

Aplicaciones educativas de los videojuegos: una propuesta didáctica con Minecraft para el aula de ciencias

Amparo Hurtado Soler, Universitat de València, España
Vicent Ramírez Luzón, Universitat de València, España
Marta Talavera Ortega, Universitat de València, España
José Cantó Doménech, Universitat de València, España

Resumen: *Aproximándonos a las experiencias lúdicas, encontramos en la aplicación educativa de los videojuegos una herramienta que potencia la capacidad del alumno para responder a demandas complejas y llevar a cabo tareas diversas de forma adecuada. Ello supone la combinación de habilidades prácticas, conocimientos, actitudes y otros componentes sociales y de comportamiento que se movilizan conjuntamente para lograr una acción eficaz. El objetivo de esta propuesta educativa es utilizar el juego Minecraft en Tercer Ciclo de Primaria para trabajar las ciencias utilizando el contexto de los volcanes como eje vertebrador en el desarrollo de contenidos sobre el entorno y su conservación (capas de la tierra, catástrofes naturales, rocas y minerales...). Esta metodología se basa en el fomento de la exploración y de los procesos mentales en oposición a la mera retención de información. Los resultados muestran una mejora del proceso de enseñanza aprendizaje, así como el aumento de la autonomía del alumnado facilitando su desarrollo motor (coordinación, motricidad y organización espaciotemporal), cognitivo (resolución de problemas, atención, curiosidad y tecnología) y socioafectivo (integración, motivación, autoestima y colaboración). Se trata de una metodología muy motivadora que desmonta el rol de profesor organizador/transmisor y lo convierte en un rol de profesor observador/facilitador.*

Palabras clave: videojuegos educativos, TIC, aprendizaje, creatividad, ciencias

Abstract: *Approaching the ludic understanding of things, it is possible to find in the educational application of video-games a tool that enhances the alumni's capacity to confront and undertake complex demands, as well as propitiate their response to diverse tasks. It supposes the mix of practical abilities, knowledge, attitudes and other social elements that work in conjunction in order to obtain an effective action. The main objective in this educational proposal is to employ the videogame Minecraft in the Third Cycle of Primary Education as backbone for the teaching of Science: using the volcano phenomena as the main pillar to learn about the processes and elements of an environment and its conservation (soil layers, natural disasters, rocks, minerals ...). This methodology is based in the encouragement and promotion of mental processes as opposed to mere retention of academic content. The results show an enhancement in the teaching-learning process, as well as an increase of alumni's autonomy, magnifying their cognitive (problem solving, attention, curiosity and technology) and social-emotional (integration, motivation, self-esteem and collaboration) development. It is a very motivating methodology that abandons the traditional role of the teacher as organizer/transmitter and becomes an observer/facilitator.*

Keywords: Educational Games, ICT, Learning, Creativity, Science

Introducción

Los avances científicos, tecnológicos y sociales han modificado los sistemas educativos exigiendo nuevas concepciones de la escuela y de la enseñanza, pero si queremos que esta evolución se produzca, es necesario que el docente adopte una actitud autocrítica frente a las prácticas diarias.

Según Margalef (2005) para lograr aprendizajes duraderos, reflexivos y críticos el profesor debe facilitar y brindar las oportunidades para que los alumnos sean capaces de relacionar la teoría y la práctica, de realizar aprendizajes procedimentales pero también de reconstruir sus aprendizajes previos y marcos referenciales a partir de la reflexión. Es decir, un aprendizaje construido, creativo y de producción de conocimientos. De esta forma la educación se convierte en una acción de



cambio, una revolución y una renovación de la enseñanza cuyo fin es mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de experiencias de investigación-acción utilizando múltiples recursos de la educación formal y no formal.

Entre las finalidades que persigue la enseñanza de las ciencias hay que destacar las más significativas: el desarrollo de las facultades cognitivas, la adquisición de los conocimientos y los métodos de la ciencia y el desarrollo de la competencia científica. A partir de los planteamientos de Piaget se recoge la idea de que la acción de los niños y niñas es muy importante para la construcción del conocimiento siendo necesario que los alumnos actúen sobre los objetos, que exploren la realidad, se hagan preguntas, elaboren predicciones y comparen los resultados de sus acciones. Esta acción manipulativa implica una actividad intelectual que según los nuevos modelos de enseñanza de las ciencias vincula el aprendizaje a la adquisición de conocimientos en dominios específicos. En este sentido, la escuela debe contribuir a desarrollar en los niños su capacidad de “aprender a investigar” y así aprender a hacer ciencia, aprender sobre ciencia e investigar para comprender y adquirir conocimiento científico (Martí, 2012, p. 28).

Actualmente, el currículo apuesta por el desarrollo de las competencias básicas en el alumnado, algunas con carácter más transversal, tales como la competencia de aprender a aprender, comunicación lingüística, tratamiento de la información y competencia digital, competencia social y ciudadana y autonomía e iniciativa personal y otras directamente relacionadas con áreas o materias concretas del currículo, como la competencia científica, tecnológica y de la salud, la matemática y la cultura humanística y artística. Este enfoque competencial promueve la introducción de metodologías activas y colaborativas que acentúan la autonomía de los estudiantes e incrementan su motivación por el aprendizaje.

El trabajo educativo mediante el videojuego, es un trabajo intenso a un nivel profundo, en que se emplean las simulaciones para que el alumno piense en términos de relaciones, acontecimientos y hechos no aislados, que se relacionan entre ellos y con otros elementos externos al juego (Cuello, 2008). Precisamente, este es el elemento más interesante de los videojuegos en su aplicación para el aprendizaje de las ciencias: Las posibilidades de un escenario virtual. Este elemento nos brinda la capacidad, como docentes, de crear el escenario para el aprendizaje que deseamos.

En este trabajo se presenta una propuesta didáctica basada en la aplicación del videojuego Minecraft en Tercer ciclo de Primaria para desarrollar contenidos de ciencias a través del contexto de los volcanes.

Desarrollar la competencia científica

En la nueva ordenación curricular derivada de la LOE (BOE, 2006) se introduce la idea de competencia científica como una de las ocho competencias básicas identificándose como competencia en conocimiento y la interacción con el mundo físico. Según el Real Decreto 1513/2006 de Enseñanzas Mínimas de Educación Primaria (BOE, 2006) la competencia científica se define como:

El desarrollo y la aplicación del pensamiento científico-técnico para interpretar la información que se recibe, y para predecir y tomar decisiones con iniciativa y autonomía personal en un mundo en que los avances que se van produciendo en los ámbitos científico y tecnológico tienen una influencia decisiva en la vida personal, la sociedad y el mundo natural. Asimismo, implica la diferenciación y valoración del conocimiento científico y la utilización de valores y criterios asociados a la ciencia y al desarrollo tecnológico. (BOE, 2006)

El informe *Taking science to school, learning ant teaching science in grades K-8* (NRC, 2007) propone que la competencia científica implica el desarrollo progresivo de cuatro conjuntos de habilidades con una visión mucho más compleja en que “la actividad científica no es un simple proceso de inducción o deducción sino que comporta una interacción compleja entre la obtención de datos, el establecimiento de hechos, la generación de modelos explicativos, la evaluación, etc”. (Martí, 2012, p. 33). Según este informe la competencia científica incluye conocer, usar e interpretar

las explicaciones científicas sobre los sistemas naturales, lo que implica la construcción de modelos; generar y evaluar evidencias mediante la argumentación y el uso de pruebas; comprender la naturaleza y el desarrollo del conocimiento científico reconociendo que el conocimiento científico se puede revisar ante nuevas evidencias o modelos teóricos; y mantener una actitud de interés continuado hacia la ciencia y las novedades científicas lo que supone un aprendizaje a lo largo de toda la vida y en diferentes contextos.

La ciencia es una actividad que genera conocimiento, es una manera de mirar la realidad y nos permite actuar sobre ella a través de la comprensión de su funcionamiento y por tanto de la producción del conocimiento. Si el objetivo de la actividad científica escolar es la comprensión de los fenómenos naturales, la ciencia en el aula debe ser interactiva y centrada en el alumno. Para ello debemos crear un entorno participativo en el que el alumno pueda indagar y plantear preguntas al tiempo que pueda generar predicciones y contrastar los resultados obtenidos. Este enfoque centrado en el alumno es una oportunidad para la incorporación de nuevos recursos educativos que fomenten el aprendizaje autónomo y constituyan la base de una construcción del conocimiento científico que incluya el desarrollo globalizado de otras competencias. El uso de las TIC en el aula de ciencias puede contribuir a esta forma de aprendizaje.

Competencia digital y videojuegos en la actualidad educativa formal

Cada vez más, se utilizan los recursos tecnológicos en la enseñanza de las ciencias, un ejemplo son los recursos audiovisuales (documentales, vídeos de procedimientos, grabaciones de sonidos y vídeos...). Mediante simulaciones es posible recrear fenómenos y situaciones facilitando así la comprensión de sistemas complejos. Para utilizar estos recursos, los docentes y alumnos deben tener o adquirir la competencia digital.

En primer lugar es necesario describir qué entendemos por Competencia Digital. Para ello daremos primero la visión que determina la normativa legal de educación española, Anexo I Real Decreto 1513/2006:

En síntesis, el tratamiento de la información y la competencia digital implican ser una persona autónoma, eficaz, responsable, crítica y reflexiva al seleccionar, tratar y utilizar la información y sus fuentes, así como las distintas herramientas tecnológicas; también tener una actitud crítica y reflexiva en la valoración de la información disponible, contrastándola cuando es necesario, y respetar las normas de conducta acordadas socialmente para regular el uso de la información y sus fuentes en los distintos soportes. (BOE, 2006)

Desde el marco legislativo, por lo tanto, se da una visión de la competencia digital aparentemente centrada en exclusiva hacia el tratamiento crítico de la información. Sólo se hace una pequeña referencia al medio digital por sí mismo en “distintas herramientas tecnológicas”, y de forma tan ambigua que podría referirse tanto a la prensa virtual como a un telégrafo.

Nuestra visión se orienta hacia una perspectiva más concreta, en que “el ordenador es, sin ninguna duda, el protagonista principal” (Prats, 2009) y “las tecnologías móviles jugarán un papel muy importante en el futuro” (Steinkuehler y Squire, 2012). En este sentido, la tecnología actúa como puerta para llegar a la información, que posteriormente tendremos que ser capaces de discriminar de forma crítica. Por ello mismo, sin el dominio necesario del medio digital, no seremos jamás capaces de obtener o producir eficientemente contenidos multimedia. El dominio de las herramientas, actúa como la llave para llegar hacia la información.

Para comprender mejor el uso del ordenador y las TIC en educación, partimos de la conceptualización de Gros (en Prats, 2009), en la que se conceptualiza en dos grupos:

1. Enseñanza de la informática o las TIC como alfabetización, es decir, las Tic pasan a ser contenido de aprendizaje (Computer Literacy).
2. El uso de las TIC como aplicación educativa y didáctica, es decir, entendido como medio para aprender otros conceptos y contenidos del currículo.

De este modo, entendemos que existen dos subdivisiones dentro de lo que determinamos como competencia digital y trato de la información: alfabetización digital, y aprendizaje curricular mediante TIC.

La alfabetización digital

La alfabetización digital como tal implica que se aprenda a usar las herramientas digitales para acometer con éxito diversas acciones (enviar un correo electrónico, escribir un blog, iniciarse en la programación...). En este sentido existen iniciativas de países como Estados Unidos, o Reino Unido, en que se está reflexionando a nivel institucional de enseñar en las escuelas a programar en un nivel básico de algún lenguaje útil (el programa desarrollado por el MIT Scratch es un ejemplo de iniciación a la programación). No es descabellado en absoluto, y menos si pensamos que la sociedad ya es digital en muchos aspectos, pensar que los ciudadanos del futuro deban dominar con mayor fluidez aspectos que para algunos docentes resultan, a día de hoy, práctica-mente externos.

Otra razón de peso para trabajar la alfabetización digital como un elemento importante por sí mismo en el currículo es el de proteger a los alumnos, como menores y como adultos en los que se convertirán, de las situaciones peligrosas o improductivas que puede implicar la navegación de forma poco competente por un medio digital. En esta línea es interesante consultar el siguiente fragmento de la obra de Pisani:

En contra de una idea comúnmente aceptada, los jóvenes suelen saber menos de lo que los mayores imaginan. Aunque es cierto que suelen sentirse más cómodos que los mayores en la dimensión digital, la expresión “digital native” engaña. Puede resultar incluso peligrosa, pues oculta las disparidades crecientes que derivan del acceso a lo digital y a la educación. De ahí la necesidad de proponer una formación específica en la dimensión digital, y de hacer todo lo posible para que nos sintamos bien en este ámbito, y para que sepamos aprovecharlo. (Pisani, 2009)

Para tratar este fragmento, primero cabe dar una breve descripción de lo que usualmente se suele determinar como “nativo digital”: Son aquellas personas que han nacido en un medio en el que se emplean de forma cotidiana herramientas digitales, y que por lo tanto, son capaces desde muy corta edad emplearlas con una relativa facilidad. Estos nativos digitales, pese a que tienen unas aparentes habilidades de uso, no están preparados para desenvolverse con seguridad en el medio digital, ya que no han adquirido las habilidades críticas (y en muchos casos técnicas) que les permitiría aprovechar dicho medio (Prats, 2009). Otro elemento que ha cambiado nuestra forma de relacionarnos, y por lo tanto nuestra estructura social, son los videojuegos: “(...) las interacciones sociales que posibilita el videojuego se han visto ampliadas a través de la aparición de los juegos online y multijugador, representativos de nuevas formas de cultura popular” (Lacasa, 2011). Nuestros alumnos se relacionan a través de videojuegos, formando comunidades virtuales en contextos virtuales de tipologías cuasi infinitas. Queda por lo tanto de manifiesto la necesidad de trabajar de forma explícita en el aula la alfabetización digital, ya presente en otros sistemas educativos como el británico (Computer Literacy).

Patricia Greenfield (2000, citado en Gros 2004, p. 105) en sus estudios sobre videojuegos llegó a las siguientes conclusiones que vendrían a confirmar los procesos de alfabetización que se tienen lugar a través de los videojuegos: aumentan las estrategias de lectura visual de imágenes y de lectura del espacio tridimensional; ayudan a trabajar el aprendizaje por observación y la comprobación de hipótesis (inductive discovery); aumentan la comprensión de las simulaciones científicas e incrementan las estrategias de atención en paralelo. Según Gros (2004) el procesamiento en paralelo es un requerimiento constante en cualquier videojuego. El jugador tiene que estar atento a todo tipo de información (textual, visual, sonora...) que el videojuego le va proporcionando. Esto va unido a la ruptura de la linealidad: los videojuegos se componen de hipertextos, de forma que el jugador organiza la información de manera no lineal, sino dinámica y multimedia. A través del ensayo-error los jugadores adecuan su estrategia al desarrollo del juego; están acostumbrados a una actuación y revisión constante de sus acciones, de forma que tienen mayor capacidad para enfocar su actuación hacia la resolución de problemas.

La persona aprende a través de la internalización del conocimiento socialmente construido; no sólo el conocimiento tiene un origen social, sino que el propio proceso de aprendizaje se produce a través de procesos interactivos con los objetos y sujetos del entorno, es un proceso situado. Se trata del modelo de aprendizaje experiencial y del que los videojuegos son un ejemplo claro, cuyas potencialidades podrían utilizarse en el ámbito escolar.

Aprendizaje curricular a través de los videojuegos

Tal como indican Sánchez y Jurado (2014, p. 11), “si las tecnologías son importantes en la vida “fuera de la escuela”, si son utilizadas masivamente por el alumnado, ¿por qué no apropiarnos de ellas para llevarlas a la escuela? ¿Por qué no servimos de ellas para cambiar tanto la forma de enseñar como la manera de aprender?” Se refiere a emplear diversas herramientas digitales para aprender contenidos directamente relacionados con el currículum escolar. En nuestro caso, además, entendemos que parte de dichos contenidos deben guardar una relación directa con el desarrollo de la capacidad crítica. Según palabras de Buckingham:

El uso diario de los juegos de ordenador o de Internet por parte de los niños implica toda una gama de procesos informales de aprendizaje, en los que los participantes son simultáneamente profesores y alumnos. En gran parte, los niños aprenden a utilizar los medios a través de ensayo y error: por medio de la exploración, la experimentación y el juego; además, la colaboración con otros, tanto en el plano personal como de forma virtual, es un elemento esencial en el proceso. (Buckingham, 2005, p. 72)

Dentro de todas las herramientas digitales que existen, nos centraremos en el videojuego. Entendemos por lo tanto que se pueden trabajar contenidos del currículum, y habilidades críticas, a partir del uso con fines educativos de un videojuego. Según palabras de Johnson “seguramente, quien no ha jugado pensará que se trata de manejar correctamente la consola apretando el botón correcto. Los jugadores habituales saben, quizás, que jugar representa mucho más” (Johnson, 2005). Durante el juego virtual “se desarrollan competencia para el manejo de los programas y de los entornos multimedia, se gestiona mucha información y se administran multitud de recursos mientras se despliegan estrategias de organización, diseño y planificación” (Cuello, 2008). En palabras de Lacasa:

(...) los videojuegos son juegos y, seguramente, algo más. Abren la posibilidad de introducir al jugador en un mundo virtual, y además de forma placentera. Ambos rasgos son necesarios para que las personas de desenvuelvan como ciudadanas capaces de utilizar críticamente los elementos que les ofrece su cultura. (Lacasa, 2011)

Dicho de otro modo, se desarrolla un aprendizaje contextualizado, se adquiere nuevo vocabulario y técnicas dentro del propio contexto del juego, lejos de definiciones o sistemas de reglas abstractos (Cuello, 2008). Además, se desarrollan personas capaces de analizar y emplear elementos de su contexto cultural. Este contexto virtual resulta motivador para los alumnos, en tanto que les permite mantenerse activos, controlando objetos y variable; pueden mantener el control sobre sus propias acciones; y se les refuerza para que aprendan a través de la experiencia (Duplaà y Shirmohammadi, 2010). Según Howard-Jones (2010) durante el proceso de aprendizaje con videojuegos, el cerebro de los alumnos produce dopamina. Esta dopamina ayuda a los alumnos a focalizar su atención, y a la vez estimula la creación de sinapsis neuronales. Las sinapsis, son la estructura en que organiza la información en el cerebro, y por lo tanto la base física biológica del aprendizaje. Pese a esto los videojuegos no pueden, ni deben, substituir la interacción real con el medio. Por ejemplo, si existe la posibilidad de visitar un parque con los alumnos, para realizar una observación de los diferentes tipos de especies vegetales, no tiene sentido a nivel pedagógico/práctico programar un parque virtual en el que los alumnos puedan realizar el mismo reconocimiento. Sin embargo muchos entornos no son accesibles por diferentes motivos (peligrosidad, distancia, tiempo...) y por tanto la alternativa de crear un espacio virtual nos permite recrear los acontecimientos significativos del entorno. Este es el caso del contexto que nos ocupa, los volcanes, cuya accesibilidad es difícil dada su peligrosidad, sin embargo mediante la creación de

un escenario virtual los alumnos pueden adentrarse en las características y problemática de este sistema resolviendo situaciones que se plantean en la vida real (ej. evaluación de las consecuencias de la erupción de un volcán).

Por tanto, los videojuegos son una herramienta muy poderosa que permite, a partir de la simulación, desarrollar acciones educativas que hasta ahora quedaban relegadas a la imaginación. Pero si bien son útiles, no son una herramienta única ni el objetivo por ellos mismos, y no pueden substituir a la realidad física. Es ilustrativo por su frescura, el fragmento de una entrevista realizada por Feixa (2008) a “Stardust”, según el autor, una tecnogirl catalana residente en Berlín:

(...) Realmente si estás todo el santo día con los videojuegos, son malos, como todo. Si tú estás todo el santo día leyendo un libro, te volverás loco; si estás todo el santo día mirando la tele, acabarás tonto. La GameBoy, los videojuegos dosificados, a mí me han servido mucho. Yo creo que tengo mucha más agudeza visual, ahora mis ojos van mucho más rápido mirando las cosas, ¿no? Capto imágenes mucho más rápido ahora, hablo mucho más rápido, eso es ya de mi cerebro. (Feixa, 2008, p. 43)

Aspectos generales y metodológicos de la propuesta

Tomando las palabras de Gros y Garrido (2008) “cuando el trabajo del profesorado no es sólo diseñar la secuencia didáctica de los contenidos sino elaborar entornos de aprendizaje, es necesario que nos detengamos a analizar qué ambientes para el aprendizaje ofrecen los videojuegos” (Gros y Garrido, 2008, p. 112). La intención es generar un aprendizaje significativo empleando como eje central y agente motivador el videojuego, que se complementa con otros elementos externos pero directamente relacionados, ya sean virtuales o físicos. Para ello, se han definido y contextualizado en un medio de aprendizaje virtual dos componentes digitales: un blog que actúa como centro de difusión de materiales multimedia y feed-back virtual para los alumnos, y una serie de escenarios virtuales en el videojuego Minecraft. Además, existen una serie de recursos físicos que facilitan y permiten la realización de determinadas actividades (etiquetar las partes de un objeto, seguir un mapa...).

Con el fin de definir los aprendizajes esperados para dar lugar a la secuencia formativa se han establecido tres estrategias de trabajo con los docentes: reflexión a través de un espacio periódico de diálogo y toma de decisiones; familiarización con el entorno virtual y su manejo que permitió practicar y reconocer las características del juego; y establecimiento de la oportunidad curricular que podría ser desarrollada con el videojuego. En esta tercera fase se implementa el escenario virtual que será la base de la aplicación del videojuego para el desarrollo curricular de los contenidos a trabajar en el contexto “Los volcanes”.

La incorporación y utilización del videojuego por los estudiantes se ha realizado en tres etapas: prácticas de nivelación para identificar las barreras y dificultades en el uso del videojuego; prácticas de indagación en las que los estudiantes realizaron la secuencia didáctica a través del juego; y prácticas de evaluación para constatar la adquisición de conocimientos.

El trabajo en el aula se ha llevado a cabo en base a un sistema organizativo por equipos de trabajo (dos alumnos por equipo) en que se han desarrollado contenidos comunes, y compartido el ordenador portátil y los materiales físicos de tamaño póster (uno por equipo). Los equipos se han estructurado en forma de “U”, con la mesa del servidor y el docente situados en la apertura. De este modo, han podido realizar actividades de debate y reflexiones abiertas por equipos e interactuar físicamente con más facilidad entre ellos, o con los docentes en el aula. Para formar individuos críticos, resulta imprescindible aprender a reflexionar en solitario y en equipo. Esta disposición de trabajo basada en equipos, además, favorece el reparto de roles y tareas entre miembros de un mismo equipo, y produce que los alumnos aprendan a crear interdependencias positivas profesionales con sus compañeros de objetivos comunes. Asimismo, a lo largo de la propuesta se han planteado tres asambleas (una inicial, otra a medio desarrollo, y otra al final). En estas asambleas se trabajan la autocrítica y la crítica constructiva hacia los demás, la aceptación de opiniones diversas y la resolución de problemas.

Sobre la metodología empleada, podemos afirmar que los juegos en educación funcionan de una manera muy parecida al planteamiento educativo por proyectos. Comparten características en cuanto a la

organización que gestiona cada grupo de trabajo en torno a una investigación, el establecimiento de objetivos, la responsabilidad compartida y el seguimiento del proceso entre todo el grupo de alumnado.

Objetivos y contenidos curriculares

Ya en un aspecto metodológico concreto, diferenciamos entre elementos curriculares y alfabetización digital, ya que ambos forman parte de nuestros objetivos y contenidos. Por lo que respecta a los contenidos curriculares, correspondientes a las áreas de Conocimiento del Medio y Matemáticas, se trabajó mediante actividades que obedecen a la sucesión didáctica. Estas actividades se desarrollan a través de medios virtuales (blog, búsqueda de información concreta y relevante a partir de una lista de sitios, sesiones en el escenario virtual de la isla –videojuego–), o medios físicos (hojas de trabajo en formato DIN A3, redacción de conclusiones, exposición en grupo...). En cuanto a la alfabetización digital (Competencia digital y trato de la información), se trabajó simultáneamente a las curriculares (por ejemplo: entrada al blog para ver el croquis de las capas de la Tierra), o bien explícitamente (por ejemplo: envío por correo de la reflexión de las actividades realizadas).

Para determinar los contenidos y los objetivos de la etapa educativa a la que va dirigida esta propuesta, nos basamos en el currículum vigente en el curso académico 2013-2014 de la Comunidad Autónoma donde se ha implementado esta experiencia (DOCV 111/2007). En la tabla 1 se describen los objetivos y contenidos curriculares en coherencia con el mencionado Decreto respecto a las materias trabajadas en esta propuesta educativa.

Ya en un aspecto metodológico concreto, diferenciamos entre elementos curriculares y alfabetización digital, ya que ambos forman parte de nuestros objetivos y contenidos. Por lo que respecta a los contenidos curriculares, correspondientes a las áreas de Conocimiento del Medio y Matemáticas, se trabajó mediante actividades que obedecen a la sucesión didáctica. Estas actividades se desarrollan a través de medios virtuales (blog, búsqueda de información concreta y relevante a partir de una lista de sitios, sesiones en el escenario virtual de la isla –videojuego–), o medios físicos (hojas de trabajo en formato DIN A3, redacción de conclusiones, exposición en grupo...). En cuanto a la alfabetización digital (Competencia digital y trato de la información), se trabajó simultáneamente a las curriculares (por ejemplo: entrada al blog para ver el croquis de las capas de la Tierra), o bien explícitamente (por ejemplo: envío por correo de la reflexión de las actividades realizadas).

Para determinar los contenidos y los objetivos de la etapa educativa a la que va dirigida esta propuesta, nos basamos en el currículum vigente en el curso académico 2013-2014 de la Comunidad Autónoma donde se ha implementado esta experiencia (DOCV 111/2007). En la tabla 1 se describen los objetivos y contenidos curriculares en coherencia con el mencionado Decreto respecto a las materias trabajadas en esta propuesta educativa.

Tabla 1: Objetivos y contenidos curriculares de algunas materias de tercer ciclo de primaria a partir de la interpretación del DOCV, 2007.

<i>Materias</i>	<i>Objetivos de la etapa</i>	<i>Contenidos curriculares</i>
<i>Conocimiento del medio</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Adquirir el vocabulario específico del tema y utilizarlo correctamente de forma oral y escrita. • Desarrollar capacidad reflexiva sobre contenidos de tipo científico social y natural. • Desarrollar ejercicios de lectura comprensiva a través de textos científicos, históricos y geográficos 	<ul style="list-style-type: none"> • Las capas de la Tierra (corteza, manto y núcleo) • Catástrofes naturales: fenómenos volcánicos • Interpretación y uso de diferentes representaciones de un mismo espacio (mapas, fotografías) • Los seres humanos y el medio ambiente. Cómo afectan los cambios en el medio a los humanos, y cómo los humanos actúan sobre el medio natural.

<i>Materias</i>	<i>Objetivos de la etapa</i>	<i>Contenidos curriculares</i>
<i>Matemáticas</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Reconocer situaciones en un medio real cuya comprensión requiera de la aplicación de conocimientos de tipo matemático. • Desarrollar de forma individual y grupal estrategias de resolución de problemas matemáticos en contextos reales y valorar su efectividad. • Conocer y desarrollar la propia habilidad matemática para afrontar diversas situaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> • Resolución de problemas reales aplicando conocimientos y procedimientos de tipo matemático. • Estimaciones de longitudes y áreas. • Equivalencia entre diferentes unidades del sistema métrico decimal. • Cálculo de diferentes áreas derivadas de cuadriláteros.
<i>Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Entender las TIC como instrumento para obtener información, que nos permite aprender y compartir conocimientos. • Entender las TIC como parte de nuestra realidad cotidiana, y por lo tanto, la importancia de darles un uso correcto y responsable. 	<ul style="list-style-type: none"> • Usar internet para aprender en un medio controlado. • Entender los videojuegos como una herramienta de aprendizaje. • Enviar correos electrónicos, comentarios en blogs, y otras interacciones digitales, de forma correcta y segura.
<i>Transversales</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Comprender que cada área aporta su visión complementaria a las demás respecto a la realidad. • Aprender a formular y recibir críticas constructivas y apreciar su valor en una sociedad/grupo cooperativo 	<ul style="list-style-type: none"> • Observar un fenómeno natural desde una perspectiva configurada conscientemente por conocimientos de diversas áreas académicas. • Discernir entre una crítica destructiva y una constructiva. • Formular autocríticas y críticas constructivas.

Fuente: *Elaboración propia, 2015.*

Características del centro y alumnado

El centro educativo en el que se ha llevado a cabo la experiencia se localiza en la pequeña localidad de Sollana (Valencia, España) y cuenta con 14 unidades de Educación Primaria con un total de 350 puestos escolares. Nos encontramos ante un centro de nueva construcción (menos de 5 años) con instalaciones actuales y tecnológicamente bien equipado. En todas las aulas hay proyectores, ordenador portátil con conexión a internet y algunas disponen de pizarra digital interactiva.

El equipo docente trabaja en un clima de centro respetuoso y apropiado para desarrollar una labor educativa. En este sentido, hay que destacar la disponibilidad de la dirección y del equipo docente en la implementación de esta experiencia, así como la del profesor TIC del centro que posee conocimientos de mantenimiento informático a un nivel bastante competente, y se desenvuelve con soltura en un medio digital.

El alumnado, en general, proviene de las poblaciones de Sollana y El Romani con un origen social, lingüístico y cultural semejante por lo que las aulas presentan una elevada homogeneidad. De forma minoritaria hay algunos alumnos extranjeros, lo que podría dificultarles la comprensión de las instrucciones y/o contenidos desarrollados en la propuesta.

La propuesta se desarrolla paralelamente en dos grupos (A y B) de 6º de primaria (tercer ciclo) con un total de 40 alumnos (21 alumnos grupo A y 19 alumnos grupo B). El grupo A está compuesto de 8 chicos y 13 chicas y el grupo B de 15 chicos y 4 chicas.

Diseño de la secuencia de aprendizaje

Los contenidos seleccionados se han organizado en bloques para su secuenciación. En cada bloque se analiza desde una perspectiva globalizada un aspecto concreto, que hace referencia a uno o más contenidos de los anteriormente especificados.

- En el primer bloque “Los Volcanes. Bienvenidos a la Isla”, los alumnos se inician por primera vez en una actividad de aprendizaje formal, situada en un medio generalmente lúdico como es el videojuego Minecraft. Así, el bloque comprende la primera toma de contacto con el escenario virtual que será la simulación de isla volcánica. Se realizan actividades de exploración y se introducen algunos conceptos relacionados con el medio natural. Asimismo, existe un componente de aplicación, que se realiza en un medio analógico grupal.
- En el segundo bloque “Descenso a través del volcán: Las capas de la Tierra” los alumnos se introducen virtualmente en una cueva situada en el cono del volcán principal de la Isla. Como en una adaptación científicamente aceptada de “Viaje al Centro de la Tierra”, los alumnos descienden, a través de un modelo proporcionalmente reducido, por las diferentes capas terrestres, hasta llegar al núcleo. Durante todo el modelo se encuentran repartidos varios carteles con datos importantes y observaciones sobre las características de cada capa, incluyendo longitudes expresadas en diferentes unidades del Sistema Métrico Decimal. A partir de estos datos, se desarrollan posteriormente actividades de estructuración y aplicación.
- El tercer bloque “Los cambios en el relieve: La Isla ha cambiado”. Se inicia tras unos días desde la última sesión de trabajo, y al volver a entrar al escenario virtual de la Isla, los alumnos descubren que se han producido cambios importantes: Dónde anteriormente habían unas ruinas se abre una grieta en el suelo; la lava corre a ríos a través de la jungla destruyendo flora y fauna; el antes pequeño cráter volcánico ahora escupe fuego y cenizas sobre el cielo... En definitiva: Se ha producido una erupción volcánica violenta, y ello ha ocasionado la transformación del relieve. Las actividades virtuales se respaldan con reflexiones y materiales analógicos grupales.
- En el cuarto bloque “Desastres naturales y seres humanos” se reflexiona y observan las consecuencias que tiene un desastre natural de magnitud considerable, como una violenta erupción volcánica, en una comunidad de seres humanos. A partir de la observación del videojuego, se realiza una actividad de búsqueda de información en internet sobre Pompeya, el volcán Krakatoa y las Islas del Hierro (multimedia seleccionado previamente por el docente y alojado en varios espacios web). Los alumnos deberán discriminar cuál información es relevante y cuál no, y extraer por equipos y en grupo unas conclusiones coherentes al respecto, y en relación a los cambios que han sucedido en la Isla.
- El último bloque “Cálculo de áreas: Cuantificar los cambios en la Isla” está dirigido a los contenidos de matemáticas a través de un proceso de modelización. Conocemos las causas y las consecuencias de los desastres naturales de tipo volcánico, y en concreto del que se simula en la Isla. Ahora se trata de realizar una estimación realista que mida en qué proporción se han producido cambios. Además, se realiza un cálculo de áreas para averiguar la superficie exacta que se ha cubierto de lava en un sector delimitado, así como la superficie en que la Isla ha crecido en otros sectores al solidificarse la lava en contacto con el agua. Se realizan actividades en el videojuego, que requieren de soportes analógicos externos (hoja de cálculo, calculadora...).

En las Tablas 2, 3, 4, 5 y 6 se describen los contenidos y las actividades desarrolladas en cada bloque, así como la función pedagógica y el medio o soporte sobre el que se desarrolla. Estas actividades engloban acciones que alternan el uso de los soportes tecnológicos con otros recursos analógicos que se desarrollan en el aula.

Tabla 2: Descripción de contenidos y actividades del bloque I de la secuencia didáctica

Bloque	Contenidos	Actividad			
		Tipo de actividad	Descripción	Función pedagógica	Medio/soporte en que se realiza
I. Los volcanes Bienvenidos a la Isla	Catástrofes naturales: Fenómenos Volcánicos. (Concepto, morfología interna y externa)	Exploración libre y comentarios	Vista exterior de la Isla. Primer contacto con la erupción	Exploración	Videojuego
		Exploración guiada: Interior de la Isla	Vista externa de la Isla. Explicación de las partes externas de los volcanes	Introducción de conceptos; Estructuración	Videojuego; Oral
		Exploración guiada: Interior de la Isla	Descenso hacia la cámara magmática: Explicación de las partes internas de los volcanes	Introducción de conceptos; Estructuración	Videojuego; Oral
		Ejercicios sobre la morfología de los volcanes	Completar el “mapa vertical” de la Isla, dibujando las diferentes estructuras de la formación volcánica	Aplicación	Analógico con referencia al juego (ficha DinA3 por grupo)
		Reflexión sobre aquello aprendido	Debate y extracción de conclusiones comunes: ¿Qué partes habéis anotado? ¿Qué anotaciones tiene cada parte?	Estructuración; Aplicación	Analógico
Un grupo (mínimo) enseña y explica su trabajo al resto de compañeros					

Fuente: Elaboración propia, 2015.

Tabla 3: Descripción de contenidos y actividades del bloque II de la secuencia didáctica

Bloque	Contenidos	Actividad			
		Tipo de actividad	Descripción	Función pedagógica	Medio/soporte en que se realiza
II. Descenso a través del Volcán Las capas de la Tierra	Las capas de la Tierra: características, proporción, nombre, etc de las diferentes capas de la Tierra	Reflexión previa	¿De dónde sale el magma? ¿Qué hay bajo tierra? Vamos a verlo	Exploración	Oral
		Exploración libre con comentarios	Descenso por las diferentes capas de la Tierra	Exploración; Introducción de conceptos	Videojuego; Oral
	Fenómenos Volcánicos: ¿De dónde sale el magma? Elaboración y uso de repre-	Exploración guiada	Visita capa por capa con comentarios y observaciones del docente. Se leen los carteles informativos y se observan las diferentes medidas de longitud	Estructuración	Videojuego; Analógico con referencia al juego (ficha DinA3 por grupo)
		Representación gráfica	Dibujar manteniendo la proporción mediante estimación y destacando algunas carac-	Estructuración	Videojuego; Analógico con referencia al juego (ficha

Bloque	Contenidos	Actividad			
		Tipo de actividad	Descripción	Función pedagógica	Medio/soporte en que se realiza
	sentaciones de un espacio (mapas, croquis...) Estimaciones de longitudes Equivalencia entre Unidades del Sistema Métrico Decimal (s.m.d.) Resolución de problemas reales mediante la aplicación de conocimientos/procedimientos de conceptos matemáticos		terísticas visibles en cada una de las capas		DinA3 por grupo)
			Obtener las equivalencias de las longitudes acotadas en el videojuego desde diferentes medidas del s.md.		
			Acotar en el dibujo/croquis con las longitudes correspondientes	Aplicación	
			Comparar y corregir algún posible error de proporcionalidad en el dibujo		
	Anotar las características de cada capa o aquellas destacadas en el dibujo				

Fuente: Elaboración propia, 2015.

Tabla 4: Descripción de contenidos y actividades del bloque III de la secuencia didáctica

Bloque	Contenidos	Actividad			
		Tipo de actividad	Descripción	Función pedagógica	Medio/soporte en que se realiza
III. Los cambios en el relieve La Isla ha cambiado	Catástrofes naturales: Fenómenos Volcánicos; Como se desarrolla una erupción volcánica	Reflexión previa	¿Cómo pensáis que se forma/transforma el relieve? ¿Qué sucede al enfriarse la lava?	Exploración	Oral
		Exploración libre	Paseo por la Isla: ¿Ha cambiado en algo? (toda la Isla se ha transformado debido a una segunda erupción volcánica más violenta)	Exploración; Introducción de conceptos	Videojuego; Oral
	Catástrofes naturales: Fenómenos Volcánicos; Cambios en el paisaje Elaboración y uso de representaciones de un espacio (mapas, croquis...)	Representación gráfica	Señalar en una mapa los diferentes lugares que han cambiado en la Isla	Estructuración; Aplicación	Videojuego; Analógico con referencia al juego (ficha DinA3 por grupo)
		Reflexión	Puesta en común y comparación con la realidad (virtualizada)	Estructuración; Aplicación	Oral grupal

Fuente: Elaboración propia, 2015.

Tabla 5: Descripción de contenidos y actividades del bloque IV de la secuencia didáctica

Bloque	Contenidos	Actividad			
		Tipo de actividad	Descripción	Función pedagógica	Medio/soporte en que se realiza
IV. Desastres naturales y seres humanos	Los seres humanos y el medio ambiente	Exploración con objetivos	Observación de los elementos concretos del paisaje: ¿Hay más o menos cultivos que antes? ¿Qué está pasando con los árboles? ¿Y con otros seres? ¿Encontráis algún vestigio de que en este lugar haya habido seres humanos?	Exploración	Videojuego
	Cómo actúan los cambios de paisaje sobre los seres humanos	Reflexión	Hay unas ruinas, restos de un antiguo asentamiento. ¿Creéis que los desastres naturales afectan a los seres humanos?	Exploración; Introducción de conceptos	Oral
	Cómo los humanos actúan sobre el medio natural	Búsqueda y tratamiento de la información	Búsqueda y clasificación de información en Internet (de una lista cerrada): Pompeya, Islas del Hierro...	Introducción de conceptos; Estructuración	Internet (controlado y limitado)
		Reflexión	Reflexión y extracción de conclusiones ¿Qué ha pasado en la Isla?	Estructuración; Aplicación	Oral/escrito

Fuente: Elaboración propia, 2015.

Tabla 6: Descripción de contenidos y actividades del bloque V de la secuencia didáctica

Bloque	Contenidos	Actividad			
		Tipo de actividad	Descripción	Función pedagógica	Medio/soporte en que se realiza
V. Cálculo de áreas	Catástrofes Naturales; Fenómenos Volcánicos; Cambios en el paisaje	Exploración libre; Representación gráfica	Exploración virtual y representación estimada en un mapa a escala de la Isla de los cambios que se aprecian	Exploración; Introducción de conceptos; Aplicación	Videojuego; Analógico con referencia al juego (ficha DinA3 por grupos)
	Elaboración y uso de representaciones en el espacio (mapas, croquis...) Cálculo de diferentes áreas	Exploración con objetivos; Representación gráfica	Estimar el área anegada por agua. Estimar la superficie cubierta por lava. Estimar la superficie que ha crecido la Isla. Anotar en el mapa las estimaciones	Aplicación	

Bloque	Contenidos	Actividad			
		Tipo de actividad	Descripción	Función pedagógica	Medio/soporte en que se realiza
			correspondientes		
		Reflexión previa	¿La Isla ha crecido/disminuido? Necesitamos cuantificar los cambios producidos en la Isla, para ello necesitamos emplear el cálculo de áreas	Introducción de conceptos	Oral
		Cálculo	Repaso de las fórmulas de cálculo de áreas (ejercicios online del Ministerio de Educación y Ciencia (MEC))	Estructuración	Internet (Web del MEC)
			Cálculo de superficie cubierta por lava en diversas zonas delimitadas	Aplicación	Videojuego; Analógico con referencia al juego (ficha DinA3 por grupos)
		Reflexión	Extracción de conclusiones y resultados en común	Estructuración	Oral en base a los resultados

Fuente: *Elaboración propia, 2015.*

Evaluación del proceso de aprendizaje

Durante el desarrollo de la secuencia didáctica, distinguimos tres momentos evaluativos: inicial, continuado durante el proceso y final

- Evaluación inicial: Durante la sesión inicial se realizan actividades que tenían como finalidad explorar las habilidades y conocimientos previos de los alumnos. (¿Qué habilidades digitales tienen? ¿Tienen correo y saben usarlo? ¿De dónde creen que viene la lava? ¿Qué saben sobre los volcanes?). Hay que destacar algunas actividades por su importancia para el desarrollo adecuado de la propuesta. La Asamblea permite la presentación de la propuesta y se utiliza para resolver dudas e inquietudes por parte de los alumnos. Al mismo tiempo se utiliza para el establecimiento de los equipos de trabajo potenciando el feedback continuo para mantener la motivación y responder a sus expectativas. Una primera aproximación al blog de las actividades a través del cual los alumnos plantean sus dudas, revisan los contenidos, realizan actividades de ampliación, o simplemente lúdicas (por ejemplo, crearse un avatar personalizado para el juego). La realización de un test para conocer las habilidades tecnológicas previas de los alumnos y su motivación. Finalmente el juego libre en el mapa "Castle". Dicho mapa está configurado alrededor de un laberinto de temática medieval, con herramientas, armas, pasadizos secretos, y otros elementos que potencian el componente lúdico. Este tipo de sesiones

introdutorias tienen por lo general una función especialmente motivadora. En nuestro caso, además, se empleó para conocer qué dominio del videojuego tenía cada grupo y alumno. Esta información resulta imprescindible para el desarrollo de las siguientes etapas de aprendizaje, ya que en función del dominio de la herramienta podremos movernos por el mapa virtual con más o menos efectividad.

- Evaluación formativa: A lo largo de toda la secuencia se pretende que los alumnos realicen un proceso de aprendizaje de acuerdo a lo planificado. Esta información la obtenemos a partir de diferentes trabajos evaluables, trabajos no evaluables, aportaciones espontáneas en el aula y un diario de clase (docente). Durante las sesiones se realizan actividades de estructuración y aplicación que sirven para evaluar la adquisición de conocimientos y la correcta aplicación de dichos conocimientos en situaciones concretas. La organización del aprendizaje se realiza en un contexto de resolución de problemas que facilita el establecimiento de relaciones entre los hechos y los conceptos a través de la utilización de procedimientos. Las herramientas de evaluación utilizadas son preferentemente aquellas que fomentan la interacción y feedback alumno-profesor y alumno-alumno (exposiciones, debates, pruebas de redacción, resolución de problemas, cuestiones breves, investigaciones...) y la creatividad (realización de dibujos, creación de una isla...). Los criterios de evaluación se definen en parrillas que se muestran a los alumnos para que sirvan de guía y puedan abordar correctamente las tareas.
- Evaluación final o sumativa: Es aquella que nos permite averiguar qué ha aprendido cada individuo. En nuestro caso, la evaluación final consta de dos ejercicios: Un ejercicio individual escrito con preguntas relacionadas con los contenidos y otro práctico por equipos en el videojuego en el que cada grupo debe resolver un problema aritmético planteado dentro del videojuego. Se trata de diseñar una isla con una serie de características facilitadas por el docente (longitudes, áreas, alturas...)

Por lo que se refiere a la competencia digital, se evalúa de forma continua, a partir de las habilidades que los alumnos han desarrollado a lo largo de la secuencia. En este caso, dado que no figura en el currículum en forma de contenidos explícitos, se optó por no evaluar dichas habilidades de forma numérica, y de darles un valor dentro de la nota final integrado en la actitud de los alumnos.

Conclusiones y reflexión

A partir de los resultados académicos de los alumnos, las observaciones realizadas en el diario de clase, el blog y los otros trabajos que se realizaron durante el proceso podemos inferir algunas conclusiones. Hay que destacar el buen funcionamiento de ambos grupos durante todo el desarrollo de la experiencia si bien se observaron problemas iniciales para identificar el videojuego Minecraft como herramienta de aprendizaje que rápidamente se solventaron. A nivel actitudinal ambos grupos funcionaron de forma excelente.

La motivación se incrementa considerablemente respecto a otras metodologías tradicionales. El componente lúdico que supone el videojuego, tiene para los alumnos una gran cantidad de asociaciones emocionales positivas; aún más el título concreto con que trabajamos (Minecraft). Por esto, la motivación inicial que se produce es muy superior a la que habitualmente encontramos en otras experiencias más tradicionales respecto al uso de las TIC con grupos similares. Esta motivación, por lo tanto, es inicialmente extrínseca. Es decir, depende directamente de un estímulo parcialmente externo al proceso de aprendizaje: El videojuego. Pese a esto, una vez se inicia el proceso de aprendizaje mediante el videojuego, los alumnos se encuentran sumergidos en una experiencia inmersiva, en la que sus interacciones con el medio virtual se aproximan a las que podrían realizar de forma experiencial. En este punto, se produce un cambio de motivación: deja de ser tan importante el videojuego per se para convertirse en una herramienta facilitadora, al servicio de una experiencia mucho más interesante. Así, cobra importancia el tema alrededor del que se trabaja: Los volcanes.

Durante el desarrollo de la secuencia de aprendizaje observamos alguna conducta sexista que hay que tratar en el aula. Ello puede ser debido a que la industria actual del videojuego es una de las más masculinizadas del mundo. Si bien es cierto que la proporción entre jugadores de ambos sexos tiende a equilibrarse, en la industria trabajan sobre todo hombres. Esto ha implicado tradicionalmente que se asigne el rol de jugador a los chicos, mientras que las chicas se suelen dedicar a otros juegos más tradicionales. En la realidad nos encontramos con algo bien distinto: chicos y chicas conocen y juegan prácticamente por igual con videojuegos. Pese a ello, es posible que en el aula nos encontremos con conductas que menosprecien el rol que puede desempeñar una chica dentro de un equipo de trabajo mixto en que se requiere emplear constantemente un videojuego. Nuestra tarea como docentes, es trabajar este tipo de actitudes, facilitando y descubriendo a nuestros alumnos que las niñas, en el futuro mujeres, son plenamente capaces de desarrollar el mismo tipo de actividades que los hombres, incluidas (por supuesto) aquellas que requieran un alto uso y dominio de tecnologías. En la línea de romper estas conductas ya trabajan algunas Universidades (Wisconsin-Madison, MIT) así como desarrolladoras de videojuegos (Nintendo, SuperAwesomeTeam).

Al inicio de la secuencia se observa alguna dispersión por parte del alumnado que se reduce a medida que avanza el proceso y los alumnos se implican en el proyecto (motivación intrínseca). En tanto que nuestra propuesta es de tipo inmersiva y muy motivadora, se corre el riesgo de que los alumnos pierdan el interés por la actividad educativa y se dejen llevar por la exploración u otras acciones poco adecuadas en determinados momentos. En cualquier caso, el mapa que se ha programado junto con la planificación metodológica, explota todas las posibilidades. Por ello, los alumnos no deberían sentir la necesidad de escapar del grupo de trabajo. En el caso de que esto pudiera ocurrir, sería en momentos iniciales, en los que la motivación aún no ha pasado a ser intrínseca y por lo tanto, cabría esperar que se corrigieran. Además, planteamos las actividades en grupos de dos alumnos por cada avatar del videojuego, por lo que es poco probable que ambos miembros del grupo decidan escapar, y más teniendo en cuenta que nos encontramos en un mapa delimitado, y que el docente tiene la capacidad de monitorizar en todo momento a sus diferentes alumnos (ver figura 1).

Figura 1: Monitorización de los alumnos durante el juego con Minecraft



Fuente: *Elaboración propia, 2015.*

El proceso de aprendizaje experiencial mediante simulación da lugar a un aprendizaje significativo. Como hemos visto, las actividades realizadas en el contexto virtual mediante el videojuego, dan lugar a una serie de experiencias, que producen en el alumnado una sensación muy

próxima a la vivencia directa. Los procesos de aprendizaje, por lo tanto, son muy cercanos a los que se producen mediante la manipulación experimental directa, y así, se desarrolla un ejercicio de aprendizaje verdadero y significativo.

La Competencia Digital se trabaja de forma continua y explícita, por lo que los alumnos mejoran sus habilidades como usuarios de nuevas tecnologías. Al tener que emplear continuamente blogs, buscar información por internet, enviar correos electrónicos, formar parte de una comunidad virtual... Se desarrollan habilidades de usuario de tecnologías. Esto es de vital importancia para unos nativos digitales que, usualmente, solo tienen conocimientos a nivel usuario y que, por tanto, no alcanzan a comprender del todo bien “cómo funcionan” las herramientas que usan a diario (Bennett, Maton y Kervin, 2008; Cabra y Marciales, 2009).

Todo el proceso de diseño y programación, tanto a nivel informático y logístico, como pedagógico, ha implicado aproximadamente 700 horas, además de las lectivas, y aquellas empleadas para realizar el montaje técnico. La inversión material y temporal, junto con el esfuerzo logístico, que supone implementar este tipo de experiencia en un centro, es perfectamente justificable si estudiamos los avances que se producen en el aprendizaje del alumnado.

Como reflexión final, vale mencionar que a partir de esta experiencia, podemos empezar a formularnos preguntas a una proporción mayor: ¿Y si se repitiera una experiencia similar con una muestra de 50 grupos? ¿Hasta qué punto estamos trabajando un sistema de educación por proyectos, a través de la herramienta del videojuego? ¿Los videojuegos se podrían aplicar en centros de acción educativa singular (CAES) para aumentar la motivación del alumnado? ¿Cómo actúan realmente los videojuegos sobre alumnos diagnosticados con Necesidades Educativas Especiales?

No cabe duda del potencial del uso educativo de los videojuegos como recurso didáctico ya que a medida que profundizamos en ellos podemos apreciar que se basan en el conocimiento y la adquisición de habilidades, conceptos y valores. Los juegos poseen normas, ejecutan procedimientos y es tarea de los docentes distinguir y aprovechar los aspectos que pueden ser interesantes y útiles para la formación de sus alumnos y a través de los procesos de evaluación implementar instrumentos de observación que permitan llevar a cabo el seguimiento del trabajo de los alumnos y así garantizar un aprendizaje eficaz, sólido y duradero.

REFERENCIAS

- Bennett, S., Maton, K., Kervin, L. (2008): The “Digital Natives” debate: a critical review of the evidence. *British Journal of Educational Technology*, 39(5), pp. 785-786.
- BOE (2006). *Real Decreto 1513/2006, de 7 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas de la educación primaria*. Boletín Oficial del Estado, 293, 8 de diciembre de 2006.
- Buckingham, D. (2005). *Educación en los medios. Alfabetización, aprendizaje y cultura contemporánea*. Barcelona: Paidós Comunicación 158.
- Cabra, F. y Marciales, G. (2009). Nativos digitales: ¿ocultamiento de factores generadores de fracaso escolar? *Revista Iberoamericana de Educación*, 50, pp. 113-130.
- Cuello, A. (2008). *Videojuegos y aprendizaje. La construcción de conocimientos y la adquisición de competencias mediante el uso de los videojuegos*. Barcelona, España: Graó.
- DOCV (2007). *Decreto 111/2007, de 20 de julio, por el que se establece el currículo de la educación primaria en la Comunitat Valenciana*. Diario Oficial de la Comunitat Valenciana, 5562, 24 de julio de 2007.
- Duplaà, E. y Shirmohammadi, S. (2010). Video games in the classroom. Building skills in literacy and numeracy. *Ontario: what works? Research into practise. Research monograph 31*.
- Feixa, C. (2008). La generación digital. En B. Gros (Coord.), *Videojuegos y aprendizaje* (pp. 31-50). Barcelona: Graó.
- Gros, B. (2004). *Pantallas, juegos y educación: La alfabetización digital en la escuela*. Bilbao: Desclée de Brouwer.
- Gros, B. y Garrido, J. M. (2008). Con el dedo en la pantalla: el uso de un videojuego de estrategia en la mediación de aprendizajes curriculares. *Revista Electrónica Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 9(3), pp. 108-129.
- Howard-Jones, P. (2010). *How do games help kids to learn*. Bristol: Bristol University.
- Johnson, S. (2005). *Everything bad is good for you: How popular culture is making us smarter*. USA: The MIT Press.
- Lacasa, P. (2011). *Los videojuegos. Aprender en mundos reales y virtuales*. Madrid: Morata
- Margalef, L. (2005). Innovar desde dentro: transformar la enseñanza más allá de la convergencia europea. *Revista Iberoamericana de Educación*, 37(3).
- Martí, J. (2012). *Aprender ciencias en la educación primaria*. Barcelona: Graó.
- National Research Council (2007). *Taking science to school: Learning and teaching science in grades K-8*. Washington, DC, USA: National Academic Press.
- Pisani, F. (2009). *La alquimia de las multitudes*. Barcelona: Paidós.
- Prats, M. (2009). *La competencia digital a l'educació primària. Per a una educació més propia del segle XXI*. Barcelona: Editorial UOC.
- Sánchez, J. J. y Jurado, A. A. (2014). La convergencia (mediática y creativa) en la educación. *Textos. Revista internacional de aprendizaje y cibersociedad*, 18(1), pp. 1-16.
- Steinkuehler, C., Squire, K. (2012). *Cambridge Handbook of the Learning Sciences, Second Edition. Videogames and Learning*. New York, USA: Cambridge University Press.

SOBRE LOS AUTORES

Amparo Hurtado Soler: Doctora en Biología, Profesora de la Facultad de Magisterio, Departamento de didáctica de las ciencias experimentales y sociales, Universitat de València. Docencia en grado de Maestro (itinerario TIC) y Máster en didácticas específicas. Dirección de trabajos de final de grado y trabajos de final de máster. Líneas de investigación en innovación educativa, Tic y educación y creatividad en grupos de trabajo. Coordinación del proyecto de innovación educativa L’Hort 2.0 (cursos 2012-2013, 2013-2014 y 2014-2015).

Vicent Ramírez Luzón: Graduado en Maestro de Primaria e investigador colaborador Departamento de didáctica de las ciencias experimentales y sociales, Universitat de València. Actualmente realizando un Máster de creación de videojuegos independientes en el centro Florida Universitaria (FloridaReplay). Miembro del equipo del proyecto L'Hort 2.0

Marta Talavera Ortega: Doctora en Biología, Profesora de la Facultad de Magisterio, Departamento de didáctica de las ciencias experimentales y sociales, Universitat de València. Docencia en grado de Maestro y Máster en didácticas específicas. Dirección de trabajos de final de grado y trabajos de final de máster. Líneas de investigación en creatividad, Tic y educación y competencias en salud. Dirección de proyectos de investigación. Miembro del equipo del proyecto L'Hort 2.0

José Rafael Cantó Doménech: Doctor en Física, Profesor de la Facultad de Magisterio, Departamento de didáctica de las ciencias experimentales y sociales, Universitat de València. Docencia en grado de Maestro de Infantil y Máster en didácticas específicas. Dirección de trabajos de final de grado y trabajos de final de máster. Líneas de investigación en innovación educativa y enseñanza de las ciencias por indagación (Proyecto Fibonacci). Miembro del equipo del proyecto L'Hort 2.0