seguir indicaciones, responder preguntas, comprender ayudas visuales, entre otras, (ii) la lectura: aprender a reconocer las etiquetas o nombres de los botones que les facilitan la navegación e interacción a través de las pantallas del videojuego (Jugar, Ir, etc.), (iii) las matemáticas básicas: al interactuar con el contador del videojuego, (iv) la socialización: para comentar aspectos del juego con otros niños, (v) la resolución de problemas: al afrontar los retos planteados en los juegos de estrategia, cuya consecución puede resultar muy estimulante para los niños.

Un informe de la Federation of American Scientists [4] indica que existen diversas barreras para impulsar el uso de videojuegos en el entorno educativo, por ejemplo, limitaciones de presupuesto para sustituir los libros de texto tradicionales por alternativas digitales, actitud negativa hacia los videojuegos por parte de los padres y profesores y centros reticentes a invertir en una tecnología cuya eficacia no está suficientemente probada en términos de los actuales estándares educativos. El uso de metodologías basadas en juegos para la realización de actividades que no son lúdicas, puede servir para incrementar la concentración, el esfuerzo y la motivación, fundamentada en el reconocimiento, el logro, la competencia, la colaboración, la autoexpresión y todas las potencialidades educativas compartidas por las actividades lúdicas [5]. A esta metodología se le denomina gamificación y se asocia a “aplicar estrategias (pensamientos y mecánicas) de juegos en contextos no jugables, ajenos a los juegos, con el fin de que las personas adopten ciertos comportamientos [6], utilizándose también para



acciones educativas. Los videojuegos se fundamentan en un aprendizaje basado en un modelo de reto y premio por medio de una historia guiada que permite hacer y descubrir, por el contrario, la enseñanza tradicional se basa en la exposición docente y la posterior prueba oral o escrita. Además, algunos videojuegos no son compatibles con el horario estándar de una hora de clase. Por todo esto, la efectividad de un juego en el aula estará probablemente limitada hasta que las instituciones educativas ejecuten cambios en la pedagogía y en el contenido, y el rol de los profesionales de la educación evolucione hacia posiciones distintas de ser el único transmisor de información.

Sin embargo, según Gee, debe existir una razón de peso si millones de personas pagan por llevar a cabo una actividad dura, larga y compleja, que a la vez les produce satisfacción, como puede ser la interacción con un videojuego [2]. Los buenos videojuegos incorporan buenos principios de aprendizaje porque si no lo hicieran, los jugadores no los comprarían, ya que todo jugador que se precie, no quiere jugar a un juego sencillo y corto, sino que busca un reto y un aprendizaje, que es lo que realmente hace que el juego sea motivador y entretenido [7].

Por otra parte, está la reticencia a utilizar el videojuego como herramienta en el aula debido a la percepción que de ellos se tiene. Estudios revelan que existen docentes que plantean salvedades por su relación con los contenidos del sistema educativo o por la falta de estudios concluyentes que avalen su utilización [8], lo que pone de manifiesto una actitud escéptica de la sociedad actual que no concibe los videojuegos como una herramienta didáctica, principalmente por desconocimiento, las dudas de la comunidad educativa con respecto al cambio, las posibles dificultades del profesorado para su incorporación en el aula y por la estructura y planteamiento del sistema educativo.

Sobre el escepticismo, el videojuego es visto como un elemento fundamentalmente lúdico que, además, despierta temores relacionados con la adicción. Sin embargo, es justamente esta característica de placer la que hace que el videojuego entretenga y genere cierta adicción en el jugador. Por otra parte, la oferta actual de videojuegos educativos es, en general, poco satisfactoria debido a que no han sabido unificar las componentes lúdica y didáctica [8]. En cualquier caso, una de las conclusiones del estudio es que el videojuego, como formato, resulta adecuado y capaz de ser utilizado con éxito en las aulas, principalmente por su (i) capacidad de transmitir conocimiento presentando retos de forma atractiva, (ii) el planteamiento de un contenido en etapas cuya dificultad se va incrementando y (iii) la adquisición de nuevas habilidades, capacidades, en definitiva, aprendizajes, que se van premiando. A esto hay que añadir el valor de los videojuegos que promueven la cooperación, la sociabilidad y el trabajo en equipo, como los juegos cooperativos o aquellos que permiten adoptar un papel activo y partícipe del jugador, lejos del estereotipo aislado y/o pasivo.

Una de las mayores dificultades que pueden encontrar los docentes en el aula, se debe a la necesidad de cambio de paradigma en la forma de enseñar, hecho que exige conocimiento, preparación y planificación, para utilizar de forma eficiente este tipo de herramientas. Este nuevo paradigma

plantea necesidades como unos recursos técnicos adecuados, un sistema educativo más flexible, en lo que se refiere a la planificación y evaluación de los logros, o que las editoriales no sean protagonistas sino una herramienta más.

Afortunadamente, el amplio abanico de herramientas disponibles permite paliar algunas de estas dificultades, promoviendo la creatividad de los profesores a la hora de incorporarlas en el aula como complemento y/o apoyo a la labor docente. Es el caso de eAdventure, la cual permite la creación de aventuras gráficas con escenarios de aprendizaje adaptativos en tiempo real. Se pretende, por tanto, comprobar que los videojuegos desarrollados con dicha herramienta pueden ser utilizados en el aula para impartir contenidos, dado que no es necesario un conocimiento técnico profundo para crear el videojuego ni se requiere un coste de inversión alto para su uso.

II. MARCO TEÓRICO

A continuación, se resumen algunas teorías de la educación con el objeto de entender el aprendizaje social y el uso de la tecnología en la educación.

A. Conductismo

La mayor parte de la tecnología utilizada en el ámbito de la educación se confecciona desde un punto de vista conductista. Esta teoría basa el aprendizaje en un cambio de conducta en el educando diseñado por el entorno. La máquina de enseñar [9] inventada por el psicólogo conductista B.F. Skinner era un dispositivo diseñado y construido con el objeto de ser utilizado para la formación. Dicha máquina presentaba al alumno un material escrito en una tira de papel enrollada o plegada donde se podía ver una frase incompleta, una pregunta o un ejercicio que el alumno debía resolver. El alumno debía escribir la respuesta en otra tira de papel y, posteriormente, mover una regleta transparente donde estaban escritas las posibles respuestas. De esta forma, la máquina podía saber si había contestado erróneamente, sin necesidad de mostrarle al alumno la respuesta correcta. Entre las respuestas posibles se incluían las respuestas erróneas más habituales y la respuesta correcta. Si lo escrito por el alumno coincidía con la respuesta correcta, se presentaba un nuevo material correspondiente a una nueva etapa del aprendizaje; si la respuesta era errónea y coincidía con las previstas, se podía presentar un material adicional, cuyo objetivo era orientar al alumno para aumentar las posibilidades de que contestara correctamente en el siguiente intento; si la respuesta no estaba incluida entre las posibles, el alumno debía responder de nuevo, y si se volvía a equivocar, la máquina tapaba la tira de papel donde el alumno había contestado y le presentaba la respuesta correcta. A esta forma de aprender se le denomina “enseñanza programada” [10].

B. Constructivismo

Esta teoría se basa en la idea de que son los propios alumnos quienes construyen el conocimiento al interactuar con el entorno. Por tanto, supone un paradigma donde la enseñanza es un proceso dinámico, participativo e interactivo. Sobre este concepto se crea el constructivismo social, donde la participación es una de las principales actividades a través de la que los niños aprenden [11]. El enfoque constructivista en la



tecnología de la educación es relativamente reciente. La aventura gráfica creada con eAdventure para el estudio de caso se basa en el constructivismo, dado que pone a disposición de los alumnos el contenido y serán ellos mismos quienes vayan descubriéndolo a medida que avancen en el juego.

C. Inteligencias Múltiples

En 1983, Howard Gardner, psicólogo, investigador y profesor en la Universidad de Harvard, formuló la Teoría de las Inteligencias Múltiples. En ella plantea la existencia en el ser humano de una diversidad de inteligencias que definen las distintas potencialidades de cada individuo y marcan sus fortalezas y debilidades a la hora de desenvolverse en distintos escenarios. La Tabla I resume los tipos de inteligencias y las competencias que potencian.

De acuerdo con Gardner [6], cada una de estas inteligencias puede estar más desarrollada que otra dependiendo del individuo. Campbell, Campbell, Canteros, Mizrahi y Dickinson [12] las definen como “lenguajes que hablan todas las personas y se encuentran influenciadas, en parte por la cultura a la que cada una pertenece. Constituyen herramientas que todos los seres humanos pueden utilizar para aprender, para resolver problemas y para crear”. Un videojuego puede aprovechar cada una de dichas inteligencias [13] para conseguir llegar a una audiencia con la que quizá de otra forma no se podría conectar. Si a esto se une el desarrollo tecnológico, los alumnos de la presente generación, la estandarización de las videoconsolas y la capacidad industrial para producir videojuegos en masa, encontramos unas condiciones, a priori óptimas, para que la comunidad educativa se desplace hacia una dimensión lúdica del aprendizaje que genere satisfacción y motivación, más allá del interés en aprender, que sigue presente en segundo plano. Y es que según Löbner [14], “si el juego se hace con interés y entusiasmo es aprendizaje de verdad”. La razón, según Van Eck [15], es sencilla: “los juegos tienen éxito como herramientas de aprendizaje cuando son capaces de crear un ciclo continuo de desequilibrio cognitivo y resolución a la vez que permite a los jugadores alcanzar logros.” En otras palabras, las características principales de un aprendizaje basado en videojuegos es la motivación de completar una historia que crea expectación y la posibilidad de permitir al jugador actuar como otra persona, explorando diferentes alternativas con la posibilidad de reintentos inmediatos, lo que facilita el aprendizaje natural de ciertos contenidos.

TABLA I. LAS INTELIGENCIAS MÚLTIPLES

Inteligencia	Competencia que potencia
Lingüística	Lecto-escritura y comunicación oral.
Lógico-matemática	Trabajo con patrones, resolución de problemas.
Viso-espacial	Procesamiento de imágenes, dibujo, construcción 3D.
Musical	Identificación y trabajo con sonidos.
Corporal kinestésica	Asimilación del conocimiento a través de sensaciones corporales y coordinación corporal.
Interpersonal	Empatía, comunicación, relaciones.
Intrapersonal	Autoconocimiento.

Naturalista	Entendimiento del entorno y observación científica de la naturaleza.
-------------	--

III. HERRAMIENTAS DISPONIBLES

Existen numerosas herramientas software disponibles para la creación de aventuras gráficas, ofreciendo cada una distintas posibilidades. Para el estudio se analizaron ocho herramientas, cuatro de las cuales se muestran en la Tabla II por ser las más destacadas. De la comparativa se puede extraer que: (i) algunas herramientas necesitan que el usuario tenga conocimientos de programación, (ii) otras solo están disponibles en inglés y (iii) otras necesitan una conexión a Internet para funcionar. Por estas razones, la herramienta que mejor se adapta al propósito de este estudio es eAdventure.

TABLA II. COMPARATIVA DE HERRAMIENTAS

Características	Herramientas			
	Wintermute	Open Sludge	Eutopia	eAdventure
Disponible en español			✓	✓
Multiplataforma	✓ ^a	✓	✓	✓
Importación de audio y video	✓	✓	✓	✓
Requiere conocimientos de programación		✓		
Crea actividades interactivas	✓	✓	✓	✓
Necesita conexión a Internet			✓	
Existencia de una comunidad	✓	✓		✓

^a Cumple el requisito parcialmente

IV. PLATAFORMA EADVENTURE

Según se describe en su página web [16], “la plataforma eAdventure es un proyecto de investigación que aspira a facilitar la integración de juegos educativos y simulaciones basadas en juegos en procesos educativos en general y Entornos Virtuales de Aprendizaje (VLE) en particular. Está siendo desarrollado bajo los auspicios del grupo e-UCM en la Universidad Complutense de Madrid, con tres objetivos principales: (i) reducción de los costes de desarrollo para juegos educativos, (ii) Incorporación de características educativas específicas en herramientas de desarrollo de juegos y (iii) Integración de los juegos resultantes con material educativo en el contexto de los Entornos Virtuales de Aprendizaje.” Proporciona una solución completa de aprendizaje que incluye un formato de descripción de contenidos y un editor visual para el diseño y creación de las aventuras. Desde el punto de vista educativo, sus principales características son: (i) la capacidad de crear escenarios de aprendizajes adaptativos en tiempo real y (ii) la posibilidad de integración con un sistema de gestión de aprendizaje.



El motor de eAdventure permite desarrollar un videojuego sin tener que escribir líneas de código. El guion y anexos de la aventura se pueden incluir en un archivo XML (eXtensible Markup Language) y soporta formatos estándar de imagen, audio y video y la ejecución de aventuras empaquetadas y comprimidas (ZIP). Además, es posible conectar el motor con un sistema de gestión de aprendizaje (LMS), para tener registros de evaluación y avance del alumno. Además, un aspecto clave de eAdventure es que no es necesario que el docente tenga conocimientos técnicos para crear una aventura, debido a que el editor permite hacerlo todo de forma visual e incluye un mecanismo de depuración que verifica que la aventura creada es válida. También se pueden crear escenas no interactivas que añaden capacidad narrativa y que pueden servir para resaltar conceptos a través de imágenes o vídeos.

V. ASPECTOS CLAVE EN EL USO DE EADVENTURE

A. Oportunidades de colaboración

De manera inherente, el concepto de juego puede llevar consigo la creación de oportunidades que permiten al alumno sentirse parte de una experiencia y colaborar. La otra cara de la moneda es que pueden generarse situaciones de exclusión social si estos dispositivos no se usan correctamente. Por eso, este tipo de tecnología puede no ser buena para todo tipo de estudiantes y algunos se pueden sentir incómodos utilizándola [17].

En la aventura propuesta, los alumnos jugarán en parejas, de forma que puedan colaborar para completar el juego.

B. Contenidos

El contenido del videojuego es fundamental para tener una buena adopción en el aula, combinando lo que se quiere impartir con una aproximación didáctica que despierte el interés por jugar. La aventura gráfica propuesta tiene como objetivo presentar a los alumnos los contenidos del Tema 2 de su libro de Ciencias de la Naturaleza [18], relacionados con los tipos seres vivos, la dependencia que existe entre ellos y la importancia de respetar y cuidar de la naturaleza, hogar de los seres vivos. La aventura gráfica consta de cinco capítulos y utiliza los personajes que los alumnos tienen en su libro para facilitar su asimilación y no desalinearse con lo visto en clase. Las inteligencias múltiples trabajadas con el videojuego son la lógico-matemática, porque aprenderán el patrón para que se muestren los contenidos, y la viso-espacial, al ser una aventura gráfica visual a partir de escenarios con dibujos.

C. Control de la clase

Cualquier elemento nuevo que se incluya en el aula puede generar cambios en la actitud de los alumnos que el docente debe gestionar. La regulación vigente establece en el decreto 15/2007, de 19 de abril, el marco regulador de la convivencia en los centros docentes de la Comunidad de Madrid [19]. En el capítulo I de Disposiciones Generales, artículo 3, Las Normas de Conducta, establece que: "(...) será el propio centro escolar quien, en el ejercicio de la autonomía que le confiere la Ley vigente y de acuerdo con las características de su alumnado, establezca sus Normas de Conducta propias, teniendo en cuenta que estas tendrán que contemplar entre otras obligaciones el mantenimiento de una actitud correcta en clase, no

permitiéndose el uso de móviles, otros dispositivos electrónicos o cualquier objeto que pueda distraer al propio alumno o a sus compañeros (...)" . Por tanto, es responsabilidad del centro y del profesor dentro del aula que se mantenga el necesario clima de sosiego para que los alumnos estudien, trabajen y aprendan.

D. Posicionamiento de los docentes

Además de lo expuesto, el uso de videojuegos en el aula puede ser visto por los docentes como un elemento intrusivo en su trabajo. Para poder utilizar el videojuego en el aula fue necesaria una formación básica para despejar sus dudas acerca de la dificultad de uso y evitar la resistencia al cambio. En el caso de la aventura propuesta, los docentes no tuvieron que crear contenidos. De ser haber sido éste el caso, sería necesario llevar a cabo una formación específica para la creación de contenidos y para utilizar y crear un entorno que permita el uso de este tipo de soluciones en el aula [20].

E. Gestión de la atención

Por último, un videojuego educativo bien diseñado puede acaparar la atención de los alumnos y evitar distracciones si devuelve una respuesta en tiempo real a posibles dudas y situaciones por medio de ayudas contextuales o accesibles desde el menú del juego. Además, si el dispositivo o el juego son nuevos para los alumnos, captará su atención y tendrán el foco en el contenido. Este efecto desaparece con el tiempo cuando se han familiarizado totalmente, por lo que mantener la atención es responsabilidad casi exclusiva de los contenidos y, por ende, de quien los crea.

El nivel de atención será una variable a analizar en el estudio de caso. Para extraer la información necesaria se utilizarán dos metodologías: observación directa de los alumnos por parte de los docentes; y el debate en clase.

VI. DESCRIPCIÓN DEL ESTUDIO DE CASO

El estudio de caso ha tenido lugar en un colegio concertado mixto que cuenta con un laboratorio de informática. El nivel sociocultural de las familias es medio-alto y presentan una participación también media-alta en la vida escolar, con un alto grado de interés, por lo que la motivación de los alumnos, en general, es elevada.

La población está compuesta por niños y niñas de segundo curso de Educación Primaria y abarca la integración de los alumnos con las nuevas tecnologías y la viabilidad del uso de videojuegos en el aula. Dicha población se divide en dos grupos:

- 2º - A. Grupo formado por 28 alumnos, 13 niñas y 15 niños, con un nivel homogéneo en el que se encuentran presentes un alumno repetidor y dos alumnos recién incorporados al centro. El método de enseñanza que sigue su tutor es tradicional, por lo que será el grupo de control.
- 2º - B. Grupo formado por 29 alumnos, 17 niñas y 12 niños, con un nivel homogéneo en el que se encuentran presentes una alumna repetidora y una alumna con adaptación curricular individualizada no significativa que recibe apoyo en el aula en las materias troncales. El

método de enseñanza de su tutor incluye el uso de presentaciones multimedia y actividades en pizarra digital, por lo que resulta más natural introducir el videojuego en esta aula al no ser necesaria adaptación a la herramienta. Este grupo será el grupo experimental para trabajar con eAdventure.

Para desarrollar el contenido, se ha partido del modelo constructivista de manera que es la aventura gráfica la que pone a disposición del alumno el contenido y son ellos quienes lo van adquiriendo a medida que van interactuando con el entorno gráfico. El rol del profesor es de observador y ayuda en el uso de la herramienta. Dado que la herramienta no dispone de un entorno de comunicación colaborativo entre los distintos juegos en marcha, no es posible analizar la repercusión que tendría dicha comunicación desde el punto de vista del constructivismo social. Con el fin de evitar distracciones y ruido en el aula de informática se decidió crear la aventura gráfica sin sonido, por lo que todo el contenido se muestra en pantalla utilizando imágenes y bocadillos de texto. Esto fue posible gracias a que no se presenta en el grupo experimental ningún alumno con necesidades educativas especiales relacionadas con la deficiencia visual.

Se ha utilizado metodología descriptiva, debido a que es necesario explicar y describir lo que los alumnos deben hacer. En el Grupo de control (A) se impartieron los contenidos Unidad Didáctica siguiendo el libro de texto con una temporalización de 6 sesiones de 60 minutos. Cada sesión consta de una parte teórica que describe los contenidos y una práctica basada en ejercicios escritos para afianzar los conceptos explicados previamente. El profesor realiza un pre-test para evaluar los conocimientos iniciales sobre la materia. Tras el pre-test, se imparte el contenido mediante una exposición del profesor y la posterior realización de las actividades propuestas en su libro. Finalmente, se realiza un post-test consistente en una prueba escrita de evaluación para comprobar lo aprendido y que utiliza los siguientes criterios de evaluación:

- P1. ¿Identifica a las plantas como organismos productores?
- P2. ¿Identifica a los animales como consumidores?
- P3. ¿Identifica las plantas cultivadas?
- P4. ¿Identifica las plantas silvestres?
- P5. ¿Identifica los animales salvajes?
- P6. ¿Identifica los animales domésticos?
- P7. ¿Reconoce la importancia de conservar el espacio natural?

Por su parte, en el Grupo experimental (B) se impartieron los contenidos con el videojuego creado con eAdventure. La temporalización propuesta es de 3 sesiones de 60 minutos. Utilizando el mismo método que en el grupo de control se realiza pre-test y la misma prueba escrita de evaluación.

Las variables utilizadas para comparar los resultados de ambos grupos serán las siguientes:

- La temporalización. Que comprueba si existe una mejora sustancial en lo relativo al tiempo empleado en impartir el contenido.
- Los resultados del pre-test. Estas variables sirven para comparar la situación de partida de ambos grupos. La manipulación en este caso es asignada y las variables son cuantitativas discretas.
- Los resultados del pos-test. El estudio de caso se centra en la variable dependiente “Nota de la prueba escrita”, que sirve para comparar las dos clases. Al igual que en el pre-test, las variables son cuantitativas discretas.

Ante la dificultad de realizar una encuesta con niños de esta edad, de cara a extraer información directamente de ellos se utilizó: (i) la observación directa durante la impartición del contenido para ver el nivel de atención de los alumnos durante las sesiones en las que se desarrolla el contenido; y (ii) el debate para extraer conclusiones sobre la experiencia, y que solamente se realiza en el grupo experimental. En el caso de los docentes, para entender su posicionamiento frente al uso de video juegos en clase, se han llevado a cabo entrevistas para recabar la información necesaria al respecto.

VII. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

A. Temporalización

En ambos casos se cumplieron las temporalizaciones propuestas. En el grupo de control fueron necesarias 6 sesiones de 60 minutos para impartir el contenido, mientras que en el grupo experimental se necesitaron 3 sesiones de 60 minutos. El resultado obtenido revela una mejora del 50% en el tiempo necesario para impartir un mismo contenido. Este resultado tiene un impacto muy positivo en la programación del curso ya que favorece los procesos de enseñanza-aprendizaje al dar al docente más margen para realizar otro tipo de actividades que pueden contribuir a afianzar más los conocimientos en los alumnos

B. Pre-test y Post-test

Los resultados del pre-test fueron similares, lo que pone de manifiesto que el centro educativo cuida de que el nivel de ambas clases esté compensado. En el análisis se ha dividido la población en dos segmentos, niños y niñas, para poder comparar con los resultados del post-test y ver si éste revela información relacionada con el estereotipo de que los niños se desenvuelven mejor que las niñas jugando con videojuegos.

La metodología utilizada en el post-test ha sido, en ambos grupos, una prueba escrita de evaluación. Una conclusión destacable del análisis de los resultados del post-test es que no se aprecia en modo alguno que a los niños les haya gustado más o se desenvuelvan mejor que las niñas jugando con la aventura gráfica. Es más, en todos los casos las niñas tienen mejores respuestas. Este resultado va en línea con estudios recientes [21], que revelan que el porcentaje de chicas que juegan a videojuegos es cada vez más significativo y derriban el estereotipo comentado anteriormente.



El resultado comparativo del pos-test se muestra en la Figura 1. En general, los resultados son muy similares en ambos grupos. Solo hay diferencia en la primera pregunta, 93% en el grupo de control frente al 97% en el grupo experimental, pero esta diferencia no es representativa.

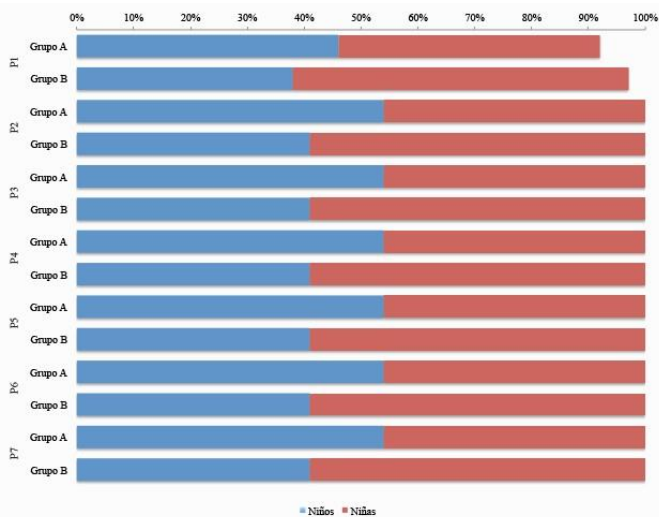


Fig. 1. Resultados del post-test

C. Observación directa y debate

De la observación directa del grupo de control se puede extraer que el contenido llama la atención de los niños debido a que es algo cercano al entorno en el que habitualmente se desenvuelven a diario, por lo que el nivel de atención y participación fue ligeramente superior al habitual. En cuanto al grupo experimental, al principio los alumnos fijaron su atención más en el hecho de que iban hacer algo nuevo que en el contenido en sí mismo. A medida que se familiarizaron con la interfaz se centraron más en el videojuego y en el progreso que realizaban en comparación con el de compañeros cercanos. Esta competitividad introdujo en ocasiones cierta distracción. En cuanto al debate, todas las conclusiones fueron positivas. Todos los alumnos del grupo experimental consideraron que fue muy divertido aprender utilizando un videojuego y valoraron muy positivamente que aparecieran los personajes de su libro.

D. Entrevistas a los docentes

Entre los docentes del centro y los alumnos, existe una brecha digital importante. El resultado de las entrevistas realizadas a los maestros revela que solo el 6% del equipo docente tiene conocimiento de las nuevas tecnologías. El 100% coincidieron en que el uso de este tipo de herramientas conlleva dificultad y ven difícil su uso debido a la necesidad de formación y de material en su aula para evitar desplazarse a la de informática. No obstante, no descartaron profundizar en ellas.

VIII. CONCLUSIÓN

Este artículo proporciona un estudio de caso del uso de la herramienta para la creación de videojuegos eAdventure, con el fin de impartir un contenido en un aula de Educación Primaria. Tras la experiencia, se ha podido comprobar que es posible su inclusión en el aula y se puede ver que, si bien no ha mejorado

de forma destacable la asimilación de los conocimientos, sí ha permitido disminuir a la mitad su temporalización, y da al docente más tiempo para realizar actividades para afianzar los conocimientos en los alumnos, lo que favorece positivamente los procesos de enseñanza y aprendizaje. En cuanto a las competencias adquiridas por los alumnos, el uso de la tecnología eAdventure ha contribuido especialmente a potenciar dos de ellas: Competencia digital y Aprender a aprender. Sobre el resto de competencias, aunque también adquiridas, no hay mejora reseñable con respecto al uso de metodología tradicional.

La brecha digital entre profesores y alumnos es evidente. Los maestros entrevistados tienen poco conocimiento de las nuevas tecnologías y coincidieron en que el uso de este tipo de herramientas conlleva dificultad y ven difícil su uso en el aula debido a la necesidad de formación y equipamiento. Los niños valoraron positivamente la experiencia, siendo el uso de personajes conocidos por los niños especialmente útil a la hora de diseñar nuevos videojuegos para impartir contenidos en clase.

Finalmente, como líneas de investigación a seguir en futuros estudios en este terreno, se puede decir que sería más sencillo si eAdventure fuese compatible con dispositivos móviles y tabletas. En esta línea, el grupo de la UCM está trabajando para evolucionar su herramienta hacia HTML5 y así integrar juegos en la web, móviles y tabletas. Además, el uso de videojuegos debe ser considerado como un complemento a las múltiples herramientas disponibles en el aula y no como un sustitutivo de alguna de ellas. Por último, para sacar el máximo partido a este tipo de herramientas, la decisión de utilizarlas en el aula debe ser considerada en el momento del diseño de la programación del centro, para que sea parte de la estrategia de enseñanza y así poder definir las aventuras que mejor encajen o, por ejemplo, juegos tipo gymkana, que integren trabajo en la pantalla con actividades que impliquen movimiento.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se ha financiado con los proyectos de investigación TIN2015-66731-C2-1-R del Ministerio de Economía y Competitividad, S2013/ICE-2715 de la Comunidad Autónoma de Madrid, y 30VCP1G115 de la Universidad Rey Juan Carlos de Madrid.

REFERENCIAS

- [1] G. Lawrence, "Using computers for the treatment of psychological problems", *Computers in Human Behavior*, vol. 2, pp. 43-62, 1986.
- [2] J. Gee, *What video games have to teach us about learning and literacy*, 1st ed. New York: Palgrave Macmillan, 2004.
- [3] H. Gardner, *The unschooled mind*, 1st ed. New York: Basic Books, 2011.
- [4] "Summit on Educational Games", Washington, 2006.
- [5] F. Sánchez I Peris, "Gamificación", *Education in the Knowledge Society (EKS)*, vol. 16, no. 2, p. 13, 2015.
- [6] J. Ramírez C, *Gamificación*, San Fernando de Henares, Madrid: SC Libro, 2014.
- [7] J. Gee, *Good video games + good learning*, 1st ed. New York: P. Lang, 2008.
- [8] S. Murás and B. Hernánz, "Estudio Videojuegos, educación y desarrollo infantil Fase cualitativa.", *GfK para ADESE*, 2011.

- [9] B. Skinner, "Teaching Machines", *Science*, vol. 243, no. 4898, pp. 1535-1535, 1989.
- [10] "La máquina de Skinner y la enseñanza programada.", *YouTube*, 2010. [Online]. Available: <https://goo.gl/FvPYOT>. [Accessed: 02- Apr- 2017].
- [11] S. Vosniadou, *How children learn*, 1st ed. Bellegarde: International Academy of Education, 2001.
- [12] L. Campbell, B. Campbell, L. Canteros, a. Mizrahi and D. Dickinson, *Inteligencias múltiples*, 1st ed. Buenos Aires: Troquel, 2000, p.12.
- [13] J. Li, S. Ma and L. Ma, "The Study on the Effect of Educational Games for the Development of Students' Logic-Mathematics of Multiple Intelligence", *Physics Procedia*, vol. 33, pp. 1749-1752, 2012.
- [14] H. Löbler, "Learning entrepreneurship from a constructivist perspective", *Technology Analysis & Strategic Management*, vol. 18, no. 1, pp. 19-38, 2006.
- [15] R. Van Eck, "Digital Game-Based Learning: It's Not Just the Digital Natives Who Are Restless", *EDUCAUSE Review*, no. 41, 2, 2006.
- [16] "eAdventure", *E-adventure.e-ucm.es*. [Online]. Available: <http://eadventure.e-ucm.es>. [Accessed: 02- Apr- 2017].
- [17] D. Carr, "Computer games in classrooms and the question of ?cultural baggage?", *British Journal of Educational Technology*, vol. 38, no. 3, pp. 526-528, 2007.
- [18] M. Garín, J. Hidalgo and V. Moratalla, *Ciencias de la naturaleza 2*, (Madrid): SM, 2015.
- [19] BOCM, "DECRETO 15/2007, de 19 de abril, por el que se establece el marco regulador de la convivencia en los centros docentes de la Comunidad de Madrid", Madrid, 2007.
- [20] L. Mifsud, "Alternative learning arenas-pedagogical challenges to mobile learning technology in education", *Proceedings. IEEE International Workshop on Wireless and Mobile Technologies in Education*, 2002.
- [21] "Essential Facts About the Computer and Video Game Industry", Entertainment Software Association, 2016.

