



TRABAJO DE FIN DE GRADO

Grado de Magisterio Educación Primaria

2018 /2019

Utilización de Minecraft en el área de matemáticas de sexto de Primaria. Una propuesta didáctica.

Use of Minecraft in the area of mathematics in the sixth year of Primary Education. A didactic proposal.

Autor

Jaime Lucas Céspedes

Director

Jorge Oceja Castanedo

VºBº DIRECTOR

VºBº AUTOR

Índice

Resumen	2
Abstract	2
Introducción	3
Revisión de la literatura: el videojuego en la educación	6
Tipos de usos de los videojuegos en educación	7
La motivación y los videojuegos	7
James Paul Gee y los elementos educativos de los videojuegos	9
Presentación de la propuesta educativa	12
Análisis del contexto	13
Objetivos	13
Bloques de actividades	14
Bloque de actividades 1: Medidas: área y volumen. Orientación espacial y sistema de coordenadas	14
Desarrollo de las sesiones	15
Bloque de actividades 2: Tipos de numeración. Operaciones con fracciones, decimales y números naturales	21
Desarrollo de las sesiones	22
Ejercicio final de evaluación	26
Estrategias metodológicas y vinculación con los objetivos y actividades	28
Flujo de trabajo	30
Evaluación	30
Referencias bibliográficas	32
Anexo I	34
Anexo II	36
Anexo III	37
Anexo IV	38
Anexo V	39

Resumen

El presente documento consiste en la creación de una serie de actividades para el área de matemáticas de sexto de Primaria, utilizando el videojuego Minecraft. Tras una justificación de la relevancia del videojuego como herramienta cultural, con un gran potencial motivador y educativo, se presenta una propuesta didáctica destinada a facilitar al profesorado la introducción del Minecraft en el aula.

Tras analizar el contexto en el que podría ejecutarse dicha propuesta, mostramos los objetivos que pretendemos alcanzar y explicamos el desarrollo de las actividades. A continuación, presentamos las estrategias metodológicas vinculándolas con los dos elementos anteriores, resumimos el flujo de trabajo y finalmente proponemos unas estrategias de evaluación para medir el impacto de la acción formativa y ajustar la calidad del propio proyecto.

Abstract

The present document consists in the creation of a series of activities designed for the area of mathematics in the sixth year of Primary Education, using the Minecraft videogame. After justifying the relevance of videogames as a cultural tool, which have a great educative and motivating potential, we present a didactic proposal aimed to facilitate teachers the use of Minecraft in the classroom.

After analyzing the context in which the proposal could be carried out, we show the objectives that we want to achieve, and we explain the development of the activities. Next, we present the methodological strategies, linking them with the two previously mentioned elements. We then summarize the work flow and propose evaluation strategies to measure the impact of the formative action and adjust the quality of the project.

Introducción

El uso de videojuegos en el aula como herramientas educativas para la enseñanza de contenidos curriculares ha interesado a educadores desde hace décadas. Cualquiera que haya disfrutado de un buen videojuego habrá sido partícipe de la motivación que este medio puede provocar en los usuarios. Prueba de ello es el gran auge experimentado por la industria del videojuego en los últimos años, superando a la del cine y la música. Mientras que en 2017 los videojuegos generaron en todo el mundo alrededor de 121,7 mil millones de dólares, el cine y la música generaron 58,2 mil millones juntas (“Si hay una industria”, 2018). Tan solo en 2016 los videojuegos generaban en España más de 1.000 millones de euros (Europa Press, 2016).

Hoy en día entre los usuarios de juegos digitales, tanto en consolas, móviles u ordenadores, se cuentan por millones los niños y jóvenes, quienes dedican varias horas semanales a jugar en sus pantallas (RTVE.es, 2015).

Si bien la incorporación del videojuego como herramienta educativa al aula no es algo nuevo, a medida que la cantidad, calidad y variedad de recursos aumenta, también lo hacen las posibilidades de aplicación en la escuela. Tradicionalmente, el uso de videojuegos en colegios alrededor del mundo ha estado muy limitado. En la mayoría de los casos se ha tratado de recursos diseñados específicamente para transmitir los mismos contenidos que podemos encontrar en un libro de texto y a través de los mismos métodos, aburridos y repetitivos. Por ejemplo, algo muy común es enseñar a sumar con los algoritmos clásicos a través de una herramienta digital, como puede ser la pizarra digital, en vez de física, como puede ser el papel. Cambia la herramienta, pero el formato es el mismo.

Hoy en día los alumnos tienen acceso a un gran número de recursos de entretenimiento digitales, entre los que se encuentra el videojuego y al cual dedican gran parte de su tiempo. Sin embargo, los videojuegos que los alumnos disfrutaban en sus horas libres no están limitados a la realización de actividades simples y monótonas. En sus videojuegos, los alumnos viven aventuras como

las de *Uncharted*, se enfrentan a otros jugadores en *League of Legends*, construyen sus mundos y personajes en *Minecraft* o comparten sus progresos con el mundo a través de *Gran Turismo*. Se trata de *videojuegos comerciales*, destinados a entretener. Son desarrollados, en la mayoría de los casos, por grandes equipos de profesionales altamente cualificados.

Una mención especial en cuanto a éxito entre el público más joven se merece *Minecraft*, videojuego que se ha convertido en uno de los favoritos de los más pequeños. La libertad que este juego ofrece gracias al nivel de personalización y capacidad de diseño que da al jugador, permite al usuario interactuar con un mundo enorme, destruir o construir casi de manera ilimitada, explorar el espacio digital o vivir aventuras ilimitadas. La herramienta tiene un potencial tan grande que poco después de la salida del juego al mercado se creó una versión educativa, *Minecraft Education*, que dota al juego con herramientas adicionales para trabajar contenidos en el aula.

Según la Wikipedia, “*Minecraft* es un juego de mundo abierto, por lo que no posee un objetivo específico, permitiéndole al jugador una gran libertad en cuanto a la elección de su forma de jugar”: “El juego se centra en la colocación y destrucción de bloques. El mundo de *Minecraft* se compone de objetos tridimensionales cúbicos, colocados sobre un patrón de rejilla fija. Estos cubos o bloques representan principalmente distintos elementos de la naturaleza, como tierra, piedra, minerales, troncos, entre otros. Los jugadores son libres de desplazarse por su entorno y modificarlo mediante la creación, recolección y transporte de los bloques que componen al juego, los cuales solo pueden ser colocados respetando la rejilla fija del juego” (*Minecraft*, s.f.)



Figura 1. Captura de pantalla de Minecraft. Obtenido de: https://as.com/meristation/2011/11/28/album/1322607360_000001.html#

A pesar del potencial que estos recursos ofrecen y de la aceptación que suelen generar entre el alumnado, no es habitual ver aulas en Cantabria en las que el videojuego comercial tenga un gran protagonismo. Puede que factores como la falta de experiencia del profesorado -en su mayoría perteneciente a una generación a la que los videojuegos llegaron tarde-, la falta de recursos, la tradición docente o la dificultad para encontrar conexiones entre una herramienta tradicionalmente considerada de ocio y la educación, tengan que ver con esta falta de protagonismo.

En este documento presentamos una serie de actividades, enfocadas al área de matemáticas, y diseñadas para Minecraft Education. Las actividades están orientadas al sexto curso de Primaria y recogen contenidos de dicha etapa.

A continuación, mostramos una representación gráfica con el problema que planteamos, sus causas, consecuencias y su solución.

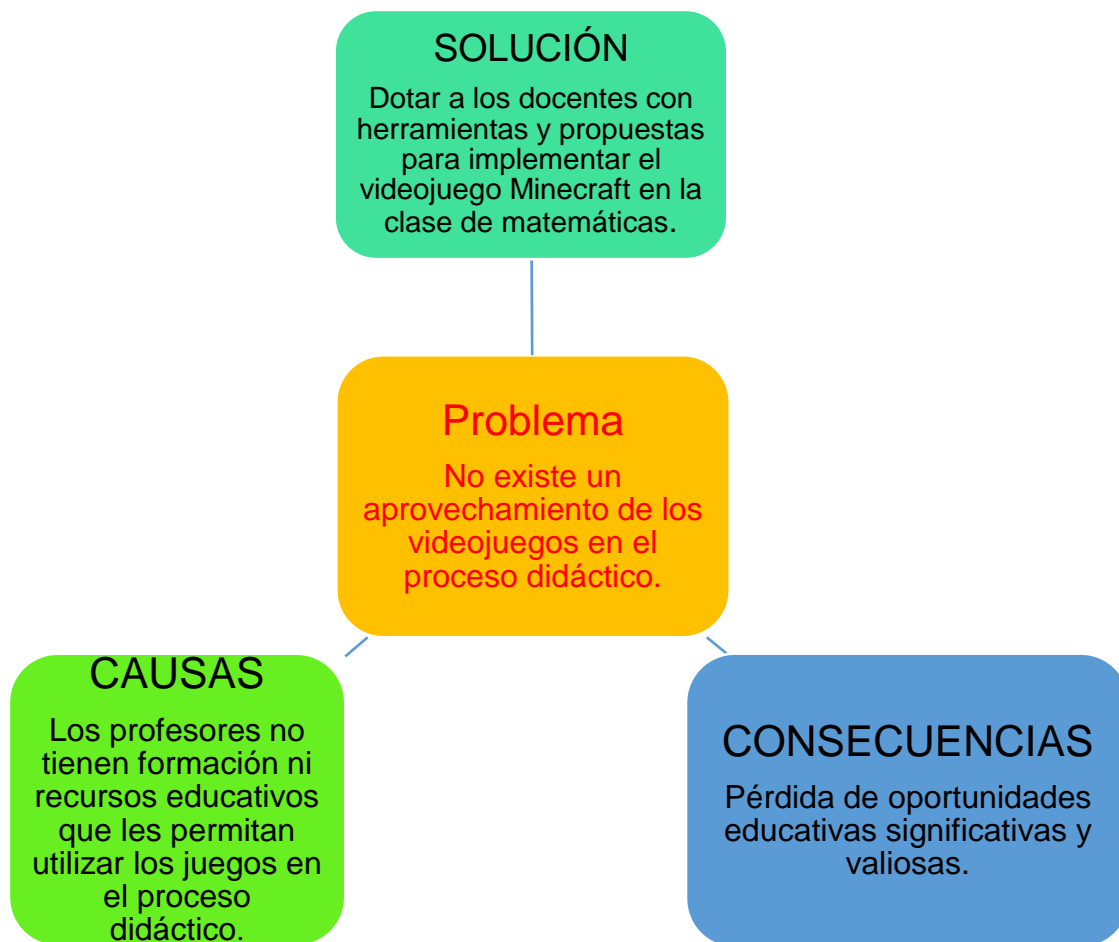


Figura 2: Diagrama explicativo del problema que se aborda en el proyecto y su conexión con las causas, consecuencias y solución.

Revisión de la literatura: el videojuego en la educación

El videojuego es un recurso de gran interés para muchos educadores alrededor del mundo debido a su poder didáctico y, sobre todo, capacidad de motivar al alumnado. Sin embargo, la variedad de videojuegos que hoy en día existen hace preciso diferenciar distintos tipos de videojuegos y sus usos.

Tipos de usos de los videojuegos en educación

El uso de los videojuegos en la educación no es algo nuevo. Desde su origen hasta hoy es un recurso que ha llamado la atención de los educadores, pero su eficacia en el aula no parece tan clara para todos ellos. El problema es que el producto que se lleva a las aulas suele distar mucho de lo que los jugadores conocen como videojuego.

Es lo que se conoce como *edutainment*, o videojuegos diseñados específicamente para enseñar conceptos teóricos de las distintas áreas (Oceja y González, 2018). Este tipo de videojuegos, indican los autores, no cumplen los requisitos para motivar a los estudiantes por estar demasiado alejados del tipo de videojuego con el que están familiarizados.

Una propuesta más interesante es el empleo de videojuegos comerciales sin intencionalidad educativa explícita. Videojuegos creados por compañías dedicadas profesionalmente a vender productos que calen en el consumidor por su calidad artística y técnica. Son juegos que presentan historias, personajes, viajes, aventuras, retos, exploración o competición. En este caso el juego no presenta los contenidos de manera evidente y preparada, sino que estos se adquieren a través de la “interacción libre” con el videojuego, siendo el profesor clave en el proceso. (Oceja y González, 2018). Cabe matizar que no todos los videojuegos permiten esta interacción libre. En la propuesta que presentamos en este trabajo proponemos la utilización de Minecraft, en su versión educativa Minecraft Education, aprovechando las posibilidades de exploración, construcción, interacción y creación que este ofrece.

La motivación y los videojuegos

La Teoría de la Autodeterminación (TAD), creada por Deci y Ryan, surge para definir la motivación basándose en tres necesidades psicológicas básicas que

todas las personas tienen: necesidad de competencia, necesidad de autonomía y necesidad de relación (Deci y Ryan, 2000). Solo si las personas sienten que tienen autonomía para realizar una acción, competencia para llevarla a cabo y se relacionan con otros durante el proceso podrán sentirse verdaderamente (intrínsecamente) motivadas.

Varios estudios utilizan la TAD para explicar la motivación en los videojuegos. Los videojuegos, por sus características particulares, como medios interactivos y dinámicos, pueden satisfacer y estimular las necesidades internas de competencia y autonomía (Oliver et al., 2015; Tamborini et al., 2010). Según estos estudios la satisfacción de dichas necesidades hace la experiencia de juego más divertida y significativa (Oliver et al., 2015).

Según Rogers (2017) cuando la jugabilidad es buena o los controles son intuitivos, el sentimiento de autonomía se ve favorecido. Apunta Rogers que el *feedback*, entendido como herramienta para analizar y corregir la experiencia, puede ser un elemento favorecedor del sentimiento de autonomía siempre y cuando no sea demasiado invasivo, lo cual tendría un efecto negativo sobre la autonomía y la competencia. Otro elemento que según este autor tiene un efecto importante sobre los sentimientos de autonomía son las reglas de un juego, siendo preferible unas reglas permisivas para favorecer la autonomía. Los videojuegos también tienen un impacto sobre la necesidad relacional. Muchos videojuegos tienen componentes sociales, como la capacidad de multijugador. Además, los jugadores también pueden entablar relaciones con personajes dentro de un juego (Rogers, 2017).

Solo cuando los videojuegos satisfacen las tres necesidades (autonomía, competencia y relación) son verdaderamente motivantes.

En el contexto educativo, el modo en el que se rediseñan los videojuegos para cumplir los objetivos curriculares influirá en cómo se verá afectada la motivación de los usuarios (Hanghøj et al., 2018). Estos autores también mostraron que el

uso de videojuegos cooperativos puede aumentar la participación de estudiantes en riesgo y la valoración que estos tienen de la utilidad de las asignaturas trabajadas a través de los videojuegos. Así mismo, el uso de videojuegos cooperativos en el aula puede reducir los sentimientos de apatía de todos los estudiantes hacia el aprendizaje.

James Paul Gee y los elementos educativos de los videojuegos

James Paul Gee es un investigador y profesor americano con renombrada experiencia en los campos de psicolingüística, análisis del discurso, sociolingüística, educación bilingüe y aprendizaje de la lecto-escritura. En los últimos años, su trabajo se ha centrado en estudiar el potencial educativo de los videojuegos y su aplicación en el aula.

En su publicación “Games as Distributed Teaching and Learning Systems” (2017), Gee explica cinco elementos importantes a la hora de generar aprendizajes en las personas y cómo estos están contenidos en los videojuegos.

Importancia de la experiencia en el aprendizaje

Como explica Gee, las personas, a través de nuestras experiencias, creamos un bagaje de aprendizajes que utilizamos en nuestras interacciones futuras. La investigación muestra que los aprendizajes que las personas sacan de experiencias digitales son tan valiosos y significativos como los sacados de experiencias en el mundo real.

Gee aclara que aquello que consideramos relevante en todas las experiencias que nos lleven a algún tipo de aprendizaje estará en gran parte determinado por los grupos sociales a los que pertenecemos y de los que adquirimos nuestros valores.

Importancia de las herramientas en la experiencia de aprendizaje

Las herramientas que utilizamos para observar el mundo tienen un gran impacto en cómo experimentamos y vemos las cosas, en tanto en cuanto limitan o

amplían nuestros sentidos más primarios.

De igual manera que el telescopio nos ha permitido tener un entendimiento mayor de nuestro universo, los videojuegos pueden presentarnos herramientas que alteren nuestra manera de ver el mundo, tanto el virtual, inmediato al videojuego, como el real, a través de la abstracción y la analogía.

Gee propone el ejemplo del juego *Portal*, en el que el jugador es dotado de una pistola generadora de “portales”, la cual puede generar dos portales. La idea es que, al entrar por un portal, salimos por el otro. El juego se enfrenta a los dilemas físicos que esta idea ficticia propone a su manera, respetando algunas leyes físicas e ignorando otras. Además, plantea de manera implícita al jugador la importancia de la Física, como herramienta de conocimiento, para dar respuesta a las situaciones que se dan en el mundo del juego.

La importancia primordial de la interacción

La interacción es un elemento crucial en las experiencias que llevan al aprendizaje. La interacción puede ser igual de importante que recursos como el texto, la palabra, la tecnología, las herramientas, el propio medio y el contexto en el que se producen los aprendizajes.

Sin embargo, en la comunicación escrita, gran protagonista en la educación, la interacción no tiene la importancia que tiene en otros procesos, ya que el emisor y el receptor están muy alejados y muchas veces no existe un diálogo.

En cambio, en la conversación cara a cara, fundamental para el correcto desarrollo de los niños y forma primordial y más importante de lenguaje para las personas, la interacción juega un papel clave.

No obstante, existe otra forma de conversación, una interacción que precede a cualquier otra, tanto que no es exclusiva del ser humano. Es la que se lleva a cabo a través de las acciones con el mundo. Cuando interactuamos con el mundo, las acciones que realizamos modifican o ratifican nuestras conductas en función de los resultados obtenidos. Es algo tan simple como que, si intento saltar un muro y me caigo, la próxima vez tendré más cuidado. Aprendizaje por

ensayo y error.

Conversaciones con el mundo

La interacción con el mundo ha sido siempre un elemento crucial para las personas y su supervivencia.

Además, hemos desarrollado la habilidad de prever y anticipar lo que va a pasar antes de actuar, fruto de nuestras experiencias pasadas (bagaje). Esta capacidad de simulación enriquece nuestras interacciones con el mundo, de tal manera que antes de actuar podemos simular situaciones en nuestra cabeza y decidir en función del resultado esperado.

La capacidad para hacer hipótesis y experimentar es la base de la ciencia. Los científicos observan y experimentan mediante simulaciones. Pero no toman parte en estas simulaciones, sino que éstas son observadas desde fuera. Los videojuegos permiten observar, experimentar y hacer hipótesis desde dentro y por ende tienen un grado especial de involucración.

Conversaciones con los videojuegos

Los videojuegos, a pesar de suponer una nueva forma de conversación por turnos sin precedente en la historia, no hacen sino ahondar en nuestra capacidad de realizar simulaciones mentales.

La manera en la que un jugador interactúa con un juego es igual a la manera natural en la que se interactúa con el mundo: realizando acciones, probando parámetros y reflejando sus respuestas en pos de conseguir sus objetivos.

Los videojuegos y realidades virtuales permiten crear nuevos mundos con los que tener conversaciones. Mundos diseñados por personas para satisfacer necesidades específicas, en los que se eliminan los riesgos del mundo real (hasta la muerte es irrelevante en un videojuego).

Como hemos descrito, Gee explica que el aprendizaje de las personas se ve afectado por el bagaje que adquirimos en todas aquellas experiencias previas y

significativas de nuestra vida, así como por el uso de herramientas que transforman nuestra visión del mundo. Además, nuestra interacción, tanto con otras personas -a través de diferentes medios-, como con el propio mundo y con los videojuegos -a través de la experimentación-, afecta a la calidad de nuestros aprendizajes.

Presentación de la propuesta educativa

Una vez establecido el potencial educativo de los videojuegos, propondremos una serie de ejemplos concretos en los que se emplee, aplicando los principios teóricos explicados, el videojuego Minecraft para tratar temas y contenidos recogidos en el currículum de primaria de Cantabria, en particular en el área de las matemáticas de sexto de primaria.

La versión educativa del juego, Minecraft Education, tiene un costo anual de 5 euros por usuario. Sin embargo, la versión de prueba permite 25 sesiones gratuitas. El procedimiento de descarga viene descrito en el siguiente enlace:

<https://docs.microsoft.com/es-es/education/windows/teacher-get-minecraft>

Para llevar a cabo este proyecto se recomienda a los docentes instalar con anterioridad la aplicación y explorar la herramienta de Minecraft Education para familiarizarse con ella antes de trabajar en el aula.

Comenzaremos analizando el contexto donde nos gustaría realizar la aplicación piloto (CEIP Buenaventura González) y definiendo los objetivos que trataremos de alcanzar a través de dos bloques de actividades que se desarrollarán a lo largo de cuatro sesiones cada una. Tras realizar las actividades, se llevará a cabo una última actividad de evaluación, realizada en dos sesiones, lo que supone un total de diez sesiones.

A continuación, presentamos el diseño de dichas actividades, así como una vinculación de las estrategias metodológicas con los objetivos y las actividades. Presentamos también una evaluación basada en los niveles de Kirkpatrick la cual tendrá en cuenta la recepción de la actividad por parte del alumnado, la

adquisición de conocimientos matemáticos y el uso de la herramienta de Minecraft en la clase.

Análisis del contexto

El proyecto presentado se ha diseñado con la idea de ser aplicado en un aula de sexto de primaria en el CEIP Buenaventura González, en Santa Cruz de Bezana. Este centro posee los requisitos materiales necesarios para llevar a cabo la actividad al contar con un aula de Informática lo suficientemente grande como para albergar una clase numerosa. No obstante, la idea es que pueda ser utilizado por todos aquellos profesores que lo deseen.

La propuesta está preparada para cualquier aula de sexto curso, con unos 25 alumnos con necesidades educativas diferentes. La herramienta Minecraft es ideal para adaptarse a alumnos de diferentes intereses y capacidades, dada la libertad que permite tanto en diseño como en uso.

El profesorado destinatario no necesitará estar especialmente formado en el uso del Minecraft como herramienta educativa dada la sencillez de las actividades, pero sí es recomendable que se familiarice con el juego para garantizar la fluidez de su desarrollo.

Objetivos

Al finalizar las sesiones, los alumnos serán capaces de:

- Medir objetos virtuales en Minecraft utilizando diversas herramientas
- Utilizar fórmulas matemáticas de área y volumen.
- Convertir unidades de medida.
- Medir objetos reales utilizando diferentes herramientas.
- Modelar objetos reales en Minecraft.
- Orientarse en el espacio tridimensional de Minecraft.

- Expresar proporciones en fracciones, números decimales, porcentajes y números mixtos.
- Sumar y restar con números decimales y fraccionarios.
- Reducir fracciones a la expresión mínima.
- Resolver problemas prácticos de suma y resta de fracciones propias, impropias y de números mixtos.
- Resolver problemas prácticos de fracciones y proporcionalidad.
- Aplicar y resolver multiplicaciones y divisiones con números de más de tres cifras.

Bloques de actividades

La práctica que se presenta está dividida en dos bloques de actividades. El primero atiende a los contenidos de Medida y Geometría. El segundo trata los contenidos de Números y Procesos Matemáticos. Cada bloque se desarrollará en cuatro sesiones, con una actividad por sesión.

Bloque de actividades 1: Medidas: área y volumen. Orientación espacial y sistema de coordenadas

Resumen

Dentro de Minecraft, se diseñará un espacio de experimentación donde se muestren ejemplos de figuras con diferentes áreas y volúmenes. Mediante la observación y la experimentación, los alumnos deberán calcular el área y volumen de las distintas figuras y cuerpos. Utilizando este conocimiento, realizarán medidas de cuerpos reales y los recrearán en Minecraft. Además, utilizando el sistema de coordenadas del juego, los alumnos deberán orientarse en un espacio tridimensional y llegar a puntos concretos indicados.

Materiales necesarios

- Juego de Minecraft con la versión Minecraft Education y archivo con los datos del mundo en el que se pretende trabajar, encontrados en el [Anexo V.](#)
- Cinta métrica o regla.

- Material de escritura.

Número de sesiones:

Este bloque está dividido en cuatro sesiones, cada una de ellas dedicadas a realizar una actividad.

Desarrollo de las sesiones

Primera sesión

En el aula de informática, los alumnos se dispondrán de manera individual o por parejas, según los recursos y las consideraciones del docente, ocupando un ordenador. El profesor explicará que durante la próxima sesión se trabajará con la herramienta de Minecraft Education.

Tras encender el ordenador, los alumnos abrirán el juego e iniciarán sesión usando sus credenciales personales (correo electrónico y contraseña). A continuación, accederán al archivo “Área y volumen”, donde encontrarán diversas figuras construidas con bloques de Minecraft.

El alumno explorará cada figura-problema, prestando atención a la medida de cada una de sus caras, para calcular tanto la altura, anchura y longitud de las figuras, como su área y volumen. Para ello, deberá emplear las fórmulas de área y volumen de rectángulos y primas rectangulares y escribir los resultados obtenidos en cada una de las pizarras frente a cada figura.

A continuación, por parejas (o agrupación pequeña) los alumnos diseñarán sus propios problemas para que sus compañeros los resuelvan.

Se concede al alumno total libertad para experimentar con las figuras, destruyéndolas y reconstruyéndolas o empleando cualquier estrategia exploratoria.

Dentro del juego el maestro puede colocar pizarras con enunciados explicativos e indicaciones, así como espacios para que los alumnos escriban sus respuestas.

Ejemplo:

Explora las siguientes figuras y escribe en tu cuaderno las siguientes medidas para cada una:

Longitud Altura Profundidad Área Volumen Perímetro

Utiliza las fórmulas de área y volumen que ha aprendido para los rectángulos y los prismas rectangulares.



Figura 3: Captura de pantalla del videojuego Minecraft Education en la que se muestra la vista de un jugador en una de las áreas educativas diseñadas para la práctica propuesta.



Figura 4: Captura de pantalla del videojuego Minecraft Education en la que se muestra la vista de un jugador en una de las áreas educativas diseñadas para la práctica propuesta.

Segunda sesión

Una vez realizado lo anterior y en el mismo archivo, los alumnos continúan realizando conversiones sencillas de las medidas tomadas en bloques. Dada una

correlación entre los bloques del juego y medidas del sistema internacional, los alumnos deberán hallar la longitud, anchura, altura, área y volumen exactos de diferentes figuras.

Por ejemplo: para la correlación 1 bloque = 10x10x10 cm, una figura de 6x4x2 bloques tendrá una longitud de 6x10 centímetros, una altura de 4x10 centímetros, una profundidad de 2x10 centímetros y un volumen de 6x10x4x10x2x10 centímetros cúbicos.

La complejidad de los problemas es completamente personalizable y se puede hacer tan progresiva como el maestro estime oportuno.

Ejemplo:

Mide las siguientes figuras y apunta en tu cuaderno para cada una de ellas las siguientes medidas en bloques:

Longitud Profundidad Altura Área Volumen Perímetro

Si un bloque tiene unas medidas de 10x10x10 cm (LongitudxProfundidadxAltura), apunta en tu cuaderno las medidas anteriores en centímetros y en metros.

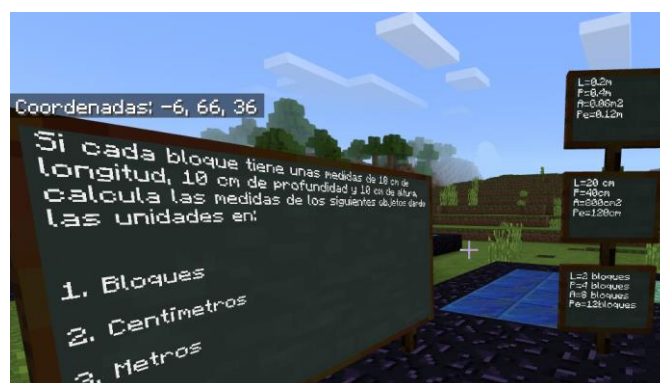


Figura 5: Captura de pantalla del videojuego Minecraft Education en la que se muestra la vista de un jugador en una de las áreas educativas diseñadas para la práctica propuesta.

Tercera sesión

Los alumnos realizarán medidas de objetos reales de la clase y, estableciendo una correlación bloque-unidad construirán un modelo de los objetos que hayan medido.

Para la primera parte de la sesión se llevará a cabo una pequeña explicación, a modo de recordatorio, del concepto de medida y conversión de medida. A continuación, se propondrá a los alumnos medir sus mesas de trabajo y realizar un esquema simple donde se recojan las medidas.

En el aula de informática, los alumnos se dispondrán de manera individual y si no fuera posible por parejas. Utilizando el esquema del objeto anteriormente medido, realizarán una reconstrucción de este en Minecraft a una escala dada, que puede ser 1 bloque = 5 centímetros. En sus cuadernos, calcularán la conversión bloque a centímetro y lo apuntarán. Para ello, encenderán los ordenadores e iniciarán sesión en la aplicación de Minecraft Education. Accediendo al archivo “Área y volumen”, buscarán un espacio grande para realizar la construcción de su maqueta a escala.

Ejemplo:

Utilizando la cinta métrica, mide tu mesa de trabajo y realiza un modelo a escala en Minecraft. Sigue los siguientes pasos:

- 1. Mide las patas y apunta las medidas en tu cuaderno.*
- 2. Mide la superficie de la mesa y apunta las medidas en tu cuaderno.*
- 3. Dada la correlación 1 bloque = 5cm, determina cuántos bloques necesitarás para las patas y la superficie de la mesa. Apunta las medidas en tu cuaderno. La medida mínima será de 1 bloque.*
- 4. Realiza tu modelo en Minecraft.*



Figura 6: Captura de pantalla del videojuego Minecraft Education en la que se muestra la vista de un jugador en una de las áreas educativas diseñadas para la práctica propuesta.

Cuarta sesión

Para la siguiente actividad el profesor deberá hacer una breve explicación o recordatorio del concepto de coordenada. Se recomienda introducir a los alumnos en el sistema de orientación de tres coordenadas, que es el que utiliza el juego Minecraft.

Al igual que en las sesiones anteriores, los alumnos accederán al juego e iniciarán sesión con sus datos. A continuación, accederán al archivo "Coordenadas" y seguirán las instrucciones que aparecen en el pizarrón.

Utilizando el sistema de coordenadas integrado en el juego, los alumnos se desplazarán por el mundo virtual.

El mundo de Minecraft está elaborado sobre un sistema de coordenadas tridimensional XYZ. Teniendo en cuenta este sistema, el alumno puede orientarse en el espacio y llegar a los puntos que se le indique. Durante esta actividad el alumno debe encontrar varios tesoros. El profesor puede ayudar a encontrar el primero.

Ejemplo:

Utilizando la función /tp, teletransportate a las coordenadas 1028 71 603. ¿A qué se corresponden esos números? ¿Qué indica la coordenada Y?

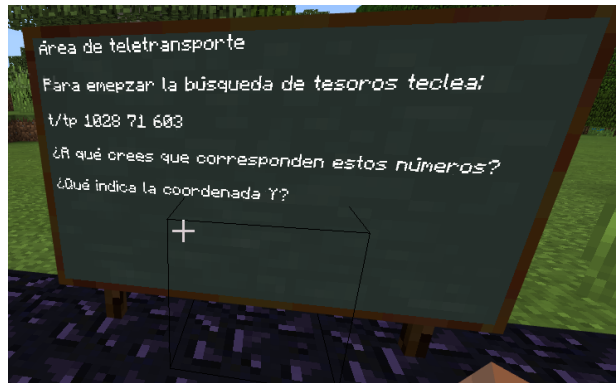


Figura 7: Captura de pantalla del videojuego Minecraft Education en la que se muestra la vista de un jugador en una de las áreas educativas diseñadas para la práctica propuesta.

Desde el área de búsqueda de tesoros, sigue las indicaciones que aparecen en las pizarras.

Apunta en tu cuaderno las respuestas a las preguntas que se proponen en el pizarrón del área de exploración.

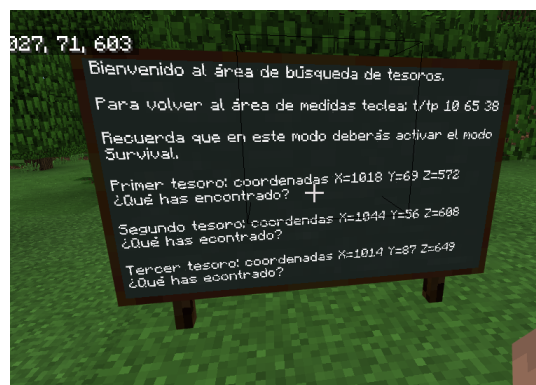


Figura 8: Captura de pantalla del videojuego Minecraft Education en la que se muestra la vista de un jugador en una de las áreas educativas diseñadas para la práctica propuesta.



Figura 9: Captura de pantalla del videojuego Minecraft Education en la que se muestra la vista de un jugador en una de las áreas educativas diseñadas para la práctica propuesta.

Bloque de actividades 2: Tipos de numeración. Operaciones con fracciones, decimales y números naturales

Resumen

Utilizando la herramienta de Minecraft, los alumnos accederán a espacios especialmente diseñados para el trabajo de fracciones número decimal, porcentaje y número mixto. A modo de estaciones, se dispondrán una serie de huertas con diferentes flores. En pizarras dentro del juego se explicará a los alumnos, de diferentes maneras, cómo expresar la proporción de cada flor. Se invitará al alumno a que diseñe sus propias huertas e interactúe con los datos que se le presentan de manera significativa.

Materiales necesarios

- Juego de Minecraft con la versión Minecraft Education y archivo con los datos del mundo en el que trabajar, encontrados en el [Anexo V](#).
- Material de escritura.
-

Número de sesiones

Este bloque está dividido en cuatro sesiones, cada una de ellas destinadas a realizar una actividad.

Desarrollo de las sesiones

Primera sesión

Para dar comienzo a esta sesión, se llevará a los alumnos directamente al aula de informática y se dispondrán de manera individual o por parejas. Una vez encendidos los ordenadores e iniciada la sesión en el juego, los alumnos accederán a la carpeta “Proporciones”. Llegados a este punto los alumnos estarán en la zona del jardín.

En esta zona se muestra un jardín de 10x10 bloques lleno de flores de diferentes tipos. En diferentes pizarras se indica la cantidad de flores de cada tipo, así como su proporción, expresada en fracciones y porcentajes.

El alumno es invitado a explorar la huerta y observar la relación entre la cantidad de un tipo concreto de flor y el total.

El profesor entonces preguntará a los alumnos preguntas del tipo “si tengo 43 flores rojas de un total de 100, ¿qué porcentaje de flores rojas tengo”.



Figura 10: Captura de pantalla del videojuego Minecraft Education en la que se muestra la vista de un jugador en una de las áreas educativas diseñadas para la práctica propuesta.

Segunda sesión

En la siguiente zona, localizada en el mismo archivo que la sesión anterior, se proponen una serie de ejercicios prácticos relacionados con las fracciones y la proporcionalidad.

Como anteriormente, los alumnos se disponen individualmente o por parejas e inician sesión en la aplicación de Minecraft. Acceden a la carpeta de “Proporciones” y se aproximan al conjunto de huertas grises. Frente a las huertas hay un pizarrón explicando una serie de preguntas. Antes de empezar a trabajar de manera individual, el profesor leerá y explicará el enunciado de la pizarra. A continuación, los alumnos interactuarán con la huerta para responder a las preguntas que se les propone.

En este ejercicio los alumnos trabajarán con el concepto de fracción, decimal y porcentaje.

Ejemplo:

Observa estas tres huertas de flores e indica:

La fracción de flores de cada tipo en cada huerta.

La fracción de flores de cada tipo en el total

El porcentaje de flores rojas

El porcentaje de flores azules

Qué número decimal se corresponde con la cantidad de flores rojas.



Figura 11: Captura de pantalla del videojuego Minecraft Education en la que se muestra la vista de un jugador en una de las áreas educativas diseñadas para la práctica propuesta.

Tercera sesión

El siguiente ejercicio consiste en una versión avanzada del anterior. Esta vez las huertas representan proporciones expresadas en números mixtos. Así, se presentará al alumno a este tipo de número, así como a la fracción impropia.

De manera idéntica, se disponen una serie de huertas con unas pizarras con enunciados. Se explica la actividad de manera similar a la anterior, de manera conjunta y con ayuda del profesor. A continuación, los alumnos exploran de manera libre el área y responden a las preguntas.

El profesor puede ayudar a los alumnos de manera ordenada. Así mismo, se recomienda que los alumnos trabajen de manera cooperativa.

Ejemplo:

Observa estos conjuntos de huertas. Calcula y expresa de 3 formas diferentes:

El número de flores en cada conjunto

El número total de flores

El número de flores de las parcelas naranjas menos el número de flores de las parcelas azules.

El número anterior más el número de flores de la parcela roja.

Si cada parcela está dividida en 10 bloques, ¿qué representa cada flor?



Figura 12: Captura de pantalla del videojuego Minecraft Education en la que se muestra la vista de un jugador en una de las áreas educativas diseñadas para la práctica propuesta.

Utilizando este formato se pueden introducir conceptos nuevos y ponerlos en práctica en contextos inmediatos. En este pizarrón, se explica el concepto de número mixto, que los alumnos pueden ver reflejado en las huertas donde acaban de trabajar.



Figura 13: Captura de pantalla del videojuego Minecraft Education en la que se muestra la vista de un jugador en una de las áreas educativas diseñadas para la práctica propuesta.

Cuarta sesión

Con el fin de exponer al alumno a otros casos en los que las fracciones, números decimales y porcentajes son relevantes, se muestran una serie de huertas con distintos animales y se plantean cuestiones relativas a la proporción de cada animal.

Se propone el mismo trabajo que en las partes anteriores, esta vez empleando animales en vez de flores.

Ejemplo:

Observa y expresa de 3 maneras diferentes:

- a) El número de vacas con respecto del total*
- b) El número de ovejas con respecto del total.*
- c) El número de ovejas y cerdos con respecto del total.*



Figura 14: Captura de pantalla del videojuego Minecraft Education en la que se muestra la vista de un jugador en una de las áreas educativas diseñadas para la práctica propuesta.

Ejercicio final de evaluación

En este apartado se propondrá un proyecto, realizado en dos sesiones, en el que se engloben los contenidos aprendidos en las unidades anteriores, así como otros contenidos que deseemos incorporar (cálculo, numeración, decimales, fracciones, multiplicación, división, etc.). Las posibilidades son inmensas y la capacidad de adaptación al currículo también.

Este proyecto consistirá en la construcción de una casa o cualquier otra estructura que los alumnos decidan. Los alumnos deberán diseñar sus construcciones y calcular el costo de estas. Además, se pondrán varias exigencias que el edificio deberá cumplir.

El proyecto se encuentra dividido en cuatro partes o pasos. La primera parte consiste en la construcción del edificio, mientras que las siguientes tienen que ver con preguntas relativas a las medidas del edificio, los materiales utilizados o la justificación de la utilidad del edificio. Para la primera parte se asignará una sesión. Para las demás, otra.

Para su corrección, se facilita una rúbrica situada en el [Anexo III](#).

ACTIVIDAD FINAL

Vas a realizar la construcción de una estructura en Minecraft. Para ello, deberás realizar todo el proceso teniendo en cuenta la información que se te proporciona y siguiendo los pasos que se te indican.

Primer paso:

En la zona de construcción del archivo “Actividad final” encontrarás las herramientas y materiales necesarios para construir tu casa. Para romper la madera necesitarás un hacha; para la tierra una pala; para el resto de los materiales, un pico. Podrás encontrar estas herramientas en uno de los baúles. Empieza por construir la base de tu casa. Elige el material y cava un agujero con las dimensiones del suelo del edificio. A continuación, rellénalo con el material o materiales que quieras utilizar.

Continúa construyendo las paredes, ventanas, techos, puertas y todo lo que consideres necesario. Puedes incorporar muebles y otras decoraciones.

ATENCIÓN:

- Las proporciones de tu edificio deberán ser realistas. Ten en cuenta que 1 bloque equivale a 50 cm o medio metro.
- El área mínima es de 100 bloques y la máxima es de 400 bloques.
- La altura mínima es de 8 bloques y la máxima es de 15 bloques.
- Has de utilizar al menos 3 materiales, pero cuantos más utilices, mejor.

Segundo paso

Una vez hayas construido tu edificio, comprueba el inventario de materiales. En una pizarra se indica la cantidad y tipo de materiales que hay en cada cofre.

Calcula:

- Cuántos bloques de cada material has utilizado, restando al total lo que queda en el cofre.
- El costo de todos los materiales que has utilizado.
- La relación entre la cantidad de cada tipo de bloque y el total de bloques expresado en porcentaje. Puedes utilizar la calculadora para este paso.

Realiza todos los cálculos en la hoja de cálculos.

Tercer paso

Ahora vas a calcular el costo de construcción de tu edificio. El costo de construcción se calcula de la siguiente forma:

$$\frac{\text{Perímetro} \times \text{Altura}}{\text{Número de habitaciones}}$$

Expresa el resultado en euros.

Cuarto paso

Realiza una descripción de tu edificio atendiendo a los siguientes puntos:

- Nombre del edificio
- Número de habitaciones
- Usos del edificio
- Dimensiones: área de la base, altura y perímetro.
- Número de materiales empleados y porcentaje de cada uno.
- Costo total del edificio: materiales más construcción.

Precios de los materiales:

Materiales disponibles	Precio por unidad
Ladrillo	23 euros
Madera (tablas)	35 euros
Cristal	47 euros
Lana	27 euros
Piedra	19 euros
Puerta	50 euros

Estrategias metodológicas y vinculación con los objetivos y actividades

Objetivos	Actividades	Estrategia metodológica
<ul style="list-style-type: none">• Realizar mediciones de objetos virtuales en Minecraft utilizando diversas herramientas.• Utilizar fórmulas matemáticas de área.	Bloque de actividades 1. Medidas: área y volumen. Orientación espacial y sistema de coordenadas.	<ul style="list-style-type: none">• Explicación teórica del profesor.• Explicación guiada del profesor.

<ul style="list-style-type: none"> • Realizar conversiones de unidades de medida. • Medir objetos reales utilizando diferentes herramientas. • Realizar modelos de objetos reales en Minecraft. • Orientarse en el espacio tridimensional de Minecraft. 		<ul style="list-style-type: none"> • Trabajo autónomo de los estudiantes. • Trabajo en pareja de los estudiantes. • Práctica guiada del profesor.
<ul style="list-style-type: none"> • Expresar proporciones en fracciones, números decimales, porcentajes y números mixtos. • Realizar sumas y restas con números decimales y fraccionarios. • Reduce fracciones a la expresión mínima. • Resuelve problemas prácticos de suma y resta de fracciones propias, impropias y de números mixtos. • Resuelve problemas prácticos de fracciones y proporcionalidad. • Aplica y resuelve multiplicaciones y divisiones con números de tres cifras. 	<p>Bloque de actividades 2. Tipos de numeración. Operaciones con fracciones, decimales y números naturales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Explicación teórica del profesor. • Explicación guiada del profesor. • Trabajo autónomo de los estudiantes. • Trabajo en pareja de los estudiantes. • Práctica guiada del profesor.

Flujo de trabajo

Los bloques de actividades constan cuatro sesiones cada uno. Se propone dedicar tres semanas en las cuales se utilice la clase de matemáticas para realizar cada una de las actividades de la manera detallada a continuación:

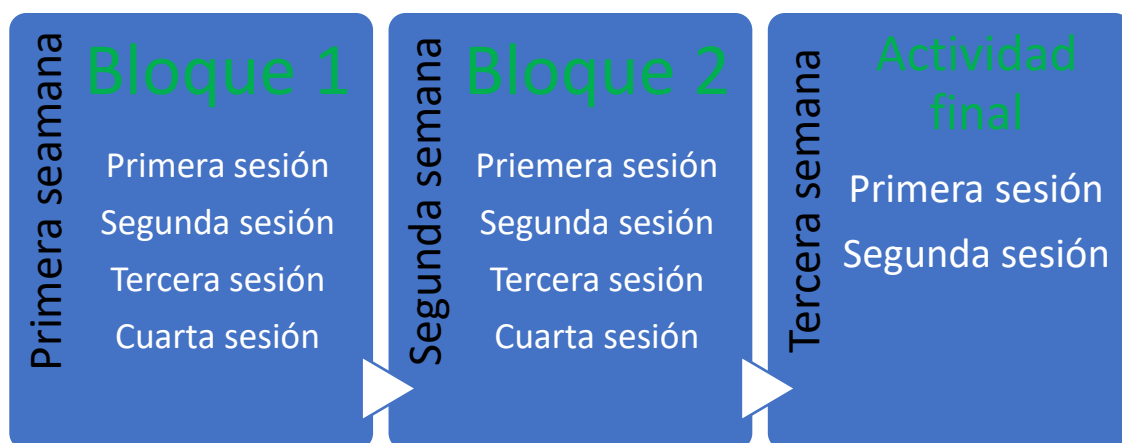


Figura 15: Distribución de la práctica a lo largo de las semanas en las que se realizará.

Evaluación

Se presentan dos evaluaciones: una relativa a la acción formativa y otra que valore este proyecto y su desarrollo.

Evaluación de la acción formativa

Para la valoración de la acción de formación, proponemos atender a algunos de los niveles de evaluación de la formación de Kirkpatrick: reacción, aprendizaje y conducta (Rodríguez, 2005).

Siguiendo el primer nivel de evaluación, comprobaremos la reacción, es decir, cómo los alumnos han percibido la actividad. Buscamos ahondar en las causas por las que la actividad propuesta ha sido o no satisfactoria. Para recoger las respuestas de los alumnos utilizaremos el cuestionario adjuntado en el Anexo II.

El segundo nivel, el de aprendizaje, se complementa también con la evaluación previa y continua que hemos tratado anteriormente. Se trata de una evaluación de conocimientos anterior y posterior a la práctica. En este caso se propondrá pasar una prueba de contenidos a modo de test, el cual se realizará antes y después de la práctica. Este test se encuentra en el Anexo I.

Atendiendo al tercer nivel de evaluación de Kirkpatrick deberemos comprobar si ha habido un cambio de conducta significativo y duradero en los alumnos con respecto a la forma de trabajar tras la implementación de la actividad. Esta parte de la evaluación es pertinente tanto al alumnado como al profesorado, quien debe decidir si implementará metodologías y prácticas similares a las llevadas a cabo durante la actividad. Esta evaluación se hará entre uno y dos meses después de la actividad y consistirá en la realización de la prueba de evaluación llevada a cabo al final de la práctica y su evaluación con la correspondiente rúbrica, la cual se encuentra en el Anexo III.

Evaluación del proyecto

Desde que empecé a diseñar este trabajo de fin de grado, tanto mi idea original como mi aproximación en la práctica al mismo han cambiado significativamente. La idea de implementar los videojuegos como herramientas educativas ha estado siempre presente, pero el enfoque ha cambiado a medida que he avanzado.

Al comienzo del proyecto mi aproximación era mucho más teórica y dejaba de lado aspectos fundamentales para la práctica, como la consideración del contexto, el diseño de indicaciones para guiar las actividades o las herramientas de evaluación para el docente. Todos estos elementos han sido incorporados tras varias reuniones con el tutor de este TFG, quien ha corregido y me ha ayudado enormemente a reformar este proyecto para ser más realista y realizable de cara a un futuro. He realizado varios ajustes tanto en la fundamentación teórica como en la práctica, refinando los contenidos y puliendo las actividades.

De cara a mejorar el proyecto tras su puesta en práctica, se ha diseñado un cuestionario para el profesorado que ha llevado este proyecto a la práctica. Con él pretendemos obtener información que nos permita ajustar en el futuro esta acción de formación. Se encuentra en el Anexo IV.

Referencias bibliográficas

Deci, E.L. y Ryan, R. M. (2000). La Teoría de la Autodeterminación y la Facilitación de la Motivación Intrínseca, el Desarrollo Social, y el Bienestar. *American Psychologist*. Vol. 55, Nº 1, 68-78.

Europa Press. (2016). Los videojuegos facturaron más de 1.000 millones, el doble que la industria del cine. *eEconomista.es*. Recuperado de: <https://www.economista.es>

Gee, E., & Gee, J. P. (2017). Games as distributed teaching and learning systems. *Teachers College Record*, 119(12), [1].

Hanghøj, T., Lieberoth, A. and Misfeldt, M. (2018), Can cooperative video games encourage social and motivational inclusion of at-risk students? *British Journal of Educational Technology*, 49: 775-799. doi:10.1111/bjet.12642

Minecraft. (Sin fecha). En Wikipedia. Recuperado el 17 de octubre de 2018 de <https://es.wikipedia.org/wiki/Minecraft>

Oceja, J., & González-Fernández, N. (2018). Videojuegos y aprendizaje. ¿Por qué la gamificación y los juegos educativos no son suficientes? [Video games and learning. Why gamification and educational games are not enough?] in A. Torres-Toukourmidis & L.M Romero-Rodríguez (Eds.) *Gamificación en Iberoamérica. Experiencias desde la Comunicación y la Educación*. Quito: Abya-Yala

Oliver, M., Bowman, N., Woolley, J., Rogers, R., Sherrick, B., & Chung, M. Y. (2015). Video games as meaningful entertainment experiences. *Psychology of Popular Media Culture*.

Rodríguez, J. (2005) El modelo Kirkpatrick para la evaluación de la formación. *Capital Humano*. Nº189. Recuperado de: ftp://ftp.asturias.es/iaap/formacion/cursos/disenio_acciones_formativas/documentos/U6_08_El_modelo_de_Kirckpatrick_para_la_evaluacion_de_la_formacion.pdf

Rogers, R. (2017). "The motivational pull of video game feedback, rules, and social interaction: Another self-determination theory approach". *Scholarship and Professional Work - Communication*. 146.

RTVE.es. (2015). Un 40% de la población española juega habitualmente a videojuegos. *RTVE.es*. Recuperado de: RTVE.es

Si hay una industria que no es un juego, esa es la de los videojuegos (6 de junio, 2018). *En.Digital*. Recuperado de: <https://en.digital/blog/>

Tamborini, R., Bowman, N. D., Eden, A., Grizzard, M., & Organ, A. (2010). Defining media enjoyment as the satisfaction of intrinsic needs. *Journal of Communication*, 60(4), 758-777.

Anexo I

Test de análisis de conocimientos previos y posteriores.

Test de conocimientos

Nombre _____ Curso _____ Fecha _____

Primera Parte: Medidas: área y volumen. Orientación espacial y sistema de coordenadas.

¿Cuál de estas unidades expresa volumen?

a) m^3 b) cm^2 c) kg d) s

Si un cuadrado tiene lados de 5 centímetros, ¿cuál será su perímetro?

a) 20 cm b) 15 cm c) 25 cm d) 10 cm

¿Cuál será el volumen de un prisma rectangular cuya base mide 6x4 cm y tiene una altura de 12 cm)

a) 5.000 cm^3 b) 400 m^3 c) 248 cm^2 d) 298 cm^3

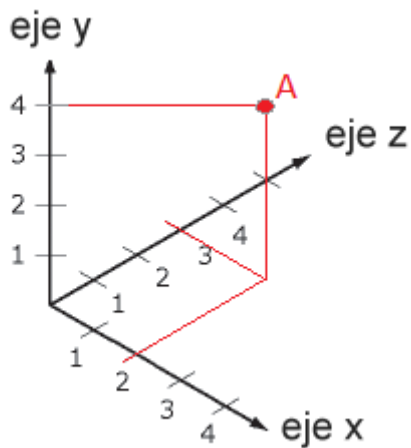
Sabemos que un metro hay 100 centímetros. ¿Cuántos centímetros habrá en 13 metros?

a) 130 cm b) 0,13 cm c) 1.300 cm d) 13.000 cm

Si en 100 mm hay 10 cm, ¿cuántos centímetros habrá en 3478 mm?

a) 3,478 cm b) 347,8 cm c) 0,34 cm d) 34,78 cm

Observa el siguiente sistema de coordenadas. ¿en qué coordenadas XYZ se encuentra el punto A?



- a) Coordenadas 2, 4, 3 b) Coordenadas 3, 4, 2 c) Coordenadas 2, 3, 4
 d) Coordenadas 4, 2, 3

¿Cuál de estos números expresa una proporción (una parte de un todo)?

- 1/3 de tarta b) 0,5 litros de agua c) 73% de batería d) Todas las anteriores

¿Cuál de estos números es igual a 5/10?

- a) 2/5 b) 0,5 c) 50% d) b y c son correctas

Si tengo 100 manzanas y vendo el 60%, ¿cuántas manzanas me quedan?

- a) 4/10 de 100 = 40 manzanas b) 40% de 100 = 40 manzanas
 c) 6/10 de 100 = 40 manzanas d) a y b son correctas.

Anexo II

Cuestionario sobre la satisfacción del alumnado. Enlace: <https://goo.gl/forms/HfLJTvWleU7HHokE2>

¿Qué te ha parecido la experiencia?

Valora del 1 al 5 las siguientes cuestiones, siendo 1 "Nada de acuerdo" y 5 "Totalmente de acuerdo".

Las actividades me han parecido interesantes.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

He tenido suficiente tiempo para realizar las actividades.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Las explicaciones han sido claras dentro y fuera del juego.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

El juego era fácil de aprender y manejar.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

La herramienta de Minecraft Education me ha gustado.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Anexo III

Rúbrica para la evaluación de la actividad final del proyecto por parte del docente.

	Nivel muy alto	Nivel alto	Nivel medio	Nivel bajo
Diseño del edificio	El edificio está completo, tiene un gran tamaño, cercano al máximo, y unas proporciones realistas. Las decoraciones son realistas y abundantes.	El edificio está completo, tiene un buen tamaño y unas proporciones bastante realistas. Tiene decoraciones realistas.	La edificación está casi terminada, tiene un tamaño superior al mínimo y unas proporciones algo realistas. Las decoraciones son poco realistas.	El edificio está incompleto, tiene un tamaño insuficiente y las proporciones son poco realistas.
Cálculos matemáticos	Lleva a cabo cálculos complejos correctamente, sigue los pasos indicados y expresa bien los resultados.	Realiza cálculos complejos con pocos fallos, siguiendo los pasos indicados y expresando correctamente los resultados.	Tiene ciertas dificultades para realizar cálculos complejos, sigue los pasos indicados a grandes rasgos y expresa los resultados obtenidos.	Comete muchos errores matemáticos, no sigue bien las indicaciones y no expresa los resultados obtenidos.
Descripción del edificio	Describe el edificio con detalle, utilizando numerosos adjetivos y de manera adecuada. Justifica la utilidad del edificio de manera realista y contempla todos los apartados propuestos.	Realiza una buena descripción del edificio con bastantes adjetivos. La justificación de la utilidad del edificio es algo realista y contempla todos los apartados propuestos.	La descripción del edificio es suficiente, con algunos adjetivos. Justifica de manera poco realista la utilidad del edificio y contempla casi todos los puntos dados.	Realiza una descripción pobre del edificio, con pocos adjetivos. No justifica la utilidad del edificio y contempla pocos de los apartados propuestos.

Anexo IV

Cuestionario para la evaluación de la calidad de la actividad. Link: <https://goo.gl/forms/uxk49cnxL0jJG8OH3>

Cuestionario para evaluación de la calidad de la actividad

Valora en qué medida estás de acuerdo con las siguientes afirmaciones, siendo 1 "Nada de acuerdo" y 5 "Totalmente de acuerdo".

Los contenidos que se manejan en este recurso educativo tienen un nivel de dificultad adecuado.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

La dificultad de las actividades es adecuada.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Los objetivos son realistas y pertinentes

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

El tiempo y la distribución de las actividades son adecuados.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Las indicaciones son claras.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Las sesiones están debidamente explicadas.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

El uso de la herramienta Minecraft es sencillo e intuitivo.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Creo que la herramienta Minecraft es útil y puede ser útil para explicar contenidos curriculares.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Anexo V

Enlace de descarga de archivos. Copia y pégalo en tu navegador:

https://drive.google.com/open?id=19yp2ICU_ELJe8o_xWTpOCUNRBOZ9leUH

Archivos:

- Proporciones
- Área y volumen
- Coordenadas
- Actividad final

Para instalar los archivos, accede a Minecraft Education y haz clic en la flecha indicada en la imagen siguiente. A continuación, selecciona los archivos descargados.

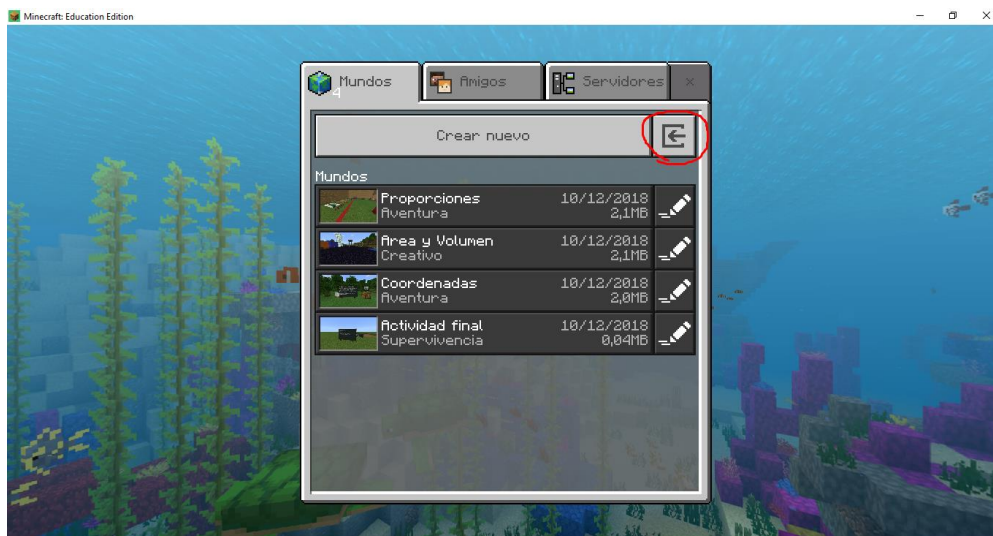


Figura 16: Captura de pantalla de la pantalla de inicio de Minecraft Education.