



Universidad Internacional de La Rioja  
Facultad de Educación

Máster Universitario en Formación del  
Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria  
y Bachillerato, Formación Profesional y  
Enseñanzas de Idiomas

**Gamificación como estrategia didáctica  
para el aprendizaje de las ecuaciones de  
1.º grado en 2º de Educación Secundaria  
Obligatoria**

Trabajo fin de estudio presentado por:	Victoria Catalina Cladera Estelrich
Tipo de trabajo:	Propuesta de intervención
Especialidad:	Matemáticas
Director/a:	Gabriel Fabón Anchelergues
Fecha:	Junio, 2022

## Resumen

La sociedad del siglo XXI se ha transformado de manera radical gracias a los avances en la tecnología de la comunicación, provocando un cambio en las estrategias aplicadas en el proceso enseñanza-aprendizaje. Es por ello por lo que, en este trabajo, se elabora una propuesta de intervención didáctica para un aula, compuesta por 24 alumnos con interés por los retos, de 2º de Educación Secundaria Obligatoria de Las Islas Baleares, Mallorca. El objetivo principal de esta propuesta es lograr, a través de la Gamificación, un aprendizaje significativo en el discente de las ecuaciones de primer grado del bloque de matemáticas, números y Álgebra, bajo las normas curriculares del Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre. Para diseñar esta propuesta de intervención se analizan las dificultades relacionadas con el aprendizaje del Álgebra, por otro lado, se investigan distintos enfoques didácticos basados en las metodologías activas como el aprendizaje cooperativo, centrándose sobre todo en la Gamificación como estrategia implicada en la mejora del proceso enseñanza-aprendizaje y el uso de las tecnologías de la comunicación. Una vez concluida la investigación, se diseñan episodios didácticos gamificados, combinados con el aprendizaje individual y cooperativo, en los que se rescatan conceptos previos necesarios para introducir el concepto de ecuación, se explica el procedimiento de resolución de ecuaciones de primer grado sin algoritmo y por último se evalúa la consecución de los objetivos didácticos marcados por el docente. Tras este trabajo que tiene como objetivo principal el diseño de episodios didácticos basados en la Gamificación con el uso de las tecnologías de la comunicación y el aprendizaje cooperativo, se concluye que los espacios virtuales favorecen la comprensión de conceptos algebraicos, traduciéndose en un aprendizaje significativo de las ecuaciones de primer grado.

**Palabras clave:** Cooperativo, Gamificación, 2ºESO, ecuaciones de 1.º grado, TIC.

## Abstract

The society of the 21st century has been radically transformed thanks to advances in communication technology, causing a change in the strategies applied in the teaching-learning process. That is the reason why an updated didactic approach for didactic intervention has been elaborated in this project for a classroom, composed of 24 students with an interest in challenges, of 2nd year of Compulsory Secondary Education in The Balearic Islands, Mallorca. Their main objective is achieving through gamification significant learning in the 1st grade equations of the mathematics block, numbers and Algebra. This proposal is based on the curricular regulations of Royal Decree 1105/2014, of December 26. To design this didactic intervention, the difficulties related to the learning of Algebra are analyzed. On the other hand, different didactic approaches based on active methodologies such as cooperative learning are investigated since they focus above all on Gamification as a strategy involved in the improvement of the teaching process, which involves learning and the use of communication technologies. Once the investigation is concluded, gamified didactic episodes are designed, combined with individual and cooperative learning, in which previous concepts are necessary to introduce the concept of equation. Therefore, previous knowledge and procedures are rescued to solve 1st degree equations without algorithms. Lastly, the achievement of the didactic objectives set by the teacher is evaluated. Once this project, whose main objective is the design of didactic proposals based on Gamification with the use of communication technologies and cooperative learning, is over, it is concluded that virtual spaces favor the understanding of algebraic concepts, translating into a significant learning of 1st degree equations.

**Keywords:** Cooperative, Gamification, 2nd ESO, 1st grade equations, ICT.

# Índice de contenidos

1. Introducción .....	1
1.1. Justificación.....	1
1.2. Planteamiento del problema .....	2
1.3. Objetivos .....	4
1.3.1. Objetivo general .....	4
1.3.2. Objetivos específicos .....	4
2. Marco teórico.....	6
2.1. Justificación bibliográfica.....	6
2.2. La repercusión de la matemática y el Álgebra en la actualidad .....	6
2.2.1. La relevancia de la matemática durante la historia .....	6
2.2.2. El Álgebra a lo largo de la historia .....	7
2.3. La enseñanza de la matemática.....	8
2.4. Dificultades comunes en el aprendizaje de las matemáticas.....	10
2.4.1. Las dificultades más comunes en el aprendizaje de las matemáticas .....	10
2.4.2. Dificultades en el aprendizaje del Álgebra .....	12
2.5. Métodos de enseñanza .....	14
2.5.1. La metodología activa.....	14
2.5.2. La Gamificación como estrategia de enseñanza .....	15
2.5.3. La Gamificación como herramienta de evaluación .....	21
2.5.4. Trabajo cooperativo.....	22
2.5.5. Experiencias basadas en la Gamificación .....	24
2.6. Evaluación de la aplicación de la Gamificación en el aula.....	25
2.7. Las TAC en el aula.....	26

2.7.1.	De las TIC a las TAC en el aula.....	26
2.7.2.	Aplicaciones TAC para un aula.....	27
3.	Propuesta de intervención .....	29
3.1.	Normativa aplicable .....	29
3.2.	Presentación de la propuesta .....	29
3.3.	Contextualización de la propuesta .....	30
3.4.	Intervención en el aula .....	31
3.4.1.	Objetivos .....	31
3.4.2.	Competencias .....	32
3.4.3.	Contenidos .....	34
3.4.4.	Metodología.....	37
3.4.5	Cronograma y secuenciación de actividades .....	38
3.4.5.	Recursos.....	48
3.4.6.	Evaluación.....	48
3.4.7.	Atención a la diversidad.....	54
3.5.	Evaluación de la propuesta .....	55
4.	Conclusiones .....	57
5.	Limitaciones y prospectiva .....	58
	Referencias bibliográficas.....	59
	Anexos.....	68

## Índice de figuras

Figura 1. Metodologías activas.....	14
Figura 2. Estilos de aprendizaje .....	15
Figura 3. Diferencia entre gamificar y jugar .....	16
Figura 4. El estado de flow .....	19
Figura 5. Tipos de diversión .....	20
Figura 6. Aplicaciones TAC .....	27
Figura 7. Crear clase con Classcraft.....	68
Figura 8. Crear grupos con Classcraft.....	68
Figura 9. Definir avatar con Classcraft.....	69
Figura 10. Herramientas de clase .....	69
Figura 11. Eventos aleatorios .....	70
Figura 12. Revisiones formativas.....	70
Figura 13. Los aventureros: misiones .....	71
Figura 14. Mapa: ¿Estás preparado para ir a la Isla Elda?.....	71
Figura 15. Historia: ¿Tienes los poderes suficientes para iniciar el viaje? .....	72
Figura 16. Historia: Fortalece tu espíritu .....	72
Figura 17. Google Foms ¿Estás preparado para las misiones de la Isla Elda? y Fortalece tu espíritu.....	73
Figura 18. Historia: El enigma de la Torre .....	74
Figura 19. Tarea: ¿Cuál es el código?.....	75
Figura 20. ¿A cuánto equivale una estrella?.....	75
Figura 21. Historia: El camino más rápido hacia abajo.....	76
Figura 22. Tarea: El camino más rápido hacia abajo .....	76
Figura 23. Historia: La malvada tribu de los Stock.....	77

Figura 24. Tarea: La malvada tribu de los Stock .....	77
Figura 25. El código secreto.....	78
Figura 26. Historia: Los misterios de las Runas.....	80
Figura 27. Tarea: Los misterios de las Runas .....	80
Figura 28. Pregunta de batalla con el "Vago perezoso" .....	81
Figura 29. Pérdida de salud en la batalla con el "Vago perezoso" .....	82
Figura 30 . Historia: Uniendo el poder .....	83
Figura 31. Tarea: Uniendo el poder .....	83
Figura 32. Inicio prueba: Libera tu poder .....	84
Figura 33. Pregunta: Sophie Germain está contigo .....	85
Figura 34. Problema: Prepara la pócima de recuperación.....	85
Figura 35. Problema: Marca el espacio .....	86

## Índice de tablas

Tabla 1. Metodología tradicional y constructivista .....	9
Tabla 2. Gamificación versus ABJ.....	17
Tabla 3. Elementos de la Gamificación .....	17
Tabla 4. Unidades Yu Kai-Chou y su relación con la plataforma Classcraft .....	18
Tabla 5. Lienzo Gamificación.....	20
Tabla 6. Diferencias aprendizaje cooperativo y colaborativo .....	23
Tabla 7. D.A.F.O. de aplicación de la Gamificación en el sector de la educación .....	25
Tabla 8. Recursos TIC .....	28
Tabla 9. Relación episodios gamificados y competencias .....	33
Tabla 10. Bloque II: Números y Álgebra relacionados con la unidad didáctica .....	34
Tabla 11. Relación objetivos didácticos, contenido, competencias, criterios y estándares de aprendizaje .....	35
Tabla 12. Cronograma y secuenciación de los episodios didácticos .....	39
Tabla 13. Episodio didáctico 1 .....	40
Tabla 14. Episodio didáctico 2 .....	41
Tabla 15. Episodio didáctico 3 .....	42
Tabla 16. Episodio didáctico 4 .....	43
Tabla 17. Episodio didáctico 5 .....	44
Tabla 18. Episodio didáctico 6 .....	45
Tabla 19. Episodio didáctico 7 .....	46
Tabla 20. Episodio didáctico 8 .....	47
Tabla 21. Recursos necesarios para el desarrollo de los episodios didácticos.....	48
Tabla 22. Criterios de evaluación y estándares de aprendizaje desarrollados en la propuesta de intervención .....	48



Tabla 23. ¿Cuándo, quién y con qué se evalúa cada episodio didáctico? .....	49
Tabla 24. Escala de observación .....	50
Tabla 25. Rúbrica trabajo individual .....	50
Tabla 26. Rúbrica trabajo grupal .....	51
Tabla 27. Parámetros puntuación Classcraft .....	52
Tabla 28. Poderes que afectan a la evaluación .....	53
Tabla 29. Cálculo final de la nota de la unidad didáctica .....	53
Tabla 30. Análisis D.A.F.O de la propuesta de intervención.....	55
Tabla 31. Encuentra el error .....	82

## 1. Introducción

Para la elaboración de esta intervención se revisa bibliográficamente las dificultades del aprendizaje de la matemática y el Álgebra y, por otro lado, se han analizado diferentes enfoques didácticos e investigado aspectos relacionados con el aprendizaje cooperativo, las tecnologías de la información y la comunicación (TIC en adelante) como recurso didáctico y la Gamificación como estrategia de aprendizaje. En esta revisión se observa que el Álgebra requiere de habilidades cognitivas de orden superior como la capacidad de abstracción y que, entre otros, el miedo y el desinterés son factores que obstaculizan la asimilación de nuevo contenido.

La investigación de Elles y Gutiérrez (2021) concluye que la incorporación de estrategias gamificadas a través de las TIC, en concreto utilizando la plataforma Classcraft, potencian el aprendizaje significativo de la matemática y el interés por la materia (p.8). En la misma línea, la neurociencia (Carballo et al., 2020) no ve posible que el aprendizaje se pueda desarrollar únicamente a través del hemisferio izquierdo, relacionado con la cognición y los procesos matemáticos, sino que también requiere de la implicación del hemisferio derecho, vinculado estrechamente con las emociones (p.123). Por lo que, tras esta revisión, se ha seleccionado para la intervención didáctica, la Gamificación como estrategia de aprendizaje, diseñada de acuerdo con los contenidos y estándares de aprendizaje que marcan el Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, para fomentar el aprendizaje significativo de las ecuaciones de primer grado.

### 1.1. Justificación

En estas últimas décadas la sociedad se ha transformado radicalmente debido a la globalización y a los avances en la tecnología de la comunicación. Se ha pasado de una sociedad marcada por unos patrones sólidos, donde todo parecía inamovible, rígido y fuertemente estructurado, a la llamada modernidad líquida (Bauman, 2004, p.130). La sociedad está en constante cambio, la inmediatez y el exceso de sobreinformación son la tónica generalizada y los cambios se suceden a una velocidad difícil de asimilar para el sistema educativo. Como menciona Bauman (2007) «El arte, aún más difícil, de educar a los seres humanos para este nuevo modo de vivir debe ser todavía aprendido» (p.9).

Hasta hace poco, la tarea del docente era ayudar al alumnado a memorizar procesos y conocimientos, pero la facilidad para obtener información de manera inmediata ha provocado la obsolescencia del modelo de la enseñanza tradicional.

La globalización ha motivado la aparición de pruebas estandarizadas para poder comparar el rendimiento académico de estudiantes de diferentes países, como el Programa para la Evaluación Internacional de los Estudiantes (PISA). España destaca por obtener en estas pruebas unos resultados en el área de matemáticas por debajo de la media de los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). En el estudio de Schleicher (2019) se puede observar que España, en matemáticas, se sitúa en el primer lugar del nivel 2 de las pruebas realizadas en 2018 (p.6). Hay que destacar que Pisa define 7 niveles de resultados, del 1 al 6 y uno por debajo del 1, por lo que los resultados de España no son demasiado alentadores y han dado mucho que pensar a los responsables de la educación.

Esta apertura al mundo exterior ha provocado, por tanto, una profunda reflexión sobre cómo aprenden los alumnos y qué aprenden, impulsando, así, proyectos de innovación para mejorar del proceso enseñanza-aprendizaje. En estos momentos, la comprensión conceptual y el razonamiento adaptativo son básicos, no solo para mejorar los resultados en pruebas estandarizadas como las propuestas en PISA, sino para que el alumno consiga un desarrollo integral (González, 2022) para adaptarse a la realidad que lo envuelve (p.9).

## 1.2. Planteamiento del problema

Actualmente, a la hora de introducir las ecuaciones de primer grado los docentes se enfrentan a un doble problema: por un lado, la dificultad por parte del alumno para asimilar los conceptos algebraicos y por otro, los cambios que han provocado las TIC en el proceso enseñanza-aprendizaje.

El Álgebra, sobre todo en las primeras etapas de la educación secundaria obligatoria (ESO en adelante), es un concepto matemático que resulta difícil de asimilar. Normalmente esta rama de la matemática se introduce en las aulas a partir de los 11-12 años. En la obra que tenemos disponible para consulta (Valdés, 2014) expone que estas edades coinciden con la finalización de la etapa de operaciones concretas y el inicio del estadio lógico-formal de Piaget (P.5). La etapa lógico formal se caracteriza por el avance en habilidades cognitivas

como la generalización, el razonamiento inductivo, deductivo y analógico, de manera que si el alumno no ha realizado plenamente la transición (Nortes y Martínez, 1994) entre los dos estadios mencionados, es muy probable que tenga dificultades para realizar operaciones algebraicas (p.10). Además, Ruano et al., (2008) relacionan los errores algebraicos con la aplicación no adecuada del conocimiento, la ausencia de sentido matemático y las actitudes afectivas y emocionales (pp.62-63). Es por lo anterior que, a las dificultades cognitivas que presenta la adquisición de conceptos algebraicos en la primera etapa de ESO, se une el rechazo hacia la materia. Quesada et al. (2020) exponen que «aún no se logra resolver el rechazo que manifiestan muchos estudiantes por la asignatura y, como consecuencia, en su aprendizaje» (p.521).

Por otro lado, se está ante un hito histórico (Fedorov et al., 2020), definido por el paso de la Revolución Industrial a la Sociedad de la Información (p.6). Las estructuras cerebrales de los alumnos ya no son las mismas que las de las generaciones anteriores, debido al hecho que los nativos digitales (Jara y Prieto, 2018), nacidos entre 1996 y 2012 — la generación Z—, tienen diferentes estilos de aprendizaje, prefieren aprender en entornos lúdicos y no mediante clases magistrales, a las que tienen dificultades para prestar atención. Existe una brecha cognitiva entre los alumnos y los docentes; éstos son de otra generación, a la cual les ha ido bien las clases magistrales, prestar atención y aprender de manera metódica (pp.96-97). Los discentes de hoy en día, pero, tienen inquietudes muy diversas y se preguntan en numerosas ocasiones sobre la utilidad (Chaj, 2016) de las explicaciones que desarrolla el profesor (p.1). Posiblemente no vean muy útil el conocimiento y la memorización de procedimientos matemáticos, descontextualizados y desconectados de su realidad.

Para resolver este problema, la Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, de Educación se marca como objetivo el aprendizaje comprensivo como eje principal (p. 122871). Aunque, el extenso currículo y una educación donde está aún muy presente la metodología tradicional, no ayudan a favorecer el interés del estudiante. Los docentes, para dar respuesta al contexto histórico actual y minimizar los obstáculos del aprendizaje del Álgebra, se cuestionan de qué manera imparten el currículum, qué metodología o estrategia puede mejorar el clima del aula, potenciar el interés del alumnado y a la vez conseguir un aprendizaje significativo. Tradicionalmente se ha presentado este bloque Números y Álgebra de manera fragmentada, ecuaciones de primer grado, después de segundo grado y así, sucesivamente, hasta llegar a

los sistemas de ecuaciones. Los docentes se pueden preguntar si existen estrategias creativas para romper con esta fragmentación de los contenidos de la materia. Por otro lado, también, cabe cuestionarse si los alumnos deben entender desde un enfoque profundo la lógica que se esconde tras el algoritmo que permite resolver ecuaciones de primer grado o si simplemente deben memorizar el procedimiento y aplicarlo sin entender su sentido.

Para hacer frente a los retos del siglo XXI y potenciar la comprensión del algoritmo que permite resolver las ecuaciones de primer grado, en este trabajo, se diseña, para el curso de 2º de ESO, actividades basadas en la Gamificación juntamente con el aprendizaje cooperativo. La Gamificación (Romero y Torres, 2018) ha mostrado incrementar el interés del alumnado y mejorar el aprendizaje significativo (p.63). Con esta propuesta de intervención se pretende romper con la fragmentación que existe a la hora de presentar los contenidos matemáticos relacionados con el bloque de Álgebra y Números, a la vez que se evita el aprendizaje mecanicista y se potencia la comprensión del Álgebra para lograr un aprendizaje significativo de las ecuaciones de primer grado.

### 1.3. Objetivos

#### 1.3.1. Objetivo general

Con base en lo expuesto, se marca como objetivo general diseñar una propuesta de intervención didáctica para el aprendizaje significativo de las ecuaciones de primer grado, en 2º de ESO, a través de la Gamificación con el uso de las tecnologías de la comunicación y el aprendizaje cooperativo.

#### 1.3.2. Objetivos específicos

- Investigar las dificultades relacionadas con el aprendizaje del Álgebra y la matemática.
- Analizar la Gamificación como estrategia de aprendizaje.
- Analizar el cambio del enfoque pedagógico, en el siglo XXI, a través de la revisión bibliografía sobre el uso de las TIC, las metodologías activas de aprendizaje, la metodología constructivista y el aprendizaje cooperativo aplicado en las aulas.
- Diseñar episodios didácticos a través de la Gamificación para mejorar el aprendizaje de las ecuaciones de primer grado en 2º de ESO.

-Evaluar las oportunidades, fortalezas, debilidades y amenazas de la propuesta de intervención diseñada.

## 2. Marco teórico

En este apartado, con la finalidad última de diseñar diferentes episodios didácticos basados en la estrategia de la Gamificación, se realiza una revisión sistemática en la cual se diferencian tres bloques. En un primer momento se ha investigado sobre la relevancia de la matemática y el papel del Álgebra dentro de la sociedad. Por otro lado, se lleva a cabo una revisión bibliográfica para determinar las dificultades más significativas del aprendizaje de la matemática y el Álgebra. Y para finalizar, se ha realizado un pequeño recorrido sobre los diferentes enfoques y corrientes de la didáctica de la matemática, hasta llegar a la revisión bibliográfica de las metodologías activas, la Gamificación, el trabajo cooperativo y las TIC.

### 2.1. Justificación bibliográfica

Con la investigación bibliográfica consultada electrónicamente se ha conseguido tener una visión más global sobre el Álgebra y la Gamificación. En concreto para la revisión se han utilizado, como herramientas de búsqueda, Google Académico, Reunir, biblioteca Unir, Dialnet y la lectura de artículos publicados en internet.

Como criterio de búsqueda se han utilizado palabras clave como, por ejemplo, Gamificación, constructivismo, dificultades del aprendizaje, Álgebra... Para la selección de la documentación utilizada en esta investigación se ha priorizado en la mayoría de los casos fuentes primarias y actuales, a pesar de que en algunas ocasiones también se ha hecho uso de publicaciones no tan recientes. Además, a la hora de seleccionar un artículo, se ha tenido en cuenta el número de veces que ha sido citado el artículo por otros autores.

### 2.2. La repercusión de la matemática y el Álgebra en la actualidad

#### 2.2.1. La relevancia de la matemática durante la historia

La matemática se define como la ciencia deductiva que estudia las propiedades de los entes abstractos, como números, figuras geométricas o símbolos, y sus relaciones (Real Academia Española, s.f., definición 1).

La matemática, a pesar de los continuos avances, es entendida para la mayoría de la sociedad como una ciencia cerrada y dogmática, pero de hecho está en constante progreso y

adaptándose continuamente a la realidad y, como menciona Chaj (2016), no debe presentarse como un producto cerrado (p.0).

Esta ciencia (Fauta et al., 2021) se desarrolla para afrontar los problemas que surgen como consecuencia del progreso de las distintas civilizaciones (p.107). En un principio estaba estrechamente vinculada con el concepto de número, aunque no se sabe con exactitud en qué momento de la historia se definieron estos primeros conceptos. Se han encontrado documentos de la civilización egipcia y mesopotámica (Esquinas, 2009) donde se exponen conceptos matemáticos muy avanzados con carácter exclusivamente práctico y técnico (p.15). La aparición de la revolución agrícola aproximadamente en el año 6.000 a.C. (Ruíz, s.f. a) propicia que ya no sea necesario realizar largos trayectos para conseguir alimentos, de manera que surgen diferentes necesidades como la orientación, el control de existencias y la delimitación de los terrenos. Para dar respuesta a estas nuevas necesidades surgen, paralelamente ramas como la astronomía, la cartografía, la aritmética, la geometría... (p.7). No obstante, los griegos (Esquinas, 2009) dejaron de lado la matemática, como un recurso técnico, para fomentar el estudio de los objetos matemáticos desde una perspectiva más teórica y dando prioridad al razonamiento deductivo (p.16).

Actualmente, como exponen Fauta et al. (2021), la matemática va más allá de solucionar problemas y es de suma importancia para el progreso tecnológico, estando estrechamente relacionada con la mejora de la calidad de vida de las personas (169).

### 2.2.2. El Álgebra a lo largo de la historia

El Álgebra se define como la parte de la matemática que estudia estructuras abstractas en la que, mediante números, letras y signos, se generalizan las operaciones habituales, como la suma y el producto (Real Academia Española, s.f., definición 1).

En los siglos VII y VIII los matemáticos árabes se encargaron (Castro y Hernando, 2002) de transmitir conceptos relacionados con el Álgebra y de avanzar en el conocimiento matemático. Destaca el matemático Al-Khwarizmi que escribió *Algorithmi de número Indorum* y *Hisab al-jabr wal-muqabala*. En el primer texto se introduce lo que hoy en día se conoce como algoritmo y en el segundo trabajo se explica cómo resolver ecuaciones lineales y cuadráticas a través del Álgebra. Hasta el momento los griegos resolvían este tipo de



ecuaciones utilizando la intuición geométrica, pero con este avance se aporta rigor al cálculo (pp.11-12).

Hasta el siglo XVI se utilizaba (Ruíz, s.f. b) el lenguaje natural para definir los objetos algebraicos, pero a partir de este momento se empiezan a utilizar símbolos para hacer referencia a las variables desconocidas y se le denomina a la incógnita la cosa. Con el tiempo, se abrevia más el símbolo de la incógnita, para mejorar y agilizar el cálculo de las operaciones (pp.5-8). En referencia al lenguaje matemático, Esquinas (2009) afirma que Leibniz es el creador de la notación algebraica actual (p.20).

En la Edad Media (Ruíz, s.f. a) se resolvían diferentes tipos de ecuaciones, tanto de primer grado como de segundo grado. A finales del siglo XVI ya se resuelven también ecuaciones de tercer grado. Los algebristas, pero, se esfuerzan por hallar un método que permita resolver las ecuaciones de grado superior a través de los coeficientes de los monomios. No es hasta la época de Gauss, Abel y Galois que se consigue resolver el reto planteado en el siglo XVI (pp.5-8). Por otro lado, en el siglo XVII — la denominada época cartesiana— Descartes rompe (Esquinas, 2009) con el ideal griego y el Álgebra consigue alzarse como método principal gracias a su capacidad para generalizar y resolver problemas matemáticos (p.19). En el siglo XVIII-XIX Ruffini (Ruíz, s.f. b) descubre el método que permite dividir polinomios por un binomio, semejante a  $x-a$ , facilitando la resolución de ecuaciones superiores o iguales a segundo grado (p.8).

Actualmente el Álgebra tiene múltiples aplicaciones; por ejemplo, el Álgebra lineal se utiliza (Cano y Rojas, 2010) para hacer cifrados, utilizando la esteganografía digital de textos y de imágenes para proteger patentes, secretos militares, información bancaria... (p.7)

### 2.3. La enseñanza de la matemática

La didáctica de la matemática ha experimentado un cambio sustancial a lo largo de los últimos años. Una sociedad con gran facilidad para obtener información necesita de individuos que tengan desarrolladas destrezas y habilidades, como —entre otras— la capacidad de razonar, la creatividad, el desarrollo del espíritu crítico, para poder resolver problemas en distintos contextos. Bernal afirma que (2011) «Las nuevas generaciones sufren un choque contra los moldes de una educación tradicional, basada en los valores propios de una cultura literario-humanística y de una sociedad productiva» (p.5).

Las teorías del conocimiento (Esquina,2009) se han centrado, sobre todo, en dos enfoques antagónicos: el primero, el conductismo, caracterizado por un papel pasivo del alumno y el segundo, el constructivismo, en el cual el alumno es capaz de construir su propio conocimiento con la guía del docente (p.27).

Dentro de los enfoques del constructivismo y el conductismo, se puede observar (Esquina, 2009) que la didáctica de la matemática se ha apoyado en diferentes corrientes cognitivas como el estructuralismo, el mecanicismo, el empirismo y el realismo, entre otras. El mecanicismo es una corriente muy próxima al conductismo y a la metodología tradicional, e interpreta la matemática como un conjunto de reglas que deben ser memorizadas para su posterior aplicación en problemas y ejercicios. Los alumnos educados bajo esta corriente dejan a un lado la creatividad, entendiendo la matemática como un conjunto de pasos a seguir donde no se hace uso de la lógica, sino de la mecánica. En cambio, el realismo (corriente próxima al constructivismo) expone que el alumno es capaz de construir su propio conocimiento a través del contacto con su entorno y el apoyo del profesor. Este proceso puede ser más lento, pero se traduce en un aprendizaje significativo (pp.28-32). Roger y Freiberg (1996) apuntan que el aprendizaje significativo se obtiene cuando el alumno es activo en el proceso enseñanza-aprendizaje. En la tabla 1 se pueden diferenciar los rasgos que distinguen la metodología tradicional y la metodología constructivista.

**Tabla 1.** *Metodología tradicional y constructivista*

Metodología tradicional	Metodología constructivista
<ul style="list-style-type: none"> <li>➔ Alumno receptor de información.</li> <li>➔ El docente transmite su conocimiento en una única dirección.</li> <li>➔ Aprendizaje memorístico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➔ Alumno creador de conocimiento.</li> <li>➔ El docente es guía en el proceso aprendizaje y existe comunicación bidireccional entre alumno-docente.</li> <li>➔ Aprendizaje por descubrimiento.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia basada en Bolaño (2020)

El constructivismo, entendido como la creación del propio conocimiento a través de la interpretación de la experiencia, se ha transformado creando el concepto de cognición situada y tiene como bases (Serrano y Pons, 2011):

- Las teorías de Piaget.
- La teoría psicológica del constructivismo social creada en base a los postulados de Vigostky.
- La teoría vinculada al construccionismo social.

Actualmente la enseñanza-aprendizaje de la matemática está más próxima al realismo y a la teoría constructivista, aunque coexiste, todavía, con el enfoque del conductismo. Un ejemplo claro de este cambio de visión en la didáctica de la matemática se puede observar en el Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA), donde los problemas, para ser solucionados, requieren de una lógica y creatividad muy desarrollada. Este cambio de visión en el proceso enseñanza-aprendizaje respalda el concepto de pedagogía líquida (Igelmo y Laudo, 2017) que pone una vez más de manifiesto la modernidad líquida definida por Zydmunt Bauman (2004).

## 2.4. Dificultades comunes en el aprendizaje de las matemáticas

### 2.4.1. Las dificultades más comunes en el aprendizaje de las matemáticas

A pesar de que el aprendizaje es inherente al ser humano, la matemática es una materia que presenta, en ocasiones, dificultades. Esta ciencia es constructiva, necesita ser adquirida de manera paulatina para poder pasar de los conceptos más simples, a los conceptos más complejos, por ejemplo, para que el alumno aprenda a dividir debe tener asimilado el concepto de suma, resta y multiplicación a la perfección.

La innovación educativa habla constantemente de acercar las enseñanzas a la vida cotidiana del alumno para que se produzca un aprendizaje significativo, concepto definido por Ausubel (Bolaño, 2020, p.492), aunque en la mayoría de las ocasiones se transmite el conocimiento alejado de la realidad. En este sentido Bernal (2011) expone que «Somos “animales pedagógicos”, a diferencia del resto del reino animal» (p.13). Paradójicamente, la matemática es una creación y tiene sentido, sobre todo, en un mundo abstracto, incluso dentro de un mundo que no existe, como el espacio creado para los números imaginarios. Actualmente, el aprendizaje significativo es inexistente, las personas obtienen satisfacción

mediante la visualización de contenido virtual, en un entorno donde se aprende rápidamente y rápidamente se olvida (Bauman, 2010; Bernal, 2011). Los cambios sociales provocados por el avance de la tecnología han cambiado los elementos que afectan al proceso enseñanza-aprendizaje, pero hay factores que permanecen inmutables. El sistema nervioso (Bolaño, 2020) madura en función de la edad (p.492). Piaget (1974) explica que cada sujeto interpreta y construye su propio conocimiento según sus esquemas internos, pero su interpretación está marcada por errores que surgen en función de la etapa de desarrollo que se encuentre el individuo.

El docente puede intentar minimizar los efectos de una sociedad acelerada y pretender que sus alumnos logren un aprendizaje significativo, pero a pesar de ello el docente se encuentra con obstáculos de aprendizaje que siempre han estado presentes, independientemente de la etapa histórica que se halle la sociedad. Los obstáculos (Lárez, 2018) son definidos no como la ausencia de conocimiento, sino como la aplicación del conocimiento de manera errónea. En este sentido Lárez (2018) diferencia entre obstáculos epistemológicos, didácticos, cognitivos, emocionales y ecológicos (pp. 57-70):

- Los factores afectivos afectan al aprendizaje de la materia. La matemática es una de las materias que goza de peor fama dentro de la sociedad, se cree que es una materia difícil y que solo es apta para personas con un don especial. Esta idea, tan arraigada en la sociedad, se traduce en lo que se denomina la ansiedad matemática. El miedo provoca mayor dificultad de aprendizaje. Según Araujo et al. (2020), tras realizar un estudio sobre la relación entre la ansiedad matemática y el rendimiento, llegan a la conclusión que existe «una correlación inversa entre rendimiento y ansiedad, ya que en la medida que la ansiedad sube el rendimiento baja» (p.10). Por otra parte, Chávez (2019) observó que un 40% de los alumnos que forman parte de su investigación perciben la asignatura de matemáticas como la más difícil (p.74).
- Los factores cognitivos también afectan al aprendizaje de la matemática. Según Piaget (1975) los sujetos interpretan y organizan la realidad en función de su desarrollo cognitivo, originando diferentes respuestas (Lárez, 2018) al pasar de los conceptos concretos a los conceptos abstractos (pp.59-60).
- Los obstáculos epistemológicos están relacionados con el propio objeto, el lenguaje matemático, el cual es simple, sencillo e impersonal, pero ocasiona muchos problemas a

los alumnos. La matemática parece existir en un mundo irreal, ajeno a la realidad del alumno.

- Los obstáculos didácticos también están presentes en el aprendizaje. Según Lárez (2018) los alumnos afirman que los docentes poseen un alto conocimiento de la matemática, pero que no lo saben transferir (p.62).
- A nivel ecológico el entorno del discente afecta al aprendizaje y tiene que ver con el espacio físico donde se realizan los episodios didácticos (Lárez, 2018), con el entorno sociocultural y con las directrices curriculares que propone la Administración (p.66). En este sentido la genética (Bernal, 2011) condiciona, entre el 30% y el 70 %, el aprendizaje, pero el resto depende del entorno, como exponen las teorías de Piaget y Vigotsky (p.8).

Pero no solo existen este tipo de obstáculos relacionados con el aprendizaje de la matemática. Además, los alumnos, dentro de su singularidad, pueden presentar diferentes necesidades que afecten al aprendizaje. Según De la Peña (2018), la habilidad para la matemática se conforma gracias a la capacidad de dominar tres códigos diferentes: el código verbal que se relaciona con el grafema y la fonología, el código visual arábigo y el sistema analógico que permite representar cantidades. En las personas que presentan dislexia, las habilidades relacionadas con los códigos verbales y visuales están afectadas, por lo que cabe esperar que este trastorno se traduzca también en una dificultad para la materia de matemáticas (p.11). Existen dificultades que afectan al aprendizaje de la matemática, como la discalculia, pero en este apartado solo se hace un pequeño apunte para los alumnos que presentan dislexia al ser objeto de este trabajo final de máster.

#### 2.4.2. Dificultades en el aprendizaje del Álgebra

Una de las dificultades relacionadas con la matemática, es el aprendizaje del Álgebra dada la necesidad de hacer uso de habilidades de orden superior, definidas a través de la taxonomía de Bloom (1956), como la abstracción y la generalización. Los estudiantes tienen dificultad para pasar del lenguaje natural a la representación simbólica, debido a que es un proceso complejo desde un punto de vista cognitivo.

El Álgebra es una rama de la matemática que presenta dificultades de aprendizaje, sobre todo, en la primera etapa de la ESO. El aprendizaje significativo de esta rama es esencial para seguir avanzado (Esquinas, 2009), al ser la matemática una materia constructivista y el

Álgebra el eje vertebrador para adquirir con solidez futuros conocimientos matemáticos (p.16).

Los obstáculos de aprendizaje del Álgebra se relacionan con diferentes teorías cognitivas. Ruano et al., (2008) explican que para que un nuevo conocimiento sea aprendido es necesario provocar un desequilibrio en la mente y reestructurar los esquemas previos que el sujeto posee para poder asimilar la nueva información (pp.62-63). En la investigación consultada (Autino et al., 2011) se diferencian tres tipos de obstáculos (p.9) relacionados con la adquisición de los conceptos algebraicos:

- Los obstáculos epistemológicos son los relacionados con el objeto matemático, con la abstracción de los elementos concretos, la adquisición del lenguaje algebraico y las reglas de las operaciones algebraicas. Lárez (2018) vincula los obstáculos epistemológicos a los aspectos psicológicos, los cuales provocan confusión e impiden seguir formándose (p.58).
- Los obstáculos ontogenéticos (Lárez, 2018) surgen cuando la complejidad del objeto matemático supera la capacidad de razonamiento del alumno (p.60). Están relacionados con la complejidad que supone la abstracción y la generalización y es inherente al sujeto. El primer contacto que tiene el alumno con el Álgebra coincide con la transición entre la etapa de operaciones de concretas (González, 1998) definida por Piaget, de los siete a los doce años, y la etapa lógico-formal, de los doce a los dieciséis años (p.17). Como en todo proceso de desarrollo cognitivo y psicológico existe diversidad en el momento de alcanzar un determinado hito, por lo que hay personas que a los doce años no han entrado plenamente en la etapa lógico-formal.
- Los obstáculos didácticos se relacionan con las técnicas y estrategias que utiliza el docente para enseñar. El Álgebra se explica, normalmente, a los discentes alejada de la realidad. Los alumnos aprenden procedimientos y algoritmos de manera automática sin que haya un aprendizaje significativo, lo que conlleva en muchas ocasiones a que los alumnos no diferencien entre el objeto matemático y los procedimientos. Existen pocos estudios (Pincheira y Alsina, 2021) que relacionen el aprendizaje del Álgebra con los docentes, ya que éstos se centran exclusivamente en las dificultades de los alumnos (p.12).

## 2.5. Métodos de enseñanza

### 2.5.1. La metodología activa

En este cambio de paradigma social, donde se potencia la visión constructivista, ha surgido lo que se denominan las metodologías activas de aprendizaje. Haciendo caso de los avances en la neurociencia (Mozo y Zarrias, 2019), para lograr el aprendizaje significativo es necesario que el alumno sea protagonista del proceso y no un mero espectador (pp.85-87). En este sentido las metodologías activas están basadas en la psicología humanista; como expone Rogers (1991), el humanismo se centra en la persona, en su autorrealización. Rogers entiende que cada persona aprende en función de su experiencia y que este proceso resulta más fácil si el alumno participa activamente, priorizando el proceso por encima del resultado. Por otro lado, resalta que enseñar es guiar hacia el aprendizaje (p.11). Vigostky (1934) coincide con la idea de Rogers (1991) y Bruner (1991) amplía esta visión añadiendo la importancia del descubrimiento en el proceso de aprendizaje. En la figura 1 se pueden observar distintas metodologías activas que se aplican actualmente en las aulas.

Figura 1. Metodologías activas



Fuente: Villar, s.f.

Rogers (1991) además da importancia a la singularidad de cada individuo y es aquí donde entran en juego los estilos de aprendizaje (véase figura 2) que posee cada alumno.

**Figura 2.** *Estilos de aprendizaje*



Fuente: Elaboración propia basada en Estrada 2018

### 2.5.2. La Gamificación como estrategia de enseñanza

El concepto de Gamificación es un concepto relativamente nuevo (Vásquez, 2021). Apareció por primera vez en 2003, cuando Nick Pelling creó una empresa que desarrollaba interfaces parecidos a los videojuegos. Se creó con el objetivo de conseguir que se llevase a cabo una acción determinada por parte de las personas que participan en la actividad gamificada. En 2011 empresas como Amazon y Samsung ya utilizan la Gamificación como estrategia para fidelizar a sus clientes, mejorar su engagement y también para incrementar la motivación (Muhieddine y Ibrahim, 2019) de sus recursos humanos. En 2014 se celebra (Vásquez, 2021) el primer Congreso Mundial de Gamificación en Barcelona donde se muestran los resultados de las investigaciones relacionadas con esta estrategia y el impacto que puede suponer no solo para las empresas, sino para otros sectores, como el de la educación (p.119).

La Gamificación es una estrategia que utiliza elementos y la estética del juego (Deterding et al., 2011) en un contexto no lúdico, con una narrativa que intenta captar el interés de las personas a las que se dirige. La finalidad de esta estrategia no es jugar, es lograr que se lleve a cabo una acción determinada. Como se puede observar en la figura 3, el juego y jugar son algo diferente: el juego es algo estructurado, cerrado y creado en un escenario irreal, en cambio jugar es un verbo más próximo a la palabra libertad, con ciertos límites y conectado a la realidad (p.2).



**Figura 3.** Diferencia entre gamificar y jugar



Fuente: Elaboración propia basada en Canani et al. (s.f.)

En el sector de la educación gamificar es un concepto nuevo, que está en expansión. Como se ha mencionado a lo largo de este trabajo, la sociedad está inmersa en una transformación sin precedentes debido a los avances en la tecnología de la comunicación. Bauman (2008) explica que, ante una nueva manera de vivir, la educación debe transformarse para adaptarse a los nuevos tiempos (p.8).

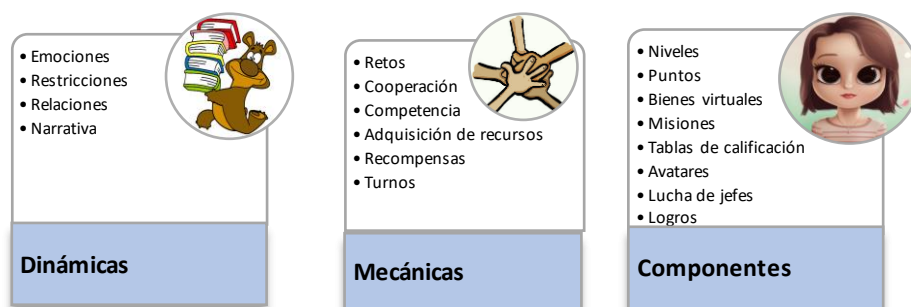
Los alumnos (Vásquez, 2021) que actualmente se encuentran en las aulas son la llamada generación Z, nacida entre 1996 y 2012, marcada por crecer en medio de videojuegos (p.120), están acostumbrados (Zepeda et al., 2016) a recibir información inmediata, prefieren aprender de forma lúdica y tienen sensación de progreso si reciben recompensas rápidamente (p.315). La estrategia de la Gamificación parece, pues, próxima a la realidad del alumno. Las teorías de Piaget destacan (Sánchez y Pérez, 2018) la importancia del juego en el aprendizaje y Vigostky expone la relevancia del juego como recurso para el desarrollo (p.114). Pero, antes de continuar, se debe diferenciar el uso del juego de manera puntual y el uso de este como estrategia compleja dentro de un escenario educativo (Cornellà et al., 2020). Por lo que se distingue entre el Aprendizaje Basado en Juegos (ABJ) y la Gamificación (véase tabla 2).

**Tabla 2. Gamificación versus ABJ**

GAMIFICACIÓN	ABJ
Se crea un entorno lúdico para un contexto no lúdico.	Se diseña el juego con el único objetivo de aprender.
Las reglas se diseñan para avanzar dentro del entorno creado.	Las reglas se elaboran únicamente para aprender.
No se contempla la posibilidad de perder, ya que se dejaría de aprender.	Se puede perder
Jugar para conseguir recompensas	Jugar es el único objetivo de quién juega.
Se evalúa el aprendizaje en función de los logros conseguidos.	El jugador aprende mientras avanza el juego y no es necesario su evaluación, el hecho de completar el juego significa haber adquirido el aprendizaje.

Fuente: Elaboración propia basada en Cornellà et al., 2020

Siguiendo con la Gamificación, esta estrategia (Hunicke et al., 2004) necesita un diseño estructurado que tenga en cuenta todos los elementos que lo conforman (p.2). En este sentido Deterding et al. (2011) diferencian los elementos expuestos en la tabla 3.

**Tabla 3. Elementos de la Gamificación**

Fuente: Elaboración propia basada en Deterding et al., 2011

Yu Kai-Chou, además, identifica ocho unidades (Canani et al., s.f.) que incentivan a las personas a tomar una acción. Para que una propuesta didáctica basada en la Gamificación consiga los objetivos para la cual está diseñada, debe contener algunas de las ocho unidades definidas por Chou, cuantas más mejor. En concreto se distinguen la unidad épica, donde el

individuo siente que hace algo superior a él mismo, por ejemplo, salvar a la humanidad. Chou contempla también la unidad de logro, creatividad, propiedad (acumular riquezas), influencia social, escasez, imprevisibilidad y por último la pérdida; el jugador no está dispuesto a perder todo lo que ha ganado con su esfuerzo y sigue jugando (pp.22-25). Analizando la plataforma educativa Classcraft (véase anexo 1), diseñada para gamificar, se pueden observar (véase tabla 4) las unidades que define Yu Kai-Chou.

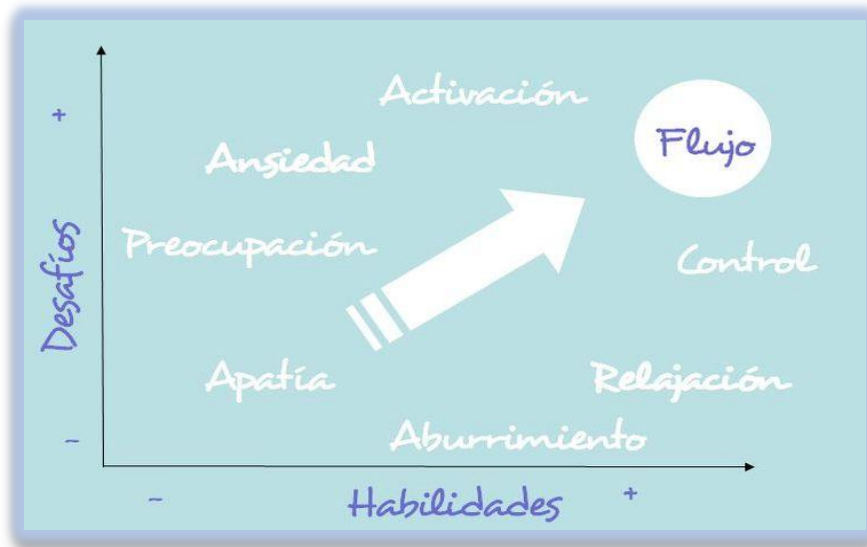
**Tabla 4.** Unidades Yu Kai-Chou y su relación con la plataforma Classcraft

UNIDADES YU KAI-CHOU Y SU RELACIÓN CON LA PLATAFORMA CLASSCRAFT	
Épica	Los alumnos se ven envueltos en una narrativa épica donde tienen una misión que va más allá de su individualidad.
Logro	Los alumnos van adquiriendo puntos de experiencia, monedas, salud y cristales.
Creatividad	El alumno diseña su propio avatar y se ve envuelto en un escenario de estética épica.
Propiedad	El alumno va acumulando poderes.
Influencia social	Cada alumno influye al resto del grupo
Escasez	Los logros no son ilimitados
Imprevisibilidad	Los alumnos no saben en cada aventura a qué se van a enfrentar.
Pérdida	El alumno puede ser penalizado y perder los puntos obtenidos.

Fuente: Elaboración propia basada en Deterding et al., 2011

Por otro lado, la teoría de la autodeterminación contextualizada bajo el prisma de la Gamificación (Vásquez, 2021) saca a la luz el frágil equilibrio que se debe mantener entre las motivaciones extrínsecas (bienes virtuales, logros...) e intrínsecas (tablas de calificación, lucha de jefes...). Vásquez (2021) menciona que «es importante que para que la motivación extrínseca cumpla su labor, tiene que satisfacerse la motivación intrínseca, so pena de caer en el aburrimiento» (p.125), para ello se tiene que conseguir, como se puede observar en la figura 4, el estado de flow (Canani et al., s.f.) definido por Csikszentmihalyi (p.22).

**Figura 4.** El estado de flow



Fuente: García, 2011.

Rodríguez y Santiago (2015) menciona que «solo aprendemos cuando nos divertimos» (p.19). Para diseñar cualquier propuesta gamificada, además de los elementos definidos en la figura 3, no se debe olvidar (Canani et al., s.f.) un factor de suma relevancia: la diversión (p.26). Según Leblanc, como se puede observar en la figura 5, existen ocho tipos de diversión. Por ello se debe analizar, previamente, antes de diseñar una propuesta didáctica, los gustos y actitudes de los potenciales jugadores y el tipo de diversión que lo motiva; de lo contrario cualquier propuesta resultará ineficaz. Las emociones positivas como la diversión, entusiasmo e incluso el humor son de suma importancia en el proceso de aprendizaje. El individuo, según la neurociencia (Bernal, 2011) no solo se desarrolla gracias a la interacción social, vinculan el aprendizaje a las emociones y a la necesidad que tiene el cerebro de crear esquemas para dar sentido a la existencia (pp.10-13).

En la misma línea, siguiendo con el análisis de los potenciales jugadores, Marcewski (Canani, et al., s.f.) define cuatro tipos de jugadores: los socializadores, cuyas recompensas son las relaciones; los espíritus libres, que se sienten bien consiguiendo autonomía; los filántropos, alcanzando un propósito y los conseguidores, obteniendo la maestría (p.20).

**Figura 5.** *Tipos de diversión*



Fuente: Liarte, 2014.

La complejidad del diseño de episodios gamificados radica en la gran cantidad de componentes que se deben tener en cuenta, por lo que el lienzo de la Gamificación (véase tabla 5) puede resultar útil para definir los elementos de los episodios gamificados.

**Tabla 5.** *Lienzo Gamificación*

DINÁMICA		MECÁNICA		COMPONENTES	
Emociones	Niveles	Retos	Colaboración	Avatares	Puntos
Narrativa	Relaciones	Desafíos		Misiones	
PERFIL DE LOS JUGADORES					
Análisis de los alumnos para poder definir el perfil de los jugadores.					
COMPORTAMIENTOS ESPERADOS					
Se espera que los alumnos mejoren su interés, se sientan protagonistas y mantengan la ilusión por aprender.					
RIESGOS POTENCIALES					
Desinterés por parte del alumno y la dificultad del aprendizaje de la materia.					
GESTIÓN					
Feedback constante al alumno sobre su progreso y gestión de las puntuaciones.					

Fuente: Elaboración propia basada en Deterding et al., 2011

Para concluir, no hay ninguna estrategia (Posada, 2017) o metodología que sea perfecta; los alumnos pueden en un primer momento sentir interés ante un episodio gamificado, pero este interés puede ser efímero. Encontrar el equilibrio entre la parte formativa y la parte lúdica puede resultar complicado (p.3). A pesar de ello, diferentes estudios han mostrado que los recursos virtuales (Molina, 2013) fomentan el trabajo cooperativo, atienden a la diversidad, tienen en cuenta los diferentes estilos de aprendizaje y mejoran el trabajo individual (p.3357). Además (Teodorescu, 2015) el aprendizaje tradicional se complementa y mejora gracias a los recursos virtuales (p. 1535). El uso de espacios virtuales (Vergara et al., 2018) fomenta la mejor comprensión de conceptos teóricos (p.8) y en esta misma línea Holguín et al. (2020) mencionan que «se puede determinar que realmente la Gamificación puede incidir significativamente en el rendimiento académico de los estudiantes siempre que las aplicaciones utilizadas estén diseñadas bajo parámetros cognitivos adecuados» (p.73).

### 2.5.3. La Gamificación como herramienta de evaluación

En general, se puede diferenciar entre la evaluación tradicional, la cual se centra en una prueba específica final, y la evaluación formativa que no solo se centra en el resultado final del alumno, sino que se ocupa de dar feedback constante al discente para lograr un aprendizaje significativo. En el marco del constructivismo (Jiménez, 2015), la evaluación ayuda al alumno a saber en qué punto del proceso de aprendizaje se encuentra y qué pasos debe seguir para lograr los objetivos marcados por la comunidad educativa (p.3).

La mayoría de los alumnos (Zepeda et al., 2016) relacionan la palabra examen con estrés, sienten que a través de esta prueba específica deben demostrar todo lo aprendido sin que, en muchas ocasiones, se valore el proceso de aprendizaje. Los exámenes están sujetos a múltiples variables como tener un mal día, no haber descansado, el estado emocional... (p.318). La Gamificación es un recurso que proporciona diferentes formas de llevar a cabo la evaluación desde un enfoque más lúdico y alejado del estrés. Además, Zepeda et al. (2016) observan un dato curioso desde el punto de vista psicológico: a través de la Gamificación los alumnos muestran mayor interés para realizar actividades extras y cuando se habla de conseguir miles de puntos, los alumnos se sienten más recompensados por su esfuerzo y muestran mayor implicación a la hora de realizar el trabajo (p.318).

El aprendizaje de la matemática, pero, debe ir más allá de una actividad gamificada; se necesita de una evaluación formativa apoyada por el docente. Como exponen Prada et al. (2021), tras el estudio realizado, es necesario el apoyo del docente para que el alumno logre un aprendizaje significativo (p.257).

Se observan como ventajas de la evaluación a través de la estrategia de la Gamificación (Fernández Anaya, 2019) que el alumno comprende mejor el contenido, se potencia el análisis crítico, se mejora el clima del aula y el vínculo profesor-alumno, se intensifica el placer por el aprendizaje...Y, en cuanto a los inconvenientes, se observa resistencia al cambio por parte de los docentes partidarios de la evaluación tradicional, falta de tiempo y exceso de trabajo para el equipo docente (p.99).

#### 2.5.4. Trabajo cooperativo

La globalización y la sociedad hiperconectada (Juárez et al., 2019) han conseguido que una persona pueda trabajar, estudiar, tener información de cualquier parte del mundo desde su casa, pero, a su vez, ha provocado una desconexión con el entorno físico y comunitario que lo rodea (p.202). El mundo está globalizado y más conectado que nunca, pero paradójicamente la sociedad es más individualista. Muchas herramientas utilizadas para la Gamificación, como Classcraft, trabajan de manera cooperativa, a través (Johnson y Johnson, 2014b) de sus avatares; los jugadores se relacionan entre sí, por lo que la tecnología aquí no es sinónimo de individualismo sino más bien de unidad y alianza (pp. 2-3).

Para hacer frente a los retos del siglo XXI (Johnson y Johnson, 2014b) es necesario desarrollar la competencia cooperativa basada en la interrelación positiva entre las personas, donde se divide el trabajo de manera individual en función del rol que tenga asignado cada componente y el trabajo final es la suma de las partes (p.1). Pujolàs et al. (2011) destacan la importancia que los grupos cooperativos sean heterogéneos, entre tres a cinco integrantes, preferiblemente estables. En este tipo de aprendizaje los alumnos aprenden aspectos curriculares, desarrollan la competencia social y cívica mientras ejercen un rol determinado. El profesor, conociendo las habilidades de sus alumnos, asigna a cada estudiante un rol para potenciar sus habilidades como comunicadores, analistas, organizadores...

Antes de continuar es importante diferenciar entre aprendizaje cooperativo y colaborativo; son aprendizajes parecidos, pero con importantes diferencias (véase tabla 6). Los alumnos

que realizan un aprendizaje colaborativo requieren de una mayor madurez, de manera que el liderazgo y la organización del trabajo lo ejercen los miembros del equipo, mientras que en el aprendizaje cooperativo el docente supervisa y controla el trabajo de los alumnos.

**Tabla 6.** *Diferencias aprendizaje cooperativo y colaborativo*

APRENDIZAJE COOPERATIVO	APRENDIZAJE COLABORATIVO
División del trabajo	Trabajo entrelazado
El docente estructura y supervisa al grupo	Los alumnos dirigen y supervisan el trabajo
El trabajo final es la suma de las partes de cada integrante	El trabajo final es la aportación global de todos los integrantes
El alumno es responsable de su parte	Todos son responsables de todo el trabajo
Se requiere menos madurez de los integrantes	Se requiere mucha madurez por parte de los alumnos
Los alumnos tienen asignado un rol	El liderazgo y la responsabilidad es compartida

Elaboración: Propia basada en Pujolàs et al., 2011

Además, en el aprendizaje cooperativo se pueden aplicar diferentes técnicas (Pujolàs et al., 2011) como, por ejemplo:

- Lápices al centro donde el docente plantea tantas cuestiones como miembros hay en el equipo. Cada miembro se encarga de una de las preguntas y consensua las respuestas juntamente con los integrantes del grupo.
- 1-2-4, la cual se sucede en 3 fases de reflexión. En una primera fase el alumno reflexiona de manera individual sobre una cuestión concreta, después hace lo mismo en pareja y finalmente de manera grupal.
- Mapa conceptual a cuatro bandas. En este caso los integrantes del grupo se dividen el contenido de un tema, cada miembro se encarga de una parte y finalmente unen todo el trabajo y explican a cada integrante del grupo su porción.
- Uno para todos es una técnica en la cual los alumnos trabajan en grupos un ejercicio o trabajo y, de manera aleatoria, el docente elige un trabajo de una



persona del grupo y puntúa a todo el grupo en base al trabajo elegido.

- Grupo de investigación; es una técnica más compleja en la que los alumnos investigan sobre un tema y lo exponen al resto de sus compañeros del grupo-clase.

Y antes de terminar este apartado, se hace una pequeña mención al espacio. A lo largo de este trabajo se habla del reto que ha supuesto los avances de la tecnología en el proceso enseñanza-aprendizaje. En este contexto se reformula, también, la concepción de entorno educativo entendiéndolo como un paisaje de aprendizaje (Rosan Bosch, 2018). Hasta entonces, como menciona Bosch (2018), el lugar de trabajo de los alumnos era prácticamente estático, pero con el incremento de la aplicación de las metodologías activas, se requiere de un espacio que se adapte a estas nuevas metodologías. En concreto en el aprendizaje cooperativo, entre otros requerimientos, se necesita de un mobiliario fácilmente movable que permita crear formas geométricas para que todos los integrantes se sientan parte del grupo, como apunta Bosch.

#### 2.5.5. Experiencias basadas en la Gamificación

En el colegio El Temple (Educación 3.0, s.f.) de Palma de Mallorca consiguió en 2017 ser la mejor experiencia de Gamificación con el proyecto interdisciplinar "Save de Word". El proyecto está basado en la Segunda Guerra Mundial y abarca asignaturas como sociales, castellano, inglés, física, química y biología. Tiene como objetivos no solo que los alumnos conozcan la historia de este conflicto bélico, sino sensibilizar sobre las consecuencias de los conflictos, a la vez que se hace un recorrido sobre la evolución de la física para entender cómo se construye una bomba atómica. Se trabaja en grupos colaborativos e individuales y se utiliza la autoevaluación combinada con otras técnicas para evaluar a los alumnos.

En esta misma línea, Chávez (2019) para realizar su investigación-acción (pp.78-79), diseña el software llamado Naltepeu, que significa mi pueblo. El videojuego simula la ciudad donde viven los alumnos, llevados por la premisa de llevar las matemáticas al día a día del alumno. Al iniciar el juego el discente debe diseñar un avatar lo más acorde a su físico, para que así el juego sea lo más personalizado posible. El software plantea diferentes problemas matemáticos. Los alumnos eligen, por ejemplo, un comercio, la biblioteca u otro lugar de la ciudad y allí trabajan un concepto matemático, si el estudiante resuelve el ejercicio recibe

una recompensa, acumulando así puntos para ir subiendo de nivel. Este software tiene la ventaja que el docente puede visualizar los procedimientos que ha llevado a cabo el alumno y observar el tipo de error que comete. Otra ventaja de este programa es que el alumno se autoevalúa en todo momento, pasando de la evaluación tradicional a una evaluación más formativa, donde el alumno no es solo protagonista del aprendizaje sino de la evaluación (p.81). Como se menciona en la investigación-acción normalmente se exige de manera estándar a cada alumno lo mismo, creando frustración y desmotivación, pero este software respeta los ritmos de aprendizaje, incentivando así el interés y el avance de todos los alumnos (p.87).

## 2.6. Evaluación de la aplicación de la Gamificación en el aula

Para analizar la aplicación de la Gamificación en el aula se ha utilizado la herramienta de evaluación D.A.F.O. Se han observado las fortalezas, debilidades, amenazas y oportunidades expuestas en la tabla 7.

**Tabla 7.** D.A.F.O. de aplicación de la Gamificación en el sector de la educación

	POSITIVO	NEGATIVO
INTERNO	<p><b>FORTALEZAS</b></p> <p>Alumnos activos.</p> <p>La diversión fomenta el aprendizaje.</p> <p>La Gamificación se puede trabajar juntamente con el trabajo cooperativo.</p> <p>La Gamificación ayuda a asimilar conocimientos académicos.</p> <p>Respeto por los diferentes estilos de aprendizaje de cada alumno.</p> <p>A los alumnos con menor edad, les resulta atractivo aprender mientras sienten que están jugando.</p>	<p><b>DEBILIDADES</b></p> <p>Las actividades basadas en la Gamificación requieren mucho tiempo para ser diseñadas.</p> <p>Fomenta la competitividad.</p> <p>Se necesita dominar la tecnología.</p> <p>Falta de formación del profesorado.</p> <p>Si el alumnado no tiene interés, la Gamificación es una estrategia inútil.</p> <p>Al incrementarse las edades de los alumnos, esta estrategia resulta menos atractiva para el alumnado.</p>

	<b>OPORTUNIDADES</b>	<b>AMENAZAS</b>
<b>EXTERNO</b>	<p>Los alumnos son nativos digitales.</p> <p>El interés de los alumnos se incrementa ante nuevos proyectos.</p> <p>Mejora las competencias clave.</p> <p>Se aplica la innovación a la educación.</p> <p>Mejora el rendimiento académico.</p> <p>A los alumnos les gusta hacer actividades diversificadas.</p> <p>Atiende a la diversidad del alumnado.</p> <p>Se pueden publicar las experiencias gamificadas.</p> <p>Los docentes fortalecen su competencia digital.</p>	<p>El profesorado no está muy seguro de los beneficios de la Gamificación.</p> <p>Resistencia al cambio por parte del equipo docente.</p> <p>Desmotivación del equipo docente a la hora de innovar.</p> <p>Dificultad para encontrar una temática que interese a la mayoría de los alumnos.</p> <p>Dificultad para mantener en el transcurso del tiempo, el interés por las actividades gamificadas.</p>

Fuente: Elaboración propia basada en Moral-López et al., 2010

## 2.7. Las TAC en el aula

### 2.7.1. De las TIC a las TAC en el aula

La educación no solo se debe centrar en los contenidos marcados por la Administración educativa, sino que debe integrar todos los recursos tecnológicos que tiene a su alcance para lograr sus objetivos. Las TIC forman parte de la cotidianidad de la sociedad, se utilizan para hacer prácticamente cualquier trámite administrativo, comprar, trabajar, comunicarse, buscar información, entretenerse... Este avance tecnológico ha supuesto un punto de inflexión en la historia de la humanidad, ha cambiado las costumbres y la organización de la sociedad. La civilización (Fedorov et al., 2020), tras el Neolítico y la Revolución Industrial, ha pasado a una tercera etapa denominada sociedad de la información (p.6). Como expone Sanjurjo (s.f.) las TIC han sufrido una gran transformación desde que apareció la web 1.0, donde las páginas eran estáticas, avanzando con cada cambio de versión de la web, hasta llegar a la antesala de la web 5.0 en la que se prevé que la inteligencia artificial pueda detectar las emociones de los usuarios (p.5-8).

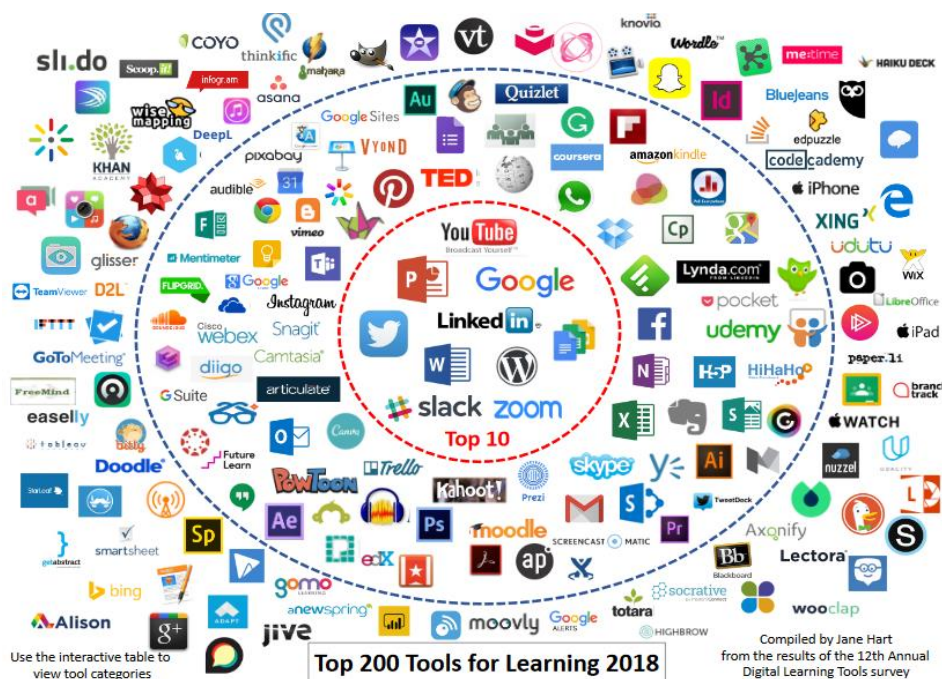
La tecnología, pues, ha cambiado la manera de vivir y también la manera de enseñar. Las TIC se han integrado dentro del contexto educativo, transformándose en tecnologías para el aprendizaje y el conocimiento (TAC). Como mencionan Fedorov et al. (2020), las TIC brindan un escenario inigualable para modernizar el entorno educativo a través de las herramientas digitales, facilitan el trabajo del docente y se atiende a la diversidad del alumno. En el campo de la didáctica se pueden elaborar videos digitales, textos interactivos, crear aulas virtuales, foros...para mejorar el proceso de aprendizaje (p.5).

Bernal (2011) destaca que el aprendizaje ya no solo es posible en el ámbito escolar, ya que las TIC se han convertido en un nuevo escenario donde surge tanto el aprendizaje formal como informal (p.12). Aunque los docentes necesitan mejorar su competencia digital (Chávez, 2019) para desarrollar con éxito actividades basadas en las TIC (p.88).

### 2.7.2. Aplicaciones TAC para un aula

La figura 6 recoge herramientas digitales que se pueden utilizar dentro de un aula y en la tabla 8 se puede observar una breve descripción de recursos TIC aplicados para diseñar episodios didácticos gamificados.

**Figura 6.** *Aplicaciones TAC*



Fuente: Web del maestro cmf (s.f.)

**Tabla 8. Recursos TIC**

HERRAMIENTA	DESCRIPCIÓN	USO
Classcraft	Plataforma muy visual en la que los alumnos pueden crear personajes y participar en misiones de manera individual o cooperativa consiguiendo puntos. La versión gratuita permite diseñar misiones, adjuntar recursos externos de otras plataformas, crear grupos, utilizar el selector aleatorio, el sonómetro...Los alumnos pueden diseñar su propio avatar e ir adquiriendo puntos de experiencia.	Gestión actividad
Google Forms	Herramienta sencilla que permite diseñar fácilmente formularios con diferentes tipos de respuestas: breves, largas, múltiples...Tener un resumen global de los resultados del formulario y también individual, asignar puntos de manera inmediata.	Obtención de respuestas
Google Sites	Herramienta que tiene múltiples usos, permite crear un sitio web e incorporar calendarios, crear un portfolio, formularios, documentos de texto...	Obtención de respuestas
Genially	Herramienta para crear contenido interactivo y visual como infografías, presentaciones, actividades gamificadas...	Obtención de respuestas

Fuente: Elaboración propia basada en Trejo (2018)

## 3. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

### 3.1. Normativa aplicable

La propuesta de intervención didáctica se basa en la siguiente normativa:

- ✓ Ley Orgánica 8/1985, de 3 de julio, reguladora del derecho a la educación (LODE).
- ✓ Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOE 2006).
- ✓ Ley Orgánica 1/2007, de 28 de febrero, de reforma del Estatuto de Autonomía de las Illes Balears.
- ✓ Decreto 39/2011, de 29 de abril, por el cual se regula la atención a la diversidad y la orientación educativa en los centros educativos no universitarios.
- ✓ Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa (LOMCE 2013).
- ✓ Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato.
- ✓ Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, contenidos y los criterios de evaluación de la Educación Primaria, Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato.
- ✓ Decreto 34/2015, de 15 de mayo, por el cual se establece el currículo de Educación Secundaria Obligatoria de Las Islas Baleares.
- ✓ Decreto 29/2016 de 20 de mayo, por el que se modifica el Decreto 34/2015, de 15 de mayo, por el que se establece el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria en las Islas Baleares.

### 3.2. Presentación de la propuesta

La propuesta de intervención se elabora para un aula de 2º de ESO y está enmarcada en el bloque de Números y Álgebra de la programación general de la asignatura de matemáticas, en la unidad didáctica (UD en adelante) de ecuaciones de primer grado. En concreto se elaboran ocho episodios didácticos de 55 minutos de duración diseñados para impartir a lo largo del segundo trimestre. La UD se elabora aplicando la estrategia de la Gamificación combinada con el aprendizaje cooperativo. Los alumnos se ven envueltos, gracias a la plataforma Classcraft, en una aventura en la Isla Elda, “Los antiguos se despiertan”. A través

de sus avatares como magos, sanadores y guardianes, los alumnos descubren secretos y peligros a medida que van avanzando en sus conocimientos relacionados con las ecuaciones de primer grado.

### 3.3.Contextualización de la propuesta

La propuesta didáctica se diseña para el instituto de titularidad pública Isona y Nil (instituto ficticio) ubicado en un pueblo del interior de Mallorca, sa Pobla. El centro tiene como misión la inclusión de todo el alumnado, la atención a la diversidad y como objeto último implantar de manera paulatina la innovación para mejorar del proceso enseñanza-aprendizaje.

El centro imparte la etapa de ESO y Bachiller. Además, el instituto tiene tres laboratorios destinados a actividades específicas y dos talleres de tecnología. Los alumnos disponen de Chromebooks y cada aula está dotada de una pizarra digital.

Con relación a las familias que forman parte de la comunidad educativa del centro destaca el nivel socioeconómico medio-bajo que poseen. Sa Pobla es un municipio que se dedica a la exportación de la patata, además de la siembra, por su proximidad a la Albufera, de arroz. La necesidad de mano de obra ha provocado un incremento de la inmigración, procedente sobre todo de Marruecos. Este cambio de contexto ha transformado radicalmente la composición de la población, cambiando paralelamente los protocolos que debe seguir el centro escolar para acoger al alumnado. Muchos alumnos se incorporan tardíamente al sistema escolar, con la doble dificultad que presenta el sistema educativo de la Comunidad Autónoma de Las Islas Baleares (aprender el castellano y el catalán), por lo que el centro requiere de planes específicos para acoger de manera adecuada a los nuevos miembros de la comunidad educativa.

El grupo clase de 2º de ESO para el cual se ha diseñado esta propuesta de intervención está compuesto por 24 alumnos, 12 chicos y 12 chicas, y es heterogéneo en cuanto a etnia, activo, con una buena predisposición hacia el aprendizaje e interés por los retos. En general hay un buen clima de clase y el uso de las TIC es fundamental. En el grupo hay dos alumnos con Necesidades Específicas de Apoyo Educativo (ACNEAE) que presentan dislexia con una adaptación curricular no significativa.

### 3.4. Intervención en el aula

#### 3.4.1. Objetivos

Los objetivos generales que se logran con esta propuesta de intervención didáctica, referenciados en el artículo 11 del Real Decreto 1105/2014 son los siguientes:

- Asumir responsablemente sus deberes, conocer y ejercer sus derechos en el respeto a los demás, practicar la tolerancia, la cooperación y la solidaridad entre las personas y grupos, ejercitarse en el diálogo afianzando los derechos humanos y la igualdad de trato y de oportunidades entre mujeres y hombres, como valores comunes de una sociedad plural y prepararse para el ejercicio de la ciudadanía democrática.
- Desarrollar y consolidar hábitos de disciplina, estudio y trabajo individual y en equipo como condición necesaria para una realización eficaz de las tareas del aprendizaje y como medio de desarrollo personal.
- Desarrollar destrezas básicas en la utilización de las fuentes de información para, con sentido crítico, adquirir nuevos conocimientos. Adquirir una preparación básica en el campo de las tecnologías, especialmente las de la información y la comunicación.
- Concebir el conocimiento científico como un saber integrado, que se estructura en distintas disciplinas, así como conocer y aplicar los métodos para identificar los problemas en los diversos campos del conocimiento y de la experiencia.

Se consiguen estos objetivos mediante el aprendizaje cooperativo, la búsqueda de información para realizar diferentes ejercicios matemáticos y la realización de tareas donde los alumnos hacen uso de su perseverancia para superar los retos propuestos.

Los objetivos específicos de la materia que se logran, a través de esta unidad didáctica, del anexo I del Decreto 34/2015 son:

- Identificar la posibilidad de matematización de situaciones problemáticas de la realidad, plantear y resolver el problema mediante el uso de las herramientas y los modelos matemáticos adecuados, e interpretar las soluciones en el contexto original.
- Desarrollar, en la manera de afrontar los problemas de la vida cotidiana, actitudes y maneras inherentes a la actividad matemática, como el trabajo sistemático, la constancia, la reflexión sobre las decisiones tomadas y los errores cometidos o la capacidad de cambiar el punto de vista.



- Desarrollar una actitud positiva ante la resolución de problemas y las situaciones desconocidas, aumentar la autoestima y la confianza en las propias capacidades, y superar bloqueos e inseguridades.
- Utilizar las herramientas tecnológicas adecuadas tanto para hacer diferentes tipos de cálculos, representaciones y simulaciones, como para buscar, analizar y seleccionar información, elaborar documentos propios y exponerlos o compartirlos, si es el caso, ya sea para resolver situaciones problemáticas o para el mismo proceso de aprendizaje.
- Adquirir y mejorar técnicas de resolución de problemas, desde la lectura comprensiva del enunciado y las estrategias de resolución hasta la revisión del proceso seguido, e incorporar al lenguaje las formas de expresión que permitan explicar razonadamente este proceso de manera clara y precisa.
- Incorporar al vocabulario propio elementos del lenguaje matemático para expresarse oralmente y por escrito en contextos en que es necesaria una comunicación correcta.

Para lograr los objetivos específicos los alumnos se enfrentan a diferentes retos basados en problemas y ejercicios matemáticos. Además, en todo momento, hacen uso de herramientas tecnológicas mientras paulatinamente van adquiriendo el lenguaje matemático relacionado con el Álgebra y las ecuaciones de primer grado.

Los objetivos didácticos definidos para la presente propuesta de intervención son:

1. Realizar operaciones simples con variables algebraicas respetando las prioridades matemáticas.
2. Resolver ecuaciones con una incógnita sin el uso del algoritmo.
3. Comprobar el resultado de las ecuaciones.
4. Transformar un enunciado con una incógnita al lenguaje algebraico.
5. Resolver problemas relacionados con situaciones reales a través de ecuaciones primer grado.

#### 3.4.2. Competencias

En la propuesta de intervención se desarrollan las siguientes competencias claves que se encuentran recogidas en la Orden ECD/65/2015 (MECD, 2015b):

- Competencia de comunicación lingüística (CL) presente en la adquisición del lenguaje algebraico, la expresión oral relacionada con la resolución de una ecuación de primer grado, la traducción del lenguaje natural al lenguaje algebraico y la lectura y comprensión de un texto épico.
- Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología (CMCT) que se desarrolla a medida que realizan los diferentes episodios didácticos donde se adquiere la habilidad para resolver ecuaciones de primer grado y la interpretación del contexto a través del álgebra.
- Competencia digital (CD) que se aplica utilizando la calculadora para realizar cálculos y haciendo uso de herramientas digitales.
- Aprender a aprender (CAA), que se desarrolla mientras los alumnos son protagonistas del proceso enseñanza-aprendizaje, aplican estrategias para superar los retos planteados y trabajan la perseverancia y la constancia.
- Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor (SIEP), presente cuando los alumnos eligen de manera autónoma el procedimiento óptimo para resolver los diferentes problemas y retos.
- Competencias sociales y cívicas (CSC): los estudiantes trabajan esta competencia cuando están en grupos cooperativos donde desarrollan la escucha, la tolerancia y se enfocan hacia un objetivo común.
- Competencia cultural (CC): los alumnos aprenden a valorar diferentes expresiones artísticas (textos épicos y formatos pictóricos) y conocen nombres de grandes matemáticos de la historia.

La tabla 9 muestra como los diferentes elementos gamificados utilizados para diseñar los episodios didácticos están íntimamente relacionados con las competencias clave.

**Tabla 9.** *Relación episodios gamificados y competencias*

ELEMENTOS DE LOS EPISODIOS GAMIFICADOS Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS CLAVE		
Retos y misiones	Uso de habilidades matemáticas para superar los retos y la perseverancia.	CM y CAA
Narrativa	Comprensión del texto épico y respeto por diferentes manifestaciones artísticas (estética del juego).	CL y CC

Reglas	Fomenta el respeto hacia las reglas y las personas.	CSC
Elección de opciones	Fomenta la toma de decisiones.	SIEP
Equipos	Favorece el trabajo colaborativo y cooperativo	CSC
Puntos	Fomenta la perseverancia.	EE
Plataforma Classcraft	Potencia la alfabetización digital.	CD

Fuente: Elaboración propia

### 3.4.3. Contenidos

El anexo I del Decreto 34/2015 define los contenidos de la asignatura para primero y segundo de la ESO, pero no se concretan los contenidos para cada curso, que se presentan de manera conjunta, siendo el departamento de matemáticas el encargado de distribuir los contenidos que formarán parte de cada curso.

Los episodios didácticos desarrollados en este trabajo están relacionados con el bloque II, Números y Álgebra. En la tabla 10 se especifican los contenidos que se van a desarrollar a lo largo de los diferentes episodios didácticos.

**Tabla 10.** *Bloque II: Números y Álgebra relacionados con la unidad didáctica*

#### CONTENIDOS RELACIONADOS CON LA INTERVENCIÓN DEL BLOQUE II: NÚMEROS Y ÁLGEBRA

1. Iniciación al lenguaje algebraico.

---

2. Operaciones con expresiones algebraicas sencillas. Transformación y equivalencias. Identidades. Operaciones con polinomios en casos sencillos.

---

3. Ecuaciones de primer grado con una incógnita (métodos algebraico y gráfico) y de segundo grado con una incógnita (método algebraico).

---

4. Traducción de expresiones del lenguaje cotidiano, que representen situaciones reales, al algebraico y al revés.

---

5. Resolución. Interpretación de las soluciones. Ecuaciones sin solución. Resolución de problemas.

Fuente: Decreto 34/2015, de 15 de mayo

En la tabla 11 se relacionan, con base al Real Decreto 1105/2014 y el Decreto 34/2015, los objetivos didácticos, contenidos, competencias, criterios y estándares de aprendizaje.

**Tabla 11.** *Relación objetivos didácticos, contenido, competencias, criterios y estándares de aprendizaje*

OB. DIDÁCTICOS	CONTENIDO	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE	COMPETENCIAS
<p><b>OD1.</b> Realizar operaciones simples con variables algebraicas respetando las prioridades matemáticas.</p> <p><b>OD2.</b> Resolver ecuaciones con una incógnita sin el uso del algoritmo.</p>	<p><b>C1.</b> Iniciación al lenguaje algebraico.</p> <p><b>C2.</b> Operaciones con expresiones algebraicas sencillas. Transformación y equivalencias. Identidades. Operaciones con polinomios en casos sencillos.</p> <p><b>C3.</b> Ecuaciones de primer grado con una incógnita</p>	<p><b>CE1.</b> Analizar procesos numéricos cambiantes e identificar los patrones y las leyes generales que los rigen, utilizando el lenguaje algebraico para expresarlos, comunicarlos, hacer predicciones sobre la manera como se comportan al modificar las variables, y operar con expresiones algebraicas.</p>	<p><b>EA1.</b> Describe situaciones o enunciados que dependen de cantidades variables o desconocidas y secuencias lógicas o regularidades, mediante expresiones algebraicas, y opera.</p> <p><b>EA2.</b> Utiliza las identidades algebraicas notables y las propiedades de las operaciones para transformar expresiones algebraicas.</p>	<p>CD</p> <p>CM</p> <p>CAA</p> <p>CSC</p> <p>CL</p>
<p><b>OD3:</b> Comprobar el resultado de las ecuaciones</p>	<p><b>C4.</b> Traducción de expresiones del lenguaje cotidiano, que representen situaciones</p>	<p><b>CE2.</b> Usar el lenguaje algebraico para simbolizar y resolver problemas mediante el planteamiento de</p>	<p><b>EA3.</b> Comprueba, dada una ecuación (o un sistema), si un número es (o unos números son) la solución.</p>	<p>CD</p> <p>CM</p> <p>CAA</p>

<p><b>OD4:</b> Transformar un enunciado con una incógnita al lenguaje algebraico.</p> <p><b>OD5:</b> Resolver problemas relacionados con situaciones reales a través de ecuaciones 1º grado</p>	<p>reales, al algebraico y al revés.</p> <p><b>C5.</b> Resolución. Interpretación de las soluciones. Ecuaciones sin solución. Resolución de problemas.</p>	<p>ecuaciones de primero y segundo grado y sistemas de ecuaciones, aplicar métodos algebraicos o gráficos para resolverlos y contrastar los resultados obtenidos.</p>	<p><b>EA4.</b> Formula algebraicamente una situación de la vida real mediante ecuaciones de primero y segundo grado y sistemas de ecuaciones lineales con dos incógnitas, las resuelve e interpreta el resultado obtenido.</p>	<p>CL</p> <p>CSC</p> <p>SIEP</p> <p>CC</p>
---	--	---	--	--

Fuente: Elaboración propia, basada en el Real Decreto 1105/2014 y el Decreto 34/2015

#### 3.4.4. Metodología

En esta propuesta de intervención se utiliza la Gamificación como base para diseñar los episodios didácticos, atendiendo a los principios metodológicos expuestos en el anexo I del Decreto 34/2015. La normativa en materia de educación marca como principios metodológicos y pedagógicos necesarios para conseguir el aprendizaje significativo del alumnado:

- La aplicación de metodologías que faciliten la atención a la diversidad.
- Fomento del trabajo en equipo.
- La utilización de recursos virtuales para favorecer la autonomía.
- Ser parte activa del proceso enseñanza-aprendizaje.
- El uso de diferentes instrumentos de evaluación.

Los alumnos, a través de sus avatares como magos, sanadores y guardianes, a lo largo de la UD se ven envueltos en una narrativa, “Los antiguos se despiertan”. Deben unir sus poderes para activar una tecnología que ha desaparecido de la humanidad, superando diferentes misiones en la “Isla Elda”, basadas en las ecuaciones de primer grado.

La propuesta se divide en tres fases, en la primera se detectan ideas previas necesarias para introducir las ecuaciones de primer grado. En la segunda fase, ya de profundización, los alumnos aprenden a resolver ecuaciones de primer grado sin algoritmo, siempre envueltos en la estética del juego, haciendo uso del aprendizaje cooperativo, juntamente con técnicas descritas en el marco teórico como “uno para todos” y “grupos de investigación”. Por último, ya en la fase de síntesis y de evaluación, los alumnos realizan cooperativamente un “mapa conceptual a cuatro bandas” y una evaluación final individual. El error no es tratado negativamente en la prueba final, los alumnos tienen derecho a ver las respuestas, de manera que si observan que se han equivocado y corrigen el ejercicio, no son penalizados.

Para esta intervención didáctica, se ha optado por el aprendizaje cooperativo juntamente con la Gamificación, siendo la mejor opción dada la edad temprana de los alumnos. Como se ha visto en el marco teórico, el aprendizaje cooperativo requiere de menor madurez de los alumnos, reservando el aprendizaje colaborativo para alumnos con edades más avanzadas. El docente crea grupos heterogéneos de cuatro integrantes atendiendo a las características de cada alumno, haciendo uso de los avatares de Classcraft. El docente tiene en cuenta las

habilidades de los discentes para asignarles un personaje concreto. Los avatares, como ya se ha mencionado, son tres: magos, sanadores y guardianes. A través de estos personajes el profesor atiende a la diversidad del aula, de manera que cada avatar tiene asignados diferentes poderes y protecciones que los hacen más o menos vulnerables (véase el apartado atención a la diversidad).

Mediante la Gamificación, como se ha observado en el marco teórico, se atiende a la diversidad de manera general, como también lo hace el aprendizaje cooperativo. En concreto, pero, la propuesta se elabora para un aula que presenta dos alumnos con dislexia. Los episodios diseñados a través de la plataforma Classcraft y recursos TIC, tienen la ventaja de ser versátiles y que el alumno con dislexia puede seleccionar el texto, cambiar el tamaño y el formato de la letra. Además, para ayudar a entender el enunciado de los problemas a los alumnos que presentan dislexia, el docente anima a representar los datos del problema a través de la representación figural-icónica y también ofrece apoyo mientras realizan los problemas. En cuanto a las actividades y las pruebas de evaluación, los alumnos con dislexia disponen de más tiempo para realizarlas. Por otro lado, a través de los avatares, el docente atiende a la diversidad de los alumnos (véase el apartado atención a la diversidad).

#### 3.4.5 Cronograma y secuenciación de actividades

La unidad se divide en tres fases (véase tabla 12). La propuesta de intervención se sitúa en el segundo trimestre, antes de las vacaciones de Semana Santa. Los alumnos inician la UD una vez finalizado el tema de iniciación al lenguaje algebraico y sus operaciones. Se realizan ocho episodios didácticos, durante dos semanas (los alumnos tienen 4 horas semanales de la materia, de una duración de 55 minutos cada uno).

**Tabla 12.** Cronograma y secuenciación de los episodios didácticos

			SEMANA 1				SEMANA 2			
EPISODIOS			28-MZO	29-MZO	31-MZO	1-ABR	4-ABR	5-ABR	7-ABR	8-ABR
FASE 1	IDEAS PREVIAS	1. ¿Estás preparado para el viaje a la Isla Elda?								
		2. ¿Cuál es la clave?								
FASE 2	PROFUNDIZACIÓN	3. Uno para todos								
		4. La malvada tribu de los Stock								
		5. Los misterios de las Runas								
		6. Batalla con el Vago asustado								
FASE 3	SÍNTESIS	7. Uniendo el poder								
		8. Recupera tu poder								

Fuente: Elaboración propia



### **Fase 1: Detección de ideas previas**

#### *Episodio didáctico 1*

**Tabla 13.** *Episodio didáctico 1*

<b>TÍTULO:</b> ¿ESTÁS PREPARADO PARA INICIAR EL VIAJE A LA ISLA ELDA?		<b>Fase 1:</b> Episodio 1	<b>Duración:</b> 55'
<b>Objetivos didácticos:</b> OD1	<b>Contenidos:</b> C1	<b>Competencias:</b> CM, CAA, CD	
<b>Estrategia:</b> Gamificación	<b>Ubicación:</b> Aula	<b>Agrupamiento:</b> Individual	
<b>Objetivo del episodio:</b> detectar ideas previas básicas para poder introducir ecuaciones de primer grado			
<b>Tiempo</b>	<b>Descripción de la actividad</b>		
5'	Presentación, explicación de objetivos y criterios de evaluación de la UD.		
20'	Explicación de la plataforma Classcraft a los alumnos.		
5'	Los alumnos leen la historia de la misión en la Isla Elda disponible en el siguiente enlace: <a href="https://app.classcraft.com/teacher/class/HAGuTernLpZXP7BrA/quests/zK7dA69S9RP2KJnHx/objectives/Esjg8pjfnJBmg9vWQ/story">https://app.classcraft.com/teacher/class/HAGuTernLpZXP7BrA/quests/zK7dA69S9RP2KJnHx/objectives/Esjg8pjfnJBmg9vWQ/story</a>		
10'	Los alumnos realizan el cuestionario, <i>¿Tienes los poderes suficientes para iniciar el viaje?</i> (véase <a href="#">Anexo 2. Episodio didáctico 1</a> ). Cuestionario disponible en el siguiente enlace: <a href="https://app.classcraft.com/teacher/class/HAGuTernLpZXP7BrA/quests/zK7dA69S9RP2KJnHx/objectives/x7kSHiTpTi5zp9hWe/content">https://app.classcraft.com/teacher/class/HAGuTernLpZXP7BrA/quests/zK7dA69S9RP2KJnHx/objectives/x7kSHiTpTi5zp9hWe/content</a>		
15'	Los alumnos realizan el cuestionario <i>Fortalece tu espíritu</i> (véase <a href="#">Anexo 2. Episodio didáctico 1</a> ). Disponible en el siguiente enlace: <a href="https://app.classcraft.com/teacher/class/HAGuTernLpZXP7BrA/quests/f4ZGCapfutvsZE7NA/objectives/knfYJseCcjKxiksgQ/story">https://app.classcraft.com/teacher/class/HAGuTernLpZXP7BrA/quests/f4ZGCapfutvsZE7NA/objectives/knfYJseCcjKxiksgQ/story</a>		
<b>Recursos:</b> Chromebooks, conexión a internet, pizarra digital, ordenador del aula, papel, bolígrafo y los enlaces adjuntados en la descripción de la actividad.			
<b>Instrumentos de evaluación:</b> escala de observación (tabla 24)			
<b>Criterios de evaluación y estándares de aprendizaje:</b> CE1, EA1 y EA2			

Fuente: Elaboración propia

## **Fase 2: Profundización**

### *Episodio didáctico 2*

**Tabla 14.** *Episodio didáctico 2*

<b>TÍTULO: ¿CUÁL ES LA CLAVE?</b>		<b>Fase 1:</b> Episodio 2	<b>Duración:</b> 55'
<b>Objetivos didácticos:</b> OD1, OD2	<b>Contenidos:</b> C1, C2, C3	<b>Competencias</b> CAA, CM, CL, CC CD, SIEP	
<b>Estrategia:</b> Gamificación	<b>Metodología:</b> aprendizaje por descubrimiento	<b>Agrupamiento:</b> Individual	<b>Ubicación:</b> Aula
<b>Objetivo del episodio:</b> aprender a resolver ecuaciones de primer grado sin algoritmo.			
<b>Tiempo</b>	<b>Descripción de la actividad</b>		
5'	Los alumnos leen la historia del episodio (véase <a href="#">Anexo 3. Episodio didáctico 2</a> ), disponible en el siguiente enlace: <a href="https://app.classcraft.com/teacher/class/HAguTernLpZXP7BrA/quests/zK7dA69S9RP2KJnHx/objectives/Esjg8pjfnJBmg9vWQ/story">https://app.classcraft.com/teacher/class/HAguTernLpZXP7BrA/quests/zK7dA69S9RP2KJnHx/objectives/Esjg8pjfnJBmg9vWQ/story</a>		
10'	Explicación por parte del docente de la resolución de ecuaciones de 1º grado sin algoritmo.		
30'	Resolución de la actividad <i>¿Cuál es la clave?</i> (véase <a href="#">Anexo 3. Episodio didáctico 2</a> ) donde los alumnos deben calcular ecuaciones de primer grado sin utilización del algoritmo y tanteo, para ello deben seguir una serie de reglas. El docente guía en todo momento al alumnado. La actividad está disponible en: <a href="https://app.classcraft.com/teacher/class/HAguTernLpZXP7BrA/quests/zK7dA69S9RP2KJnHx/objectives/x7kSHiTpTi5zp9hWe/content">https://app.classcraft.com/teacher/class/HAguTernLpZXP7BrA/quests/zK7dA69S9RP2KJnHx/objectives/x7kSHiTpTi5zp9hWe/content</a>		
10'	Resolución de dudas y práctica de más ecuaciones propuestas por el docente en la pizarra		
<b>Recursos:</b> Chromebooks, conexión a internet, pizarra digital, ordenador del aula, papel, bolígrafo y los enlaces adjuntados en la descripción de la actividad.			
<b>Instrumentos de evaluación:</b> escala de observación (tabla 24)			
<b>Criterios de evaluación y estándares de aprendizaje:</b> CE1, EA1 y EA2.			

Fuente: Elaboración propia

*Episodio didáctico 3***Tabla 15.** *Episodio didáctico 3*

TÍTULO: UNO PARA TODOS		Fase 2: Episodio 3	Duración: 55'
<b>Objetivos didácticos:</b> OD1, OD2	<b>Contenidos:</b> C1, C2, C3	<b>Competencias:</b> CAA, CD, CM, CL, CC CD, CSC, SIEP	
<b>Estrategia:</b> Gamificación	<b>Metodología:</b> Aprendizaje cooperativo <b>Técnica:</b> "Uno para todos"	<b>Agrupamiento:</b> Equipos <b>Ubicación:</b> Aula	
<b>Objetivo del episodio:</b> practicar la resolución de ecuaciones de primer grado sin algoritmo.			
Tiempo	Descripción de la actividad		
5'	Los alumnos leen la historia del episodio (véase <a href="#">Anexo 4. Episodio didáctico 3</a> ), disponible en: <a href="https://app.classcraft.com/teacher/class/HAGuTernLpZXP7BrA/quests/zK7dA69S9RP2KJnHx/objectives/PtMkYHH8typQYneeu/story">https://app.classcraft.com/teacher/class/HAGuTernLpZXP7BrA/quests/zK7dA69S9RP2KJnHx/objectives/PtMkYHH8typQYneeu/story</a>		
5'	Explicación de la actividad y reorganización del aula en grupos cooperativos de cuatro integrantes.		
45'	Resolución de ejercicios de ecuaciones de primer grado mientras se intercala la corrección de éstos, (véase <a href="#">Anexo 4. Episodio didáctico 3</a> ). Durante el tiempo que realizan los ejercicios el profesor guía al alumnado y el selector aleatorio de Classcraft es el encargado de elegir a la persona del grupo que corrige el ejercicio en la pizarra, haciendo uso de la técnica "una para todos" descrita en el marco teórico. Se va intercalando la realización de ejercicios con la corrección. El ejercicio está disponible en: <a href="https://app.classcraft.com/teacher/class/HAGuTernLpZXP7BrA/quests/zK7dA69S9RP2KJnHx/objectives/PtMkYHH8typQYneeu/content">https://app.classcraft.com/teacher/class/HAGuTernLpZXP7BrA/quests/zK7dA69S9RP2KJnHx/objectives/PtMkYHH8typQYneeu/content</a>		
<b>Recursos:</b> Chromebooks, conexión a internet, pizarra digital, ordenador del aula, papel, bolígrafo y los enlaces adjuntados en la descripción de la actividad.			
<b>Instrumentos de evaluación:</b> rúbrica trabajo grupal (tabla 26).			
<b>Criterios de evaluación y estándares de aprendizaje:</b> CE1, EA1 y EA2.			

Fuente: Elaboración propia

*Episodio didáctico 4*

**Tabla 16. Episodio didáctico 4**

<b>TÍTULO: LA MALVADA TRIBU DE LOS STOCK</b>		<b>Fase 2:</b> Episodio 4	<b>Duración:</b> 55'
<b>Objetivos didácticos:</b> OD2, OD3, OD4, OD5	<b>Contenidos:</b> C2, C3, C4, C5	<b>Competencias:</b> CAA, CD, CM, CL, CC, SIEP	
<b>Estrategia:</b> Gamificación	<b>Ubicación:</b> Aula	<b>Agrupamiento:</b> Individual	
<b>Objetivo del episodio:</b> consolidar el aprendizaje de la resolución de ecuaciones de primer grado sin algoritmo e introducir los problemas con ecuaciones de primer grado.			
<b>Tiempo</b>	<b>Descripción de la actividad</b>		
5'	Los alumnos leen la historia del episodio (véase <a href="#">Anexo 5. Episodio didáctico 4</a> ), disponible en el siguiente enlace:  <a href="https://app.classcraft.com/teacher/class/HAGuTernLpZXP7BrA/quests/zK7dA69S9RP2KJnHx/objectives/JGTyrTDSWF8xGmwu6/story">https://app.classcraft.com/teacher/class/HAGuTernLpZXP7BrA/quests/zK7dA69S9RP2KJnHx/objectives/JGTyrTDSWF8xGmwu6/story</a>		
5'	Explicación del ejercicio que deben realizar los alumnos.		
45'	Los alumnos solucionan un scape room "El código secreto" (véase <a href="#">Anexo 5. Episodio didáctico 4</a> ), disponible en el siguiente enlace:  <a href="https://app.classcraft.com/teacher/class/HAGuTernLpZXP7BrA/quests/zK7dA69S9RP2KJnHx/objectives/JGTyrTDSWF8xGmwu6/content">https://app.classcraft.com/teacher/class/HAGuTernLpZXP7BrA/quests/zK7dA69S9RP2KJnHx/objectives/JGTyrTDSWF8xGmwu6/content</a>		
<b>Recursos:</b> Chromebooks, conexión a internet, pizarra digital, ordenador del aula, papel, bolígrafo y los enlaces adjuntados en la descripción de la actividad.			
<b>Instrumentos de evaluación:</b> rúbrica trabajo individual (tabla 25)			
<b>Criterios de evaluación y estándares de aprendizaje:</b> CE1, CE2, EA1, EA2, EA3 Y EA4			

Fuente: Elaboración propia

### Episodio didáctico 5

**Tabla 17. Episodio didáctico 5**

TÍTULO: LOS MISTERIOS DE LAS RUNAS		Fase 2: Episodio 5	Duración: 55'
<b>Objetivos didácticos:</b> OD2, OD3, OD4, OD5	<b>Contenidos:</b> C2, C3, C4, C5	<b>Competencias:</b> CAA, CD, CM, CL, CC, SIEP, CSC	
<b>Estrategia:</b> Gamificación	<b>Metodología:</b> Aprendizaje cooperativo <b>Técnica:</b> grupo de investigación.	<b>Agrupamiento:</b> Equipos <b>Ubicación:</b> Aula	
<b>Objetivo del episodio:</b> aprender a plantear y resolver problemas de ecuaciones de primer grado.			
Tiempo	Descripción de la actividad		
5'	Los alumnos leen la historia del episodio (véase <a href="#">Anexo 6. Episodio didáctico 5</a> ), disponible en el siguiente enlace:  <a href="https://app.classcraft.com/teacher/class/HAGuTernLpZXP7BrA/quests/zK7dA69S9RP2KJnHx/objectives/CLihgXyr5faT7cM3b/story">https://app.classcraft.com/teacher/class/HAGuTernLpZXP7BrA/quests/zK7dA69S9RP2KJnHx/objectives/CLihgXyr5faT7cM3b/story</a>		
5'	Explicación de la actividad y reorganización del aula en grupos cooperativos de 4 integrantes.		
45'	Los alumnos resuelven en grupos cooperativos unos problemas de ecuaciones de primer grado, “ <i>Los misterios de las Runas</i> ” (véase <a href="#">Anexo 6. Episodio didáctico 5</a> ). Para ello deben investigar y buscar por internet vídeos donde se explique cómo se resuelven este tipo de problemas. El docente los guía, les propone palabras clave para buscar los recursos más adecuados. El selector aleatorio de Classcraft elige a un grupo para explicar un problema a toda la clase y así, sucesivamente, para cada problema. La actividad está disponible en el siguiente enlace:  <a href="https://app.classcraft.com/teacher/class/HAGuTernLpZXP7BrA/quests/zK7dA69S9RP2KJnHx/objectives/CLihgXyr5faT7cM3b/content">https://app.classcraft.com/teacher/class/HAGuTernLpZXP7BrA/quests/zK7dA69S9RP2KJnHx/objectives/CLihgXyr5faT7cM3b/content</a>		
<b>Recursos:</b> Chromebooks, conexión a internet, pizarra digital, ordenador del aula, papel, bolígrafo y los enlaces adjuntados en la descripción de la actividad.			
<b>Instrumentos de evaluación:</b> rúbrica trabajo grupal (tabla 26)			
<b>Criterios de evaluación y estándares de aprendizaje:</b> CE1, CE2, EA1, EA2, EA3 Y EA4			

Fuente: Elaboración propia

### Episodio didáctico 6

**Tabla 18. Episodio didáctico 6**

TÍTULO: BATALLA CON EL “VAGO ASUSTADO”		Fase 2: Episodio 6	Duración: 55’
<b>Objetivos didácticos:</b> OD2, OD3, OD4, OD5		<b>Contenidos:</b> C2, C3, C4, C5	<b>Competencias:</b> CAA, CD, CM, SIEP, CSC
<b>Estrategia:</b> Gamificación		<b>Metodología:</b> Aprendizaje cooperativo <b>Técnica:</b> “Uno para todos”	<b>Ubicación:</b> Aula
<b>Objetivo del episodio:</b> consolidar los contenidos y procedimientos aprendidos.			
Tiempo	Descripción de la actividad		
5’	Los alumnos leen la historia de la nueva misión y del episodio disponible en los siguientes enlaces: <a href="https://app.classcraft.com/teacher/class/HAgUTernLpZXP7BrA/quests/9QmuHijCRp5hEazqb/objectives/K7v9G93as4QQRts6M/story">https://app.classcraft.com/teacher/class/HAgUTernLpZXP7BrA/quests/9QmuHijCRp5hEazqb/objectives/K7v9G93as4QQRts6M/story</a> <a href="https://app.classcraft.com/teacher/class/HAgUTernLpZXP7BrA/quests/9QmuHijCRp5hEazqb/objectives/7H4HkXvuw9yAxuu7Z/story">https://app.classcraft.com/teacher/class/HAgUTernLpZXP7BrA/quests/9QmuHijCRp5hEazqb/objectives/7H4HkXvuw9yAxuu7Z/story</a>		
5’	Explicación de la sesión a los alumnos y reorganización del aula en grupos cooperativos de 4 integrantes.		
25’	El grupo-clase deben enfrentarse al “Vago asustado” y conseguir derrotarlo (véase <a href="#">Anexo 7. Episodio didáctico 6</a> ) en una batalla. Esta batalla combina diferentes ejercicios, problemas y preguntas teóricas. El selector aleatorio de grupos de Classcraft elige para solucionar cada pregunta un grupo diferente, aunque todos los grupos deben intentar resolver la pregunta e incluso pueden ayudar al grupo elegido, ya que la batalla la gana la clase en conjunto. La batalla está disponible el siguiente enlace: <a href="https://app.classcraft.com/teacher/class/HAgUTernLpZXP7BrA/class-tools/boss-battles">https://app.classcraft.com/teacher/class/HAgUTernLpZXP7BrA/class-tools/boss-battles</a>		
20’	Los alumnos en grupos con la técnica “uno para todos” realizan una tarea llamada “Hay un error” (véase <a href="#">Anexo 7. Episodio didáctico 6</a> ), para observar errores típicos que se realizan en la resolución de ecuaciones de primer grado. El ejercicio está disponible en el siguiente enlace: <a href="https://app.classcraft.com/teacher/class/HAgUTernLpZXP7BrA/quests/9QmuHijCRp5hEazqb/objectives/7H4HkXvuw9yAxuu7Z/content">https://app.classcraft.com/teacher/class/HAgUTernLpZXP7BrA/quests/9QmuHijCRp5hEazqb/objectives/7H4HkXvuw9yAxuu7Z/content</a>		
<b>Recursos:</b> Chromebooks, conexión a internet, pizarra digital, ordenador del aula, papel, bolígrafo y los enlaces			

adjuntados en la descripción de la actividad.
<b>Instrumentos de evaluación:</b> Rúbrica trabajo grupal (tabla 26).
<b>Criterios de evaluación y estándares de aprendizaje:</b> CE1, CE2, EA1, EA2, EA3 Y EA4

Fuente: Elaboración propia

**Fase 3: Síntesis y evaluación final***Episodio didáctico 7***Tabla 19.** *Episodio didáctico 7*

TÍTULO: UNIENDO EL PODER		Fase 3: Episodio 7	Duración: 55'
<b>Objetivos didácticos:</b> OD2, OD3, OD4, OD5	<b>Contenidos:</b> C2, C3, C4, C5	<b>Competencias:</b> CAA, CD, CM, SIEP, CSC, CL, CC	
<b>Estrategia:</b> Gamificación	<b>Metodología:</b> Aprendizaje cooperativo <b>Técnica:</b> Mapa conceptual a 4 bandas	<b>Agrupamiento:</b> Equipos <b>Ubicación:</b> Aula	
<b>Objetivo del episodio:</b> sintetizar y repasar todo lo aprendido a lo largo de la UD.			
Tiempo	Descripción de la actividad		
5'	Los alumnos leen la historia (véase <a href="#">Anexo 8. Episodio didáctico 7</a> ). El episodio está disponible en el siguiente enlace:  <a href="https://app.classcraft.com/teacher/class/HAGuTernLpZXP7BrA/quests/9QmuhijCRp5hEazqb/objectives/zThAQs4fhM6rB7ABX/story">https://app.classcraft.com/teacher/class/HAGuTernLpZXP7BrA/quests/9QmuhijCRp5hEazqb/objectives/zThAQs4fhM6rB7ABX/story</a>		
5'	Explicación de la sesión a los alumnos y reorganización del aula en grupos cooperativos.		
25'	Los alumnos a través del grupo al que pertenecen realizarán un mapa conceptual a cuatro bandas (véase <a href="#">Anexo 8. Episodio didáctico 7</a> ). Ejercicio disponible en el siguiente enlace:  <a href="https://app.classcraft.com/teacher/class/HAGuTernLpZXP7BrA/quests/9QmuhijCRp5hEazqb/objectives/zThAQs4fhM6rB7ABX/content">https://app.classcraft.com/teacher/class/HAGuTernLpZXP7BrA/quests/9QmuhijCRp5hEazqb/objectives/zThAQs4fhM6rB7ABX/content</a>		
20'	El docente realiza en la pizarra un repaso general de todo el tema y resuelve dudas.		

<b>Recursos:</b> Chromebooks, conexión a internet, pizarra digital, ordenador del aula, papel, bolígrafo y los enlaces adjuntados en la descripción de la actividad.
<b>Instrumentos de evaluación:</b> Rúbrica trabajo grupal (tabla 26).
<b>Criterios de evaluación y estándares de aprendizaje:</b> CE1, CE2, EA1, EA2, EA3 Y EA4

Fuente: Elaboración propia

### ***Episodio didáctico 8***

**Tabla 20.** *Episodio didáctico 8*

TÍTULO: RECUPERA TU PODER		Fase 3: Episodio 8	Duración: 55'
<b>Objetivos didácticos:</b> OD2, OD3, OD4, OD5	<b>Contenidos:</b> C2, C3, C4, C5	<b>Competencias:</b> CAA, CD, CM, SIEP, CSC, CL, CC	
<b>Metodología:</b> Gamificación	<b>Ubicación:</b> Aula	<b>Agrupamiento:</b> Individual	
<b>Objetivo del episodio:</b> evaluar individualmente la consecución de los objetivos didácticos.			
Tiempo	Descripción de la actividad		
5'	Descripción de las características de la prueba específica a los alumnos		
50'	Los alumnos realizan una prueba específica (véanse imágenes <a href="#">Anexo 9. Episodio didáctico 8</a> ) a través de un scape room, "Recupera tu poder". El alumno debe superar diferentes retos para conseguir la máxima puntuación. Mientras realizan la prueba, pueden ir comprobando la solución para aprender de sus errores y corregirlos, siempre que la corrección sea coherente y correcta no es penalizada. La prueba específica está disponible en el siguiente enlace:  <a href="https://sites.google.com/view/liberatupoder1/libera-tu-poder">https://sites.google.com/view/liberatupoder1/libera-tu-poder</a>		
<b>Recursos:</b> Chromebooks, conexión a internet, pizarra digital, ordenador del aula, papel, bolígrafo y los enlaces adjuntados en la descripción de la actividad.			
<b>Instrumentos de evaluación:</b> prueba específica y rúbrica trabajo individual (tabla 25).			
<b>Criterios de evaluación y estándares de aprendizaje:</b> CE1, CE2, EA1, EA2, EA3 Y EA4			

Fuente: Elaboración propia



### 3.4.5. Recursos

En la descripción de las actividades se ha especificado los recursos necesarios, pero de manera general se necesitan los recursos detallados en la tabla 21.

**Tabla 21.** *Recursos necesarios para el desarrollo de los episodios didácticos*

MATERIALES Y ESPACIALES	Aula, mobiliario, pizarra digital, pizarra de tiza, papel y bolígrafo, ordenador aula, Chromebooks y Wifi.
DIGITALES	Plataforma Classcraft, Google Forms, Genially, Google Sites.
HUMANOS	Docente, profesor de apoyo, departamento de matemáticas, claustro de profesores y familia.

Fuente: Elaboración propia

### 3.4.6. Evaluación

El Decreto 34/2015, señala, que la evaluación debe ser formativa, continua e integradora y que es un instrumento para mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje.

En la evaluación de esta intervención se tiene especial atención al error; el error de manera tradicional ha sido visto negativamente, pero desde la perspectiva constructivista forma parte del proceso enseñanza-aprendizaje y es necesario para el aprendizaje. Es por lo anterior que esta propuesta da más importancia al procedimiento, a la estructuración, a la estrategia y no tanto al resultado. La tabla 22 expone los criterios de evaluación y estándares de aprendizaje con los que se va a comprobar la adquisición de competencias y la consecución de los objetivos de esta propuesta de intervención.

**Tabla 22.** *Criterios de evaluación y estándares de aprendizaje desarrollados en la propuesta de intervención*

#### CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE BLOQUE NÚMEROS Y ÁLGEBRA APLICADOS EN ESTA INTERVENCIÓN DIDÁCTICA

C1. Analizar procesos numéricos cambiantes e identificar los patrones y las leyes generales que los rigen, utilizando el lenguaje algebraico para expresarlos, comunicarlos, hacer predicciones sobre la manera como se comportan al modificar las variables, y operar con expresiones algebraicas.

EA.1. Describe situaciones o enunciados que dependen de cantidades variables o desconocidas y secuencias

lógicas o regularidades, mediante expresiones algebraicas, y opera.

EA2. Utiliza las identidades algebraicas notables y las propiedades de las operaciones para transformar expresiones algebraicas.

C2. Usar el lenguaje algebraico para simbolizar y resolver problemas mediante el planteamiento de ecuaciones de primero y segundo grado y sistemas de ecuaciones, aplicar métodos algebraicos o gráficos para resolverlos y contrastar los resultados obtenidos.

EA3. Comprueba, dada una ecuación (o un sistema), si un número es (o unos números son) la solución.

EA4. Formula algebraicamente una situación de la vida real mediante ecuaciones de primero y segundo grado y sistemas de ecuaciones lineales con dos incógnitas, las resuelve e interpreta el resultado obtenido.

Fuente: Decreto 34/2015, de 15 de mayo

Se va a evaluar de diferentes maneras cada episodio didáctico, haciendo uso como muestra la tabla 23 de la heteroevaluación, coevaluación y autoevaluación.

**Tabla 23.** *¿Cuándo, quién y con qué se evalúa cada episodio didáctico?*

TIPO DE ACTIVIDAD		TIPO DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN	%
Ideas previas	Episodio 1	Heteroevaluación	Escala de observación	5
Profundización y síntesis	Episodio 2	Heteroevaluación	Escala de observación	5
	Episodio 3	Coevaluación y autoevaluación.	Rúbrica trabajo grupal	5
	Episodio 4	Heteroevaluación	Rúbrica trabajo individual	10
	Episodio 5	Coevaluación y autoevaluación	Rúbrica trabajo grupal	5
	Episodio 6	Coevaluación y autoevaluación	Rúbrica trabajo grupal	5
	Episodio 7	Coevaluación y autoevaluación	Rúbrica trabajo grupal	5
Consecución de objetivos	Episodio 8	Heteroevaluación y autoevaluación	Rúbrica trabajo individual y prueba específica	60

Fuente: Elaboración propia

Además, como muestra la tabla 23, se realiza la evaluación con diferentes instrumentos, para ello se hace uso de las rúbricas y escala de observación de las tablas 24, 25 y 26.

### RÚBRICAS DE EVALUACIÓN DEL DOCENTE (EVALUACIÓN HETEROGÉNEA)

**Tabla 24.** Escala de observación

CRITERIOS	EA	SIEMPRE	ALGUNAS VECES	POCAS VECES	NUNCA
Muestra interés por las explicaciones y participa.	N/A				
Plantea y usa estrategias eficientes para resolver los ejercicios.	EA1 EA2 EA4				
Muestra interés a la hora de realizar los ejercicios	N/A				
Aprende de los errores	EA3				
Favorece el buen clima de clase	N/A				

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 25.** Rúbrica trabajo individual

RÚBRICA		CATEGORÍAS			
CRITERIOS	EA	Excelente (2p)	Notable (1.5p)	Aprobado (1p)	Suspenso (0.5p)
Organiza la información	EA1 EA4	Ordena y organiza los datos.	Identifica los datos, pero no los organiza correctamente.	Identifica los datos, pero no los sabe organizar.	No identifica los datos.
Utiliza estrategias para resolver los ejercicios y problemas	EA1 EA2	Utiliza estrategias eficientes.	Utiliza estrategias para resolver ejercicios, pero no siempre los más adecuados.	No siempre utiliza estrategias.	No utiliza ninguna estrategia.

Aprende de los errores	EA3	Observa los errores, los corrige y aprende de ellos.	Observa los errores, los corrige, pero no aprende de ellos.	Señala los errores, pero no los corrige.	No observa ni corrige los errores.
Muestra interés y es perseverante.	N/A	Tiene excelente predisposición hacia el trabajo planteado.	En la mayoría del tiempo muestra interés.	En un primer momento muestra interés, pero va decayendo de paulatinamente.	Muestra apatía durante todo el tiempo.

Fuente: Elaboración propia

### RÚBRICAS DE EVALUACIÓN DEL ALUMNADO (COEVALUACIÓN Y AUTOEVALUACIÓN)

**Tabla 26. Rúbrica trabajo grupal**

Nombre y grupo:								
Iniciales de los miembros	M1:		M2:		M3:		M4:	
CRITERIOS	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO
Participa en el trabajo								
Cumple con su parte del trabajo								
Respeto a los otros compañeros								
Escucha de manera activa								
¿Con relación a tu trabajo dentro del grupo, qué valoración te darías? Explica cómo te has visto trabajando dentro del grupo.								
Explica el funcionamiento del grupo, qué cosas positivas y negativas destacarías del grupo.								
¿Qué nota le pondrías a los ejercicios que habéis realizado? Recuerda que,								

a pesar de haber cometido errores, si explicas correctamente cuál es su motivo, la nota sube; los errores no penalizan tanto como piensas.	
--	--




Fuente: Elaboración propia

Los datos recogidos con los diferentes instrumentos de evaluación se introducen dentro de la plataforma Classcraft, traducándose en puntos de experiencia, salud, monedas de oro y cristales (parámetros descritos en la tabla 27). Los alumnos también ven, por ejemplo, como la no participación y el trato poco respetuoso a otras personas se traduce en pérdida de puntos de salud y que, en contrapartida, la colaboración, ayuda, interés y la participación suponen adquisición de puntos de experiencia y monedas de oro.

Lo más interesante de evaluar a través de la plataforma es que los alumnos psicológicamente pueden mostrar más interés para hacer las actividades. Como se ha apuntado en el marco teórico, verse recompensados por su esfuerzo con cientos de puntos resulta más atractivo para los alumnos.

Los discentes, además, son evaluados a través de sus avatares; ser un u otro avatar proporciona ventajas diferentes como se puede observar en la tabla 28.

**Tabla 27.** *Parámetros puntuación Classcraft*

PARÁMETROS DE PUNTUACIÓN CLASSCRAFT	
	Los cristales sirven para utilizar los poderes, según el personaje se pueden obtener más o menos cristales. Además cuando se utilizan los cristales para ayudar a otros, colaborativamente, el alumno es premiado con puntos de experiencia.
	Puntos de salud (HP): para jugar los alumnos deben tener salud, que se puede perder por comportamientos disruptivos. Si la pierden completamente la pueden recuperar con una sentencia. La sentencia es una actividad que el docente define en la plataforma y, si es superada, el alumno queda habilitado para seguir jugando. Sus compañeros pueden ayudarlo a superar la sentencia.
	Monedas de oro (GP): se obtienen al subir de nivel y permite al alumno adquirir equipamiento y mascotas para su avatar. También el docente puede dar monedas de oro cuando activa el sonómetro y los alumnos no superan ciertos decibelios, entre otras posibilidades.



Puntos de experiencia (XP): simbolizan el avance del alumno dentro del juego. Los alumnos suben de nivel a medida que acumulan puntos de experiencia.

Fuente: Elaboración propia basada en Classcraft, 2022

**Tabla 28.** *Poderes que afectan a la evaluación*

PODERES	DESCRIPCIÓN
Emboscada	El guardián puede tener un día extra para una tarea, o tener una pista del examen. Todos los miembros del grupo pueden beneficiarse del poder del guardián y tener un día extra también para un trabajo.
Asalto	Los integrantes del grupo del guardián tienen tiempo adicional para realizar un ejercicio.
Oración	El sanador puede descansar durante una tarea, revisar los apuntes durante un examen...
Arma secreta	Los miembros del grupo del guardián pueden saber una pregunta del examen.
Fe ardiente	El sanador durante un ejercicio puede tomarse un descanso.
Teletransporte	El mago tiene tiempo extra para realizar un ejercicio.
Distorsión temporal	El mago tiene la opción de no hacer un ejercicio

Fuente: Elaboración propia basada en Classcraft 2022

Los alumnos, al inicio de la unidad didáctica tienen disponible la tabla 29 para saber cómo van a ser evaluados con cada actividad que realicen.

**Tabla 29.** *Cálculo final de la nota de la unidad didáctica*

EPISODIO	INSTRUMENTO	%
1. ¿Estás preparado para el viaje a la Isla Elda?	Escala de observación	10
2. ¿Cuál es la clave?		
3. Uno para todos	Rúbrica trabajo grupal	20

5. Los misterios de las Runas		
6. Batalla con el “Vago asustado”		
7. Uniendo el poder		
4. La malvada tribu de los Stock	Rúbrica trabajo individual	10
8. Recupera tu poder	Prueba específica y Rúbrica trabajo individual	60

Fuente: Elaboración propia

### 3.4.7. Atención a la diversidad

Todas las personas son diversas y singulares, no solo en cuanto a dificultades, sino también en cuanto a intereses, situaciones personales y estilos de aprendizaje. La propuesta didáctica pretende atender a la diversidad a través de la Gamificación y el aprendizaje cooperativo.

Los personajes de la plataforma Classcraft están diseñados para lograr diferentes tipos de poderes y tienen distintas protecciones, lo que ayuda a atender a la diversidad del alumnado. Los sanadores son los personajes más equilibrados porque tienen las mismas posibilidades de conseguir puntos de salud y cristales; este tipo de personaje se aconseja a alumnos con un aprendizaje adecuado de la asignatura. Los magos tienen menos puntos de salud, lo que les hace más vulnerables, pero tienen más opciones de obtener poderes a través de sus cristales, por lo que se aconseja a alumnos con más facilidad para las matemáticas. Por último, los guardines tienen más puntos de salud, siendo menos vulnerables, y es más adecuado para alumnos con mayor dificultad en la materia.

Además, para completar la atención a la diversidad del grupo en general, se puede realizar un sociograma que facilite al docente la comprensión del papel de cada alumno dentro del grupo, ayudar a cambiar dinámicas negativas y conformar grupos cooperativos efectivos. También, sería interesante analizar los diferentes estilos de aprendizaje (descritos en el marco teórico) que cada alumno posee, para proporcionar al alumno estrategias metacognitivas para mejorar la asimilación del contenido.

Por otro lado, cabe destacar que la intervención está diseñada para un aula donde hay dos alumnos que presentan dislexia, por ello se tiene especial trato a estos alumnos con las siguientes estrategias:

- Ofrecer más tiempo para realizar las actividades y la prueba específica final.
- Utilizar material manipulativo para facilitar la comprensión del enunciado de los problemas.
- Observar al alumno, analizar sus potencialidades y recordarle las habilidades que posee, no solo para enfrentarse a los retos sino para su desarrollo integral.

### 3.5. Evaluación de la propuesta

Se ha evaluado la propuesta de intervención con el D.A.F.O de la tabla 30, con el objeto de analizar la propuesta y plantear mejoras (Moral-López et al., 2010).

**Tabla 30.** *Análisis D.A.F.O de la propuesta de intervención*

	POSITIVO	NEGATIVO
<b>INTERNO</b>	<p><b>FORTALEZAS</b></p> <p>-El alumno es protagonista del proceso enseñanza-aprendizaje.</p> <p>-El aprendizaje cooperativo y la Gamificación atienden a la diversidad del alumnado.</p> <p>-Se aprende a solucionar ecuaciones de 1º grado desde la lógica aritmética.</p> <p>-La evaluación final es gamificada, con lo que se disminuye el estrés del alumnado ante este tipo de pruebas.</p> <p>-La evaluación es continua y diversificada.</p> <p>-El alumno al realizar diferentes ejercicios consigue cientos de puntos, hecho que provoca que muestre más interés para realizar las actividades.</p> <p>-Subir de nivel afecta positivamente al resto de miembros del equipo.</p>	<p><b>DEBILIDADES</b></p> <p>-El alumnado tiene que ser responsable de su aprendizaje.</p> <p>-El alumnado tiene que ser suficiente maduro para interactuar de manera positiva dentro de un equipo.</p> <p>-El progreso del alumnado afecta de manera conjunta a todo el equipo.</p> <p>-Elaborar los diferentes episodios didácticos requiere más tiempo que elaborar un episodio tradicional.</p> <p>-Los datos recogidos en los instrumentos de evaluación se deben transformar en puntos de experiencia, salud y cristales, lo que supone más tiempo en la gestión de la evaluación formativa del alumno.</p>



EXTERNO	<p><b>OPORTUNIDADES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-El alumnado está ampliamente familiarizado con el entorno de los videojuegos.</li> <li>-El alumnado se desenvuelve con facilidad ante cualquier nueva herramienta informática y además sabe buscar información para mejorar su aprendizaje como, por ejemplo, tutoriales.</li> <li>-El alumno siente interés y genera nuevas expectativas ante la presentación de nuevas actividades diseñadas con diferentes formatos.</li> <li>-Se atiende a todas las competencias clave.</li> </ul>	<p><b>AMENAZAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Imposibilidad para saber si el tiempo destinado a cada episodio didáctico es suficiente.</li> <li>-Existencia de alumnado al cual no le guste la propuesta de intervención.</li> <li>-Posibilidad que el alumnado pierda el interés inicial que ha podido sentir ante un episodio gamificado.</li> <li>-Que el departamento de matemáticas oponga resistencia para el desarrollo de los episodios didácticos.</li> <li>-Que los padres no entiendan y confíen en la propuesta y hagan sentir a sus hijos que con la propuesta que se les ofrece, no se aprende.</li> <li>-Que el alumnado tenga dificultad para integrar la resolución de ecuaciones de primer grado sin algoritmo.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia

## 4. Conclusiones

La investigación bibliográfica ha logrado identificar las dificultades del aprendizaje del Álgebra en las primeras etapas de la ESO. Se han observado obstáculos como los epistemológicos, ontogenéticos y didácticos en el proceso enseñanza-aprendizaje. Además, se han detectado también otros obstáculos como los afectivos, cognitivos y ecológicos que influyen también de manera general al aprendizaje de la matemática.

Se ha conseguido analizar la Gamificación como estrategia didáctica. A través de la investigación bibliográfica, se han identificado los elementos que forman parte de la Gamificación y los aspectos más relevantes de esta estrategia aplicada al entorno educativo.

La revisión sistemática ha evidenciado un cambio de enfoque pedagógico en el siglo XXI. Se prioriza el protagonismo del alumno y han surgido nuevas metodologías activas. Por otro lado, este cambio de paradigma social, provocado por el cambio en las tecnologías de la comunicación, ha incrementado el uso de las TIC en el aula y ha potenciado el aprendizaje cooperativo.

Se ha evaluado la propuesta de intervención, analizando las oportunidades, fortalezas, debilidades y amenazas a través de una matriz D.A.F.O.

Se ha llevado a cabo el diseño de ocho episodios didácticos de una duración de 55 minutos a través de la Gamificación para mejorar el aprendizaje de las ecuaciones de primer grado en 2º de ESO.

Se ha logrado diseñar una propuesta de intervención didáctica para 2º de ESO, a través de la Gamificación con el uso de las tecnologías de la comunicación y el aprendizaje cooperativo, para mejorar el aprendizaje significativo de las ecuaciones de primer grado, Bloque de Números y Álgebra y analizar la consecución de los objetivos didácticos.

Se han alcanzado tanto el objetivo general como los cinco objetivos específicos marcados inicialmente para este trabajo final de máster. Se concluye, por tanto, que los objetivos están formulados de manera correcta y, en consecuencia, se ha realizado completamente el trabajo final de máster.

## 5. Limitaciones y prospectiva

En cuanto a la documentación que se ha consultado para realizar el marco teórico, se ha tenido dificultad para organizar, limitar y simplificar, dado el elevado número de recursos disponibles, la información relacionada con la Gamificación. En el transcurso de la investigación, se ha localizado documentación cada vez más interesante y ha sido difícil elegir qué información finalmente se debía reflejar en el marco teórico. En contrapartida, se han tenido problemas para encontrar información reciente para documentar la matemática, el Álgebra y sus dificultades.

Una de las limitaciones de esta propuesta de intervención que se observa es de carácter temporal: es difícil tener la certeza que el cronograma diseñado se pueda aplicar con la exactitud descrita. Es posible que algún episodio didáctico requiera más tiempo, cosa que depende del grupo y de la facilidad que tengan para entender el procedimiento aplicado para resolver las ecuaciones de primer grado. Además, para los ocho episodios didácticos es necesario el uso de Chromebooks. Aunque el centro dispone de estos dispositivos, estos se comparten con el resto de los alumnos del instituto y es posible que algún episodio didáctico se tenga que retrasar por no estar disponibles los Chromebooks para el aula.

En cuanto al futuro de esta propuesta de intervención se podría proponer que la narrativa que envuelve los diferentes episodios didácticos, “Los antiguos se despiertan”, abarque todo el bloque Números y Álgebra del Decreto 34/2015 y que la aventura no solo empiece con las ecuaciones de primer grado, sino que continúe y termine cuando se cierra el bloque. Esta estrategia podría minimizar la sensación de miedo que a nivel social se tiene del Álgebra y que, como se ha visto en el marco teórico, forma parte de los obstáculos del aprendizaje.

A través de la plataforma Classcraft, como herramienta de gestión del aprendizaje, se pueden desarrollar otros modelos como *Flipped Classroom* (aula invertida), aprendizaje basado en problemas o aprendizaje basado en el pensamiento, entre otros, con la finalidad de mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje. Además, la estética que envuelve esta propuesta innovadora se puede aplicar a cursos superiores, como 3º y 4º de la ESO y también a otros bloques de matemáticas.

## Referencias bibliográficas

- Autino, B. D., Digión, M. A., Llanos, L. M., Marcoleri, M. E., Montalvetti, P. G., y Soruco, O. S. (2011, abril). *Obstáculos didácticos, ontogenéticos y epistemológicos identificados desde la comunicación en el aula de Matemática*. [presentación en congreso]. XII Conferencia interamericana de educación de la matemática, Brasil. [http://xiii.ciaem-redumate.org/index.php/xiii\\_ciaem/xiii\\_ciaem/paper/view/738](http://xiii.ciaem-redumate.org/index.php/xiii_ciaem/xiii_ciaem/paper/view/738)
- Araujo, T. Trujillo, W. J., Y Villamizar, G. (2020). Relación entre ansiedad matemática y rendimiento académico en matemáticas en estudiantes de secundaria. *Ciencias Psicológicas*, 14(1).[http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?pid=S168842212020000102208&script=sci\\_arttext&tIng=pt](http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?pid=S168842212020000102208&script=sci_arttext&tIng=pt)
- Bauman, Z. (2004). La sociedad sitiada.  
[https://reis.cis.es//REIS/PDF/REIS\\_143\\_091373286404792.pdf](https://reis.cis.es//REIS/PDF/REIS_143_091373286404792.pdf)
- Bauman, Z. (2007, noviembre 18). Entrevista sobre la educación. Desafíos pedagógicos y modernidad líquida. *Propuesta educativa*, 28, 7-18.  
<https://www.redalyc.org/pdf/4030/403041700003.pdf>
- Bernal, A. (2011). *Neurociencia y aprendizaje para la vida en el mundo actual*. [presentación en congreso]. XII Congreso Internacional de teoría de la educación, Barcelona, España. <https://idus.us.es/handle/11441/51330>
- Bloom, B., Englehart, M., Furst, E., Hill, W., y Krathwoh, D. (1956). *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals. Handbook I: Cognitive domai*.
- Bolaño, O.E. (2020). El constructivismo: modelo pedagógico para la enseñanza de las matemáticas. *Revista Educare*, 24(3), 488-502. <https://revistas.investigacion-upelipb.com/index.php/educare/article/view/1413>
- Bosch, R. (2018, 18 de junio). *Escuelas que desatan la creatividad*. [Vídeo]. Aprendemos juntos, BBVA. <https://www.youtube.com/watch?v=y4z2FZHZNsc>
- Bruner, J. (1991). Actos de significado.

- Canani, R.E., Canani, R.A., y Greis, V. (s.f.). *Gamificación como metodología de alto impacto en la educación experiencial*. <https://braintraininginstitute.org/wp-content/uploads/2020/12/Desarrollo-de-la-Cartografia-Conceptual-Gamificaci%C3%B3n-Roberto-1.pdf>
- Cano, A. y Rojas, A. (2010). *Álgebra Lineal, secretos e imágenes*. [https://www.researchgate.net/profile/Alberto-Cano-2/publication/216456905\\_Algebra\\_lineal\\_secretos\\_e\\_imagenes/links/5622678e08ae93a5c927f2cb/Algebra-lineal-secretos-e-imagenes.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Alberto-Cano-2/publication/216456905_Algebra_lineal_secretos_e_imagenes/links/5622678e08ae93a5c927f2cb/Algebra-lineal-secretos-e-imagenes.pdf)
- Caraballo, V. I., Ruiz, R. F. J., y Cebrián, R. D. (2020). *Tecnologías para la formación de profesionales en educación*.
- Castro, E. (2012). *Dificultades en el aprendizaje del álgebra escolar*. <http://funes.uniandes.edu.co/11199/>
- Causado, R. E., y Pacheco, M. L. (2018). El aprendizaje basado en videojuegos y la gamificación como estrategias para construir y vivir la convivencia escolar. *Revista Cedotic*, 3(1), 59-80. <http://investigaciones.uniatlantico.edu.co/revistas/index.php/CEDOTIC/article/view/1971>
- Castro, I., y Hernando, J. (2002). La gran revolución aritmética de la edad media y el surgimiento del álgebra. *Universitas Scientiarum*, 7(2), 7-15. [file:///C:/Users/usuario/Downloads/adminpujojs,+4909-17946-1-CE%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/usuario/Downloads/adminpujojs,+4909-17946-1-CE%20(1).pdf)
- Chaj, D. E. (2020). *Influencia de la falta de Vinculación de los Contenidos de la asignatura de Matemática, a Situaciones Concretas de la Vida, en el Instituto Mixto de Educación Básica por Cooperativa, "Llano Grande", de la Aldea Justo Rufino Barrios, del Municipio de Olinstepeque, Departamento de Quetzaltenango, durante el Semestre Julio-Noviembre de 2016*. [Tesis doctoral, Universidad Galileo]. Biblioteca Galileo. <http://biblioteca.galileo.edu/tesario/handle/123456789/940>
- Chávez, Á. F. (2019). Uso de la tecnología en el aprendizaje adaptativo: Propuesta para favorecer la resolución de problemas matemáticos en primaria. *Educando para educar*, (37), 71-89. <http://beceneslp.edu.mx/ojs2/index.php/epe/article/view/50>

- Cornellà, P., Estebanell, M., y Brusi, D. (2020). Gamificación y aprendizaje basado en juegos. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra* 28 (1), 5-19.  
<https://raco.cat/index.php/ECT/article/view/372920>
- Decreto 39/2011, de 29 de abril, por el cual se regula la atención a la diversidad y la orientación educativa en los centros educativos no universitarios.
- Decreto 34/2015, de 15 de mayo, por el cual se establece el currículum de Educación Secundaria Obligatoria de Las Islas Baleares.
- Decreto 29/2016 de 20 de mayo, por el que se modifica el Decreto 34/2015, de 15 de mayo, por el que se establece el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria en las Islas Baleares.
- Deterding, S., Khaled, R., Nacke, L., y Dixon, D. (2011). *Gamification: toward a definition*.  
<http://gamification-research.org/wp-content/uploads/2011/04/02-Deterding-Khaled-Nacke-Dixon.pdf>
- De la Peña, C. (2018). *Dislexia y discalculia: una revisión sistemática actual desde la neurogenética*.  
<https://www.redalyc.org/journal/647/64755358022/64755358022.pdf>
- Educación 3.0. (s.f.). *Save the Word, una experiencia de Gamificación sobre la Segunda Guerra Mundial*. <https://www.educaciontrespuntocero.com/experiencias/save-world-experiencia-gamificacion/>
- Elizondo, A., Rodríguez, J.V., y Rodríguez, I. (2018). La importancia de la emoción en el aprendizaje: Propuestas para mejorar la motivación de los estudiantes. *Cuaderno de Pedagogía Universitaria, volumen 15* (29), 3-11.  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6855114>
- Elles, L. M., y Gutiérrez, D. (2021). Fortalecimiento de las matemáticas usando la gamificación como estrategias de enseñanza–aprendizaje a través de Tecnologías de la Información y la Comunicación en educación básica secundaria. *Revista de la Asociación Interacción Persona Ordenador (AIPO)*, 2(1), 7-16.  
<http://revista.aipo.es/index.php/INTERACCION/article/view/30/42>

- Esquinas, A.M. (2009). *Dificultades del lenguaje algebraico: del símbolo a la formalización algebraica, aplicación de la práctica docente*.  
<https://eprints.ucm.es/id/eprint/8283/1/T30670.pdf>
- Estrada, A. (2018). Estilos de aprendizaje y rendimiento académico.  
<https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/536/509>
- Fauta, S. L., Gálvez, X. A., Guaypatin, O.A., y Montaluis, D. (2021). La influencia de la matemática en el desarrollo del pensamiento. *Revista Boletín Redipe*, 10(7), 106-112.  
<https://doi.org/10.36260/rbr.v10i7.1352>
- Fernández, S. (2019). Evaluación formativa y compartida, procesos de autoevaluación y autocalificación en 1º de Educación Primaria. Una experiencia de Gamificación para el área de Matemáticas. *Revista Infancia, Educación Y Aprendizaje*, 5(2), 96–100.  
<https://doi.org/10.22370/ieya.2019.5.2.1655>
- Fedorov, V., Kharakhordina, M., Liu, Z.J., y Tretyakova, N. (2020). Digital Literacy and Digital Didactics as the Basis for New Learning Models Development. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, 15(14), 4-18.  
<https://www.learntechlib.org/p/217585/>
- García, S. (17 de mayo de 2011). *La Teoría Del Flujo* [imagen].  
<http://sheilagarcia22.blogspot.com/2011/05/la-teoria-del-es-una-teoria-psicologica.html>
- González, Alba. (2022). *La matemática en la vida cotidiana*.  
<https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/52308/TFG-B.%201760.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- González, R. (1998). Psicología educacional de las matemáticas. *Revista de investigación en psicología*, 1(2), 9-40. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8176480>
- Holguín, F. Holguín, E., y García, N. (2020). Gamificación de la enseñanza de las matemáticas: una revisión sistemática. *Telos: revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales*, 22 (1), pp.62-75. <http://ojs.urbe.edu/index.php/telos/article/view/3190>

- Hunicke, R., LeBlanc, M., y Zubek, R. (2004). *MDA: A formal approach to game design and game research*. <https://www.aai.org/Papers/Workshops/2004/WS-04-04/WS04-04-001.pdf>
- Igelmo, J., y Laudo, X. (2017). Las teorías de la desescolarización y su continuidad en la pedagogía líquida del siglo XXI. *Educación XXI*, 20(1), 37-56, doi: 10.5944/educXX1.11465
- Jara, N. P., y Prieto, C. (2018). *Impacto de las diferencias entre nativos e inmigrantes digitales en la enseñanza en las ciencias de la salud: revisión sistemática*. [http://scielo.sld.cu/pdf/ics/v29n1/a7\\_1158.pdf](http://scielo.sld.cu/pdf/ics/v29n1/a7_1158.pdf)
- Jiménez, F. (2015). *Uso del feedback como estrategia de evaluación: aportes desde una perspectiva socioconstructivista*. <https://www.scielo.sa.cr/pdf/aie/v15n1/a35v15n1.pdf>
- Johnson, D. W., y Johnson, R. T. (2014a). Cooperative Learning in 21st Century. *Anales de psicología*, 30(3), 841-851. <https://revistas.um.es/analesps/article/view/analesps.30.3.201241>
- Johnson, D. W., y Johnson, R. T. (2014b). Using technology to revolutionize cooperative learning: an opinion. *Frontiers in Psychology*, 5, 1156. [file:///C:/Users/usuario/Downloads/fpsyg-05-01156%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/usuario/Downloads/fpsyg-05-01156%20(1).pdf)
- Juárez, M., Rasskin, I., y Mendo, S. (2019). El Aprendizaje Cooperativo, una metodología activa para la educación del siglo XXI: una revisión bibliográfica. *Revista Prisma Social*, 26, 200–210. <https://revistaprismasocial.es/article/view/2693>
- Lárez, J.D. (2018). Algunos obstáculos que imposibilitan el aprendizaje efectivo de la matemática. *Investigación y Postgrado*, 33(1), 53-74. <http://www.revistas.upel.edu.ve/index.php/revinpost/article/view/6860>
- Ley Orgánica 8/1985, de 3 de julio, reguladora del derecho a la educación.
- Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOE 2006).
- Ley Orgánica 1/2007, de 28 de febrero, de reforma del Estatuto de Autonomía de las Illes Balears.



Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa (LOMCE 2013).

Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. Boletín Oficial del Estado, núm. 340, de 30 de diciembre de 2020, 122868-122953. <https://www.boe.es/eli/es/lo/2020/12/29/3>

Liarte, R. (2014, octubre 13). *Infografías* [infografía].  
<https://artefactosdigitales.com/infografias/>

Molina, J. M. (2013). Virtual tools: virtual laboratories for experimental science—an experience with VCL tool. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 106, 3355-336  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042813050118>

Moral-López, A., Arrabal-Gómez, I., & González-López, I. (2010). *Nuevas experiencias de evaluación estratégica en los centros educativos. La aplicación de una matriz DAFO en el centro de educación infantil y primaria “Mediterráneo” de Córdoba.*  
[https://dadun.unav.edu/bitstream/10171/9825/2/ESE\\_18\\_8.pdf](https://dadun.unav.edu/bitstream/10171/9825/2/ESE_18_8.pdf)

Mozo Fornari, M. L., y Zarrias Ruiz, E. (2019). Neurociencia y escuela activa. Participación educativa.  
<https://redined.educacion.gob.es/xmlui/bitstream/handle/11162/190768/Mozo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Muhieddine, M., y Ibrahim, A. (2019). Gamificación: el efecto en la motivación y el rendimiento de los estudiantes en el aprendizaje de idiomas. *Revista de Lingüística Aplicada e Investigación del Lenguaje*, 6 (1), 177-198.  
<http://www.jallr.com/index.php/JALLR/article/view/951/pdf951>

Nortes, A., y Martínez, R. (1994). Psicología piagetiana y educación matemática. *Revista interuniversitaria de formación del profesorado*, (21), 59-70.  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=117837>

Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, contenidos y los criterios de evaluación de la Educación Primaria, Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato.

Piaget, J. (1974). *Investigaciones sobre la contradicción.*

- Piaget, J. (1975). *Equilibración de las estructuras cognitivas, un problema del desarrollo*.
- Pincheira, N., y Alsina, Á. (2021). Teachers' mathematics knowledge for teaching early algebra: A systematic review from the mkt perspective. *Mathematics*, 9(20), 2590. <https://www.mdpi.com/2227-7390/9/20/2590>
- Posada Prieto, F. (2017). *Gamifica tu aula: experiencia de gamificación TIC para el aula*. <https://riull.ull.es/xmlui/handle/915/6791>
- Prada, R. P., Hernández, C. A., y Avedaño, W. R. (2021). Gamificación y evaluación formativa en la asignatura de matemática a través de herramienta web 2.0. *Boletín Redipe*, 10(7), 243-261. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8116511>
- Pujolàs, P., Lago, J. R., Naranjo, M., Pedragosa, O., Riera, G., Soldevila, J., Mercé, J. Oliveras, A., Olmos, G., Torné, A., Pujol, R., y Rodrigo, C. (2011). El programa CA/AC ("cooperar para aprender/aprender a cooperar") para enseñar a aprender en equipo Implementación del aprendizaje cooperativo en el aula. *Barcelona: Universitat Central de Catalunya. Stracted*, 4(02), 2018. [http://cife-ei-caac.com/wp-content/uploads/2015/06/EL\\_APRENDIZAJE\\_COOPERATIVO.pdf](http://cife-ei-caac.com/wp-content/uploads/2015/06/EL_APRENDIZAJE_COOPERATIVO.pdf)
- Quesada, J.E., García, R., y Oliva, R. (2020). Breve acercamiento a la evolución de las relaciones interdisciplinarias en la enseñanza de la matemática (Revisión). *Roca: Revista Científica-Educaciones de la provincia de Granma*, 16(1). <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7414349>
- Real Academia Española. (s.f.). Álgebra. En *Diccionario de la Lengua Española*. Recuperado el 12 de febrero de 2022, de: <https://dle.rae.es/%C3%A1lgebra?m=form>
- Real Academia Española. (s.f.). Matemáticas. En *Diccionario de la Lengua Española*. Recuperado el 12 de febrero de 2022, de <https://dle.rae.es/matem%C3%A1tico>
- Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por la que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato. Anexo I, apartado 29. Boletín Oficial del Estado, núm.3, de 3 de enero de 2015. <https://www.boe.es/eli/es/rd/2014/12/26/1105/con>
- Rodríguez, F., y Santiago, R. (2015). Cómo motivar a tu alumnado y mejorar el clima en el aula. *La Rioja: Digital-Text*.

<http://www.digital-text.com/FTP/LibrosMetodologia/gamificacion.pdf>

Rogers, C. (1991). *El proceso de convertirse en persona*. Editorial Paidós Mexicana, S. A.

Rogers, C., y Freiberg, J. (1996). *Libertad y creatividad en la educación*. Barcelona: Ediciones Paidós Ibérica.

Ruano, R. M., Socas, M. M., y Palarea Medina, M. D. L. M. (2008). *Análisis y clasificación de errores cometidos por alumnos de secundaria en los procesos de sustitución formal, generalización y modelización en álgebra*.

<https://redined.educacion.gob.es/xmlui/handle/11162/77572>

Ruíz, M.A. (s.f., a). Evolución histórica de los sistemas de numeración y la aritmética (III). UNIR.

[https://campus.unir.net/cursos/lecciones/ARCHIVOS\\_COMUNES/versiones\\_para\\_imprimir/musec04ma/tema5.pdf](https://campus.unir.net/cursos/lecciones/ARCHIVOS_COMUNES/versiones_para_imprimir/musec04ma/tema5.pdf)

Ruíz, M.A. (s.f., b). El álgebra y la modelización de la realidad. UNIR.

[https://campus.unir.net/cursos/lecciones/ARCHIVOS\\_COMUNES/versiones\\_para\\_imprimir/musec04ma/tema8.pdf](https://campus.unir.net/cursos/lecciones/ARCHIVOS_COMUNES/versiones_para_imprimir/musec04ma/tema8.pdf)

Sansurjo, P. J (s.f.). De la web 1.0 a la web 5.0. Consecuencias educativas en la alfabetización digital. UNIR.

[file:///C:/Users/usuario/Downloads/tema5%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/usuario/Downloads/tema5%20(1).pdf)

Sánchez, I., y Pérez, M.A. (2018). *Gamificación en Iberoamérica. Experiencias desde la Comunicación y la Educación*. Editorial Universitaria Abya-Yala, Quito-Ecuador.

<https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/17051>

Schleicher, A. (2019). PISA 2018: Insights and Interpretations. *OECD*.

<https://www.oecd.org/pisa/PISA%202018%20Insights%20and%20Interpretations%20FINAL%20PDF.pdf>

Serrano, J.M., y Pons, R.M. (2011). *El constructivismo hoy: enfoques constructivistas en educación*. <http://www.scielo.org.mx/pdf/redie/v13n1/v13n1a1.pdf>

- Teodorescu, A. (2015). Mobile learning and its impact on business English learning. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 180, 1535-1540.  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042815016493?via%3Dihub>
- Torres, A., y Romero, L.M. (2018). *Aprender jugando. La gamificación en el aula*.  
<https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/17051>
- Trejo, H. (2018). Recursos tecnológicos para la integración de la Gamificación en el aula.  
file:///C:/Users/usuario/Downloads/Dialnet-RecursosTecnologicosParaLaIntegracionDeLaGamificac-6936268%20(1).pdf
- Valdés, A. (2014, octubre). *Etapas del desarrollo cognitivo de Piaget*.  
[https://www.researchgate.net/profile/Armando-Valdes-Velazquez/publication/327219515\\_Etapas\\_del\\_desarrollo\\_cognitivo\\_de\\_Piaget/links/5b80af4c4585151fd1307d84/Etapas-del-desarrollo-cognitivo-de-Piaget.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Armando-Valdes-Velazquez/publication/327219515_Etapas_del_desarrollo_cognitivo_de_Piaget/links/5b80af4c4585151fd1307d84/Etapas-del-desarrollo-cognitivo-de-Piaget.pdf)
- Vásquez, J.M. (2021). Gamificación en educación. Una revisión del estado actual de la disciplina. *Areté: Revista Digital del Doctorado en Educación de la Universidad Central de Venezuela*, 7 (13). <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8293878>
- Vergara, D., Rubio, M.P., y Lorenzo, M. (2018). A virtual resource for enhancing the spatial comprehension of crystal lattices. *Education Sciences*, 8(4), 153.  
doi:10.3390/educsci8040153
- Vigostky, L. (1934). Pensamiento y lenguaje.
- Villar, J. [@egapegaztegela]. (s.f.). *Metodologías activas de #aprendizaje* [Infografía]. Twitter.  
<https://images.app.goo.gl/WgKFJVXQuFhHP4yX9>
- Zepeda, S. Abascal, R., y López, E. (2016) *Integración de gamificación y aprendizaje en el aula*. file:///C:/Users/usuario/Downloads/Dialnet-IntegracionDeGamificacionYaprendizajeActivoEnElAul-7933127.pdf
- Web del maestro cmf. (s.f.). *Catálogo de herramientas tic para profesores creativos* [Imagen].<https://webdelmaestrocmf.com/portal/catalogo-de-herramientas-tic-para-maestros-y-estudiantes/>

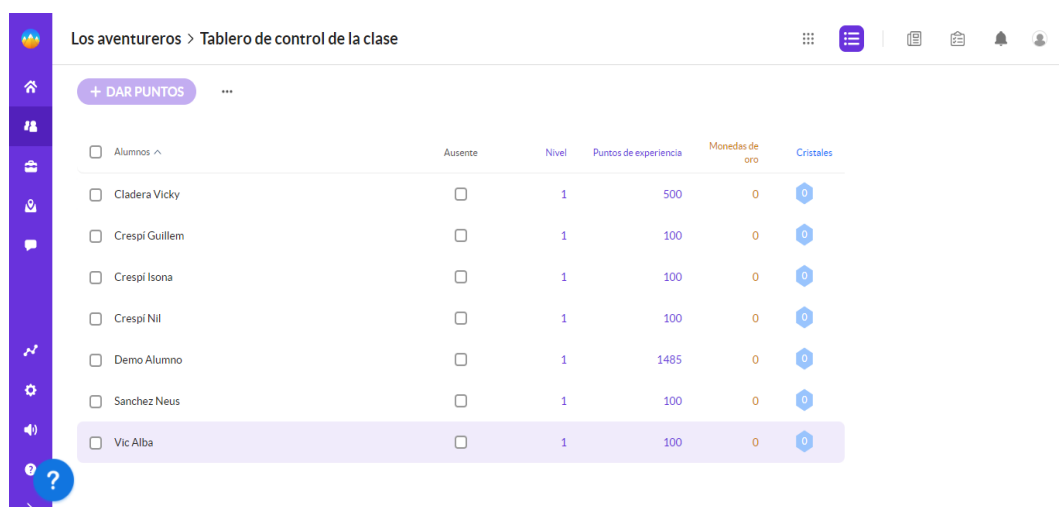
## Anexos

### Anexo 1. Plataforma Classcraft

A continuación, se hace una presentación de la Plataforma Classcraft elegida para diseñar los episodios didácticos.

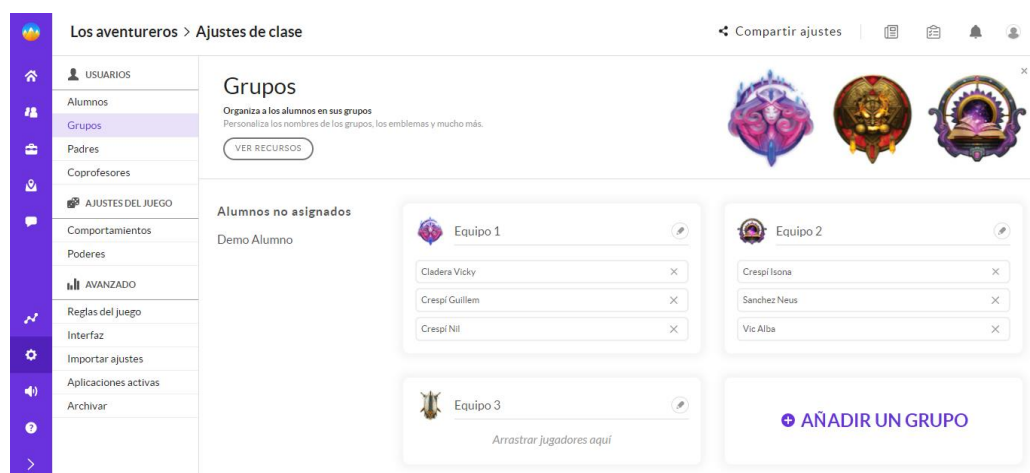
El docente se da de alta en la plataforma Classcraft para poder crear una clase (figura 7) y crear grupos (figura 8).

**Figura 7. Crear clase con Classcraft**



Fuente: Elaboración propia en plataforma Classcraft, 2022

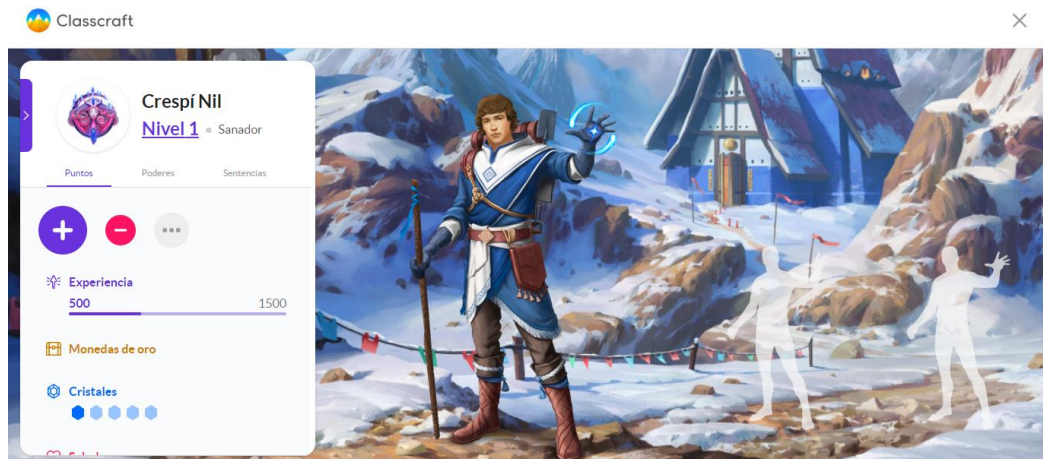
**Figura 8. Crear grupos con Classcraft**



Fuente: Elaboración propia en plataforma Classcraft, 2022

Cada alumno puede definir qué avatar quiere ser: mago, sanador o guardián. Además, el alumno ve como los puntos de experiencia, monedas de oro, cristales y puntos de salud van aumentando a medida que va superando los retos, véase figura 9.

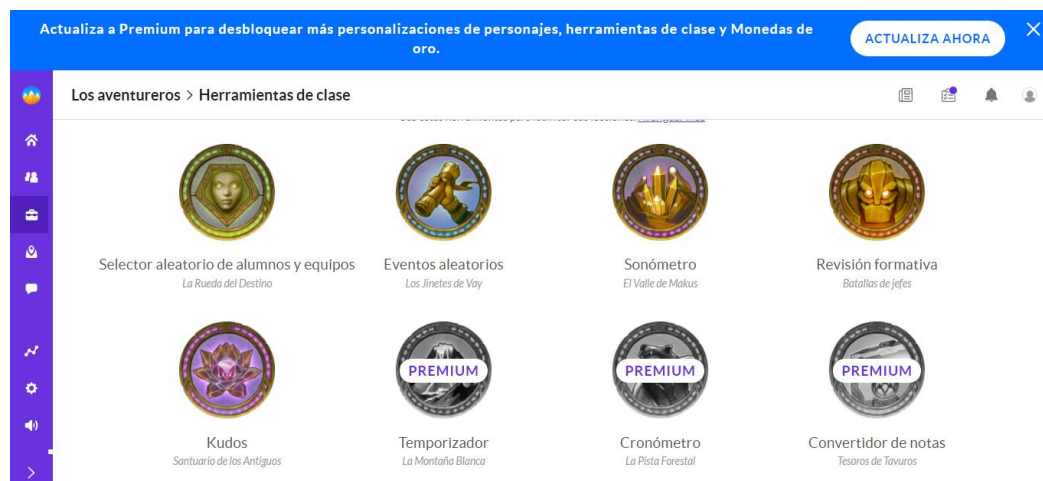
**Figura 9.** Definir avatar con Classcraft



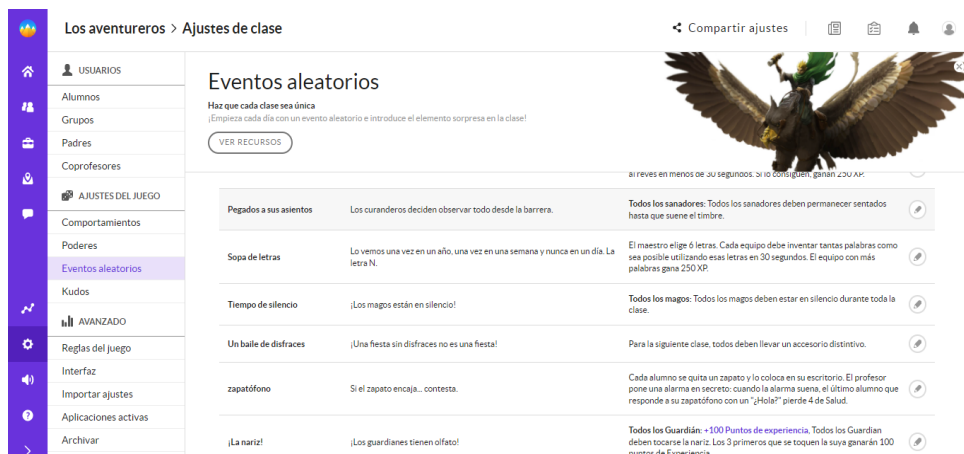
Fuente: Elaboración propia en plataforma Classcraft, 2022

La versión gratuita Classcraft ofrece muchos recursos (figura 10): herramientas para controlar el sonido, selector aleatorio de alumnos y equipos...Por otro lado en la figura 11 se observa como también se puede aplicar eventos aleatorios, como por ejemplo permanecer en silencio durante la clase.

**Figura 10.** Herramientas de clase

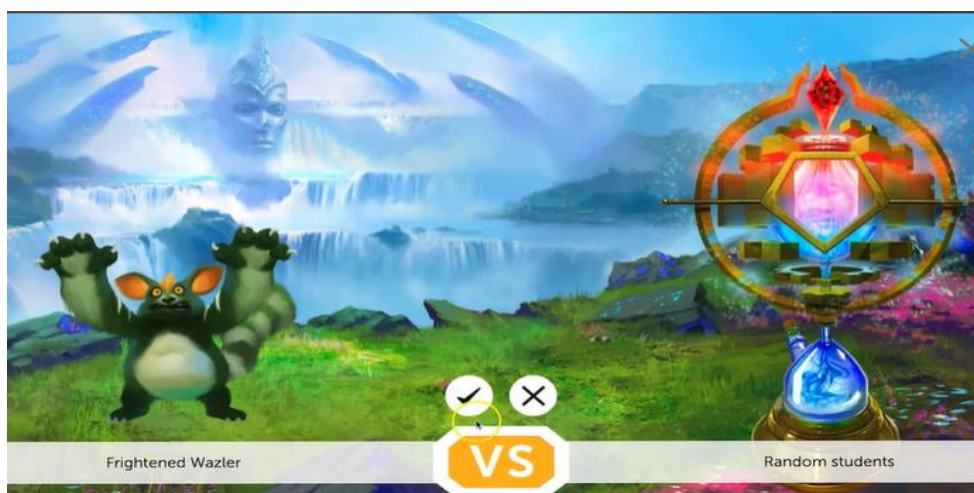


Fuente: Elaboración propia en plataforma Classcraft, 2022

**Figura 11. Eventos aleatorios**

Fuente: Elaboración propia en plataforma Classcraft, 2022

El docente diseña diferentes misiones, enlazándolas todas ellas a través de una historia. Los alumnos acceden a la misión a través de un mapa y en cada misión hay diferentes submisiones. En las misiones los alumnos deben resolver los ejercicios planteados por el docente para seguir avanzando en el juego. El docente determina los puntos de experiencia necesarios para subir de nivel. Según el nivel que se encuentre el alumno y el avatar que represente, los poderes que pueden ir adquiriendo son diferentes. Las opciones que ofrece Classcraft en su versión gratuita son múltiples y muy interesantes, como las revisiones formativas (figura 12) donde el alumno lucha contra un monstruo Classcraft para saber si tiene el contenido dominado.

**Figura 12. Revisiones formativas**

Fuente: Elaboración propia en plataforma Classcraft, 2022



## Anexo 2. Episodio didáctico 1

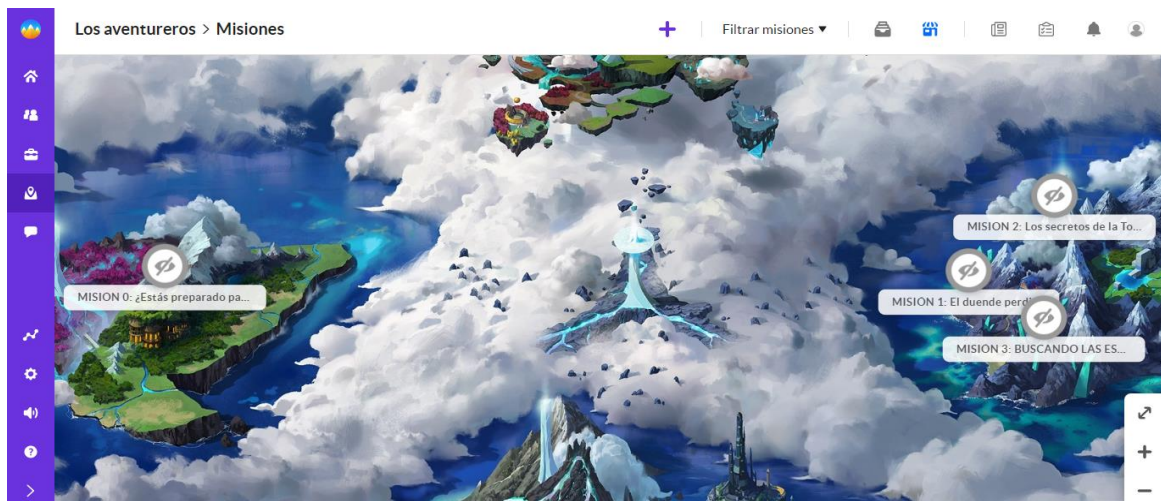
Volver a [Tabla 13. Episodio didáctico 1](#)

En este episodio los alumnos acceden, a través de los mapas que se pueden observar en la figura 13 y 14, a dos submisiones para detectar conocimientos previos necesarios para introducir el procedimiento de resolución de ecuaciones de primer grado.

El primer episodio didáctico está disponible en el siguiente enlace:

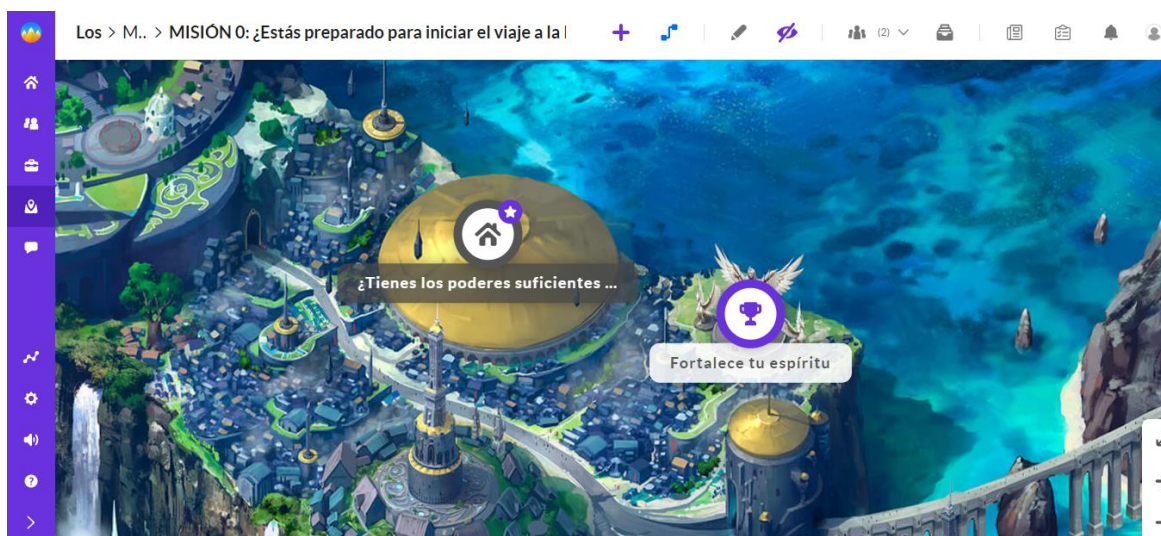
<https://app.classcraft.com/teacher/class/HAGuTernLpZXP7BrA/quests>

**Figura 13.** *Los aventureros: misiones*



Fuente: Elaboración propia en plataforma Classcraft, 2022

**Figura 14.** *Mapa: ¿Estás preparado para ir a la Isla Elda?*

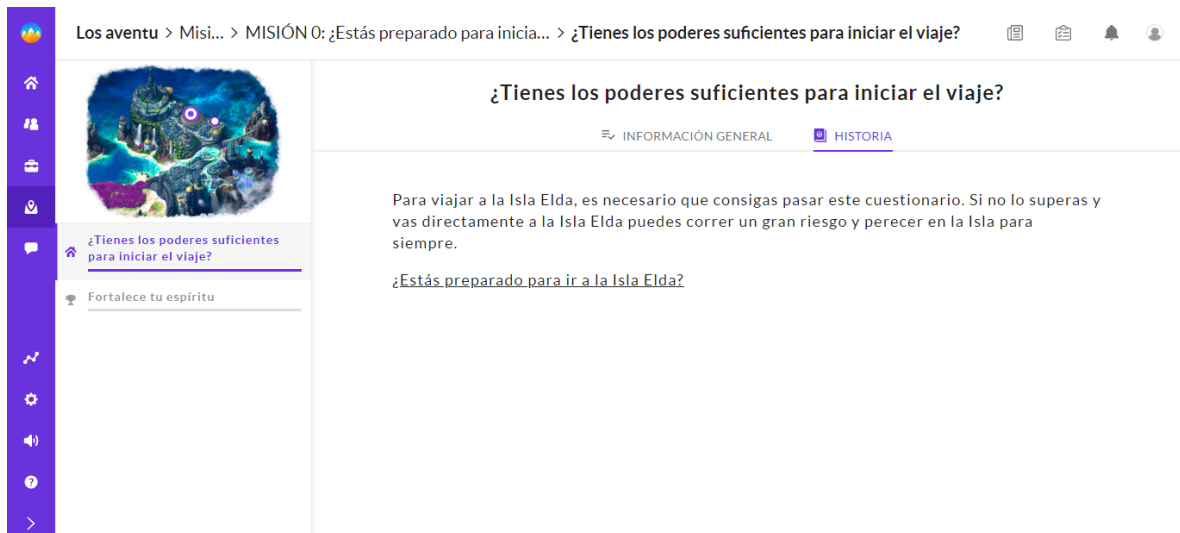


Fuente: Elaboración propia en plataforma Classcraft, 2022



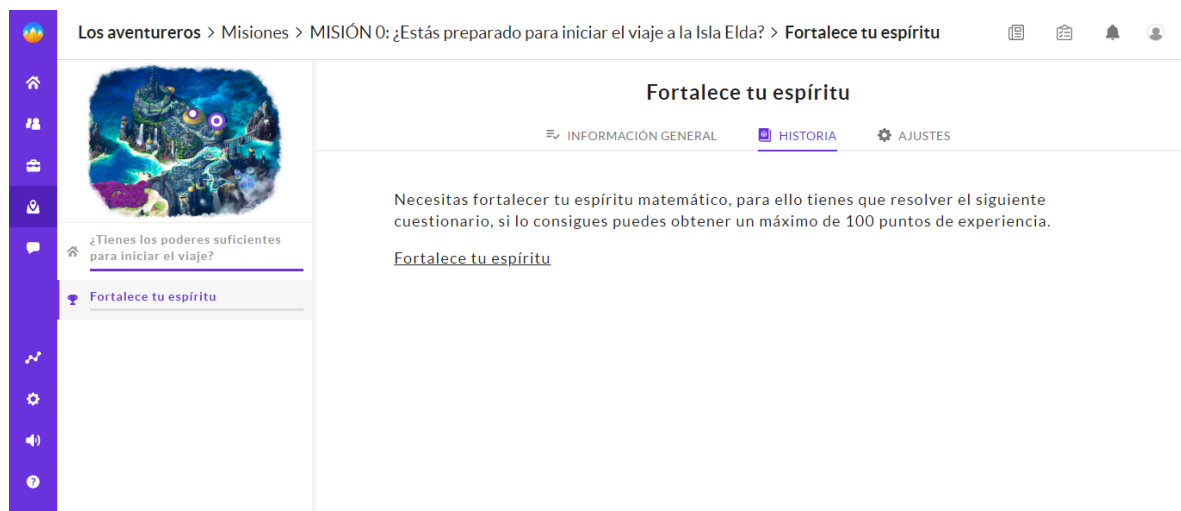
El alumno en este episodio realiza dos cuestionarios: *¿Tienes los poderes suficientes para iniciar el viaje?* (Figura 15) y *Fortalece tu espíritu* (Figura 16).

**Figura 15. Historia: ¿Tienes los poderes suficientes para iniciar el viaje?**



Fuente: Elaboración propia en plataforma Classcraft, 2022

**Figura 16. Historia: Fortalece tu espíritu**



Fuente: Elaboración propia en plataforma Classcraft, 2022

En la figura 17 se observa la imagen que los alumnos visualizan cuando inician los cuestionarios diseñados a través de Google Forms. En ellos el alumno trabaja con conceptos previos necesarios para introducir las ecuaciones de primer grado. Para observar con detalle todo el episodio didáctico se puede acceder al enlace indicado al inicio del anexo 2.

**Figura 17.** Google Forms *¿Estás preparado para las misiones de la Isla Elda?* y *Fortalece tu espíritu*

The figure displays two screenshots of Google Forms. The top-left screenshot is titled "¿ESTÁS PREPARADO PARA LAS MISIONES DE LA ISLA ELDA?". It features a header image of autumn leaves on a tree trunk. Below the title, there is a paragraph explaining the mission: "Para superar cada misión en la Isla Elda tienes que responder con éxito a la preguntas, sino no podrás entrar en la Isla Elda, podría ser peligroso para ti." There is a field for "Adreça electrònica" (Email address) and a "Nombre" (Name) field. To the right of this form, three math problems are shown with radio button options: 1)  $7a - 3a = *$  with options  $-2a$ ,  $4a$ , and  $-4a$ ; 2)  $5x + 3x = *$  with options  $8x$  and  $2x$ ; 3)  $4x + x = *$  with options  $4x$  and  $5x$ .

The bottom-left screenshot is titled "Fortalece tu espíritu". It features a header image of a stone archway leading to a castle. Below the title, there is a paragraph: "Necesitas fortalecer tu espíritu matemático para enfrentarte al la isla". There is a "Nombre" (Name) field. To the right of this form, two math problems are shown with radio button options: "Opera" with the equation  $\frac{2x-3}{2} - \frac{7x-5}{3} =$  and options  $\frac{-8x+1}{6}$  and  $\frac{1}{6}$ ; "Resuelve" with the equation  $(2x-3) - (2x+5) =$  and options  $-8$  and  $-2$ .

Fuente: Elaboración propia en Google Forms, 2022

## Anexo 3. Episodio didáctico 2

Volver a [Tabla 14. Episodio didáctico 2](#)

Una vez que el alumno ha leído la historia del episodio (figura 18), se enfrenta a la tarea: *¿Cuál es el código?* (figuras 19 y 20).

Este episodio didáctico está disponible en el siguiente enlace:

<https://app.classcraft.com/teacher/class/HAGuTernLpZXP7BrA/quests/zK7dA69S9RP2KJnHx/objectives/x7kSHiTpTi5zp9hWe/story>.

El alumno resuelve ecuaciones de primer grado aplicando la lógica aritmética, siguiendo unas reglas. Las ecuaciones no tienen la forma típica, con X u otros símbolos, sino que los símbolos de las incógnitas son rayos y estrellas (ver figura 20). El docente, antes de iniciar el ejercicio, realiza una explicación completa de las reglas que deben seguir los alumnos y durante el ejercicio los va guiando.

**Figura 18. Historia: El enigma de la Torre**



The screenshot shows the Classcraft interface for a mission titled "El enigma de la Torre". The breadcrumb trail at the top reads "Los aventureros > Misiones > MISIÓN 1: El duende perdido > El enigma de la Torre". The main content area is titled "El enigma de la Torre" and includes tabs for "INFORMACIÓN GENERAL", "HISTORIA", "TAREA", and "AJUSTES". The "HISTORIA" tab is active, displaying a text-based story. On the left, a sidebar lists mission objectives, with "El enigma de la Torre" highlighted. The story text describes a character named Richalt who is trying to enter a tower and is confused by a riddle involving a mountain and a lake.

Los aventureros > Misiones > MISIÓN 1: El duende perdido > El enigma de la Torre

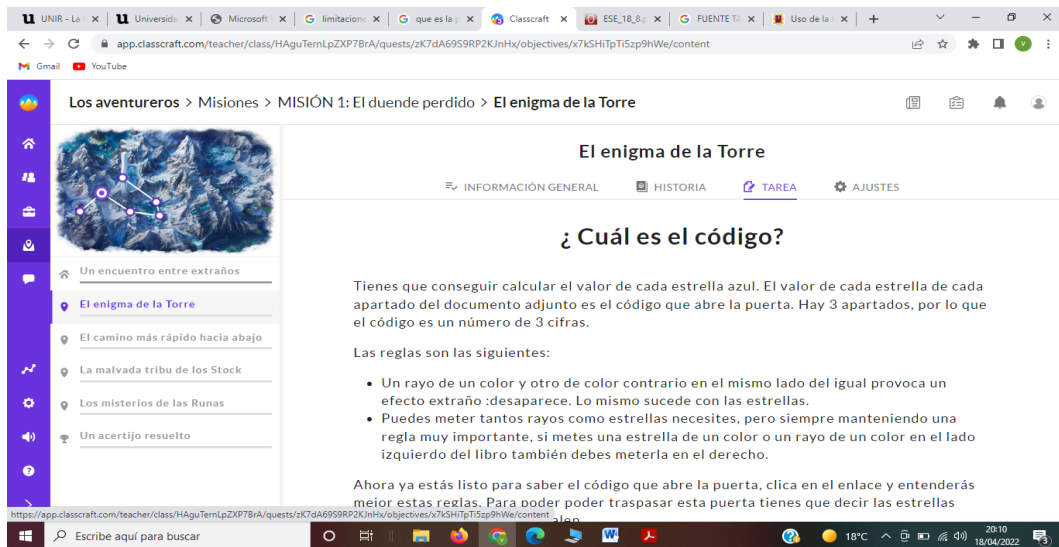
### El enigma de la Torre

INFORMACIÓN GENERAL HISTORIA TAREA AJUSTES

La ventisca se ha calmado, y los picos nevados brillan a la luz del sol. Cuando llegas a la torre, un duende está volando cerca de las puertas. Está completamente obsesionado con intentar entrar, pero no hay ningún mecanismo que tu observes para poder entrar. "Esta es Ivy", dice Richalt, con cara de preocupación en su rostro. "No sé qué le pasa. Nunca antes había actuado así". Te pones al lado de Ivy y examinas las puertas, cargadas de runas. Uno de los Sanadores, Alster, aparece a tu lado, manos tatuadas recorriendo las ranuras de la piedra. "Este es el idioma de Voek. Este símbolo aquí significa dos... ¿Y creo que uno significa montaña? ¿Una montaña dividida en dos?" Richalt frunce el ceño. "Eso podría ser la Brecha. Está cerca de aquí, al este, más allá del lago". "Deberíamos investigar", dices. "Tal vez sea una pista". "Entonces iré contigo", dice. Si Ivy está decidida a entrar, tendremos que abrir esta puerta, de una forma u otra.

Fuente: Elaboración propia en plataforma Classcraft, 2022

Figura 19. Tarea: ¿Cuál es el código?



Fuente: Elaboración propia en plataforma Classcraft, 2022

Figura 20. ¿A cuánto equivale una estrella?

<p><b>¿A cuánto equivale una estrella?</b></p> <p>Paso 1: colocar el enigma en el libro mágico</p> <p>Equivalen a</p>	<p>Ahora recuerda que debes dejar las estrellas azules solas en un lado o otro del libro, para ello puedes meter tantos elementos como requieras, recuerda que si metes un elemento en el lado izquierdo del libro también lo debes hacer en el lado derecho. Por otro lado no olvides la magia que ocurre cuando en el mismo lado del libro se juntan una estrella azul con una sin relleno, desaparecen ambas y lo mismo pasa si con los rayos.</p> <p>Ahora ya estás a punto de saber el resultado!</p>			
<p>Si, dos estrellas equivalen a 4 rayos rellenos, por lo que una estrella equivale a 2 rayos azules.</p> <p>Ahora ya estás preparado para seguir tú solo.</p> <p>Equivalen a</p>	<p>Ahora ya estás preparado para seguir tú solo.</p> <p>Equivalen a</p> <p>Equivalen a</p> <p>equivale a</p> <p>Código que abre la Puerta</p> <table border="1" style="width: 100px; height: 20px;"> <tr> <td style="width: 33px;"></td> <td style="width: 33px;"></td> <td style="width: 33px;"></td> </tr> </table>			

Fuente: Elaboración propia

## Anexo 4. Episodio didáctico 3

Volver a [Tabla 15. Episodio didáctico 3](#)

El alumno lee la historia del episodio (figura 21) y realiza cooperativamente ejercicios de ecuaciones de primer grado (figura 22). El episodio didáctico 3 está disponible en el siguiente enlace:

<https://app.classcraft.com/teacher/class/HAGuTernLpZXP7BrA/quests/zK7dA69S9RP2KJnHx/objectives/PtMkYHH8typQYneeu/story>

**Figura 21. Historia: El camino más rápido hacia abajo**



The screenshot shows the Classcraft interface for the mission 'El camino más rápido hacia abajo'. On the left is a vertical navigation menu with icons for home, group, quest, and settings. The main content area has a title 'El camino más rápido hacia abajo' and tabs for 'INFORMACIÓN GENERAL', 'HISTORIA', 'TAREA', and 'AJUSTES'. The 'HISTORIA' tab is active, displaying a 3D illustration of characters in a snowy mountain landscape. Below the illustration is a text block describing the challenge of crossing a snowy slope.

Los aventureros > Misiones > MISIÓN 1: El duende perdido > El camino más rápido hacia abajo

### El camino más rápido hacia abajo

INFORMACIÓN GENERAL HISTORIA TAREA AJUSTES

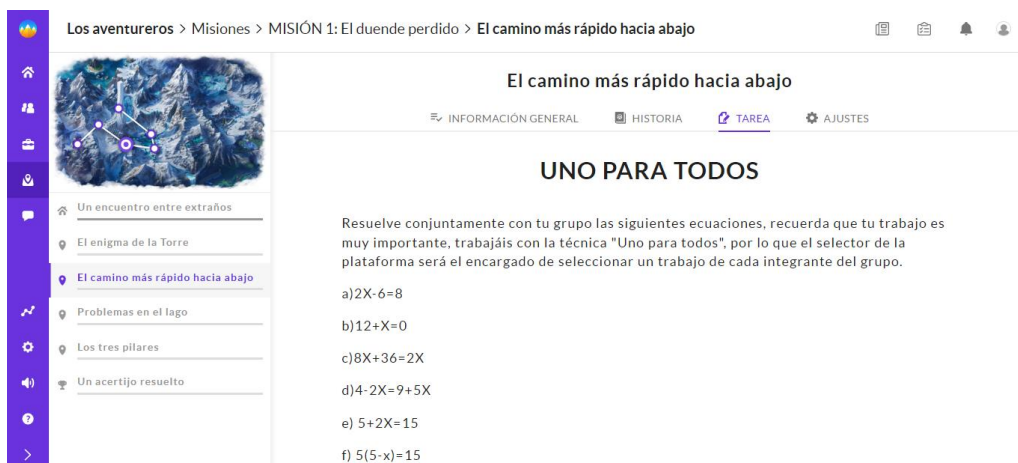
Un encuentro entre extraños  
El enigma de la Torre  
**El camino más rápido hacia abajo**  
La malvada tribu de los Stock  
Los misterios de las Runas  
Un acertijo resuelto

Juntos se abren camino hacia el este, hacia la brecha. La nieve profunda hace que el progreso sea lento y difícil, y tus pies resbalan donde el sol ha derretido una fina capa de hielo. La nieve profunda hace que el progreso sea lento y difícil, y tus pies resbalan donde el sol ha derretido una fina capa de hielo.

Pronto llegas a una cornisa con vista a un gran lago congelado. Recuperando el aliento.

Fuente: Elaboración propia en plataforma Classcraft, 2022

**Figura 22. Tarea: El camino más rápido hacia abajo**



The screenshot shows the Classcraft interface for the mission 'El camino más rápido hacia abajo'. The 'TAREA' tab is active, displaying the title 'UNO PARA TODOS' and a list of six linear equations to be solved. The text above the equations explains the 'Uno para todos' cooperative learning technique.

Los aventureros > Misiones > MISIÓN 1: El duende perdido > El camino más rápido hacia abajo

### El camino más rápido hacia abajo

INFORMACIÓN GENERAL HISTORIA TAREA AJUSTES

#### UNO PARA TODOS

Resuelve conjuntamente con tu grupo las siguientes ecuaciones. recuerda que tu trabajo es muy importante, trabajáis con la técnica "Uno para todos", por lo que el selector de la plataforma será el encargado de seleccionar un trabajo de cada integrante del grupo.

a)  $2X - 6 = 8$   
b)  $12 + X = 0$   
c)  $8X + 36 = 2X$   
d)  $4 - 2X = 9 + 5X$   
e)  $5 + 2X = 15$   
f)  $5(5 - x) = 15$

Fuente: Elaboración propia en plataforma Classcraft, 2022



## Anexo 5. Episodio didáctico 4

Volver a [Tabla 16. Episodio didáctico 4](#)

Los alumnos se enfrentan a “*La malvada tribu de los Stock*” (figura 23) y resuelven el enigma “*El código secreto*” (figura 24 y 25) para salvar al Mundo. Con esta actividad refuerzan individualmente conocimientos y procedimientos aprendidos. Este episodio didáctico está disponible en el siguiente enlace:

<https://app.classcraft.com/teacher/class/HAgUTernLpZXP7BrA/quests/zK7dA69S9RP2KJnHx/objectives/JGTyrTDSWF8xGmwu6/story>

**Figura 23. Historia: La malvada tribu de los Stock**



Fuente: Elaboración propia en plataforma Classcraft, 2022

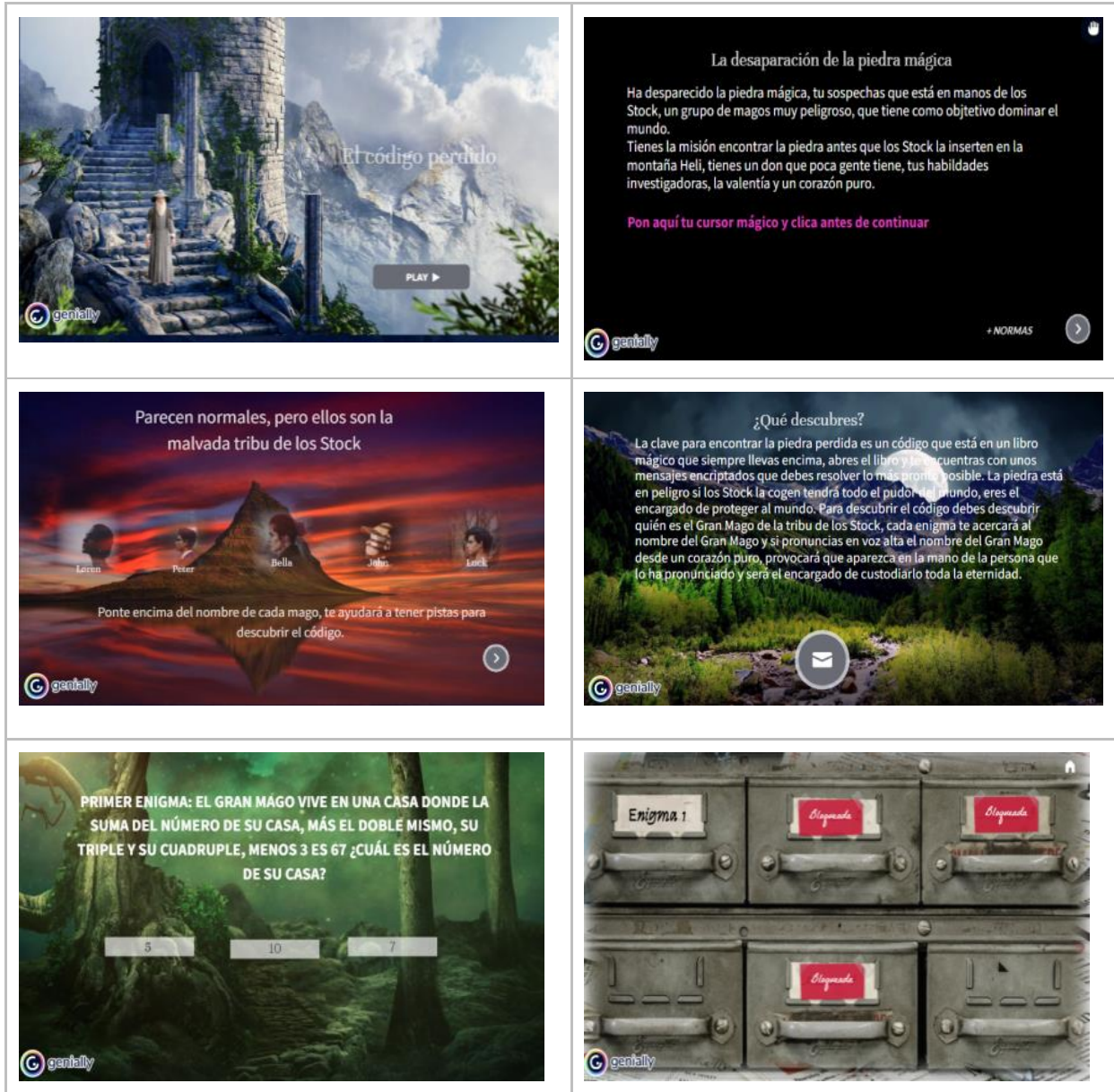
**Figura 24. Tarea: La malvada tribu de los Stock**



Fuente: Elaboración propia en plataforma Classcraft, 2022

En la figura 25 se puede observar el scape room, diseñado a través de Genially, que los alumnos realizan para fortalecer sus conocimientos.

Figura 25. El código secreto





**SEGUNDO ENIGMA:** EL GRN MAGO, TIENE UN DEFECTO A LA HORA DE PRONUNCIAR UN FONEMA, SI RESUELVES ESTA ECUACIÓN, SABRÁS DE QUÉ TIPO DE DEFECTO SE TRATA.  
 $2(X+3)-7(X+8)+25=20X-525$

20    18    19

**BUSCA EN EL ABECEDARIO, ENCONTRARÁS LA RESPUESTA A ESTE ENIGMA**

+ LEER MÁS

**TERCER ENIGMA:** LA CIFRA QUE CUMPLE QUE EL DOBLE DE LA MISMA, MÁS 5, ES IGUAL A 11. ESTA CIFRA ES MUY IMPORTANTE ¿QUÉ NÚMERO ES?

5    2    3

NO DEBES DE RELACIONAR NÚMEROS CON LETRAS, FECHAS...

**ENIGMA 3**

**ENIGMA 4**

**CUARTO ENIGMA:** EL TRIPLE DE LA EDAD DEL ASESINO HACE 5 AÑOS, ES IGUAL A LA SUMA DE LAS EDADES DE LOREN, PETER Y JOHN HACE 5 AÑOS. ¿QUÉ EDAD TIENE EL ASESINO? RECUERDA QUE LOREN TIENE 42 AÑOS, LUCK Y PETER 41 Y JOHN TIENE 40 AÑOS.

39    41

Recoge toda la información, a estas alturas ya sabes que el 3 es importante, porque efectivamente nació en marzo, además tiene un problema para pronunciar la letra que ocupa el lugar 19 del abecedario, y actualmente tiene 41 años ¿Quién es el Gran Mago?

John  
Peter  
Luck

Fuente: Elaboración propia a través de Genially, 2022



## Anexo 6. Episodio didáctico 5

Volver a [Tabla 17. Episodio didáctico 5](#)

Los alumnos, en el episodio didáctico 5, realizan una investigación en grupos cooperativos para resolver los problemas que se les plantea en la misión "Los misterios de las Runas" (Figura 26 y 27), disponible en el siguiente enlace:

<https://app.classcraft.com/teacher/class/HAGuTernLpZXP7BrA/quests/zK7dA69S9RP2KJnHx/objectives/CLihgXYr5faT7cM3b/story>

Figura 26. Historia: Los misterios de las Runas



Fuente: Elaboración propia en plataforma Classcraft, 2022

Figura 27. Tarea: Los misterios de las Runas



Fuente: Elaboración propia en plataforma Classcraft, 2022

## Anexo 7. Episodio didáctico 6

Volver a [Tabla 18. Episodio didáctico 6](#)

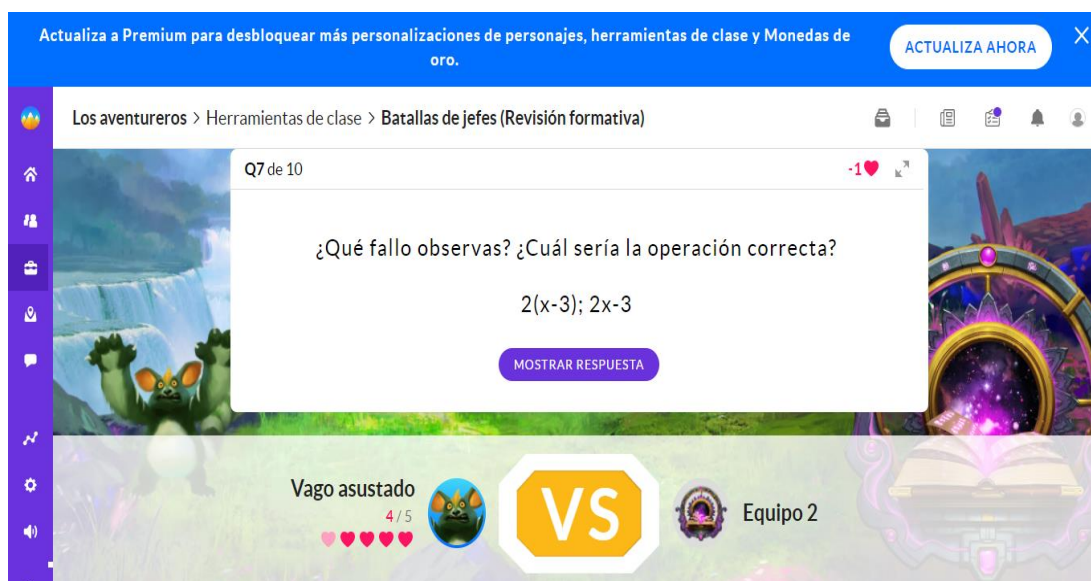
En este episodio los alumnos en grupos cooperativos se debaten en combate con el “Vago perezoso” (véase figura 28 y 29) para fortalecer los conocimientos adquiridos. Tras la batalla siguen trabajando en grupos cooperativos, realizando una ficha, donde deben encontrar el error que existe en el procedimiento de unos ejercicios (véase tabla 31).

La batalla está disponible en el siguiente enlace:

<https://app.classcraft.com/teacher/class/HAGuTernLpZXP7BrA/class-tools/boss-battles>

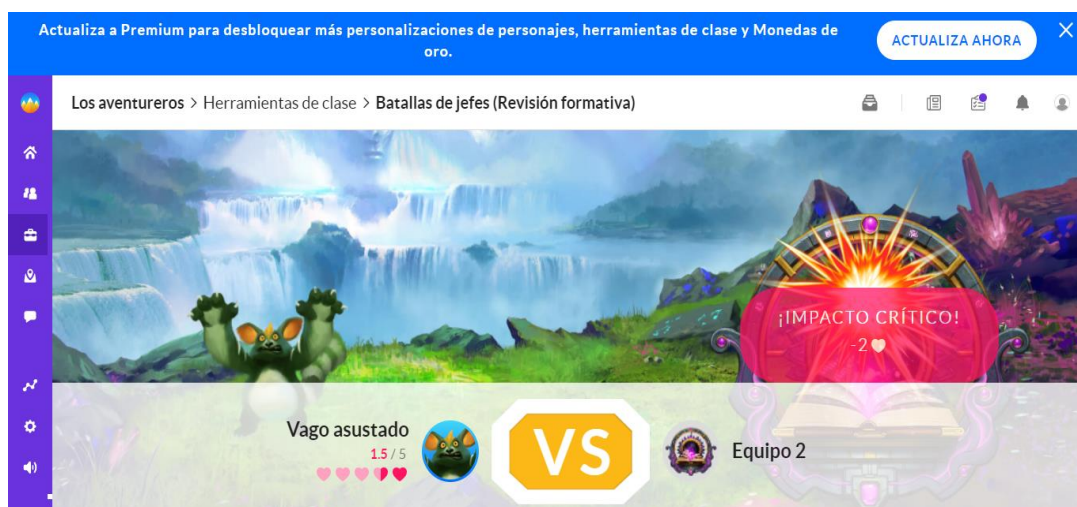
En las figuras 28 y 29 se pueden visualizar algunas de las imágenes que observan los alumnos mientras realizan la batalla.

**Figura 28.** Pregunta de batalla con el “Vago perezoso”



Fuente: Elaboración propia en plataforma Classcraft, 2022

**Figura 29.** Pérdida de salud en la batalla con el "Vago perezoso"



Fuente: Elaboración propia en plataforma Classcraft, 2022

**Tabla 31.** Encuentra el error

	¿Hay un error?	¿Cuál es?
$6x + 3 = 22$ $x + 3 = \frac{22}{6}$		
$\frac{2x + 5}{3} = 5$ $\frac{2x}{3} = 5 - 5$		
$\frac{x}{2} + 3 = 5$ $x + 3 = 5 \cdot 2$		
$5(x - 2) = 25$ $5x - 2 = 25$		
$2x - \frac{3x - 2}{5} = 2$ $10x - 3x - 2 = 10$		

Fuente: Elaboración propia

## Anexo 8. Episodio didáctico 7

Volver a [Tabla 19. Episodio didáctico 7](#)

En este episodio didáctico, ya de síntesis, los alumnos en grupos cooperativos realizan un mapa conceptual a cuatro bandas (ver figura 30 y 31). Para ver el episodio con más detalle se puede ir al siguiente enlace:

<https://app.classcraft.com/teacher/class/HAGuTernLpZXP7BrA/quests/9QmuhiJCRp5hEazqb/objectives/zThAQs4fhM6rB7ABX/story>

Figura 30 . Historia: Uniendo el poder



Fuente: Elaboración propia en plataforma Classcraft, 2022

Figura 31. Tarea: Uniendo el poder



Fuente: Elaboración propia en plataforma Classcraft, 2022

## Anexo 9. Episodio didáctico 8

Volver a [Tabla 20. Episodio didáctico 8](#)

En este último episodio didáctico de la UD los alumnos realizan una prueba específica diseñada a través de Google Sites y Google forms. Los alumnos resuelven diferentes ejercicios: 3 ejercicios de ecuaciones de primer grado y 2 problemas. Tienen la opción de ver el resultado de los ejercicios, mientras los realizan, para comprobarlo y corregirlo si es necesario. La corrección por parte del alumno no penaliza; al contrario, si el alumno corrige correctamente el ejercicio se le conceden los dos puntos de la actividad. Además, en cada pregunta se da una pista al alumno para ayudarlo a realizar correctamente el ejercicio.

Para ver con más detalle la prueba específica ir al enlace:

<https://sites.google.com/view/liberatupoder1/libera-tu-poder>

En las siguientes figuras se pueden observar algunos de los ejercicios que realiza el discente.

**Figura 32. Inicio prueba: Libera tu poder**



Fuente: Elaboración propia a través de Google Sites y Forms, 2022



**Figura 33.** *Pregunta: Sophie Germain está contigo*



SOPHIE GERMAIN ESTÁ CONTIGO

Sophie Germain está contigo esta vez, recuerda el tiempo juega en tu contra.

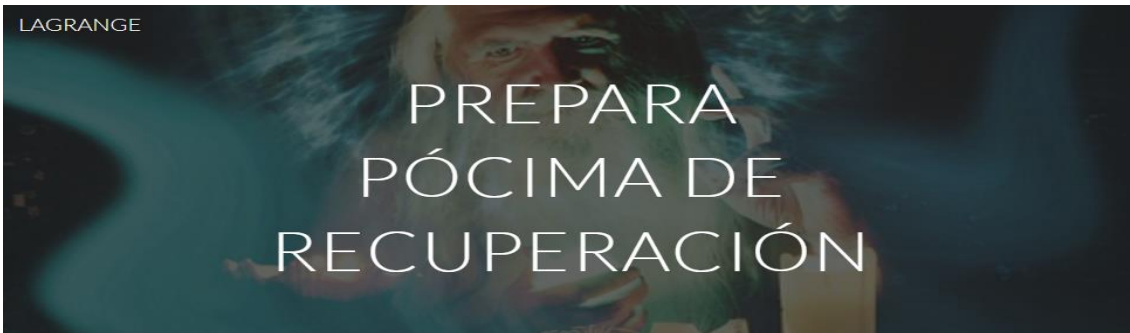
Resuelve:

$$x + \frac{3(x-2)}{9} = \frac{5(x-1)}{4} + \frac{7}{12}$$

SOPHIE GERMAIN

Fuente: Elaboración propia a través de Google Sites y Forms, 2022

**Figura 34.** *Problema: Prepara la pócima de recuperación*



LAGRANGE

PREPARA PÓCIMA DE RECUPERACIÓN

Mientras estás en subiendo las escaleras necesitas preparar una pócima reconstituyente. Tienes que moler dos tipos de hierbas, la primera de 7,50 poder/g y la segunda de 5,70 poder/g, se han obtenido 90 g de pócima que vale 6,50 poder/g. ¿Cuántos gramos de la hierba que te da 7.50 poder/g has utilizado?

Fuente: Elaboración propia a través de Google Sites y Forms, 2022

**Figura 35. Problema: Marca el espacio**

RECTÁNGULO MÁGICO

# MARCA EL ESPACIO PARA PREPARAR LA PÓCIMA

Estás muy nervioso porque estás a punto liberar tu poder. Para liberar tu poder debes realizar la pócima dentro de un rectángulo, debes marcar en el suelo con una cuerda un rectángulo con un perímetro de 34 m, la base es 3 m más larga que la altura. ¿Cuántos metros hace la base?

NEWTON



Fuente: Elaboración propia a través de Google Sites y Forms, 2022