



# Universidad de Valladolid

FACULTAD DE EDUCACIÓN DE SEGOVIA

GRADO EN EDUCACIÓN PRIMARIA

TRABAJO FIN DE GRADO

## ***GAMIFICACIÓN Y MATEMÁTICAS EN EL AULA DE PRIMARIA***



**Autor: Mustafa Sellami Aharchi.**

**Tutor académico: Roberto Soto Varela.**

## RESUMEN

El presente trabajo tiene como objetivo diseñar una propuesta de intervención utilizando como metodología la gamificación en la asignatura de matemáticas. En la fundamentación teórica se muestra el significado de la gamificación, los elementos que lo componen y su relación con la educación y el juego. Una vez analizado el potencial motivacional de esta metodología, se ha diseñado una propuesta de intervención para sexto de Primaria utilizando como temática el conocido juego Clash Royale. En la propuesta de intervención se hace uso tanto de metodologías innovadoras como de corte tradicional, pero todas ellas con el objetivo de desarrollar un aprendizaje significativo y activo en el alumnado. En última instancia, una vez diseñada la propuesta, se analizará los puntos fuertes y débiles de esta metodología y se presentarán en forma de reflexiones.

**Palabras clave:** Gamificación, motivación, metodologías activas, innovación educativa y TICs.

## ABSTRACT

The main objective of the present work is to design an intervention proposal using gamification as a methodology in the subject of mathematics. The theoretical foundation shows the meaning of gamification, the elements that compose it and its relationship with education and play. Once the motivational potential of this methodology has been analyzed, an intervention proposal has been designed for sixth grade using as a theme the well-known game Clash Royale. In the intervention proposal, innovative and traditional methodologies are used, but all of them with the aim of developing meaningful and active learning in students. Ultimately, once the proposal is designed, the strengths and weaknesses of this methodology will be analyzed and presented as reflections.

**Key words:** Gamification, motivation, active methodologies, educational innovation and ICTs.

## ÍNDICE

|  |    |
|--|----|
| <b>Resumen/abstract</b> .....                      | 2  |
| <b>1. Introducción</b> .....                       | 4  |
| <b>2. Objetivos</b> .....                          | 5  |
| <b>3. Justificación</b> .....                      | 6  |
| <b>4. Marco teórico</b> .....                      | 8  |
| 4.1 Gamificación .....                             | 8  |
| 4.1.1 Los elementos de la gamificación .....       | 10 |
| 4.2. Gamificación en la educación .....            | 11 |
| 4.3. El juego .....                                | 13 |
| 4.3.1. ¿Qué entendemos por juego? .....            | 14 |
| 4.3.2. Teorías sobre el desarrollo del juego. .... | 16 |
| 4.4. La motivación .....                           | 18 |
| <b>5. Metodología</b> .....                        | 20 |
| <b>6. Propuesta didáctica</b> .....                | 22 |
| 6.1. Introducción .....                            | 22 |
| 6.2. Características del alumnado .....            | 23 |
| 6.3. Descripción de la intervención práctica ..... | 24 |
| 6.3.1 Temporalización .....                        | 26 |
| 6.4. Recursos materiales y espaciales .....        | 33 |
| 6.5. Competencias clave .....                      | 34 |
| 6.6. Evaluación .....                              | 35 |
| <b>7. Resultados y discusión</b> .....             | 37 |
| <b>8. Conclusiones</b> .....                       | 39 |
| <b>9. Bibliografía</b> .....                       | 40 |
| <b>10. Anexos</b> .....                            | 41 |
| - Anexo 1.....                                     | 41 |
| - Anexo 2 .....                                    | 41 |
| - Anexo 3 .....                                    | 42 |
| - Anexo 4 .....                                    | 44 |
| - Anexo 5 .....                                    | 46 |
| - Anexo 6 .....                                    | 48 |
| - Anexo 7 .....                                    | 49 |
| - Anexo 8 .....                                    | 50 |
| - Anexo 9 .....                                    | 53 |
| - Anexo 10 .....                                   | 55 |
| - Anexo 11 .....                                   | 58 |
| - Anexo 12 .....                                   | 61 |
| - Anexo 13 .....                                   | 62 |

## ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

### Figuras

|   |    |
|---|----|
| Figura 1. Los elementos de la gamificación. ....                    | 10 |
| Figura 2. Continuo de autodeterminación y tipos de Motivación. .... | 19 |

### Tablas

|   |    |
|---|----|
| Tabla 1. Rúbrica para evaluar los contenidos adquiridos. .... | 36 |
| Tabla 2. Evaluación del alumnado. ....                        | 36 |

## 1. INTRODUCCIÓN.

El juego es una parte integral de las culturas existentes y es considerada una de las formas más antiguas de interacción social humana. Es un elemento inherente al ser humano y al cual recurrimos siempre, especialmente en la infancia. La llegada de las tecnologías combinadas con el juego ha sido el principal reclamo por parte de los niños y niñas. La combinación de tecnologías y juegos ha supuesto el nacimiento de uno de los medios más utilizados por la población infantil, el videojuego. Desde la educación y a través de la gamificación, se ha buscado responder a la siguiente incógnita, ¿cómo podemos utilizar el juego para conseguir la misma implicación en el aula? Esta es una cuestión que se busca responder a través de la gamificación, una metodología que busca introducir las características propias del juego en la educación para aumentar la motivación y conseguir que exista más implicación por parte del alumnado.

En el presente trabajo realizaremos un análisis sobre la aplicación de la gamificación en la etapa de Educación Primaria, concretamente en la asignatura de Matemáticas. Se busca implementar una técnica innovadora que nos permita convertir el aprendizaje en una actividad más motivante y que implique más al alumnado en las tareas de aula. Debemos destacar la importancia de la motivación y la involucración para adquirir los conocimientos matemáticos y establecer estas como uno de los objetivos de la gamificación.

Decimos que la educación es cambiante porque a lo largo de la historia se ha ido modificando la misma con la finalidad de adaptarse a la sociedad, es decir, para adaptarse al evolucionismo social. Tanto los contenidos trabajados en el aula como las metodologías se han ido modificando y actualizando intentando seguir el ritmo de los cambios sociales. Por lo tanto, para adaptarnos a estos cambios sociales y no caer en un retraso tecnológico es necesario implementar tecnologías en la educación.

## **2. OBJETIVOS.**

### **OBJETIVO GENERAL.**

El objetivo general de este Trabajo de Fin de Grado es diseñar una propuesta de intervención didáctica en la asignatura de matemáticas de sexto de Primaria, utilizando como metodología la gamificación y usando como temática el Universo de Clash Royale.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS.**

Consideramos que en esta propuesta, están implícitos los siguientes los siguientes objetivos:

- Ampliar el conocimiento sobre la gamificación, para poder adaptarlo a las necesidades educativas emergentes.
- Conocer las características del juego que estén relacionadas con la aplicación de la gamificación en los centros educativos, adquiriendo técnicas y estrategias para su aplicación.
- Desarrollar un proceso de investigación sobre las posibilidades que otorga la gamificación en el ámbito educativo.
- Señalar la importancia de la motivación en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

### **3. JUSTIFICACIÓN**

En el ámbito educativo, cada día se hace más patente el número de alumnos que hacen uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) a una edad temprana. Por lo tanto, desde la comunidad educativa se debe dar una respuesta a esta situación e incorporar las TIC como herramienta en el entorno de los alumnos para dar un giro a la enseñanza y que pueda adaptarse a este fenómeno.

Este aumento del uso de las TIC viene condicionado por el continuo cambio tanto a nivel social, como a nivel cultural. Un cambio que ha venido acompañado de una remodelación del pensamiento de las personas. Al igual que la sociedad cambia y surgen nuevos campos de interés, también surgen problemas que antes no se planteaban. Por lo tanto, desde el ámbito educativo se busca formar a ciudadanos que sepan dar respuesta a estos problemas y plantear así soluciones innovadoras.

Como hemos visto a lo largo de la historia, la educación tiene un carácter innovador, tratando siempre de adaptarse a las necesidades que demanda la sociedad. Los centros educativos han ido incorporando en sus centros las tecnologías más utilizadas por la sociedad como es el caso de los ordenadores, pizarras interactivas o tablets. Sin embargo, una de las tecnologías más utilizadas por la población joven, los videojuegos, no están presentes en el ámbito educativo debido a las connotaciones negativas que se le han atribuido.

La necesidad de una metodología que incorpore características propias de los juegos o videojuegos ha supuesto la creación o el nacimiento de técnicas como la gamificación. A través de esta, se busca extraer los aspectos más positivos de los juegos e implementarla en la educación con el objetivo de aprovechar este auge de las tecnologías.

La gamificación ha sabido dar respuesta a esta demanda de técnicas innovadoras que permitan extraer las características necesarias para utilizar algunos elementos del juego en beneficio de la educación. Esta metodología se ha centrado en extraer esos elementos del

juego que hacen que un niño se sienta atraído por los mismos. Se trata de aprovechar estos elementos positivos del juego y evitar los aspectos negativos como la competitividad individualista.

En el ámbito educativo, el juego incide de manera positiva en el fomento de la génesis intelectual, da información sobre el ámbito escolar y el mundo exterior, desarrolla la psicomotricidad y les ayuda a conocerse a sí mismos. El hecho de interactuar entre iguales hace que surjan y se descubran nuevas emociones, sensaciones y sentimientos que van a dejar huella en el alumno y van a estar presentes a lo largo de su vida..

Combinar dinámicas y elementos del juego y los contenidos del currículo permite al individuo la estructuración del yo; le da la posibilidad al alumno adaptarse al entorno que le rodea y conocerlo mejor, en todos sus aspectos. Sin el uso del juego resulta más difícil trabajar la creatividad, la socialización, la imaginación, la sistematización y su capacidad crítica. Por lo tanto, estamos hablando de una técnica imprescindible para el desarrollo integral del alumnado.

Con respecto a la enseñanza de las matemáticas en Educación Primaria, está comprobado la dificultad que conlleva por ser una asignatura dotada de cierta complejidad. Las dificultades derivan de la abstracción de sus conceptos, su alto grado de complejidad, la dificultad para codificar y decodificar símbolos. Las matemáticas son un ejemplo muy claro de una asignatura donde prima la estructuración de la experiencia, es decir, una asignatura donde se van construyendo los nuevos conocimientos sobre otros anteriores, también conocido como conocimiento en espiral.

La gamificación se presenta en las matemáticas como una solución para tratar de trabajar con este tipo de problemáticas que pueden surgir en los centros educativos. Se hace uso de juegos o videojuegos que hagan de puente entre los conocimientos previos del alumno y lo trabajado en el aula con el objetivo de cubrir la falta de relación existente entre las mismas. La gamificación es una técnica que puede manifestarse en distintas formas debido a su heterogeneidad, lo que le permite conectar los conocimientos del alumno con los contenidos del currículo.

Teniendo en cuenta que se parte de una base muy conocida por el alumnado se refuerza la idea de cercanía hacia lo que se está trabajando, por lo que el proceso de aprendizaje no tiene ese grado de complejidad tan alto como es habitual. Esta atención al proceso de aprendizaje no deja competencias por asimilar y facilita la adquisición de los aprendizajes posteriores.

Por lo tanto, es una técnica que busca reducir la complejidad del proceso de aprendizaje que corresponde a la asignatura de matemáticas a través del uso de las TIC, teniendo en cuenta las necesidades del alumnado, adaptándose a las características propias de la sociedad actual y fortaleciendo la estructuración de la experiencia del alumnado.

## **4. MARCO TEÓRICO**

Toda propuesta o investigación requiere de una fundamentación teórica que respalde y justifique el estudio, estableciendo una base sobre los conocimientos que se van a trabajar. Para conseguir dichas bases, se ha realizado un proceso de información y documentación que han sido recogidos en los siguientes apartados. En dichos apartados, se van a aclarar los conceptos relacionados con la Gamificación que nos permitirán ver tanto su evolución como su estado actual en el ámbito educativo con el objetivo de contextualizar la investigación.

### **4.1 Gamificación**

El concepto de gamificación es un concepto que siempre ha existido en sus distintas formas, sin embargo, hasta la década de los 2000 no se comienza a ver este concepto como una manera de enseñar, por lo que puede parecer relativamente reciente. Uno de las primeras definiciones que se recogen pertenece a Pelling (2002), el cual la define como la aplicación de una interface tipo juego para realizar transacciones electrónicas de una manera más divertida y rápida.



Una definición más completa es la que establecen Prieto et al. (2014) los cuales lo definen como:

“una técnica que permite añadir a las actividades de aprendizaje tradicionales características propias de los videojuegos, haciendo posible la modificación de la conducta del estudiante, favorecer su participación y motivación, implicarse en actividades de una asignatura e intensificar su interacción con el entorno”.

La gamificación también se asocia al uso de la mecánica, la estética y el pensamiento propios de un juego para involucrar a las personas, motivar a la acción, promover el aprendizaje y resolver problemas, (Kapp, 2012).

Como se ha visto, no hay una única acepción del término gamificación, por lo que debemos acotarla, y proporcionar una propia, basándonos en la ya existentes, por lo tanto, en el ámbito de la educación la podemos definir como el uso de dinámicas o estructuras propias de un juego para aumentar la motivación del alumnado y conseguir un proceso de aprendizaje con una perspectiva más lúdica.

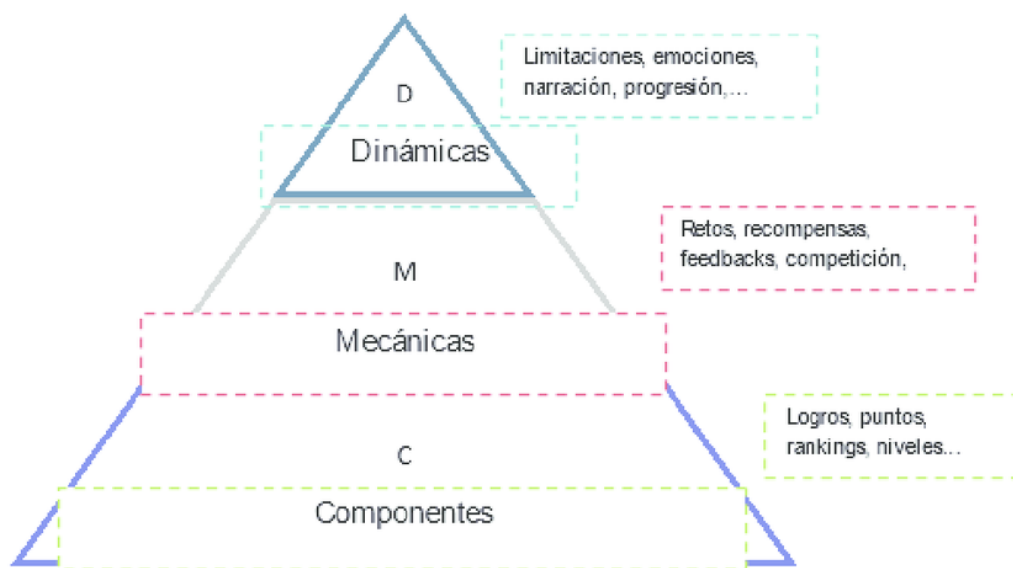
El objetivo es captar el interés del alumnado haciendo uso de la predisposición que tienen estos hacia los juegos y usar esto como punto de partida para iniciar el proceso de aprendizaje de una manera más amena y lúdica; como relata Kapp (2012), podemos apreciar que la gamificación tiene un trasfondo mucho más profundo: el objetivo, como hemos mencionado anteriormente, el objetivo de la gamificación no es jugar por jugar, sí no jugar para aprender (Vazquez y Manassero, 2016).

### 4.1.1 Los elementos de la gamificación.

Al hacer uso de la gamificación, estamos combinando la enseñanza con elementos o características propias del juego: Werbach y Hunter (2012) hacen una clasificación de estos elementos los cuales han sido representados en forma piramidal. Tras el estudio y la investigación de numerosos casos de implementación de la gamificación, dividen en tres categorías los elementos de la gamificación: dinámicas, mecánicas y componentes.

**Figura 1.**

**Los elementos de la gamificación.**



Fuente: Werbach y Hunter. (2012)

En la base de la pirámide se encuentran los componentes, las cuales hacen referencia a los componentes o elementos más básicos que caracterizan a un juego y los que se usamos para crear una actividad de gamificación. Estos hacen referencia a los premios o logros que se han conseguido por haber cumplido los objetivos, pueden ser visuales o físicos y son coleccionables. Se pueden conseguir a través de “batallas” entre jugadores, al superar niveles, por puntos y de muchas otras maneras.

Las mecánicas son todos aquellos procedimientos básicos que llevan a la acción del individuo, ayudando a crear un compromiso de este hacia la actividad que se está realizando. Aquellos componentes del juego que nos ayudan a captar la atención del alumno. Gracias a esto los retos y actividades planteadas comienzan a funcionar, se crea cierta competitividad entre los participantes, permite ver cómo se desenvuelven los jugadores y cooperan entre ellos y los premios que pueden conseguir.

Por último, tenemos las dinámicas, que consiste en poner en funcionamiento las mecánicas y conseguir esa finalidad que se busca con el uso de la gamificación. Se caracterizan por no ser visibles ni explícitos y por no estar presentes de forma directa en el juego, a diferencia de las otras categorías. Estas tienen un alto nivel de abstracción, a la cual podemos referirnos como una superestructura que hace referencia al sentido lúdico de la propia actividad.

Por lo tanto, la gamificación consiste en la relación entre los conceptos ilustrados en la tabla los cuales nos ayudan a llevar a cabo la actividad con una determinada organización y evitar así que la actividad se asemeje a un juego donde la única finalidad es la diversión de los participantes.

## **4.2. Gamificación en la educación**

Las teorías conductistas del aprendizaje del condicionamiento clásico (Pavlov y Watson) y del operante (Guthrie y Skinner) surgen en la primera mitad del siglo XX, utilizando recursos como la recompensa o los estímulos para moldear el comportamiento de las personas o animales, como es el caso del conocido experimento de Pavlov con los perros.

El condicionamiento clásico es un mecanismo de aprendizaje asociativo que fue demostrado por primera vez por el fisiólogo ruso Iván Pavlov. Según el investigador Sarason (1981):

“El condicionamiento clásico es un método mediante el cual se asocia un estímulo condicionado con otro incondicionado. En este procedimiento se presentan dos estímulos con

estrecha proximidad temporal. El primero, o EI, produce un reflejo. Después de un cierto número de ensayos, también el segundo, o EC, adquiere la cualidad de producir un reflejo semejante.”

En cuanto al condicionamiento operante, (Guthrie, 1921) lo define como un proceso de aprendizaje mediante el cual asociamos determinadas conductas (a estas conductas las llamamos respuestas operantes ya que operan con el medio) con las consecuencias que las siguen.

El conductismo, formó parte de la estructuración de una nueva corriente innovadora en la educación, una corriente basada en la motivación extrínseca como principal factor para adquirir los aprendizajes educativos.

La educación ha ido evolucionando en función de los cambios acaecidos en la sociedad y de las influencias de corrientes como las teorías del aprendizaje, metodologías innovadoras, estilos de enseñanza, etc. En la actualidad, la educación debe buscar esos puntos de interés del alumnado y utilizarlos para enseñar los contenidos propios del currículo. En este contexto, (Revuelta y Guerra, 2012) afirman que el docente ha de ser innovador por necesidad, ha de saber utilizar los medios de forma novedosa, orientados a los nuevos campos de conocimiento. En este caso, el docente debe estar constantemente estudiando los intereses del alumnado para buscar la mejor vía para transmitir dichos conocimientos.

La gamificación en la educación y la formación es la aplicación de recursos de los juegos (diseños, dinámicas, elementos, etc.) para modificar los comportamientos de los alumnos para que el resultado de la acción educativa o formativa sea efectivo para ellos, para el impartidor y para el promotor de ésta (Teixes, 2014). Actualmente existen distintos tipos de metodologías que podemos usar como alternativa a las metodologías tradicionales, sin embargo, incluir actividades de este tipo requiere del uso de distintas estrategias didácticas, una mayor planificación por parte de los maestros y estar constantemente actualizando los recursos a usar. Si el objetivo es atraer el interés de los alumnos a través de los videojuegos se debe estar actualizando estos por los continuos cambios en el mundo de los videojuegos.

El videojuego se podría definir como un hiperlenguaje dinámico-proyectivo, es decir, un instrumento que incluye diversos tipos de lenguaje distintos, como son el visual, el sonoro, literario, gestual... todos ellos encuadrados en un mundo cambiante y dúctil a elección del creador del mismo y de los usuarios (Revuelta y Guerra, 2012). Por ello, los videojuegos son una herramienta que podemos volver a redimensionar como elemento didáctico (Charsky, 2010). Teniendo en cuenta el efecto ejercido por los videojuegos en nuestro alumnado de la sociedad actual no hay duda de que la gamificación supone una alternativa a las metodologías tradicionales.

Una metodología que busca la motivación del alumnado, una motivación que resulta más difícil conseguir a través de metodologías más tradicionales donde predomina la pasividad del alumnado frente al rol activo del docente. Kiryakova et al. (2014) plantean que la aplicación de la gamificación en educación intenta motivar al estudiante en la consecución de los aprendizajes esperados a través de una experiencia atractiva, la cual se planifica como un reto posible de lograr, mediante los elementos del juego, que desencadenan interacción, participación y motivación de los participantes en diversas actividades de aprendizaje

Por lo tanto, la gamificación, otorga infinidad de posibilidades para fortalecer la enseñanza tradicional, puesto que se redescubre las posibilidades del juego como primera forma de aprendizaje. Esto implica un aprendizaje espontáneo y más natural, puesto que el niño muestra interés, está atento y motivado. Esto, en la educación actual se ha visto restringido, puesto que predomina un aprendizaje mecánico y lineal.

### **4.3. El juego**

La gamificación y el juego desde la perspectiva educativa, son dos metodologías o técnicas que se nutren entre ellas. Sin embargo, se debe conocer el concepto de juego, sus elementos y teorías sobre su desarrollo para ver su evolución y naturaleza. Esto nos permitirá entender el porqué de la implementación de las características del juego en la gamificación para fines educativos.

### 4.3.1. ¿Qué entendemos por juego?

A pesar de ser un concepto definido por numerosos autores, puede resultar laborioso encontrar una definición que abarque todas sus características y propiedades. Huizinga (1990) lo define como una acción u ocupación libre, que se desarrolla dentro de unos límites temporales y espaciales determinados, según reglas absolutamente obligatorias, aunque libremente aceptadas, acción que tiene su fin en sí misma y va acompañada de un sentimiento de tensión y alegría y de la conciencia de “ser de otro modo” que en la vida corriente.

Jean Piaget considera que el juego forma parte de la inteligencia y del desarrollo cognitivo del niño, ya que le ayuda a conocer el mundo que le rodea. En su teoría del desarrollo, en el que se describen los procesos de acomodación y asimilación, se establece como el niño construye su propia visión del mundo mediante los esquemas de conocimiento que se elaboran mientras juega (Piaget, 1956).

Según Lev Vygotsky, el juego es una realidad cambiante e impulsora del desarrollo mental del niño. El juego crea una zona de desarrollo próximo (ZDP), definida como la distancia entre lo que el niño es capaz de aprender y lo que realmente aprende. Distancia que se acorta cuando el niño dispone de los recursos necesarios, entre ellos, las personas de su entorno (Vygotsky, 1988).

Jerome Bruner, considera que el niño aprende a través de estrategias que busca él mismo para llegar a obtener la información necesaria, de tal forma que el aprendizaje parte de él. Las situaciones de juego son muy motivadoras y ofrecen posibilidades para un aprendizaje de calidad (Bruner, 1986).

El juego es una manera de interactuar con el resto de individuos y con la propia realidad, llevando a cabo una actividad que resulta intrínsecamente placentera en sí misma; supone uno de los

mejores recursos para llevar a cabo un aprendizaje significativo, desarrollando la imaginación y fomentando el desarrollo socioemocional; es una manera de trabajar las capacidades y habilidades que permitirán al alumnado desarrollarse.

Para Garaigordobil (2008), el juego no es sólo una posibilidad de autoexpresión para los niños, sino también de autodescubrimiento, exploración y experimentación con sensaciones, movimientos, relaciones, a través de las cuales llegan a conocerse a sí mismos y a formar conceptos sobre el mundo.

Según Garaigordobil (2003), aunque el concepto de juego es complejo y abarca multitud de aspectos, tiene rasgos comunes: El jugador tiene un rol activo para que el juego pueda llevarse a cabo; el juego es serio ya que requiere implicación por parte de los participantes; jugar es divertido y genera placer; el desarrollo del juego es más importante que el fin; para conseguir el objetivo los jugadores deben esforzarse y estar comprometidos; los participantes deben jugar de forma libre y voluntaria; debe tener cierto grado de imaginación para salir de las limitaciones de la vida real.

Ferran Teixes, al igual que varios autores, establece tres categorías para dividir los elementos del juego, elementos que al unirse permiten conseguir los objetivos en un sistema gamificado. Los tres elementos son los siguientes: las mecánicas, las dinámicas y la estética (Teixes, 2015).

- Las mecánicas engloban todos aquellos puntos (de habilidad, de experiencia, monedas, etc.), medallas, clasificaciones (que organiza a los jugadores de una forma visual), retos y misiones (acciones que el jugador debe realizar correctamente), avatares, niveles o bienes virtuales que hacen que se pueda observar el progreso del juego.
- Las dinámicas son aquellos aspectos que se adaptan al grupo de jugadores y que varían en función de la situación como los feedbacks, las recompensas, los logros, la competición o la diversión.
- La estética se define como las respuestas emocionales que provoca en el jugador la participación en el juego.

Cabe resaltar, que estos tres elementos no son independientes y están relacionados entre sí, y por lo tanto se nutren entre ellas.

#### **4.3.2. Teorías sobre el desarrollo del juego.**

A pesar de que el juego es considerado una de las formas de interacción entre humanos más antigua, no es hasta el siglo XX cuando se comienza a dar más importancia como para llevar a cabo investigaciones y unos análisis minuciosos. Como consecuencia se llevaron a cabo una serie de investigaciones sistemáticas sobre todo lo relacionado con al juego y los componentes lúdicos de distintas actividades. El objetivo de dichas investigaciones era analizar la influencia del juego en el desarrollo del niño en todos sus aspectos: social, emocional, biológica, psicomotora y cognitiva. En su mayoría, los autores estaban de acuerdo en que el juego interviene en distintas dimensiones del niño:

- En la vida social: Permite socializar a través del trabajo cooperativo y establecer relaciones con el resto de individuos. Así mismo, se aprende a interpretar y respetar las normas.
- En la vida emocional: Le permite un mayor autocontrol, desarrollo afectivo, gestión de las emociones y desarrolla habilidades de expresión.
- A nivel biológico: Estimula las fibras nerviosas de nuestro cerebro.
- A nivel psicomotor: Mejora de la acción motriz, mayor estabilización y equilibrio, mayor control muscular, etc.
- A nivel cognitivo: Le permite conocer tanto sus posibilidades como sus puntos débiles, desarrolla la creatividad, supera distintas actividades y tiene un mayor dominio sobre el espacio.

A lo largo del siglo XX surgen algunas teorías sobre el desarrollo del juego y las distintas formas que puede llegar a adoptar este, planteadas por autores célebres donde recogen



distintas perspectivas. Las siguientes teorías son consideradas por distintos autores como las más relevantes del siglo XX:

Teoría de la derivación por ficción (Édouard Claparède, 1932).

Claparède se refiere al juego como un agente modificador y moldeador de la personalidad; sostiene que el juego para el niño es una manera de refugiarse en la imaginación donde se cumplen los deseos que solo se pueden conseguir a través de la imaginación. La principal crítica que se lleva a cabo en la teoría de la derivación de Claparède es que no necesariamente la mayoría de juegos son de ficción o escenarios irreales.

Teoría de la interpretación del juego por la estructura del pensamiento, (Piaget, 1945).

Para Piaget, las distintas formas que puede adoptar el juego durante el desarrollo infantil son consecuencia directa de las transformaciones que sufren sus estructuras intelectuales (Piaget, 1945).

Teoría sociocultural del juego (Vygotsky, 1933).

Vygotsky (1982) considera que las actividades lúdicas están compuestas por elementos socioculturales; señala la importancia de la imaginación como elemento formativo, el cual no está presente al comienzo de la infancia; defiende que cuando el niño juega su pensamiento está más activo que en situaciones de la vida cotidiana, activación que hace de los juegos áreas de desarrollo próximo.

Teoría del juego como instrumento de afirmación del yo (Chateau, 1958).

En su teoría del juego Chateau (1958), defiende el juego como la afirmación del yo, siendo uno de los principales motores del desarrollo de la personalidad, haciendo similitudes entre el papel del juego en el niño y el papel del trabajo en el adulto. A través de este se puede ver la capacidad cognitiva del individuo, así como su carácter y voluntad. Establece el juego como un fin en sí mismo.

#### 4.4. La motivación

En términos educativos, la motivación ha sido utilizada para referirse a un tipo de motivación que lleva al alumno a llevar a cabo una serie de actividades propuestas por el maestro con la finalidad de abordar los aprendizajes establecidos en el currículo. Sin embargo, la motivación en el aula se puede definir como la activación de recursos cognitivos para aprender aquello que la escuela propone como aprendizaje (Valenzuela, 2007).

La motivación es el pilar fundamental sobre el que debería organizarse la docencia para conseguir un aprendizaje significativo por parte de los alumnos y se concreta a través de la actitud favorable del aprendiz en su búsqueda de la relación entre lo que sabe y lo que quiere aprender (Coll, 1998).

Coll (1988), establece tres enfoques distintos al aprendizaje en función de la actitud que muestre el estudiante en el aula:

- El enfoque profundo: ocurre cuando el aprendiz se implica para comprender el contenido y establece relaciones entre lo que sabe, lo que aprende y sus experiencias personales.
- El enfoque superficial: tiene lugar cuando el estudiante está interesado únicamente en memorizar la información y el modo en el que va a ser preguntada.
- El enfoque estratégico: por su parte está relacionado con las estrategias que tienen el objetivo de alcanzar los mejores resultados posibles.

Así mismo, Ausubel (1986) divide esta actitud o disposición en solo dos enfoques:

- Enfoque superficial: que conlleva la intención de cumplir con los requisitos de la tarea; de memorizar la información necesaria para pruebas o exámenes; de afrontar la tarea como imposición externa; ausencia de reflexión acerca de los propósitos o estrategia; foco en elementos sueltos sin integración.

- Enfoque profundo: consistente en la intención de comprender, fuerte interacción con el contenido; en relacionar las nuevas ideas con el conocimiento anterior, los conceptos con la experiencia cotidiana, los datos con las conclusiones.

Para averiguar cuál es el enfoque que cada alumno utilizará a la hora de abordar los contenidos en el aula tenemos que tener en cuenta su motivación y la intención. Podemos diferenciar la motivación intrínseca y la extrínseca. Para varios autores, la motivación intrínseca es la verdadera motivación y aquella que debiera buscar despertarse en las personas para lograr un cambio o progreso real en su comportamiento (Ambrose; Kulik, 1999).

De otro lado, la motivación extrínseca puede convertirse en intrínseca si se consigue que los motivos se internalicen o integren al sentido del yo (Jiménez, 2007). Este proceso supone interiorizar los motivos o bien transformar lo extrínseco en intrínseco, para conseguir esto se debe atravesar una serie de fases o etapas (Ryan y Deci, 2000) que se ilustra en la Figura 2:

**Figura 2**

Continuo de autodeterminación y tipos de Motivación.



Fuente: Ryan y Deci. (2000)

La autodeterminación está compuesta por la iniciación y regulación de las conductas. Para que pueda llevarse a cabo la autodeterminación, es necesario poseer tres cualidades (Petri; Govern, 2006; Reeve, 2010; Jiménez, 2007):

- Lugar de causalidad percibido: Es, para el individuo, la fuente causal de sus acciones. Y oscila entre dos polos, uno interno y otro externo. Por ejemplo, si una persona practica deporte por puro placer, dicha acción proviene de un sitio o lugar de causalidad interno. Pero si dicha persona practica deporte por prescripción médica, esta misma acción se origina desde un sitio de causalidad externo.
- Elección percibida: Se trata de la capacidad de elegir entre una serie de opciones de acción. Por ejemplo, cuando un individuo puede decidir cómo variar su rutina de actividades cotidianas, se dice que tiene capacidad de elección.
- Voluntad: Es el grado de libertad para decidir iniciar y comprometerse en cierta actividad.

Las personas que poseen estas cualidades y tienen la capacidad de actuar con autodeterminación muestran un mayor compromiso en las tareas, en este caso, en el aprendizaje en el aula. La autodeterminación se ve favorecida o limitada por los ambientes, las relaciones y los contextos sociales (Deci y Ryan, 2008).

## **5. METODOLOGÍA**

La realización de este trabajo se ha llevado a cabo a través de un proceso de investigación, caracterizada por la recogida de información a través del cotejo de libros, artículos, documentos o bibliografías, es decir, se ha llevado a cabo una investigación documental. Según Alfonso (1995), la investigación documental es un proceso sistemático de indagación, recolección, organización, análisis e interpretación de información o datos en torno a un determinado tema. En este caso, el tema principal en torno al cual gira la investigación, es la gamificación y los temas relacionados a esta.

Tras haber llevado a cabo esta investigación documental, se ha procedido al análisis, la interpretación y selección de la información más significativa para el tema tratado.

Por otro lado, en el momento de llevarse a cabo, se hará una observación donde el propio investigador se encuentra en el escenario que se está estudiando, adentrándose en la realidad del colectivo, que en este caso son los alumnos.

Bernard (1994) expone una serie de motivos que justifican el uso de esta técnica:

1. Hace posible recoger diferentes tipos de datos. Estar en ese espacio durante un periodo de tiempo familiariza al observador con la comunidad, así facilitando el involucrarse en actividades delicadas a las que generalmente no sería invitado.
2. Reduce la incidencia de “reactividad” o la gente que actúa de una forma especial cuando se advierte que están siendo observados.
3. Ayuda al investigador a desarrollar preguntas que tienen sentido en el lenguaje nativo.
4. Otorga al investigador una mejora de comprensión de lo que está ocurriendo en la cultura, otorga credibilidad a las interpretaciones que da a la observación. La observación participante faculta al investigador a recoger datos tanto cualitativos como cuantitativos a través de entrevistas o encuestas.
5. A veces es la única forma de recoger los datos correctos para lo que uno está estudiando. (pp. 142-143)

Este tipo de técnicas permiten observar con más detalle elementos que resultan de suma relevancia para este trabajo como lo son la motivación del colectivo, su participación, los comportamientos y las relaciones de los integrantes de esta aula.

En momentos específicos, se hará uso del descubrimiento guiado, con el objetivo de otorgar un poco más de autonomía al alumnado y conseguir desarrollar aptitudes que permitan trabajar la resolución de problemas.

Por último, en este trabajo se busca implementar una metodología activa, como lo es la gamificación, a través de un proceso de aprendizaje activo y significativo. Este se puede catalogar como el núcleo principal en torno al cual giran el resto de técnicas y metodologías utilizadas.

## **6. PROPUESTA DIDÁCTICA**

### **6.1. Introducción**

Esta propuesta consiste en un ejemplo práctico de aplicación de la gamificación en la asignatura de matemáticas. Esta se llevará a cabo en un grupo de Educación Primaria, específicamente, en un aula de 6º curso.

El juego utilizado como temática será el universo Clash Royale, el cual ha sido elegido por los alumnos a través de una votación llevada a cabo en el aula. Este es un juego de estrategia muy popular, especialmente entre la población joven. En este juego, el objetivo es derribar las torres del contrincante mediante el uso de distintos personajes con habilidades especiales.

En esta propuesta se llevarán a cabo distintas sesiones, combinando las características de este juego con contenidos propios del currículum como la medida de longitudes, masa, capacidades y volúmenes. Esta es la Unidad 10 y se corresponde con la segunda unidad del Tercer Trimestre.

## **6.2. Características del alumnado.**

Esta aula de 6° de Primaria cuenta con 22 alumnos de entre 11 y 12 años. Dentro de los distintos periodos de desarrollo propuestos por Piaget (1975) los 11 y 12 años de edad suponen el final de la etapa de las operaciones concretas y el comienzo de las operaciones formales.

Las operaciones concretas se corresponden con la tercera etapa de la teoría del desarrollo cognitivo de Piaget. Esta destaca por hacer un uso adecuado de la lógica y donde los procesos cognitivos del niño se vuelven más maduros y se asemejan más a la de un adolescente o adulto. Así mismo, llevan a cabo una resolución de problemas desde una perspectiva más lógica. Esto, se puede ver reflejado en parte del alumnado, un alumnado con cierta madurez, un comportamiento adecuado y un nivel de madurez y autonomía propio de su edad. Sin embargo, algunos alumnos aún no han adquirido un razonamiento lógico y una madurez como la del resto de compañeros, lo que afecta en ocasiones al desarrollo de la clase.

Algunos alumnos están comenzando la etapa final, conocida como la etapa operativa formal, una etapa donde se afianza el pensamiento lógico adquirido en la etapa de las operaciones concretas. El alumno en esta etapa es capaz de trabajar con casos hipotéticos y abstractos, sin necesidad de que exista una relación directa con la realidad. En esta aula, varios alumnos tienen 12 años de edad y por lo tanto, pertenecen a la etapa operativa formal, sin embargo, el desarrollo del pensamiento abstracto y el uso del razonamiento deductivo es muy bajo en esta aula.

En términos generales, los alumnos muestran interés por el aprendizaje y cuentan con cierta autonomía para hacerse cargo de su propio aprendizaje. Sin embargo, existen algunos alumnos con cierta dependencia en los maestros y familias a la hora realizar sus tareas, preparar los exámenes o encargarse de su material.

En el aspecto cognitivo y de aprendizaje en el área de matemáticas, existen distintos niveles de desarrollo dentro del aula. Hay alumnos que han desarrollado adecuadamente las destrezas matemáticas y otros con ciertas dificultades derivadas de cursos anteriores.

### **6.3. Descripción de la intervención práctica**

Esta propuesta de intervención, la cual hemos llamado *Clash of Maths*, se llevará a cabo en un aula de sexto de Primaria para trabajar la Unidad 10, que corresponde con la segunda unidad del Tercer Trimestre. En esta unidad se utilizará la gamificación como metodología para trabajar la medida de superficies y volúmenes.

Esta unidad será tematizada con el popular juego Clash Royale, el cual ha sido el más votado por los alumnos que integran el grupo. Este juego fue estrenado en el año 2012, sin embargo, no es hasta el año 2017/2018 cuando adquiere una gran popularidad, alcanzando más de 500 millones de usuarios en 167 países distintos. Este juego forma parte de los 25 juegos más descargados de la historia, adquiriendo la séptima posición.

Este es un juego de estrategia en línea donde dos jugadores o cuatro se enfrentan con el objetivo de derribar la Torre del Rey. Son partidas de dos o tres minutos donde gana el que derribe la torre o el que obtenga más coronas. Según avanzas y ganas partidas te van asignando trofeos, monedas y gemas. Con estas podrás adquirir distintos personajes y cartas que te ayudarán en las batallas.

En esta unidad, se combinarán todas las características de estos juegos con los contenidos a trabajar en el tema de superficies y volúmenes. Teniendo en cuenta que la motivación es uno de los pilares fundamentales de esta propuesta, en los días previos al comienzo de la propuesta de intervención, se irá colocando personajes en distintos puntos del aula antes de que los alumnos se incorporen al centro para crear misterio e incentivar la motivación. Siguiendo en esta línea, se pegará en la pizarra una cuenta atrás (ver anexo 1) en los dos días previos al comienzo de la unidad. En estos días previos no se dará información sobre quién



ha puesto estos mensajes ni su significado para que los alumnos mantengan el interés hasta el día que dé comienzo.

Para que los alumnos tengan un objetivo claro y un propósito en esta unidad, se creará un cartel personalizado (ver anexo 2) con el campo de batalla llamado “6ºA Arena” en el cual se pegaran los nombres de todos los alumnos. Estos irán avanzando las distintas casillas a medida que van adquiriendo gemas, con el objetivo de derribar la Torre del Rey enemigo. Las gemas se irán adquiriendo a medida que avanza la unidad a través de distintos retos, actividades, juegos o buen comportamiento.

Teniendo en cuenta que alcanzar la Torre del Rey es un objetivo a medio-largo plazo y para evitar que este sea la única motivación del alumnado y que por lo tanto bajen el ritmo en este tramo, los alumnos podrán adquirir cartas personalizadas que les permitirán obtener distintos premios. Estas cartas tendrán un coste que viene especificado en el apartado de elixir y que hace referencia al número de gemas que necesitan para poder adquirir dicha carta. Las cartas contienen los siguientes premios.

1. Obtener +1 en la nota de un examen.
2. Sustituir un negativo por un positivo.
3. Entregar un trabajo un día después.
4. El profesor te dice sí tienes mal un ejercicio en un examen.
5. Sentarte con quien quieras durante una clase o un día entero.
6. El profesor te ayudará a resolver un ejercicio en el momento que quieras.
7. Ir al baño 3 veces cuando quieras.
8. Serás invisible por 5 minutos, haciendo lo que quieras sin molestar al resto.
9. Ser el primero en la fila durante dos días.
10. Podrás poner una canción mientras trabajáis en el aula.
11. Podrás librarte un día de los deberes.

Según avanzan los alumnos, van obteniendo distintas cartas. En caso de llegar finalmente a la Torre del Rey y destruirla, obtendrán un cofre con tres cartas especiales, las cuales solo se pueden adquirir si se derriba la torre enemiga.

Para trabajar los contenidos, se han creado distintos recursos como retos, juegos de mesa, numerosas actividades y un Kahoot que recogerá todos los contenidos trabajados en la unidad a modo de repaso. Este se jugará a través de clanes con el uso de tablets. Cada Clan tendrá su propio nombre y competirán contra el resto de Clanes para conseguir la victoria y obtener las gemas.

### 6.3.1 Temporalización

Tanto los contenidos como los objetivos que se especifican a continuación, han sido extraídos y adaptados del DECRETO 89/2014, de 24 de julio, del Consejo de Gobierno, por el que se establece para la Comunidad de Madrid el Currículo de la Educación Primaria.

| <b>Medir superficies</b>   |   | <b>Sesión 1</b> |
|--|---|-----------------|
| <b>Objetivos</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conocer y dominar el concepto de área y perímetro.</li> <li>- Utilizar el cuadrado como unidad de medida.</li> <li>- Calcular el área y perímetro de triángulos y cuadrados utilizando como unidad de medida el cuadrado.</li> </ul> |                 |
| <b>Contenidos</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estimación de superficies con estrategias no tradicionales, justificando los distintos procedimientos seguidos.</li> <li>- Comparación de superficies de medidas planas, por descomposición y medición.</li> </ul>                   |                 |
| <b>Descripción de la actividad</b>   |   |                 |
| <p>Previamente al comienzo de esta sesión se ha explicado la metodología y la temática que se va a utilizar para trabajar estos contenidos.</p> <p>Tras trabajar todos los conceptos con los que vamos a trabajar, pasamos a ponerlos en práctica a través de retos como medir la biblioteca utilizando el cuadrado como unidad de medida y dando una gema a los primeros en conseguirlo.</p> <p>Una vez entendido el concepto de área y perímetro pasaremos a realizar una actividad que consistirá en escribir su nombre en el cuaderno utilizando los recuadros del mismo para poder calcular el área y perímetro de los nombres y compararlo con el resto de compañeros. Por último, realizaremos la actividad 1 “El mago eléctrico” (ver en anexo 3).</p> |   |                 |

| Unidades de medida de superficie   |   | Sesión 2 |
|--|---|----------|
| <b>Objetivos</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conocer y dominar las medidas de superficie.</li> <li>- Calcular la equivalencia entre distintas unidades de superficie.</li> <li>- Pasar de medidas complejas a incomplejas y viceversa.</li> </ul>   |          |
| <b>Contenidos</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conoce las unidades de medida de superficies: km<sup>2</sup>, hm<sup>2</sup>, dam<sup>2</sup>, m<sup>2</sup>, dm<sup>2</sup>, cm<sup>2</sup>.</li> <li>- Estima longitudes, superficies de distintos tipos de materiales y espacios, utilizando los instrumentos más adecuados y haciendo uso de estrategias convencionales.</li> <li>- Compara y ordena medidas de una misma magnitud, dadas en forma simple o compleja.</li> </ul> |          |
| Descripción de la actividad  |   |          |
| <p>Esta sesión estará enfocada a trabajar con las medidas de superficie utilizando el Método Singapur. A diferencia de la anterior, ahora trabajaremos con las medidas de superficie. Se comienza con la etapa concreta, utilizando unidades de medida no estándar como su palma, los pies, sus pasos o su propia altura para estimar la longitud de algunas superficies como la puerta del aula, las mesas, pizarra, armario, etc. Una vez trabajados las medidas no estándar, pasamos a realizarlo con medidas estándar para ver las medidas exactas.</p> <p>En segundo lugar, pasamos a la etapa pictórica, donde los alumnos hacen representaciones visuales de lo que han medido en la etapa concreta.</p> <p>Por último, los alumnos consiguen la comprensión abstracta de los conocimientos trabajados. Para afianzar estos contenidos se hace uso de actividades (ver en anexo 4) para conseguir frases secretas o abrir cofres a través de la conversión de medidas y conseguir así nuevas gemas.</p> |   |          |

| Unidades de medida de superficie |  | Sesión 3 |
|----------------------------------|--|----------|
| <b>Objetivos</b>                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Resolver problemas de medidas de superficie.</li> <li>- Conocer y dominar las medidas de superficie.</li> <li>- Calcular la equivalencia entre distintas unidades de superficie.</li> </ul> |          |
| <b>Contenidos</b>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conoce las unidades de medida de superficies: km<sup>2</sup>, hm<sup>2</sup>, dam<sup>2</sup>, m<sup>2</sup>, dm<sup>2</sup>, cm<sup>2</sup>.</li> </ul>                                    |          |

|   |   |
|---|---|
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Resuelve problemas utilizando las unidades de medida usuales, convirtiendo unidades en otras de la misma magnitud, expresando los resultados en las unidades de medida más adecuadas y explicando oralmente y por escrito el proceso seguido.</li> </ul> |
| <b>Descripción de la actividad</b>  |   |
| <p>En esta sesión se plantean actividades de resolución de problemas (ver en anexo 5) donde los alumnos deberán aplicar sus conocimientos de las sesiones anteriores a situaciones hipotéticas. El objetivo es trabajar la conversión de medidas y poder resolver problemas multiplicando, sumando, restando y dividiendo. Los alumnos tendrán la posibilidad de ampliar sus conocimientos en ejercicios donde los problemas tienen distintas vías para llegar a la solución.</p> |   |

|  |   |                 |
|--|---|-----------------|
| <b>Medir volúmenes</b>   |   | <b>Sesión 4</b> |
| <b>Objetivos</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conocer y dominar las medidas de volumen.</li> <li>- Utilizar el cubo como unidad de volumen.</li> </ul>   |                 |
| <b>Contenidos</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estima longitudes y volúmenes de objetos y espacios conocidos utilizando estrategias no convencionales, expresando de forma oral el proceso seguido.</li> <li>- Realiza operaciones con medidas de volumen, tanto de forma compleja como de forma simple y utilizando la unidad de medida más adecuada.</li> </ul> |                 |
| <b>Descripción de la actividad</b>   |   |                 |
| <p>Para introducirlos volúmenes, se va a trabajar con distintos cubos para que se pueda representar utilizando materiales manipulativos. Se dará a los alumnos cubos de distinto volumen y utilizarán el cubo como unidad de volumen. Se llevará a cabo un aprendizaje por descubrimiento donde el alumnado podrá experimentar con los materiales manipulativos para entender mejor el concepto de volumen. Los alumnos tendrán a su disposición distintas figuras para estimar su volumen.</p> <p>Una vez trabajado con el material manipulativo se realizarán dos ejercicios (ver en anexo 6) para afianzar los conocimientos de medidas de volumen.</p> |   |                 |

|                                      |   |                 |
|--------------------------------------|---|-----------------|
| <b>Unidades de medida de volumen</b> |   | <b>Sesión 5</b> |
| <b>Objetivos</b>                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conocer las unidades de medida de volumen.</li> <li>- Dominar la conversión entre las unidades de una misma magnitud.</li> </ul> |                 |

|   |  |
|---|--|
| <b>Contenidos</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conoce las unidades de medida de volumen: <math>\text{km}^3</math>, <math>\text{hm}^3</math>, <math>\text{dam}^3</math>, <math>\text{m}^3</math>, <math>\text{dm}^3</math>, <math>\text{cm}^3</math>.</li> <li>- Estima volúmenes de objetos y espacios conocidos utilizando estrategias convencionales, expresando de forma oral el proceso seguido.</li> <li>- Realiza operaciones con medidas de volumen, tanto de forma compleja cómo de forma simple y utilizando la unidad de medida más adecuada.</li> <li>- Ordena distintas medidas de una misma magnitud y sabe compararlas entre ellas.</li> </ul> |
| <b>Descripción de la actividad</b>  |  |
| <p>En esta sesión se realizará una actividad en grupos dentro del aula. Habrá 4 postas que estarán indicadas con una torre y en cada una de ellas un ejercicio a resolver (ver en anexo 7).</p> <p>Para fomentar el trabajo cooperativo en el aula, se realizará en grupos de cuatro y deberán tratar de resolver todos los ejercicios antes de que finalice el tiempo.</p> |  |

| Clash Royale Battle                |  | Sesión 6 |
|------------------------------------|--|----------|
| <b>Objetivos</b>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conocer las unidades de medida de volumen.</li> <li>- Conocer y dominar las medidas de superficie.</li> <li>- Dominar la conversión entre las unidades de una misma magnitud.</li> </ul>  |          |
| <b>Contenidos</b>                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conoce las unidades de medida de superficies: <math>\text{km}^2</math>, <math>\text{hm}^2</math>, <math>\text{dam}^2</math>, <math>\text{m}^2</math>, <math>\text{dm}^2</math>, <math>\text{cm}^2</math>.</li> <li>- Conoce las unidades de medida de volumen: <math>\text{km}^3</math>, <math>\text{hm}^3</math>, <math>\text{dam}^3</math>, <math>\text{m}^3</math>, <math>\text{dm}^3</math>, <math>\text{cm}^3</math>.</li> <li>- Suma, resta y multiplica por un número medidas de longitud y peso.</li> </ul> |          |
| <b>Descripción de la actividad</b> |  |          |

En esta sesión, los alumnos jugarán a un juego de mesa donde habrá un tablero (ver en anexo 8) con el campo de batalla de Clash Royale. Los alumnos se enfrentarán por “Clanes”, es decir, por grupos de 4 personas. El objetivo del juego es enfrentarte a otro Clan y conseguir llegar a su torre para puntuar.

Para poder avanzar casillas en el tablero deben tirar el dado y mover la ficha. Si en el dado sale el número 1 o 2 no tendrán que contestar a ninguna pregunta para avanzar. Si sacan un número entre el 3 y el 6 deberán responder a una pregunta sobre los contenidos trabajados para poder avanzar. Cuanto mayor sea el número mayor será la dificultad de las preguntas. Si no responden correctamente no avanzarán ninguna casilla.

Las preguntas están ordenadas y se debe ir respondiendo en el orden determinado. Ejemplo: Si sacas un 3 deberán responder al apartado “a” de la pregunta 3.

Las reglas son las siguientes.

- Sí sacas un 1 o 2 en el dado, no será necesario contestar a ninguna pregunta, pero sí sacas 3,4,5 o 6 deberán responder a una pregunta relacionada con el tema para poder avanzar.
- Para ganar hay que derribar la torre enemiga.
- Se responderá en orden.
- No se puede utilizar el libro.
- En caso de duda preguntar al maestro la respuesta correcta.
- Solo se avanzará si la respuesta es correcta.

El premio para el equipo ganador serán dos gemas a cada integrante del grupo.

| <b>Relación entre capacidad y volumen</b> |  | <b>Sesión 7</b> |
|---|--|-----------------|
| <b>Objetivos</b>                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conocer y dominar las medidas de volumen, capacidad y peso.</li> <li>- Calcular la equivalencia entre distintas medidas de volumen, capacidad y peso.</li> </ul>  |                 |
| <b>Contenidos</b>                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conoce las unidades de medida de superficies: kl, hl, dal, l, dl, cl, ml utiliza sus equivalencias con las medidas de volumen y peso.</li> <li>- Resuelve problemas utilizando las unidades de medida usuales, convirtiendo unidades en otras de la misma magnitud, expresando los resultados en las unidades de medida más adecuadas y explicando oralmente y por escrito el proceso seguido.</li> <li>- Identifica las unidades del Sistema Métrico Decimal estudiadas hasta el momento.</li> </ul> |                 |
| <b>Descripción de la actividad</b>        |  |                 |

Tras haber trabajado y repasado los cuatro apartados relacionados con las unidades de medida de superficie y volumen ahora pasamos a ver la relación entre capacidad y volumen. Para facilitar la comprensión de esta relación, se ha utilizado la ejemplificación con una conversión real en el aula y posteriormente con ejemplos pictóricos. Utilizando un recipiente de 1 dm<sup>3</sup> y una botella de 1 litro se ha realizado el ejemplo para entender mejor la relación entre estas capacidades.

Una vez entendida la relación entre medidas de capacidad y volumen se pasa a realizar actividades de estimación, conversión y resolución de problemas (ver en anexo 9).

| <b>Áreas de triángulos y paralelogramos</b>  |   | <b>Sesión 8</b> |
|--|---|-----------------|
| <b>Objetivos</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conocer y saber calcular las áreas de triángulos y paralelogramos.</li> <li>- Conocer los conceptos de altura, base, lado y diagonal.</li> </ul>   |                 |
| <b>Contenidos</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conoce las fórmulas del área del triángulo y del paralelogramo y es capaz de aplicarlas a figuras de dimensiones dadas.</li> <li>- Realiza las mediciones y particiones necesarias para calcular el área de figuras geométricas sencillas (triángulos, rectángulos y cuadriláteros en general).</li> </ul> |                 |
| <b>Descripción de la actividad</b>   |   |                 |
| <p>En esta sesión se realizará una explicación sobre cómo calcular el área de paralelogramos y triángulos, aplicando las fórmulas que corresponden al rectángulo, cuadrado, romboide, trapecio, rombo y triángulo.</p> <p>Una vez entendía la explicación pasaremos a realizar actividades donde deberán calcular áreas para conseguir el nombre de un personaje oculto de Clash Royale, realizar la actividad de “Concurso de matemáticas” y resolución de problemas (ver en anexo 10).</p> |   |                 |

| <b>Escape Clash</b> |   | <b>Sesión 9</b> |
|---------------------|---|-----------------|
| <b>Objetivos</b>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conocer y dominar las medidas de superficie y volumen.</li> <li>- Calcular la equivalencia entre distintas unidades de superficie.</li> <li>- Pasar de medidas complejas a incomplejas y viceversa.</li> </ul> |                 |
|                     |   |                 |

|  |   |
|--|---|
| <b>Contenidos</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conoce las unidades de medida de superficies: <math>\text{km}^2</math>, <math>\text{hm}^2</math>, <math>\text{dam}^2</math>, <math>\text{m}^2</math>, <math>\text{dm}^2</math>, <math>\text{cm}^2</math> y utiliza sus respectivas equivalencias con las medidas de capacidad.</li> <li>- Estimar longitudes, superficies de objetos y espacios conocidos, midiendo con distintos tipos de instrumentos y utilizando estrategias tradicionales.</li> </ul> |
| <b>Descripción de la actividad</b>   |   |
| <p>En esta sesión, realizaremos un escape room titulado “escape clash” donde los alumnos deberán superar distintas actividades. El espacio elegido para esta actividad es el patio, donde se colocarán distintas pistas con un mapa. Los alumnos deberán encontrar las pistas por todo el patio e ir resolviendo las actividades (ver en anexo 11) para ir acumulando fichas que podrán canjear por gemas al finalizar la actividad.</p> |   |

|                                    |   |                  |
|------------------------------------|---|------------------|
| <b>Kahoot</b>                      |   | <b>Sesión 10</b> |
| <b>Objetivos</b>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conocer las unidades de medida de volumen.</li> <li>- Conocer y dominar las medidas de superficie.</li> <li>- Dominar la conversión entre las unidades de una misma magnitud.</li> <li>- Conocer y saber calcular las áreas de triángulos y paralelogramos.</li> </ul>   |                  |
| <b>Contenidos</b>                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conoce las unidades de medida de superficies: <math>\text{km}^2</math>, <math>\text{hm}^2</math>, <math>\text{dam}^2</math>, <math>\text{m}^2</math>, <math>\text{dm}^2</math>, <math>\text{cm}^2</math>.</li> <li>- Conoce las unidades de medida de superficies: kl, hl, dal, l, dl, cl, ml utiliza sus equivalencias con las medidas de volumen y peso.</li> <li>- Resuelve problemas utilizando las unidades de medida usuales, convirtiendo unidades en otras de la misma magnitud, expresando los resultados en las unidades de medida más adecuadas y explicando oralmente y por escrito el proceso seguido.</li> </ul> |                  |
| <b>Descripción de la actividad</b> |   |                  |



Esta última sesión estará destinada a realizar un kahoot a modo de repaso de todos los contenidos trabajados en estas sesiones. Se dará una tablet a cada grupo de tres personas, los cuales deberán inventarse un nombre para su clan y jugar con

tra el resto de clanes para conseguir tres gemas. El kahoot estará compuesto de diez preguntas que abarcan los seis bloques de contenidos trabajados a lo largo de las sesiones. Enlace Kahoot: <https://play.kahoot.it/v2/?quizId=b356a005-cc2f-43e9-8bb8-7ec066deb7af>

#### **6.4. Recursos materiales y espaciales**

Para el desarrollo de esta propuesta se ha hecho uso de numerosos materiales, especialmente los de creación propia a través de la combinación de los numerosos personajes de Clash Royale. Todos los recursos se han creado a partir de la combinación de las características propias del juego con los contenidos de medida de superficies y volúmenes. Uno de los grandes protagonistas de esta propuesta son los caracteres de estos juegos, los cuales han estado presente en todo el material para captar la atención del alumnado. Para el desarrollo de esta propuesta ha sido necesario elaborar distintos tipos de materiales:

- Cartulina de la “arena de 6ºA” y los nombres de los alumnos (ver en Anexo 2).
- Cartas de premios a conseguir (ver en Anexo 12).
- Gemas (ver en Anexo 13).
- Cartulinas de “propaganda” previas al comienzo de la propuesta (ver en Anexo 1).
- Tabla de juego de mesa (ver en Anexo 8).
- Material “Escape Clash” (ver en Anexo 11).

Por otro lado, los recursos TIC son de gran importancia en el desarrollo de la propuesta, se hace uso de la pizarra interactiva en la mayoría de sesiones. Así mismo, también se hace uso de las tablets que están a disposición del centro.

En cuanto a los recursos espaciales, evidentemente se utiliza el aula principal y adicionalmente la biblioteca, la cual es utilizada para actividades que requieran de un mayor

espacio. El aula de informática también entra dentro de estos recursos y por último, el patio, el cual es utilizado para realizar el “Escape Clash”.

## **6.5. Competencias básicas**

### **Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología (CMCT).**

Esta competencia será la más trabajada a lo largo de las sesiones, donde el alumnado deberá aplicar conocimientos matemáticos para resolver problemas de la vida cotidiana mediante el uso de medidas de longitud, superficie, volumen y capacidad. Tras la aplicación de estos conocimientos y una vez obtenidos los resultados, se deberá interpretar los mismos realizando explicaciones concisas sobre el proceso seguido. El alumnado utilizará distintas herramientas, tanto de medida como tecnológicas. Por último, se hará uso de distintos datos y procesos para la resolución de problemas.

### **Competencia personal, social y de aprender a aprender.**

La aplicación del descubrimiento guiado en las sesiones permite al alumnado elaborar sus propias estrategias de planificación y resolución de tareas. Así mismo, el constante requerimiento de una explicación clara sobre el proceso seguido para la obtención de dichos resultados, permite al alumnado una autoevaluación del proceso seguido. Con estas sesiones se busca despertar su interés a través de la gamificación y utilizar esta motivación para promover la autonomía del alumnado y que desarrolle su capacidad de organización.

### **Competencia en comunicación lingüística.**

Las distintas actividades a realizar exigen interactuar con los compañeros y docentes y expresar de forma oral o escrita sus ideas. Así mismo, deberán entender, interpretar y valorar las explicaciones del resto de compañeros sobre los procedimientos seguidos y reflexionar sobre los mismos.

### **Competencia emprendedora.**

Las distintas actividades planteadas en esta propuesta buscan potenciar la capacidad del alumnado para analizar y evaluar el entorno a través de actividades y juegos, para que posteriormente puedan crear ideas a través de la imaginación y la creatividad. Gracias a esto podrán desarrollar un pensamiento constructivo y crítico.

### **Competencia digital.**

A través del uso de tablets y el aula de informática se concientiza sobre un uso responsable, saludable y crítico de las TIC. Se presenta las TIC como herramienta educativa para el aprendizaje con ejemplos como la realización de los kahoots con finalidades educativas,

## **6.6. Evaluación**

El objetivo de esta evaluación es utilizar distintos instrumentos y rúbricas que nos permitan abarcar todos los aspectos a evaluar. Para conseguir esto, utilizaremos la observación directa de forma sistemática a lo largo de todas las sesiones. Esto nos permitirá tener un seguimiento más cercano del alumnado y ver su desarrollo a lo largo de la propuesta de intervención. Estas observaciones se podrán ver reflejadas en dos rúbricas de evaluación. La primera de ellas evaluará los contenidos que el alumnado ha adquirido.

**Tabla 1. Rúbrica para evaluar los contenidos adquiridos.**

|   | <b>Excelente</b>  | <b>Bueno</b>   | <b>Satisfactorio</b>  | <b>Insatisfactorio</b>  |
|---|---|--|---|---|
| <b>Medida de superficies, volúmenes, y capacidades.</b> | Conoce todas las medidas, tanto de superficie, como de capacidad y volumen.                                     | Conoce parte de las medidas de superficie, volumen o capacidad.  | Conoce algunas de las unidades de medida de superficie, volumen y capacidad.              | No conoce las unidades de medida de superficie, volumen y capacidad.  |
| <b>Comparación de medidas.</b>                          | Tiene la capacidad de comparar y ordenar todas las medidas.   | Ordena con fluidez distintas medidas, pero no en todos los casos.  | Tiene dificultades para comparar medidas de distinta magnitud.                            | No consigue ordenar ni comparar las medidas.  |
| <b>Estimación de medidas.</b>                           | Estima haciendo uso de métodos tradicionales y no tradicionales, justificando el proceso de manera razonable.   | Estima la mayoría de medidas haciendo uso de estrategias tradicionales y no tradicionales, justificando el proceso.                | Estima parte de las medidas utilizando un tipo de estrategia y sin una explicación clara. | No estima las medidas utilizando distintas estrategias y no sabe explicar el proceso.                           |
| <b>Suma, resta y multiplicación de medidas.</b>         | Hace operaciones con todo tipo de medidas.  | Hace operaciones con la mayoría de medidas.  | Es capaz de hacer algunas operaciones de suma y resta.                                    | No es capaz de hacer operaciones con medidas.   |
| <b>Resolución de problemas.</b>                         | Explica el proceso seguido, así como las metodologías y estrategias utilizadas para la resolución del problema. | Explica de manera correcta el proceso seguido, así como las metodologías y estrategias utilizadas para la resolución del problema. | Explica sólo algunos de los procesos seguidos para la obtención de la solución.           | No explica el proceso seguido ni el uso de estrategias. Las unidades de medida utilizadas no son las correctas. |

En una segunda rúbrica de evaluación, se va a evaluar al alumnado fuera de los contenidos trabajados, es decir, se va a evaluar la implicación de los mismos en el trabajo diario y su comportamiento.

**Tabla 2. Evaluación del alumnado.**

|  |          |          |          |          |
|--|----------|----------|----------|----------|
|  | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> |
|--|----------|----------|----------|----------|

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
| <b>Participación activa.</b> Participa en todas las actividades dando su opinión y sin superponer la misma a la del resto de compañeros.       |  |  |  |  |
| <b>Trabajo cooperativo.</b> Sabe trabajar en grupo, respetando a sus compañeros y sus opiniones, así como los distintos ritmos de aprendizaje. |  |  |  |  |
| <b>Esfuerzo y trabajo personal.</b> Se esfuerza para desarrollar sus capacidades y adquirir los conocimientos trabajados.                      |  |  |  |  |
| <b>Actitud.</b> Respeta a todos sus compañeros, al maestro, el material y las normas de convivencia del aula.                                  |  |  |  |  |

Además de estas rúbricas se realizará un kahoot al finalizar el tema que estará compuesto por diez preguntas de verdadero/falso o de respuesta múltiple que se utilizará a modo de repaso y paralelamente como un instrumento de evaluación. Tras recoger todos los datos y observaciones pertinentes a través de estos instrumentos de evaluación y rúbricas, se procederá a realizar la prueba escrita de la unidad correspondiente.

## 7. RESULTADO Y DISCUSIÓN

En términos generales, esta propuesta cumple con los requisitos necesarios para ser una intervención exitosa y conseguir todos los objetivos propuestos. Sin duda, el uso de este juego creará entusiasmo entre los alumnos y causará un cambio radical en la actitud del alumnado. Para los alumnos resulta interesante pasar de dar una unidad utilizando metodologías tradicionales a pasar a dar clase utilizando una temática tan llamativa cómo lo es este juego. Los números recursos preparados resultan una novedad importante para ellos, despertando al máximo su motivación. Al fin y al cabo, pasamos de practicar unas matemáticas utilizando la repetición como principal recurso a realizar actividades donde el alumnado tiene un papel activo y donde cada sesión es distinta a la anterior.

El afán de los alumnos por conseguir las gemas para poder comprar cartas sin duda será uno de los puntos fuertes para conseguir una mayor atención y mejora en las actitudes de los alumnos. El uso de cartas con recompensas muy apreciadas para los alumnos creará una necesidad en los mismos, por lo que estos, estarán dispuestos a tener un comportamiento adecuado y trabajar para conseguirlas. Así mismo, el uso de la “Arena 6ºA” creará cierta competitividad en el alumno de conseguir más gemas para poder avanzar y conseguir el cofre.

Todo este aumento de la atención, la motivación, el esfuerzo y el interés por las matemáticas se verá repercutido en las calificaciones finales. Todos estos elementos influirán positivamente tanto en las calificaciones relacionadas con el comportamiento como en las pruebas escritas.

Sin embargo, hay que resaltar ciertas limitaciones o puntos débiles sobre esta metodología. La principal y la más notoria es la dificultad de encontrar un juego que sea del agrado de todos los alumnos ya que cada uno tiene sus gustos y no todos habían jugado antes al Clash Royale. Aunque independientemente de sí han jugado o no, les parecerá interesante y llamativa la dinámica y el tipo de actividades.

Otra limitación de esta metodología es el tiempo de uso de esta, es decir, no se puede utilizar la gamificación durante todo el curso académico ya que supondría una pérdida en el interés de los alumnos. Por lo tanto, se debe utilizar en ocasiones puntuales, por ejemplo, en unidades que de por sí sean menos llamativas o requieran de más atención.

La cantidad de recursos que se necesita para llevar a cabo esta metodología puede suponer un inconveniente para los maestros que dispongan de poco tiempo. Se debe preparar una gran cantidad de materiales y se debe planear de antemano como se van a llevar a cabo las sesiones. Por último, el maestro debe estar al tanto de los juegos más utilizados por sus alumnos, ya que el mundo de los juegos en general es muy cambiante.

## 8. CONCLUSIONES

A la vista de lo expuesto en este Trabajo de Fin de Grado, se hace necesario extraer una serie de conclusiones. Uno de los objetivos generales era diseñar una propuesta de intervención, objetivo el cual se ha seguido de manera rigurosa, teniendo en cuenta tanto los elementos de la gamificación como las características de la gamificación aplicada al ámbito educativo.

Conocer el trasfondo de esta metodología con ayuda de la investigación llevada a cabo en la fundamentación teórica nos ha permitido diseñar una propuesta siendo fieles al estilo de esta técnica. Se ha escogido un juego, el Clash Royale, el cual está compuesto de todos estos elementos (recompensas, premios, puntos, gemas, niveles, etc) y que por lo tanto, se complementa a la perfección con esta metodología. Esta investigación llevada a cabo nos ha permitido ver tanto las posibilidades como los puntos débiles de esta metodología. Adquirir estos conocimientos es de suma importancia para evitar hacer un uso incorrecto de esta metodología.

Así mismo, se ha buscado integrar las TIC en este proceso de aprendizaje, ya que como mencionamos al comienzo de este trabajo, la fusión de las TIC y la educación es una realidad en nuestras aulas y en nuestras manos está utilizar esta en beneficio de la educación.

Al fin y al cabo, esta generación de alumnos ha nacido rodeados de distintos tipos de tecnología, por lo tanto, la manera más fácil de acceder a ellos es a través de las mismas. Su implementación puede evitar que la educación caiga en un retraso tecnológico y que su alumnado no adquiriera las competencias que exige la sociedad de la información.

Cabe resaltar, que esta metodología se debe aplicar potenciando únicamente los valores positivos, evitando implementar las tecnologías y la gamificación desde una perspectiva deshumanizadora que promueva la competencia individualista o los sentimientos de soledad entre los alumnos. Un pensamiento ético y crítico es crucial a la hora de implementar estas metodologías. Se debe abogar por la solidaridad y el trabajo cooperativo para lograr un fin común.

## 9. BIBLIOGRAFÍA

- Alfonzo, I. (1994). *Técnicas de investigación bibliográfica*. Caracas: Contexto Ediciones.
- Ambrose, M. y Kulik, C. (1999). *Old friends, new faces: motivation research in the 1990s*.
- Ausubel, D. Novak, J. y Hanesian, H. (1986). *Psicología educativa*.
- Bernard, Harvey Russell. (1994). Participant Observation. *Research Methods in Anthropology*, (pp. 342-386).
- Bruner, J. (1986). *Juego, pensamiento y lenguaje. Perspectivas* (pp. 79-85).
- Coll, C. (1988). *Significado y sentido en el aprendizaje escolar. Infancia y Aprendizaje*, (pp. 131-142)
- Ertmer, P. A. (1999). Addressing first and second-order barriers to change: Strategies for technology integration. *Educational Technology Research and Development*, (pp. 47-61).
- Fernández, E. Jiménez, M., y Martín, M. (2007) *Emoción y motivación: La adaptación humana*. Madrid.
- Guthrie, E. R. (1921). "Conditioning as a principle of learning." *Psychological Review*, (pp. 412-428)
- Garaigordobil, M. (2008). *Importancia del juego infantil en el desarrollo humano*.
- Huizinga, J. (1990). *Homo ludens*. Madrid: Alianza.
- Jiménez, M. (2012). *Motivación intrínseca. Competencia, autodeterminación y control. The gamification of learning and instruction*.
- Kiryakova, G., Angelova, N., y Yordanova, L. (2014). *Gamification in education*.
- Linaza, J. (1991). *Jugar y aprender*. Madrid: Alhambra Longman.
- Pelling, N. (2011). *The (Short) Prehistory of Gamification*
- Piaget, J. (1975). *Psicología de la inteligencia*. Buenos Aires.
- Revuelta, F. y Guerra, J. (2019) *¿Qué aprendo con videojuegos? Una perspectiva de meta-aprendizaje del videojugador*.
- Smith, S. y Guthrie, E. (1921). *General psychology in terms of behavior*. Nueva York.
- Teixes, F. (2014). *Gamificación: fundamentos y aplicaciones*. Barcelona, España.
- Vázquez, A. y Manassero, M. A. (2016). *Juegos para enseñar la naturaleza del conocimiento*.



Valenzuela, J. (2009). Características psicométricas de una escala para caracterizar el sentido del aprendizaje escolar. *Universitas Psychologica* (pp. 49-59)

Vygotski, L. S. (1980). *Fragmento de apuntes para unas conferencias sobre psicología de los párvulos. Psicología del juego.*

## 10. Anexos

### Anexo 1



## Anexo 2



## Anexo 3

### 1-Medir superficies.

● **PERÍMETRO**

● **ÁREA**



El **área** nos permite asignar una medida a una superficie.

El **perímetro** es el resultado de la medida de los lados de una figura.

### Actividad 1. El mago eléctrico.

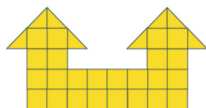


El **mago eléctrico** quiere reforzar las torres pero es muy malo en matemáticas y no sabe calcular el área de las figuras. Necesita vuestra ayuda para calcularlo utilizando como unidad de medida el cuadrado.

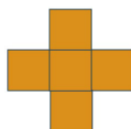
1.



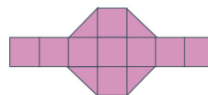
2.



3.

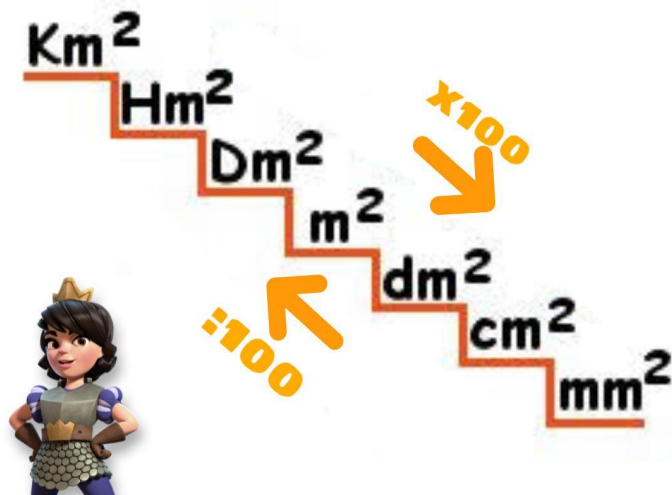


4.



## Anexo 4

### 2.-Unidades de medida de superficie.



#### Actividad 1. La frase oculta.

Para conseguir la frase oculta ordena de mayor a menor las siguientes superficies y escribe las palabras que vienen asociadas a cada medida. Para que resulte más fácil puedes pasar todas las medidas a  $\text{m}^2$ .

$$\text{do} = 100 \text{ dm}^2 =$$

$$\text{e} = 50 \text{ dm}^2 =$$

$$\text{duen} = 0,3 \text{ km}^2 =$$

$$\text{zó} = 0,01 \text{ km}^2 =$$

$$\text{un} = 0,7 \text{ hm}^2 =$$

$$\text{migo} = 20.000 \text{ mm}^2 =$$

$$\text{ne} = 6.000 \text{ mm}^2 =$$

$$\text{dar} = 75.000 \text{ cm}^2 =$$

$$\text{al} = 8600 \text{ cm}^2 =$$

$$\text{de} = 400 \text{ dam}^2 =$$

$$\text{El} = 3650 \text{ dam}^2 =$$

$$\text{lan} = 3,9 \text{ hm}^2 =$$

#### Resultado.

1.  $3650 \text{ dam}^2 = 356.000 \text{ m}^2$  El
2.  $0,3 \text{ km}^2 = 300.000 \text{ m}^2$  duen
3.  $400 \text{ dam}^2 = 40.000 \text{ m}^2$  de
4.  $3,9 \text{ hm}^2 = 39.000 \text{ m}^2$  lan
5.  $0,01 \text{ km}^2 = 10.000 \text{ m}^2$  zó
6.  $0,7 \text{ hm}^2 = 7.000 \text{ m}^2$  un
7.  $75.000 \text{ cm}^2 = 7.5 \text{ m}^2$  dar



8.  $100 \text{ dm}^2 = 1 \text{ m}^2$  do  
 9.  $8600 \text{ cm}^2 = 0,86 \text{ m}^2$  al  
 10.  $50 \text{ dm}^2 = 0,5 \text{ m}^2$  e  
 11.  $60.000 \text{ mm}^2 = 0,06 \text{ m}^2$  ne  
 12.  $20.000 \text{ mm}^2 = 0,02 \text{ m}^2$  migo

**Frase oculta: El duende lanzó un dardo al enemigo.**

### Actividad 2 . Sopa de números.

Para conseguir dos gemas realiza la siguiente sopa de números. Debes unir los números del mismo valor. Por último suma los números sin pareja y exprésalos en cm.

### Resultados.

$$1 \text{ m}^2 = 100 \text{ dm}^2 \quad (1 \text{ cm}^2) \qquad 3 \text{ cm}^2 = 300 \text{ mm}^2 \quad (300 \text{ dm}^2)$$

$$0,45 \text{ dam}^2 = 4500 \text{ dm}^2 \quad (450 \text{ dm}^2) \qquad 60 \text{ km}^2 = 6.000 \text{ hm}^2 \quad (6 \text{ cm}^2)$$

$$\text{Suma del resto de números} = 1 \text{ cm}^2 + 6 \text{ cm}^2 + 300 \text{ dm}^2 + 450 \text{ dm}^2 = 75.007 \text{ cm}^2$$

### Actividad 3.



Para averiguar el alcance del cohete debemos realizar los siguientes cálculos para tener la mayor precisión posible.

$$5,25 \text{ cm}^2 = \dots\dots \text{mm}^2$$

$$0,5 \text{ km}^2 = \dots\dots \text{dam}^2$$

$$9,95 \text{ m}^2 = \dots\dots \text{dm}^2$$

$$600 \text{ mm}^2 = \dots\dots \text{dm}^2$$

$$30,5 \text{ cm}^2 = \dots\dots \text{dm}^2$$

$$1000 \text{ m}^2 = \dots\dots \text{km}^2$$

#### Resultados.

$$525 \text{ mm}^2 \quad 5000 \text{ dam}^2$$

$$995 \text{ dm}^2 \quad 0,06 \text{ dm}^2$$

$$0,305 \text{ dm}^2 \quad 0,001 \text{ km}^2$$

### Actividad 4. El cofre legendario.



Para abrir el cofre legendario debo introducir , el código está formado por la primera cifra de los resultados de estas operaciones . La leyenda cuenta que en el interior del cofre hay 3 gemas.

$$a. \quad 6 \text{ m}^2 \ 5 \text{ dm}^2 + 2 \text{ dam}^2 \ 15 \text{ m}^2 = \dots\dots \text{m}^2$$

$$b. \quad 6 \text{ dm}^2 \ 4 \text{ cm}^2 + 60 \text{ cm}^2 \ 4 \text{ mm}^2 = \dots\dots \text{cm}^2$$

$$c. \quad 3 \text{ m}^2 \ 10 \text{ dm}^2 \ 50 \text{ cm}^2 \times 5 = \dots\dots \text{cm}^2$$

$$d. \quad 40 \text{ km}^2 \ 25 \text{ m}^2 : 5 = \dots\dots \text{m}^2$$

#### Resultados.

$$a. \quad 221,05 \text{ m}^2$$

$$b. \quad 664,04 \text{ cm}^2$$

$$c. \quad 150.250 \text{ cm}^2$$

$$d. \quad 8.000.005 \text{ m}^2$$

Código: (2618)

## Anexo 5

### Problemas.

#### Problema 1. El campo de entrenamiento.

85 m<sup>2</sup>



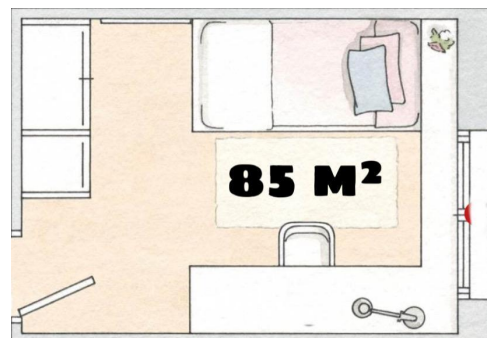
El campo de entrenamiento se ha incendiado y se han quemado 45 dam<sup>2</sup>. Para reforestar lo se han plantado 300 m<sup>2</sup> de rosas, 0,3 hm<sup>2</sup> de césped y el resto de orquídeas. ¿Cuántos metros cuadrados de orquídeas se han plantado?

Resultado:

$$4500\text{m}^2 - (300\text{ m}^2 + 3000\text{ m}^2) = 4500\text{ m}^2 - 3300\text{ m}^2 = 1200\text{ m}^2$$

#### Problema 2. La choza de los duendes.

Los duendes quieren comprar la choza que se muestra en el plano. Sí el precio del metro cuadrado es de 15 gemas, ¿Cuánto les costaría la choza?



Resultado: 1275 gemas.

### Problema 3. Libros de cartas.



El libro de cartas EPIC mide  $7 \text{ dm}^2$  y  $51 \text{ cm}^2$ . Si este cuaderno tiene 45 hojas, ¿Que superficie total se podría cubrir con estas hojas? Exprésalo en  $\text{cm}^2$ .

Si el libro de cartas RARE mide  $29 \text{ cm}^2$  más y tiene las 5 hojas menos, ¿Que superficie total podríamos cubrir con estas hojas?

Resultados.

EPIC:  $751 \times 45 = 33.795 \text{ cm}^2$  de superficie.

RARE;  $780 \times 40 = 31.200 \text{ cm}^2$  de superficie.

## Anexo 6

### 3.- Medir volúmenes.

#### Actividad 1.Construcciones.

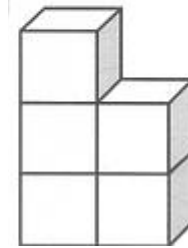
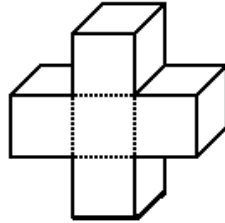
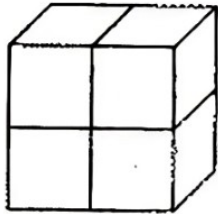
Si la unidad de medida es el cubo, calcula el volumen de las figuras construidas por los siguientes personajes.

1. Bárbaro

2. Príncipe

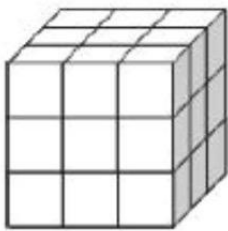
3 Bruja



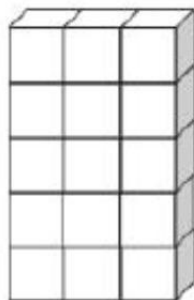


### Actividad 2. CLANES.

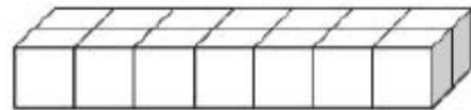
Cuatro clanes han competido para ver quien construía una figura con más volumen. Estos son los resultados, ¿En qué posición ha quedado cada Clan?



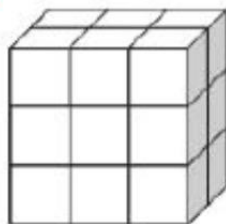
**CLAN 1.**



**CLAN 3.**



**CLAN 4**



**CLAN 2.**

- Clan 1. 27 cubos.
- Clan 2. 18 cubos.
- Clan 3. 15 cubos.
- Clan 4. 14 cubos.

## Anexo 7



**Posta 1.**

**Para derribar la Torre 1 deberás transformar en metros cúbicos correctamente al menos 4 cantidades.**

- a) 0,05 hm<sup>3</sup>   b) 467 hm<sup>3</sup>   c) 45 654 dm<sup>3</sup>   d) 0,0015 km<sup>3</sup>   e) 230 dam<sup>3</sup>  
f) 590 l



**Posta 2.**

**Resuelve el siguiente problema para avanzar a la Torre 3. Los duendes quieren reforzar una pared de 7,5 m ò 5,6 m y un grosor de 30 cm.**

**¿Cuántos ladrillos de 16 cm o 9 cm se necesitarán si el cemento ocupa un 15% de todo el volumen?**



**Posta 3.**

**¡Contesta a la siguiente pregunta para avanzar a la última Torre!. Un depósito vacío pesa 27 kg, y lleno de bombarderos, 625,5 kg. ¿Qué volumen de bombarderos tiene?**



**Posta 4.**

**¡Has llegado al final!, ¿podrás derribar la última Torre?. Contesta a la siguiente pregunta. ¿Cuántas frascos de pócima mágica de  $\frac{3}{4}$  l se pueden llenar con 0,45 dam<sup>3</sup>?**

## Anexo 8

### Clash Royale Battle

Utilizaremos el campo de batalla para retar a nuestros contrincantes en una batalla épica. Con ayuda del tablero, un dado y una serie de actividades los CLANES se enfrentarán para conseguir la victoria.



Sí sale 3 deberán responder a las siguientes operaciones de cálculo mental para poder avanzar:

- a) 15 : 1.000
- b) 300 : 10
- c) 0,012 x 100
- d) 0,17 x 10
- e) 0,145 : 10
- f) 12 : 100.000

Resultados:    a) 0,015            b) 30            c) 1,2            d) 1,7            e) 0,145            f) 0,00012

Sí sale 4 deberán responder a una de las siguientes cuestiones para avanzar:

- a) Volumen de un pantano:    71 hm<sup>3</sup>                            387 000 dam<sup>3</sup>                            400 cm<sup>3</sup>

|                                 |                      |                     |                        |                     |                     |                      |
|---------------------------------|----------------------|---------------------|------------------------|---------------------|---------------------|----------------------|
| b) Una piscina en una vivienda: | $2 \text{ dam}^3$    | $10 \text{ m}^3$    | $450.000 \text{ cm}^3$ |                     |                     |                      |
| c) Un vaso normal:              | $5 \text{ dm}^3$     | $0,2 \text{ dm}^3$  | $0,002 \text{ dm}^3$   |                     |                     |                      |
| d) Una cuchara de café:         | $3 \text{ dm}^3$     | $3 \text{ cm}^3$    | $3 \text{ mm}^3$       |                     |                     |                      |
| e) Una habitación:              | $1 \text{ dam}^3$    | $3 \text{ km}^3$    | $10 \text{ m}^3$       |                     |                     |                      |
| f) El cajón de una mesa:        | $0,3 \text{ m}^3$    | $15 \text{ dm}^3$   | $3\ 000 \text{ cm}^3$  |                     |                     |                      |
| Resultados:                     | a) $71 \text{ hm}^3$ | b) $10 \text{ m}^3$ | c) $0,2 \text{ dm}^3$  | d) $3 \text{ cm}^3$ | e) $10 \text{ m}^3$ | f) $15 \text{ dm}^3$ |

Sí sale 5 en el dado deberán transformar en metros cúbicos las siguientes cantidades de volumen para avanzar.

|   |                        |                           |                          |       |
|---|------------------------|---------------------------|--------------------------|-------|
| a) $0,025 \text{ hm}^3$<br>$\text{dam}^3$ | b) $\text{hm}0,7^3$    | c) $45\ 214 \text{ dm}^3$ | d) $0,0015 \text{ km}^3$ | e) 23 |
| f) $1,7 \text{ dam}^3$                    | g) $1800 \text{ dm}^3$ |                           |                          |       |

Resultados:

|                          |                          |                         |                            |                          |
|--------------------------|--------------------------|-------------------------|----------------------------|--------------------------|
| a) $25\ 000 \text{ m}^3$ | b) $700.000 \text{ m}^3$ | c) $45,214 \text{ m}^3$ | d) $1.500.000 \text{ m}^3$ | e) $23\ 000 \text{ m}^3$ |
| f) $1.700 \text{ dam}^3$ | g) $1,8 \text{ m}^3$     |                         |                            |                          |

Sí sale 6 en el dado avanzarán dos casillas sí responden a una de las siguientes operaciones correctamente.

- a)  $0,34 \text{ dam}^3 + 84 \text{ m}^3 + 1\ 284 \text{ m}^3$
- b)  $0,00035 \text{ km}^3 + 0,45 \text{ hm}^3 + 65 \text{ dam}^3$
- c)  $0,541 \text{ dam}^3 - 421 \text{ m}^3\ 300 \text{ dm}^3$
- d)  $4\ 500 \text{ m}^3 : 25$
- e)  $15 \text{ dm}^3\ 50 \text{ cm}^3 + 10 \text{ dm}^3\ 25 \text{ cm}^3 = 25.075 \text{ cm}^3$
- f)  $6 \text{ m}^3\ 432 \text{ cm}^3 - 1 \text{ m}^3\ 4400 \text{ dm}^3 = 600, 432 \text{ dm}^3$

|                         |                        |                        |                      |                          |
|-------------------------|------------------------|------------------------|----------------------|--------------------------|
| a) $1\ 708 \text{ m}^3$ | b) $865 \text{ dam}^3$ | c) $119,7 \text{ m}^3$ | d) $180 \text{ m}^3$ | e) $25.075 \text{ cm}^3$ |
|-------------------------|------------------------|------------------------|----------------------|--------------------------|

## Anexo 9

### 5.-Relación entre capacidad y volumen.

|                                |   |                                 |
|--------------------------------|---|---------------------------------|
| $1 \text{ dm}^3 = 1 \text{ l}$ | $1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ l} = 1 \text{ kg}$ | $1 \text{ cm}^3 = 1 \text{ ml}$ |
|--------------------------------|---|---------------------------------|

#### Actividad 1.

El espacio que ocupa la bola de nieve.

- a) Centímetros cúbicos.
- b) Mililitros.
- c) Decímetros cúbicos.



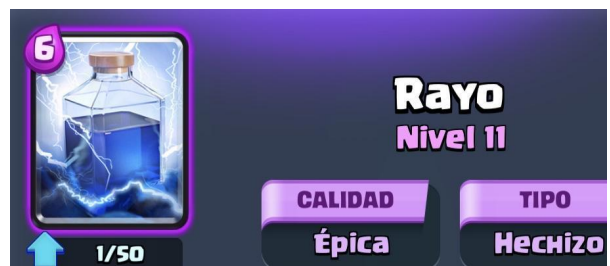
La cantidad de líquido de la siguiente poción mágica se mide en:

- a) Decímetros cúbicos.
- b) litros.
- c) Centilitros.



La cantidad de líquido de la siguiente botella se mide en:

- a) metros cúbicos.
- b) litros.
- c) decímetros cúbicos.



#### Actividad 2.

|                   |   |   |   |
|-------------------|---|---|---|
|                   |  |  |  |
| <b>Volumen.</b>   | <b>0,33 dm<sup>3</sup></b>  | .....   | <b>50.000 dm<sup>3</sup></b>  |
| <b>Capacidad.</b> | .....   | <b>51 litros.</b>   | .....   |

### Actividad 3.

La bruja está preparando una poción mágica y para evitar que explote debe introducir primero los ingredientes de mayor a menor cantidad. ¿En qué orden echarías tú las siguientes cantidades de volumen y capacidad sin que explote? :

453 litros

3,5 m<sup>3</sup>

345 dm<sup>3</sup>

2.525 cl



Resultado: 453 L

3500 L

345L

25,25 L

### Problemas.

### Problema 1.

La bruja finalmente ha realizado 10 hl de poción mágica para utilizar en el campo de batalla. Ahora los echará en frascos de 1 dm<sup>3</sup>. ¿ De cuántos frascos dispondrá en la lucha por la victoria?

Resultado:

$$5 \text{ hl} = 5 \times 100 = 500 \text{ litros} = 500 \text{ dm}^3$$

Se podrá llenar 500 envases de 1dm<sup>3</sup>



### Problema 2.

Los duendes trabajan día y noche para producir 25m<sup>3</sup> de elixir. 3/5 del elixir se pone en frascos de 75 cl y el resto en botes de 4dl. ¿Cuántos frascos necesitaran los duendes?

Resultado: 3/5 de 25 = 15m<sup>3</sup> = 15.000 litros = 1.500.000 cl

$$1.500.000 : 75 = 20.000 \text{ botellas de 75 cl}$$

$$2/5 \text{ de } 25 = 10 \text{ m}^3 = 10.000 \text{ litros} = 100.000 \text{ dl}$$







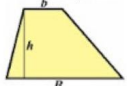

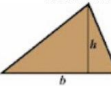
$$100.000 : 4 = 25.000 \text{ botellas de 4 dl}$$

Solución final: 20.000 + 25.000 = 45.000 frascos.



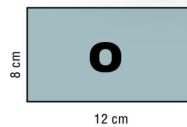
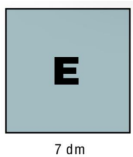
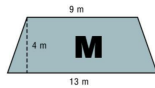
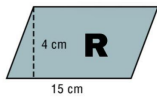
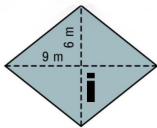
### Anexo 10

#### Áreas de triángulos y paralelogramos.

|  |  |  |
|--|--|--|
| <br><b>RECTÁNGULO</b><br><br>$A = b \cdot h$ | <br><b>CUADRADO</b><br><br>$A = a^2$ | <br><b>ROMBOIDE</b><br><br>$A = b \cdot h$ |
| <b>TRAPECIO</b><br><br>$A = \frac{B+b}{2} \cdot h$  | <b>ROMBO</b><br><br>$A = \frac{D \cdot d}{2}$   | <b>TRIÁNGULO</b><br><br>$A = \frac{b \cdot h}{2}$  |

### Actividad 1. El personaje secreto.

Calcula el área de las siguientes figuras y ordénalas de mayor a menor para averiguar el nombre del personaje secreto.



Resultados:

1. Trapecio:  $44\text{m}^2$

2. Rombo:  $27\text{m}^2$

3. Triángulo:  $63\text{dm}^2$

4. Cuadrado:  $49\text{dm}^2$

5. Romboide:  $60\text{cm}^2$

6. Rectángulo:  $96\text{cm}^2$



### Concurso de matemáticas.

En un concurso de matemáticas donde han participado la Mosquetera, Valquiria, el Gigante Noble y el Arquero Mágico se han obtenido los siguientes resultados. Sí por cada respuesta correcta suman 1 punto, ¿quién ha sido el ganador?





Arquero Mágico



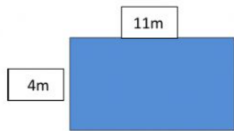
Valquiria



Gigante Noble



Mosquetera.

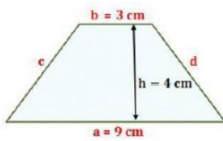


A= 40m<sup>2</sup>  
P= 30m

A= 44m<sup>2</sup>  
P= 33m

A= 42m<sup>2</sup>  
P= 15m

A= 45m<sup>2</sup>  
P= 32m



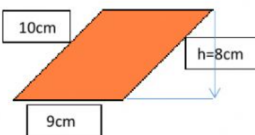
c=d=5cm

A= 24cm<sup>2</sup>  
P= 20cm

A= 22cm<sup>2</sup>  
P= 23cm

A= 21cm<sup>2</sup>  
P= 22cm

A= 25cm<sup>2</sup>  
P= 24cm

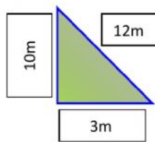


A= 70cm<sup>2</sup>  
P= 38m

A= 72cm<sup>2</sup>  
P= 39cm

A= 81cm<sup>2</sup>  
P= 37cm

A= 80cm<sup>2</sup>  
P= 38cm

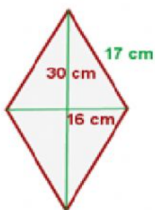


A= 36m<sup>2</sup>  
P= 22m

A= 30m<sup>2</sup>  
P= 24m

A= 17m<sup>2</sup>  
P= 23m

A= 15m<sup>2</sup>  
P= 25m

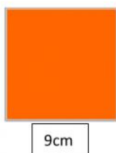


A= 220cm<sup>2</sup>  
P= 60cm

A= 240cm<sup>2</sup>  
P= 36cm

A= 230cm<sup>2</sup>  
P= 63cm

A= 206cm<sup>2</sup>  
P= 68cm



A= 54cm<sup>2</sup>  
P= 36cm

A= 63cm<sup>2</sup>  
P= 34cm

A= 81cm<sup>2</sup>  
P= 18cm

A= 56cm<sup>2</sup>  
P= 56cm

## Problemas.

### Problema 1. Campo de arena.

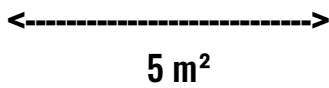


El campo de arena tiene una superficie de  $75 \text{ m}^2$ . Averigua cuánto mide el largo del campo de arena y su perímetro.

Resultado.

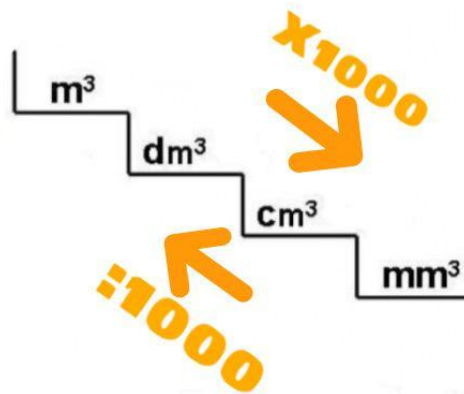
$$\text{Largo} = 75 : 5 = 15 \text{ m.}$$

$$\text{Perímetro} = 2 \times 5 + 2 \times 15 = 40 \text{ m}$$



## Anexo 11

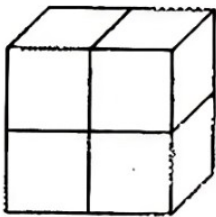
### Escape Clash.



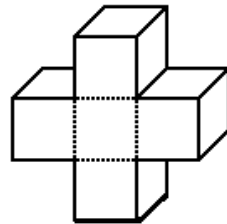
Pista 1. Volumen de construcciones.

En actividades anteriores vimos el volumen en cubos de las construcciones de los siguientes personajes. Si el Bárbaro ha decidido utilizar cubos que miden  $12\text{ cm}^3$ , el Príncipe cubos de  $15\text{ cm}^3$  y la Bruja de  $13\text{ cm}^3$ , ¿Cuál de las tres figuras tiene mayor volumen?

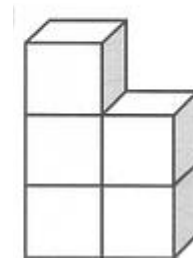
### 1. Bárbaro



### 2. Príncipe



### 3 Bruja



#### Resultados.

1.  $4 \times 12 = 48\text{ cm}^3$
2.  $15 \times 5 = 75\text{ cm}^3$
3.  $13 \times 5 = 65\text{ cm}^3$

**Pista 2.** Que medida utilizarías para medir el volumen en los siguientes casos:

### 1. Choza de duendes.



### 2. Bomba.



### 3. Cofre.



#### Resultados:

- 1=  $\text{m}^3$
- 2=  $\text{cm}^3$
- 3=  $\text{dm}^3$

**Pista 3. El bombardero.**

El bombardero ha pedido sus bombas y le han llegado en una caja de  $2 \text{ m}^3$ . Sí cada bomba viene en una caja de  $25 \text{ dm}^3$ , ¿Cuántas bombas ha comprado?

**Resultado:**

**2000: 25 = 80 bombas.**



**Pista 4. La torre.**

Para construir las torres se han utilizado 4 bloques de hormigón de  $2 \text{ m}^3$  y 4 tablas de madera de  $60 \text{ dm}^3$ . ¿Cuál es el volumen total de la torre?

**Resultado:**

**$8 \text{ m}^3 + 0,06 \text{ m}^3 = 8,06 \text{ m}^3$**



## Mapa.



## Anexo 12

**VENENO PARA DEBERES. (nivel 8)** ✕

**6** 

**Calidad:** Especial **Tipo:** Tropa

Entregar un trabajo o deberes un día después.

 Solo 1 trabajo o deberes 

**VENENO PARA DEBERES. (nivel 8)** ✕

**6** 

**Calidad:** Especial **Tipo:** Tropa

Entregar un trabajo o deberes un día después.

 **Objetivos:** Deberes o trabajos.  **Alcance:** 1 trabajo o deberes.

 **Tiempo de vida:** Un día.

**TORRE infernal del examen. (nivel 6)** ✕

**4** 

**Calidad:** COMÚN **Tipo:** Tropa

El profesor te dice lo que tienes mal en un examen para que lo puedas corregir.

 **Objetivos:** EXAMEN.  **Tiempo de vida:** 1 EXAMEN

 Fortalecimiento

**Invisibilidad. (nivel 6)** ✕

**7** 

**Calidad:** Épica **Tipo:** Tropa

Puedes estar diez minutos haciendo lo que quieras siempre y cuando no interrumpas la clase ni molestes a los compañeros.

 **Alcance:** EN TU SITIO  **Tiempo:** 10 minutos.

 Elixir

**TORRE del baño. (nivel 7)** ✕

**5** 

**Calidad:** Especial **Tipo:** Tropa

Ir al baño 3 veces cuando quieras en las clases de matemáticas.

 **Velocidad de ataque:** INSTANTÁNEO.  **Alcance:** 3 veces.

 **Tiempo:** Tres días.

**MORTERO de ejercicios. (nivel 4)** ✕

**6** 

**Calidad:** Épica **Tipo:** Tropa

El profesor te ayudará a resolver un ejercicio en el examen o en clase.

 **Objetivos:** Ejercicios  **Alcance:** Un ejercicio.

**Avalancha de canciones (nivel 4)** 

**5** 

**Calidad:** Épica **Tipo:** Tropa

Podrás poner tres canciones mientras trabajas en el aula.

 **Tiempo de vida:** Una clase  **Puntos de vida:** 100

**Máquina de deberes. (nivel 5)** 

**8** 


**Calidad:** Legendaria **Tipo:** Estructura

Podrás librarte de un día de deberes.

 **Daño a deberes:**  **Tiempo de vida:** Un día


 **Tarjeta legendaria**

**Elixir de la fila (nivel 5)** 

**3** 

**Calidad:** Especial **Tipo:** Hechizo

Podrás ser el primero en la Fila durante dos días seguidos.

 **Objetivos:** Ser el primero  **Alcance:** Dos días

**Pócima de la nota (nivel 5)** 

**10** 

**Calidad:** Legendaria **Tipo:** Hechizo

Obtendrás un punto extra en la nota del examen.

 **Puntos de vida:** 1000  **Objetivo:** Examen

## Anexo 13

