



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

**Aprendizaje Cooperativo, Aprendizaje  
Basado en Juegos, Flipped Classroom y  
lenguaje algebraico en 1º de Educación  
Secundaria Obligatoria.**

Trabajo fin de estudio presentado por:	Tamara Cabanillas Del Estal
Tipo de trabajo:	Propuesta de intervención
Especialidad:	Matemáticas
Director/a:	Albert Hendrickson Peralta Jaén
Fecha:	31 de mayo de 2023

## Resumen

Actualmente, los estudiantes de Educación Secundaria Obligatoria (ESO) presentan diversas carencias en la lecto-escritura del lenguaje matemático, lo que les dificulta el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de matemáticas. Por ello, el presente trabajo pretende subsanar el problema relacionado con la comprensión y el uso del lenguaje algebraico en secundaria, en especial en los estudiantes cursando 1º de ESO. De esta forma, se diseñó una propuesta de intervención en el lenguaje algebraico de 1º de ESO utilizando las metodologías de aprendizaje cooperativo, aprendizaje basado en juegos y el modelo Flipped Classroom, mediante el uso de un libro interactivo. Este libro, creado por la autora del presente trabajo, contiene cuentos, vídeos, juegos, actividades y formularios de autoevaluación y coevaluación que ayudarán al proceso de enseñanza-aprendizaje a los alumnos dentro del campo de las matemáticas. Con ello, la presente propuesta intenta abordar, en 1º de ESO, la transición de la aritmética al álgebra de manera progresiva para que los estudiantes puedan crear una base fuerte y estable que les ayude en el reto de comprender un nuevo, complejo y muy útil lenguaje.

**Palabras clave:** aprendizaje cooperativo, aprendizaje basado en juegos, flipped classroom, lenguaje algebraico, 1º de educación secundaria obligatoria.

## Abstract

Currently, students in Compulsory Secondary Education (ESO) present several deficiencies in reading and writing of mathematical language, which hinders the teaching-learning process of the subject of mathematics. Therefore, the present work aims to solve the problem related to the comprehension and use of algebraic language in secondary school, especially in students in the 1<sup>st</sup> year of ESO. In this way, an intervention proposal was designed for algebraic language in 1<sup>st</sup> year of ESO using cooperative learning methodologies, game-based learning and the Flipped Classroom model, through the use of an interactive book. This book, created by the author of this work, contains stories, videos, games, activities and self-evaluation and co-evaluation forms that will help the teaching-learning process of the students in the field of mathematics. Herewith, the present proposal tries to approach, in 1<sup>st</sup> year of ESO, the transition from arithmetic to algebra in a progressive way so that the students can create a strong and stable base that will help them in the challenge of understanding a new, complex and very useful language.

**Keywords:** cooperative learning, game-based learning, flipped classroom, algebraic language, 1<sup>st</sup> year of compulsory secondary education.

## Índice de contenidos

1. Introducción.....	1
1.1. Planteamiento del problema .....	2
1.2. Justificación.....	3
1.3. Objetivos .....	4
1.3.1. Objetivo general .....	4
1.3.2. Objetivos específicos .....	4
2. Marco teórico.....	4
2.1. Metodologías de aprendizaje cooperativo, aprendizaje basado en juegos y el modelo Flipped Classroom en el aula de matemáticas. ....	4
2.1.1. Aprendizaje Cooperativo .....	4
2.1.2. Aprendizaje basado en juegos.....	7
2.1.3. Modelo Flipped Classroom .....	9
2.2. El aprendizaje del lenguaje algebraico en Secundaria. ....	11
2.3. Recursos para aprender lenguaje algebraico en Secundaria. ....	13
2.4. Experiencias educativas anteriores sobre aprendizaje cooperativo, aprendizaje basado en juegos y Flipped Classroom para aprender lenguaje algebraico en Secundaria.	14
3. Propuesta de intervención.....	16
3.1. Presentación de la propuesta .....	16
3.2. Contextualización de la propuesta .....	16
3.3. Intervención en el aula .....	17
3.3.1. Objetivos.....	17
3.3.2. Competencias .....	18
3.3.3. Saberes .....	19
3.3.4. Metodología .....	21

3.3.5.	Cronograma y secuenciación de actividades .....	21
3.3.6.	Recursos.....	32
3.3.7.	Atención a la diversidad .....	32
3.3.8.	Evaluación.....	33
3.4.	Evaluación de la propuesta .....	38
4.	Conclusiones.....	39
5.	Limitaciones y prospectiva .....	40
	Referencias bibliográficas.....	41
	Anexos. ....	51

## Índice de figuras

Figura 01.	Relación docente – estudiante – matemáticas .....	3
------------	---	---

## Índice de tablas

Tabla 01.	Tabla de correspondencia .....	20
Tabla 02.	Cronograma de las sesiones y secuenciación de las actividades .....	22
Tabla 03.	Sesión 01: Primeros pasos .....	24
Tabla 04.	Sesión 02: Poniendo nombre a las incógnitas .....	25
Tabla 05.	Sesión 03: Creando conexiones .....	26
Tabla 06.	Sesión 04: Traduciendo .....	27
Tabla 07.	Sesión 05: Análisis sintáctico de las matemáticas .....	28
Tabla 08.	Sesión 06: Encuentra el error .....	29
Tabla 09.	Sesión 07: Las matemáticas siempre ganan .....	30
Tabla 10.	Sesión 08: La gran prueba .....	31

Tabla 11. Equivalencia de calificaciones .....	33
Tabla 12. Evaluación del aprendizaje .....	34
Tabla 13. Porcentaje de cada sesión en la evaluación de la unidad didáctica .....	34
Tabla 14. Rúbrica 01 .....	35
Tabla 15. Rúbrica 02 .....	35
Tabla 16. Rúbrica 03 .....	35
Tabla 17. Rúbrica 04 .....	36
Tabla 18. Rúbrica 05 .....	36
Tabla 19. Rúbrica 06.....	36
Tabla 20. Rúbrica 07 .....	37
Tabla 21. Rúbrica 08 .....	37
Tabla 22. Rúbrica 09 .....	37
Tabla 23. Rúbrica 10 .....	37
Tabla 24. Rúbrica 11 .....	38
Tabla 25. Rúbrica 12 .....	38
Tabla 26. Matriz DAFO de la propuesta .....	39

## 1. Introducción

La problemática de no saber traducir del lenguaje castellano al lenguaje matemático es muy común en el alumnado de matemáticas y este se incrementa con el paso de los cursos hasta que les limita gravemente en la consecución de sus objetivos. La comprensión y buen manejo del lenguaje algebraico es vital en el proceso de aprendizaje de la asignatura.

Desde la experiencia de la autora del trabajo como profesora de clases particulares se ha observado que los estudiantes no comprenden ni saben utilizar el lenguaje matemático y la carencia en su dominio les condiciona y se acentúa en Bachillerato. Es uno de los principales obstáculos en la resolución de problemas, no pueden resolver el ejercicio porque no saben escribir las ecuaciones, no pueden avanzar porque fallan en conocimientos previos y básicos.

Con este trabajo se quiere intervenir para que el uso del lenguaje matemático se aprenda como si se tratase de un idioma más y el alumnado se pueda comunicar entre sí para resolver problemas en el ámbito científico.

El problema se abordará mediante ejemplos dinámicos, cercanos, trabajo individual y grupal a través del modelo Flipped Classroom y las metodologías de aprendizaje cooperativo y aprendizaje basado en juegos. El primer paso para modelizar problemas es usar el lenguaje algebraico, luego se trata de enseñar a traducir problemas contextualizados con la realidad del alumnado. Deben hacer uso de procesos cognitivos tales como la reflexión, deducción, relación con experiencias previas, organización de datos y comprensión de lo que se pide.

El hilo conductor en el trabajo es un libro interactivo creado por la autora y que se verá incrementado por las actividades realizadas por los alumnos. Dicho libro contiene cuentos, vídeos, juegos, actividades y formularios de autoevaluación y coevaluación que ayudan al proceso de enseñanza-aprendizaje.

La primera parte del trabajo introduce el problema que se pretende subsanar, mejorar la comprensión y uso del lenguaje algebraico en secundaria. La segunda parte es una revisión bibliográfica de las metodologías aprendizaje cooperativo y aprendizaje basado en juegos, el modelo Flipped Classroom, la aplicación didáctica del lenguaje algebraico en el aula de matemáticas, recursos y experiencias similares. La tercera parte desarrolla la propuesta de intervención y la última parte finaliza con las conclusiones, limitaciones y prospectiva.

## 1.1. Planteamiento del problema

La complejidad del paso de la aritmética al álgebra tiene varios condicionantes:

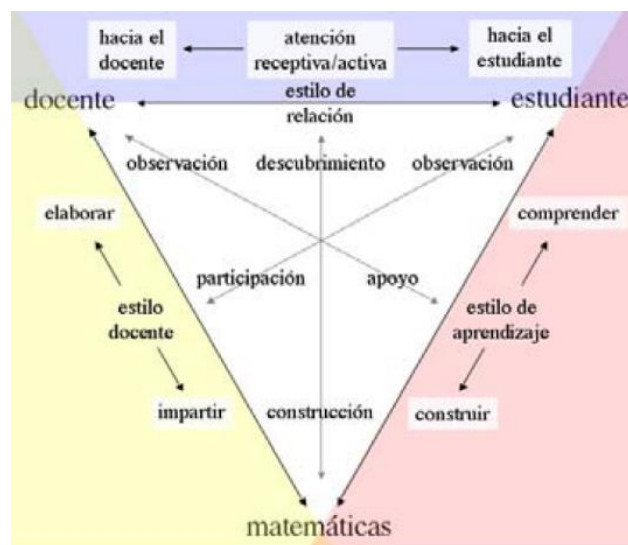
- La relación y la comunicación maestro-estudiante y los conocimientos del docente en la materia están directamente relacionados con el rendimiento académico que tiene el alumno (Levin & He, 2008)
- Los métodos tradicionales de enseñanza hacen que el primer contacto con el álgebra sea de forma abrupta, el profesor explica de forma mecánica y no utiliza nuevas metodologías para ayudar a la mejor comprensión de los alumnos (Orrania, 2006).
- No contextualizar el contenido a trabajar con la cotidianidad del alumnado hace que lo vean como algo lejano, por ello debe vincularse para que perciban que lo que se les enseña es útil para su vida presente y futura. Los alumnos que sienten que las matemáticas son muy complicadas no comprenden su aplicación a la vida real (Farfán-Pimentel et al., 2022).
- La asignatura es complicada pues tiene un nivel alto de abstracción, luego el álgebra debe trabajarse desde lo concreto, con material manipulativo, e ir avanzando progresivamente con rigor matemático. La competencia matemática es una tarea pendiente en la educación obligatoria, lo que provoca una imagen compleja y distorsionada de la asignatura por parte de los estudiantes (Farfán-Pimentel et al., 2022).
- Desarrollar el contenido matemático sin tener en cuenta los intereses y motivación de los alumnos por aprender. Se deben tener en cuenta las reacciones emocionales en el aprendizaje de la materia. Pekrun indica que la clase es un lugar de emociones, donde los alumnos experimentan entusiasmo, admiración, empatía, envidia, aburrimiento, persistencia (2014). Existe una interrelación positiva entre lo que los alumnos piensan de las matemáticas y el nivel de logro obtenido (Luo et al., 2014).
- No dedicar el tiempo necesario para desarrollar la transición, un paso que ya genera dificultades a los alumnos en gran porcentaje. El estudio realizado por Benites Cueva y Benites Cueva (2015) concluyó que los docentes opinaban, en un 60%, que uno de los factores que dificultan el aprendizaje de las matemáticas es el tiempo reducido para enseñar, aprender y asimilar la materia y los estudiantes consideran, en un 43,3%, que el tiempo es reducido para aprender todos los contenidos.



## 1.2. Justificación

- La relación docente - alumno repercute en el proceso de enseñanza – aprendizaje. Alpízar Roldán investiga y concluye que todo está relacionado, la actitud del profesor para con el estudiante y viceversa, la motivación de ambas partes con su trabajo, las aptitudes de los maestros, la resistencia al cambio de metodologías, el currículo basado en el hacer y no en la reflexión y el aprendizaje impersonal (2014). Muestra las relaciones en la siguiente figura:

**Figura 01.** *Relación docente – estudiante - matemáticas.*



Fuente: Imagen extraída de la tesis doctoral de Alpízar Roldán, M. Á. (2014).

Dicho autor expone que, para crear relaciones positivas, el docente debe establecer normas básicas, contextualizar el estudio, tener una comunicación positiva, atender a la diversidad y planificar las clases para mantener la atención e interés de sus alumnos.

- El uso del aprendizaje cooperativo dinamiza el desarrollo de las competencias matemáticas en los alumnos provocando el interés en el proceso. La manera de enseñar de cada docente y la metodología utilizada influyen en el aprendizaje de la materia. (Barkley et al., 2012).

- Es necesario un proceso de enseñanza donde el alumno sea protagonista y tome consciencia de las dificultades del lenguaje matemático (Farfán-Pimentel et al., 2022).

- La falta de tiempo, según Benites Cueva y Benites Cueva (2015), plantea la necesidad de seleccionar y dosificar los contenidos del currículo, añadiendo estrategias que ayuden a mejorar los resultados de acuerdo a la realidad y el tiempo del que se dispone.

## 1.3. Objetivos

### 1.3.1. Objetivo general

Diseñar una propuesta de intervención en el lenguaje algebraico de 1º ESO utilizando las metodologías de aprendizaje cooperativo y aprendizaje basado en juegos y el modelo Flipped Classroom mediante el uso de un libro interactivo.

### 1.3.2. Objetivos específicos

- Indagar sobre la aplicación didáctica del modelo Flipped Classroom, el aprendizaje cooperativo y el aprendizaje basado en juegos en el aula de matemáticas.
- Determinar la aplicación didáctica del lenguaje algebraico en el aula de secundaria.
- Elaborar actividades relacionadas con el lenguaje algebraico utilizando al error como factor de aprendizaje.
- Revisar experiencias educativas sobre el uso del aprendizaje cooperativo, Flipped Classroom y aprendizaje basado en juegos en matemáticas.

## 2. Marco teórico

Se ha realizado una revisión bibliográfica sobre las metodologías de aprendizaje cooperativo y aprendizaje basado en juegos, el modelo Flipped Classroom, la aplicación didáctica del lenguaje algebraico en el aula de matemáticas, el uso del error como factor de aprendizaje, el recurso didáctico del vídeo y del libro interactivo y la revisión de experiencias educativas similares. Para ello se han usado motores de búsqueda como la biblioteca virtual de UNIR, Dialnet, Scopus y Proquest Education.

### 2.1. Metodologías de aprendizaje cooperativo, aprendizaje basado en juegos y el modelo Flipped Classroom en el aula de matemáticas.

#### 2.1.1. Aprendizaje Cooperativo

La sociedad actual está en continuo cambio y es esencial desarrollar capacidades que permitan afrontar el ritmo, por ello, hay que fomentar, en los programas curriculares, el crear

habilidades y competencias que ayuden a los futuros ciudadanos. Muchas empresas consideran un requisito el saber trabajar en equipo, luego la preparación para ello es necesario.

El aprendizaje cooperativo ofrece a los alumnos la oportunidad de adquirir competencias como la escucha activa, el pensamiento crítico, la participación activa y la colaboración productiva para resolver problemas comunes.

Zarei et al., exponen que el aprendizaje cooperativo se encuentra entre los métodos activos más útiles para mejorar el desempeño escolar y por el cual las futuras generaciones se formarán como personas reflexivas y creativas y que aportarán al progreso (2013).

El aprendizaje cooperativo pertenece al constructivismo y al trabajo activo, consiste en que los estudiantes trabajen en pequeños grupos, por periodos cortos o largos, para lograr objetivos de aprendizaje comunes e incrementando sus conocimientos o profundizando en la comprensión de la asignatura. Se tienen en cuenta los diferentes ritmos y modos de aprendizaje de manera que se favorece siempre el diálogo (Vargas et al., 2020). Además, todos los alumnos han de estar comprometidos, tener en cuenta la perspectiva que cada uno puede aportar desde su experiencia y ser responsables tanto del aprendizaje de sus compañeros como del suyo propio. Que trabajen juntos durante un tiempo largo mejora sus resultados, esto se debe a que los estudiantes crean uniones emocionales y esto les motiva a participar y compartir una responsabilidad de trabajo con sus compañeros (Johnson et al., 2009).

Los docentes tienen un papel clave pues deben asistir, facilitar, organizar actividades para que los estudiantes dialoguen sobre los conocimientos de otros años y sobre sus trabajos de investigación (Alvarado & Molina, 2018), controlar la interacción, definir los criterios de logro (Johnson & Johnson, 1999) y repartir los distintos roles a los alumnos. Asimismo, Dingel et al., exponen la importancia de la evaluación entre alumnos que el maestro debe tener en cuenta para calificar a los grupos (2013).

Esta metodología requiere un cambio a nivel de las instituciones educativas pues hay que tener en cuenta el tiempo y la motivación de los docentes y el entrenamiento para trabajar en equipo.

Para Johnson et al., los componentes básicos que el docente debe tener en cuenta para llevar a cabo un aprendizaje cooperativo son la evaluación grupal, la interdependencia positiva, las

habilidades interpersonales, la interacción cara a cara y la responsabilidad y valoración personal (1999).

Así mismo, Johnson et al., distinguen entre tres tipos de agrupamiento; el formal que son grupos fijos por un periodo de tiempo (un trabajo o varias clases), el informal que son grupos de poca duración (una parte de una clase) y los grupos base que son de una duración más prolongada (una evaluación) (1999).

En cuanto a los recursos utilizados en el aprendizaje cooperativo, los autores citados mencionan que los materiales didácticos pueden ser los mismos que en otras metodologías, pero lo que varía es el modo de utilizarlos, haciendo que se incremente la cooperación entre los alumnos, por ejemplo, el uso de un único folio y un único bolígrafo para que trabajen juntos en el razonamiento y elaboración.

En base a las técnicas llevadas a cabo al aplicar el aprendizaje cooperativo, son muchas las existentes pero Torrego y Negro (2012) destacan las siguientes: para el diálogo (comentar conocimientos previos, elaborar turnos de debate y entrevista a tres pasos), para el procesamiento de la información (pensar en pareja, parada de tres minutos y cooperación guiada por el profesor), para la construcción conjunta de conocimiento (lápices al centro, el folio giratorio y el saco de dudas) y para la resolución de problemas (1-2-4, equipo - pareja - individual y resolución pensando en voz alta).

En cuanto a la aplicación didáctica, el aprendizaje cooperativo contribuye en la asignatura de matemáticas a potenciar el pensamiento de análisis, el uso de los diferentes registros de representación, la valoración de la información, su aplicación y resolución razonada (Cruz Rodes, 2006).

Autores como Kagan (1985), Slavin y Cooper (1999) y Sharan y Shaulov (1990) han investigado que los alumnos que realizan trabajo cooperativo en álgebra obtienen buenos resultados. Los más relevantes son:

- Trabajar en equipos heterogéneos de pocos miembros les ayuda a que los contenidos sean más comprensibles pues los alumnos con mayor nivel ayudan a los demás.

- Comunicar cada uno sus ideas y defenderlas ante el resto del grupo hace que se escuchen entre ellos y amplíen los métodos de resolución al oír cómo piensan los demás. Este diálogo facilita la comprensión y mejora el proceso de aprendizaje aproximándose al concepto abstracto.
- Tomar protagonismo tanto en el aprendizaje como en el trabajo en equipo hace que se impliquen más y ayuda al entendimiento de los nuevos contenidos algebraicos.
- Tener ayuda en el momento que lo necesitan y poder aplicarla a lo trabajado al instante.
- Trabajar problemas algebraicos los lleva a un modo de trabajo cíclico, se plantean diferentes estrategias de resolución que pasan por la organización, realización y evaluación para pasar a la comprensión o planteamiento de dudas, repitiendo este proceso hasta llegar a la solución correcta.
- Poder comparar los resultados con los compañeros y encontrar en grupo los errores de cada uno, hace que los fallos se vean en el momento y se despersonalicen.
- Resolver ejercicios de álgebra favorece a los alumnos con más nivel y a los de menos, estos últimos obtienen ayuda de sus propios compañeros en un lenguaje que comprenden y explicado por alguien que ha pasado por el mismo proceso, y los alumnos con más nivel deben formalizar en voz alta sus conocimientos, explicándolos y razonándolos correctamente y de este modo aumenta su saber en la materia, de esta manera aprenden cooperativamente.

### 2.1.2. Aprendizaje basado en juegos

Los estudiantes tienen dificultades en el aprendizaje de las matemáticas debido al carácter abstracto de la asignatura, la no contextualización en los centros educativos, la complejidad y la no motivación del alumnado; luego hay que intentar que la asignatura la vean como una ciencia atractiva (Torres, 2001).

A través del juego se crean situaciones de gran valor educativo y cognitivo que permiten experimentar, investigar, resolver problemas y reflexionar. El carácter emocional y lúdico son fuentes de motivación que proporcionan una forma diferente de acercarse al aprendizaje y permite que los alumnos adquieran competencias de una forma divertida (Corbalán & Deulofeu, 1996).

El juego implica una serie de procesos que contribuyen al desarrollo integral, emocional y social de las personas (Blatner & Blatner, 1997). Jiménez mantiene que los juegos son actividades entretenidas que requieren esfuerzo físico y mental pero que el alumnado realiza con agrado (2003).

Chen y Wang (2009) exponen que el Aprendizaje Basado en Juegos (ABJ) es un medio eficaz para que los alumnos construyan conocimiento con mayor motivación y lo apliquen para resolver problemas de la vida real. Por lo tanto, ABJ se convierte en un buen método para proporcionar situaciones de aprendizaje y ayudar a los estudiantes a crear conocimiento a través de la prueba y error.

Esta metodología consiste en realizar juegos con un objetivo pedagógico, se busca amenizar, pero buscando o consolidando conocimientos. Estos juegos pueden ser digitales o tradicionales. Esto ayuda a que el alumno se implique más en el proceso de enseñanza-aprendizaje (Jiménez, 2003).

El profesor debe exponer experiencias que los estudiantes viven diariamente en la sociedad, utilizando material didáctico adecuado para cada contenido y así poder conseguir una mayor comprensión por parte de los alumnos.

La aplicación didáctica del juego en la asignatura de matemáticas es muy eficaz porque las actividades atraen fácilmente a los alumnos, es un elemento cotidiano para ellos y les ayuda a desplegar su lado competitivo. También facilita las relaciones sociales entre iguales, el trabajo cooperativo, la aprobación de unas normas, el reconocimiento del éxito y la comprensión del fracaso (Chamoso et al., 2004). Es muy similar resolver problemas y resolver juegos de estrategia y ambos desarrollan la creatividad (Hernández et al., 2018). Además, destaca en la atención a la diversidad. Contreras dice que el juego en el aula de matemáticas es un recurso motivador para los alumnos con dificultades y también sirve para detectar alumnos destacados (2004).

Los juegos en matemáticas se pueden distinguir, según Olfos y Villagrán (2001), en juegos de conocimiento donde los jugadores necesitan utilizar conceptos o algoritmos matemáticos y juegos de estrategia donde los jugadores deben poner en práctica habilidades y razonamientos relacionados con la asignatura.

Respecto al álgebra, según Salvador (2012), utilizar el juego como mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje del álgebra tiene ventajas tales como introducir el lenguaje algebraico de forma lúdica, pero descubriendo su importancia a la vez, ayudar al desarrollo del pensamiento algebraico, enseñar técnicas de resolución de problemas y producir en los alumnos el gusto por el álgebra.

Contreras (1993) menciona algunos juegos algebraicos para el aprendizaje del algebra en educación secundaria. El primero es la competencia algebraica que es un juego de cartas por parejas donde la baraja está formada por expresiones algebraicas, el profesor reparte una carta a cada pareja y da un valor a la incógnita, los alumnos deben sustituir el valor y la pareja que obtenga mayor resultado correcto gana la ronda. Y el segundo es el pasatiempo de balanzas que consiste en una balanza con objetos diferentes a sus lados, unos con el dato del peso y otros no, los alumnos deben calcular el peso de todos los objetos para que la balanza este en equilibrio.

Otros juegos algebraicos que cabe destacar son los juegos de adivinar números, juegos con tarjetas, dominós, pasatiempos o cuadrados mágicos.

Los recursos pueden ser tanto tradicionales con material manipulativo como digitales. Hoy en día hay programas gratuitos y sencillos de manejar de tal manera que los docentes tienen total libertad para usar su imaginación.

### 2.1.3. Modelo Flipped Classroom

El siglo XXI ha traído grandes cambios que han influido en la educación (Jurado et al., 2020), fomentando la utilización de las TIC (Starkey, 2020). Esto hace que el profesor tenga más recursos para la enseñanza (Sargent & Casey, 2020).

El modelo de Aula Invertida o Flipped Classroom usa las TIC para que los alumnos, desde sus casas, puedan visualizar o trabajar una parte del temario antes de la clase presencial, así hay más tiempo para dudas, debates, opiniones y llevar a la práctica la teoría (El-Miedany, 2019). Esto supone un cambio en los roles del alumno, que pasa a participar de forma activa, y del profesor, que actúa como guía del proceso enseñándoles para aprender por sí mismos. Esta modalidad llama la atención por sus buenos resultados pedagógicos y por diferenciarse de la enseñanza tradicional, se consigue un aprendizaje animado por las TIC y que tiene en cuenta

los distintos ritmos y estilos de cada alumno pues pueden visualizar el material las veces que les sea necesario (Froehlich, 2018; He et al., 2016).

Jonathan Bergmann y Aaron Sams, dos profesores de química de EEUU, fueron los que implantaron el término de aula invertida. Querían que los alumnos que no podían ir a clase pudieran seguir el ritmo de la asignatura y no resultaran afectados por la falta de asistencia, pero se dieron cuenta de que las grabaciones las utilizaban la mayoría de sus alumnos. Así, cambiaron su método de enseñanza. Los buenos resultados que obtuvieron hicieron que otros docentes implantaran el modelo en sus clases (Bergman & Sams, 2014).

Los objetivos de este modelo son el trabajo individual y cooperativo, la resolución de problemas, el uso de las TIC y crear un pensamiento crítico y de análisis en los estudiantes. Además, este modelo logra que el alumnado tenga un aprendizaje profundo, que adquieran competencias y que aumente su motivación por la asignatura (Hwang et al., 2020).

Chou et al., establecen como necesario el apoyo institucional. Los superiores deben valorar el esfuerzo y el tiempo extra que dedican los profesores para implantar el modelo (2019). Además, deben dar la formación necesaria pues la selección de los recursos forma parte de un proceso de decisiones que afectan a la consecución del objetivo formativo (Fox, 2013). El uso de las TIC transforma nuestra forma de pensar, conocer y ver el mundo.

Según Velasco y Lara (2015), el modelo tiene tres fases. La primera es elegir un tema concreto que genere interés en el alumnado. Una vez elegido, los alumnos deben investigar a través del material compartido con ellos en la plataforma de comunicación correspondiente entre alumnos y profesor. Material como documentos, vídeos creados por el docente, vídeos editados para ayudar a la comprensión, podcast, páginas web, preguntas en el chat, música o cuentos. Esto lo realizan en sus casas. En la segunda fase los estudiantes son los encargados de crear y difundir lo que han aprendido sobre el tema investigado, pueden utilizar blogs, vídeos, grabaciones de audio o uso de redes sociales. Y en la tercera fase los alumnos deben de ser capaces de crear un contenido que vaya más allá de sus opiniones, el contenido debe poder usarse por otras personas, pueden ser presentaciones, vídeos, imágenes, animaciones, gráficos, mapas conceptuales, murales, infografías, artículos, juegos o páginas web. La segunda y tercera fase se desarrollan en el tiempo de clase mediante trabajos individuales o cooperativos.



Cabe destacar que, en la primera fase, mientras ven el material compartido, los alumnos trabajan en los niveles cognitivos de orden inferior de la Taxonomía de Bloom (comprender y recordar), y en la segunda y tercera fase, al haber más tiempo disponible en el aula, los alumnos trabajan en los niveles cognitivos superiores (aplicar, analizar, evaluar y crear) (Romero-García & Buzón-García, 2017).

Existen cantidad de recursos a utilizar, entre ellos destacan los siguientes. Para crear vídeos: presentación en PowerPoint con sonido, ShowMe, Powtoon, Camtasia, Videoscribe, Jing, Loom, Sangit, Screener, Explain Everything y Movenote. Para editar vídeos introduciendo aclaraciones o preguntas que ayuden a la comprensión: EdPuzzle, Playposit y Educanon. Para visualizar vídeos: Youtube, Magisto y Wevideo. Preguntas en chats: Moodle, Gmail y Google Docs. Para crear blogs: Blogger, Tumblr y WordPress. Para grabar audios: SoundCloud, Spreaker y Audioboom. Uso de redes sociales: grupos en Facebook, Instagram y Twitter. Para crear otros contenidos: Easelly, Genially, Canva, Prezi, Animoto, Inklewriter, Kahoot, Powtoon, Datawrapper y Flourish.

En este trabajo se usa como recurso un libro interactivo creado por la profesora y que se verá incrementado por el trabajo de los alumnos y que incluye material para que los alumnos trabajen en casa (videos, cuentos, juegos y ejercicios).

Las metodologías que se relacionan mejor al implementar el modelo Flipped Classroom en el aula son aquellas que fomentan la participación activa de los alumnos, como el aprendizaje cooperativo y el aprendizaje basado en juegos. La introducción al lenguaje algebraico debe hacerse de paulatinamente y el poder ver en casa el material compartido por el profesor, las veces que necesiten, ayuda a este proceso. Además, se debe trabajar de lo concreto a lo abstracto y, para ello, trabajar cooperativamente y con material manipulativo empleando el juego y el uso del error como factor de aprendizaje también facilita el proceso.

## 2.2. El aprendizaje del lenguaje algebraico en Secundaria.

El álgebra es una herramienta muy poderosa y necesaria para el desarrollo de las matemáticas, pero a su vez es un lenguaje complejo y totalmente nuevo para los alumnos de 1º ESO y deben aprender a dominarlo (Esquinas, 2008).

Cada vez toma más fuerza el estudio del lenguaje matemático y su vinculación con el aprendizaje y quehacer matemáticos (Moschkovich et al., 2018). En la traducción del lenguaje normal al algebraico es necesario comprender la sintaxis y después buscar la relación con las nociones matemáticas (Calvo et al., 2017). La estructura de los enunciados matemáticos es diferente a la de los enunciados gramaticales. Estos últimos son de izquierda a derecha, mientras que los primeros son desde el paréntesis interior al exterior (Córdova-Frunz et al., 2013).

Algunos principios pedagógicos para el aprendizaje del lenguaje algebraico pasando de lo concreto a lo abstracto en secundaria son:

- Llevar a cabo un proceso gradual.
- Usar material manipulativo. Domínguez et al., exponen que su uso en el paso de la aritmética al álgebra es de gran aplicación didáctica pues la manipulación ayuda a la comprensión de los símbolos y letras, a contextualizar el álgebra, a entender diferentes representaciones de un mismo concepto y al proceso de tránsito en la comunicación en lenguaje natural y matemático entre el profesor y el alumnado. Después de usar el material, el alumno lo deja, pero lo mantiene mentalmente (2008).
- Usar distintos registros matemáticos. Torres et al., mencionan que los alumnos encuentran sentido al lenguaje algebraico al trabajarlo numéricamente y a través de la propia experiencia. Esto facilita la creación de la sintaxis algebraica (2002).
- Usar la generalización. Torres et al., declaran que la fuerza del lenguaje matemático es la capacidad de escribir lo general usando símbolos. Potenciar situaciones en las que el alumno perciba lo general y tenga que expresarlo hace que se encuentre con el álgebra de una forma natural y constructiva (2002).
- Usar el error como factor de aprendizaje. El Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la educación secundaria obligatoria, hace reiterada alusión al uso del error como parte del aprendizaje, al ensayo y error, a la apertura a cambios de estrategia y asumir riesgos y aceptar el error como parte del proceso. Aprender competencias se basa en el hacer, en tomar decisiones y en resolver problemas. El docente ayuda a desarrollar estas competencias al no sancionar los fallos. Foucault (2004) mantiene que un error se produce al pensar como correcto un concepto que

no lo es. El alumno puede superar el error si participa activamente, y es ayudado por el docente, en la resolución del conflicto (Ruano et al., 2008). Es importante que afronten el error sin traumas ni complejos, debe enseñarse que del error también se aprende, verlo como una oportunidad para aprender y mejorar, perfeccionar la observación, la investigación (Picado, 2002). Bachelard (1991) plantea que el error es constructivo y que ayuda a activar la razón para construir un nuevo saber más verdadero que el anterior. Y Schank piensa que aprender en base al logro limita la creatividad pues crea miedo al fracaso. Acertar significa que no hay que buscar otras opciones. Fallar es el motivo para seguir aprendiendo y el aprendizaje se lleva a cabo con el hacer que implica la posibilidad de equivocarse (1997).

### 2.3. Recursos para aprender lenguaje algebraico en Secundaria.

Trabajar contenidos de diversas formas que sean de fácil acceso y que puedan manipularse hace que el alumno sea el protagonista de su propio aprendizaje (Díaz & Morales, 2008).

Johnson et al., mantienen que el tipo de actividades matemáticas que realizan los alumnos moldean y determinan su aprendizaje, además de desarrollar un pensamiento matemático durante su resolución (2017).

Para aprender lenguaje algebraico en secundaria se pueden utilizar los siguientes recursos:

- El aprendizaje cooperativo combina con cualquier recurso, lo que varía es el modo de usarlo pues los alumnos deben cooperar entre ellos.
- El modelo Flipped Classroom utiliza cantidad de recursos. Ya mencionados anteriormente en el apartado 2.1.1.3. Modelo Flipped Classroom.
- El vídeo. Kay comenta que los vídeos facilitan el estudio de los alumnos y resuelven dudas (2010). Los vídeos pueden compaginar problemas, ejercicios, retos y autoevaluaciones. Bravo dice que permiten ver el progreso del alumno, al poder evaluarlo desde el principio (2004).
- Los juegos. Según Tejero et al., los juegos online refuerzan el aprendizaje de las matemáticas, son un elemento motivador y fomentan el aprendizaje autónomo y cooperativo (2017). Los recursos utilizados en ABJ ya han sido mencionados en el apartado 2.1.1.2. Cabe añadir los juegos digitales como Kahoot y Baamboozle.

- El uso de material manipulativo. Ayuda a comprender los conceptos abstractos y a establecer conexiones entre las diferentes representaciones matemáticas y que el alumno tenga más confianza en la utilización del álgebra (Domínguez et al., 1998)

- El libro interactivo. Ortega et al., declaran la necesidad de utilizar nuevos recursos a partir del Covid-19. Los docentes necesitaban libros, aplicaciones interactivas o vídeos que les ayudaran en la educación a distancia. Dichos autores comentan que, con la evolución de las TIC, la creación de libros electrónicos ha aumentado y es un recurso virtual que contiene tareas y herramientas de aprendizaje que generan un aprendizaje significativo, favorecen diferentes caminos en el proceso, motivan, ayudan en la comprensión, se adaptan a las características de cada alumno, benefician el desarrollo de la competencia digital, se pueden consultar en cualquier momento y lugar, son fáciles de usar y actualizar, están contextualizados y ofrecen Feedback inmediato (2022).

#### 2.4. Experiencias educativas anteriores sobre aprendizaje cooperativo, aprendizaje basado en juegos y Flipped Classroom para aprender lenguaje algebraico en Secundaria.

A continuación, se exponen experiencias anteriores de buenas prácticas:

Gavilán-Bouzas examinó los beneficios que el aprendizaje cooperativo podía ofrecer a los alumnos en el paso de la aritmética al álgebra y determinó que esta metodología consigue que los alumnos construyan estructuras mentales más sólidas (2011).

Pons et al., en una investigación sobre álgebra en 4º ESO, señalan que las actividades basadas en aprendizaje cooperativo tienen un mayor éxito académico, en especial en aquellos contenidos que tienen mayor complejidad (2008).

Ibáñez y Gómez-Alemany analizan estrategias cooperativas para mejorar el aprendizaje del álgebra y la trigonometría. Determinan que los estudiantes aprovechan más el tiempo, participan y mejoran sus resultados (2004).

Chamoso-Sánchez et al., realizan un proyecto de innovación sobre el aprendizaje por descubrimiento en matemáticas mediante la resolución de problemas en grupos

cooperativos. El resultado es que los alumnos mejoran la actitud y desarrollan competencias como la participación, la comunicación, la creatividad y la eficacia (2010).

Villegas et al., exponen, tras realizar un análisis de resolución de problemas donde el alumnado debía traducir entre las distintas representaciones matemáticas, que son más competentes aquellos que son más hábiles haciendo traducciones algebraicas (2009).

Alsina-Pastells y Domingo estudiaron el concepto de poliedro con material manipulativo y trabajo cooperativo y redactan que la implementación práctica favorece la asimilación de los conceptos (2010).

El proyecto de Bonilla y Casermeiro, denominado Metnum, usa las TIC para mejorar el aprendizaje en la asignatura de métodos numéricos. Crearon tutoriales, cuestionarios, foros, glosarios construidos por los alumnos con preguntas frecuentes, autoevaluaciones y una wiki en la que los alumnos resolvían exámenes de otros años. Dichos autores concluyen que los alumnos consiguieron los conocimientos esperados, creció el interés por la materia y mejoraron los resultados (2011).

El proyecto de García y Rodríguez consistía en desarrollar y aplicar el software educativo “Matema-TIC” para subir el nivel de aprendizaje significativo en la asignatura de matemáticas en 1º ESO. Las conclusiones fueron que las actividades se realizaron de forma divertida, logrando una participación activa, contextualizando los conocimientos aprendidos y logrando aprendizajes significativos en un 90% de las alumnas (2015).

Romero et al., concluyen, tras investigar numerosos estudios sobre el modelo Flipped Classroom, que usar el modelo hace que crezca la participación de los alumnos, que mejoren las actitudes ante el aprendizaje, que aumente la interacción con los docentes y que suba el rendimiento (2018).

Guo et al., probaron distintos vídeos y concluyeron que cuánto más cortos más atractivos eran para los alumnos. Sugieren nueve minutos como máximo, que aparezca la imagen del docente junto a la presentación y que se realice con un tono y un lenguaje cercano (2014).

Jiménez usa el fallo como un factor de aprendizaje. Para ello marca los fallos en las entregas de los alumnos para que las reajusten conforme a los comentarios y conseguir que el error sirva para aprender. Sostiene que es necesaria una buena comunicación entre profesor y

alumno, una buena organización de tiempos y que el docente tenga las habilidades para no crear desmotivación en el estudiante al corregirle (2014).

### 3. Propuesta de intervención

#### 3.1. Presentación de la propuesta

La propuesta de intervención pretende fomentar el aprendizaje significativo en torno al lenguaje algebraico utilizando el aprendizaje cooperativo, el aprendizaje basado en juegos y el modelo Flipped Classroom. Como recurso didáctico se va a trabajar el libro interactivo y el vídeo. La unidad de programación que se presenta en esta propuesta es la unidad didáctica 6 del curso y se titula "Hablando matemáticas". Consta de ocho sesiones y ocho actividades. Se corresponde con el bloque del sentido algebraico y del sentido socioafectivo y pertenece al segundo trimestre.

#### 3.2. Contextualización de la propuesta

Esta propuesta de intervención está basada en la Legislación educativa vigente a nivel estatal, LOE 2006 y LOMLOE 2020, Real Decreto 217/2022, y a nivel autonómico el Decreto 39/2022 de la Comunidad de Castilla y León y la Instrucción de 22 de febrero de 2023, de la Secretaría General, por la que se establecen orientaciones para la evaluación, la promoción y la titulación en la Educación Secundaria Obligatoria para el curso académico 2022-2023.

Dicha propuesta se va a llevar a cabo en un centro educativo privado y bilingüe que se encuentra ubicado en una ciudad de 130.000 habitantes y cuyo nivel económico de las familias es alto. Ofrecen educación desde primero de infantil hasta segundo de bachiller, cada línea educativa cuenta con una clase y llevan a cabo el proyecto IAM (Innovación, Autonomía y Mentoring) que ayuda a la excelencia y al crecimiento personal y profesional de los alumnos, educando en valores e idiomas.

Los edificios son antiguos, pero tienen una gran parcela de jardín e instalaciones como dos patios, sala de conferencias, gimnasio, polideportivo, biblioteca, sala de informática, centro de música, laboratorio, taller, enfermería, capilla y huerto. Todas las aulas disponen de los mismos recursos materiales y tecnológicos (sillas, mesas, un corcho, dos estanterías, una

pizarra tradicional de tiza, una pizarra digital y un proyector), además todos los profesores y alumnos disponen de un iPad.

Los estudiantes llevan uniforme escolar y disponen de ruta de autobús, comedor y actividades extraescolares. A nivel educativo, cuentan con un gabinete de orientación, un tutor personal desde el primer curso de primaria, una enfermera, una psicóloga, dos capellanes, convivencias, intercambio de alumnos con otros colegios de la fundación y becas.

La relación con los padres de los alumnos es estrecha y de plena colaboración y los profesores se forman continuamente.

En cuanto al grupo clase, son un total de 26 alumnos de 1º ESO, 11 chicos y 15 chicas de 12 años, ninguno es repetidor y tres tienen altas capacidades. La relación entre ellos es buena, al ser solo una clase por curso, se conocen todos desde que entraron al colegio, el trato con el profesorado es de respeto y de momento no se conocen mucho pues es su primer año en secundaria. El nivel de conocimientos previos es bueno y tienen motivación e interés por aprender.

### 3.3. Intervención en el aula

#### 3.3.1. Objetivos

En esta intervención se van a trabajar los objetivos de etapa a nivel estatal: a), b), c), d), e), f), g), y h), establecidos en el artículo 23 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo y en el artículo 7 del Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo. Véase Anexo A. La tabla de vinculación de los objetivos de etapa con el perfil de salida se puede ver en el Anexo B.

Los objetivos didácticos para esta propuesta de intervención son:

- O.D.1: Traducir diferentes enunciados y problemas del lenguaje normal al lenguaje algebraico y viceversa.
- O.D.2: Explicar procedimientos matemáticos mediante lenguaje algebraico oral y escrito.
- O.D.3: Aplicar diferentes formas de razonamiento y estrategias para resolver problemas de la vida cotidiana.

- O.D.4: Analizar problemas de la vida cotidiana y sus soluciones aplicando diversas estrategias y tipos de razonamiento.
- O.D.5: Comprobar la comprensión de los nuevos conceptos matemáticos al poner en práctica estrategias de aceptación del error como parte del proceso de aprendizaje y la gestión de emociones.
- O.D.6: Evaluar las destrezas sociales y la participación al trabajar cooperativamente en grupo.
- O.D.7: Crear frases en lenguaje algebraico y problemas de la vida cotidiana de forma autónoma usando el razonamiento y recursos tradicionales y digitales.

### 3.3.2. Competencias

Las competencias clave que se van a trabajar son:

- Competencia en comunicación lingüística (CCL) a través de la introducción gradual del lenguaje matemático en el aula, de la interacción entre iguales en actividades grupales y al explicar los procedimientos y razonamientos matemáticos que han necesitado utilizar para la elaboración y resolución de actividades.
- Competencia matemática y competencia en ciencia, tecnología e ingeniería (STEM) mediante el uso del lenguaje matemático para comunicarse en el aula y resolver problemas de la vida cotidiana, al crear actividades matemáticas y al utilizar el razonamiento para traducir enunciados, resolver problemas y analizar la solución utilizando el error como factor de aprendizaje.
- Competencia personal, social y aprender a aprender (CPSAA) al resolver problemas de la vida cotidiana que desarrollan procesos cognitivos como la evaluación y reflexión del aprendizaje al utilizar el error como factor de aprendizaje, al analizar las soluciones de las actividades, al trabajar la actitud y perseverancia por resolver una actividad y al participar cooperativamente.
- Competencia digital (CD) a través de la creación de actividades mediante el uso de diferentes herramientas digitales.



Las competencias específicas que se van a trabajar son:

- Competencia específica 1, al interpretar, analizar y aplicar razonamientos y estrategias matemáticas para la comprensión y resolución de problemas de la vida cotidiana.
- Competencia específica 2, al comprobar las soluciones de las actividades mediante material manipulativo y usando el error como proceso de aprendizaje.
- Competencia específica 3, al comprobar las traducciones realizadas mediante material manipulativo y al crear actividades similares a las trabajadas.
- Competencia específica 5, al comprender, relacionar e identificar diferentes palabras matemáticas utilizadas en el lenguaje algebraico al aplicar los conocimientos aprendidos y las experiencias previas.
- Competencia específica 8, mediante la comunicación en lenguaje algebraico al explicar el procedimiento matemático necesario para la resolución de las actividades.
- Competencia específica 9, a través de persistir e insistir con actitud positiva en la consecución de las actividades, tomando el error como factor de aprendizaje y autoevaluándose para saber el nivel de logro en los nuevos conceptos matemáticos.
- Competencia específica 10, al trabajar cooperativamente en grupos durante la realización de las actividades.

La tabla de relaciones competenciales se puede ver en el Anexo C.

### 3.3.3. Saberes

Los saberes a trabajar en esta propuesta de intervención están extraídos del Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria.

Se presenta una tabla de correspondencia entre las competencias específicas, los contenidos, los criterios de evaluación, los indicadores de logro, los descriptores operativos y los objetivos de etapa.

**Tabla 01. Tabla de correspondencia.**

Matemáticas 1º ESO					
Unidad didáctica 06: Hablando matemáticas.					
Competencias específicas	Saberes básicos	Criterios de evaluación	Indicadores de logro	Descriptor Operativo	Objetivos de etapa
1. Interpretar, modelizar y resolver problemas de la vida cotidiana y propios de las Matemáticas aplicando diferentes estrategias y formas de razonamiento, para explorar distintas maneras de proceder y obtener posibles soluciones.	D. Sentido algebraico	1.1 Interpretar problemas matemáticos y de la vida cotidiana extrayendo los datos dados, estableciendo las relaciones entre ellos y comprendiendo las preguntas formuladas. 1.3 Obtener soluciones matemáticas de un problema por métodos sencillos activando los conocimientos necesarios.	1.1.1 Interpreta problemas matemáticos y extrae los datos. 1.1.2 Comprende la pregunta del problema. 1.3.1 Obtiene soluciones por métodos sencillos.	CCL1, CCL2, STEM1, STEM2, STEM3, STEM 4.	a) b) c) d) e) f) g) h)
2. Analizar las soluciones de un problema usando diferentes técnicas y herramientas, evaluando las respuestas obtenidas, para verificar su validez e idoneidad desde un punto de vista matemático y su repercusión global.		2.1 Comprobar, de forma guiada, la corrección matemática de las soluciones de un problema realizando los procesos necesarios.	2.1.1 Comprueba la solución del problema.	STEM1, STEM2, CPSAA4.	
3. Formular y comprobar conjeturas sencillas o plantear problemas de forma autónoma, reconociendo el valor del razonamiento y la argumentación para generar nuevo conocimiento.		3.1 Comprobar conjeturas sencillas de forma guiada analizando patrones y propiedades. 3.2 Plantear variantes de un problema dado de forma guiada modificando algún dato.	3.1.1 Comprueba conjeturas sencillas. 3.2.1 Plantea variantes de un problema dado.	CCL1, STEM1, STEM2, CD2.	
5. Reconocer y utilizar conexiones entre los diferentes elementos matemáticos interconectando conceptos y procedimientos para desarrollar una visión de las matemáticas como un todo integrado.	E. Sentido socioafectivo	5.2 Identificar conexiones entre diferentes procesos matemáticos aplicando conocimientos y experiencias previas.	5.2.1 Identifica conexiones y sinónimos matemáticos aplicando conocimientos y experiencias previas.	STEM1.	
8. Comunicar de forma individual y colectiva conceptos, procedimientos y argumentos matemáticos, usando lenguaje oral, escrito o gráfico, utilizando la terminología matemática apropiada, para dar significado y coherencia a las ideas matemáticas.		8.1 Comunicar información utilizando el lenguaje matemático apropiado, utilizando diferentes medios, oralmente y por escrito, al describir y explicar razonamientos. 8.2 Reconocer el lenguaje matemático presente en la vida cotidiana comunicando mensajes con contenido matemático con precisión.	8.1.1 Comunica y explica razonadamente, de forma oral, información utilizando el lenguaje matemático. 8.1.2 Comunica y explica razonadamente, de forma escrita, información utilizando el lenguaje matemático. 8.2.1 Reconoce el lenguaje matemático presente en la vida cotidiana.	CCL1, STEM2, STEM 4, CD2.	
		9.2 Mostrar una actitud positiva y perseverante, aceptando la crítica razonada al hacer frente a las diferentes situaciones de aprendizaje planteadas.	9.2.1 Muestra una actitud positiva y perseverante al hacer frente a diferentes situaciones de aprendizaje. 9.2.2 Acepta el error como parte del proceso de aprendizaje y lo utiliza para autoevaluarse.	CPSAA1, CPSAA4, CPSAA5.	
10. Desarrollar destrezas sociales reconociendo y respetando las emociones y experiencias de los demás, participando activa y reflexivamente en proyectos en equipos heterogéneos con roles asignados, para construir una identidad positiva como estudiante de matemáticas, fomentar el bienestar personal y crear relaciones saludables.		10.1 Colaborar activamente y construir relaciones con las matemáticas en equipos heterogéneos, respetando diferentes opiniones, comunicándose de manera efectiva y pensando de forma creativa. 10.2 Participar en las tareas que deban desarrollarse en equipo, aportando valor, favoreciendo la inclusión, la escucha activa y asumiendo el rol asignado.	10.1.1 Colabora activamente en grupo. 10.1.2 Respeta diferentes opiniones. 10.1.3 Piensa de forma creativa. 10.2.1 Asume el rol asignado.	STEM3, CPSAA1, CPSAA3.	

Fuente: Elaboración propia basada en el Decreto 39/2022 de la Comunidad de Castilla y León.

#### 3.3.4. Metodología

La metodología se basa en la combinación del aprendizaje cooperativo y el aprendizaje basado en juegos junto con el modelo Flipped Classroom. En este sentido se van a desarrollar ocho sesiones en ocho actividades donde se utilizarán las técnicas cooperativas: compartir conocimientos previos, pensar en pareja, el folio giratorio, resolución en pareja pensado en voz alta y equipo – pareja – individual, con los juegos Kahoot, Baamboozle y gymkana matemática y la creación de cuentos y vídeos para añadirlos al libro interactivo.

Todo está unido a través del libro interactivo. En clase, los alumnos trabajan cooperativamente y utilizan el libro interactivo para realizar las tareas asignadas, ya sean actividades, vídeos o juegos. Al final de cada sesión se mandan los deberes para hacer en casa, correspondientes al modelo Flipped Classroom que se explicarán en los apartados siguientes.

Como es un tema completamente nuevo, la detección de conocimientos previos en la primera sesión va orientada a qué recuerdan de los problemas aritméticos porque será la base de la que partir para comentar con el concepto nuevo de lenguaje algebraico. Este proceso de aprendizaje será de forma gradual, trabajando primero con cuentos para contextualizar el concepto de variable y por qué es importante, pasando por vídeos explicativos de traducción y comprobación con material manipulativo, después generalizando problemas y analizando la solución con material manipulativo y usando el error como factor de aprendizaje para finalizar con la realización de tres juegos para consolidar los nuevos conocimientos. Además, durante el proceso, los alumnos tienen que crear actividades similares a las ya realizadas para asentar los conceptos y trabajar también en los niveles cognitivos superiores.

El espacio a utilizar durante las primeras siete sesiones es el aula habitual de clase y en la última sesión se usará también el patio del colegio.

Los agrupamientos son en parejas y en grupos de cuatro. Los hace la profesora e irán cambiando en cada sesión. Así mismo se utiliza material manipulativo y el iPad.

#### 3.3.5. Cronograma y secuenciación de actividades

Se expone la cronología y la secuenciación de actividades en la siguiente tabla. A continuación, se muestran ocho tablas correspondientes a las ocho sesiones.

**Tabla 02. Cronograma de las sesiones y secuenciación de las actividades.**

Fecha	Sesión	Actividades
30/01/23	1	Actividad 1: Primeros pasos. Paso 1: charla motivadora para introducir la unidad didáctica. Paso 2: explicación de cómo se va a trabajar la unidad, qué deben hacer, cómo hacerlo y cómo se les va a evaluar. Paso 3: la profesora divide a los alumnos en parejas y cada dúo debe abrir el libro interactivo y contestar a unas preguntas para detectar los conocimientos previos en aritmética, después se corrigen las preguntas en voz alta. Paso 4: deberes para la siguiente sesión: acceder al libro interactivo, leer el cuento “Poniendo nombre a las incógnitas” y contestar a las preguntas.
31/01/23	2	Actividad 2: Poniendo nombre a las incógnitas. Paso 1: hablar de qué les ha parecido el cuento, explicar la sesión y dividir a los alumnos en grupos de dos. Paso 2: en parejas, comparar las respuestas del cuento. Paso 3: la profesora corrige las respuestas. Paso 4: en las mismas parejas, abrir el libro interactivo y crear un cuento similar. La profesora añade los mejores al libro. Paso 5: deberes para la siguiente sesión: acceder al libro interactivo, completar un formulario de coevaluación del trabajo realizado ese día en clase, leer el cuento “Creando conexiones” y contestar a las preguntas posteriores.
01/02/23	3	Actividad 3: Creando conexiones. Paso 1: hablar de qué les ha parecido el cuento, explicar la sesión y dividir a los alumnos en grupos de dos. Paso 2: en parejas, comparar las respuestas del cuento. Paso 3: la profesora corrige las respuestas. Paso 4: en las mismas parejas, abrir el libro interactivo y crear un listado con las conexiones que salen en el cuento. Paso 5: cada pareja busca información en internet para encontrar más conexiones y añadirlas al listado previo. La profesora crea un diccionario con todas las conexiones y lo añade al libro para que los alumnos puedan acceder a él cuando lo necesiten. Paso 6: deberes para la siguiente sesión: acceder al libro interactivo, completar un formulario de coevaluación del trabajo realizado ese día en clase, ver el vídeo “Traduciendo” y contestar a las preguntas posteriores.
02/02/23	4	Actividad 4: Traduciendo. Paso 1: hablar de qué les ha parecido el vídeo, explicar la sesión y dividir a los alumnos en grupos de dos. Paso 2: en parejas, comparar las respuestas del vídeo. Paso 3: la profesora corrige las respuestas. Paso 4: cada alumno debe crear dos frases en lenguaje castellano y dos frases en lenguaje matemático y dárselas a su pareja para que las traduzca, posteriormente las corrigen en pareja con material manipulativo. Paso 5: los dos alumnos deberán elegir, entre las frases que han creado, una en lenguaje castellano y otra en lenguaje matemático y grabarse explicando la traducción. El vídeo lo envían a la profesora y esta añade los mejores al libro interactivo. Paso 6: deberes para la siguiente sesión: acceder al libro interactivo, completar un formulario de coevaluación del trabajo realizado ese día en clase, ver el vídeo “Análisis sintáctico de las matemáticas” y contestar a las preguntas posteriores.

Semana 1

<b>Semana 2</b>	06/02/23	5	<p>Actividad 5: Análisis sintáctico de las matemáticas.</p> <p>Paso 1: hablar de qué les ha parecido el vídeo, explicar la sesión y dividir a los alumnos en grupos de cuatro.</p> <p>Paso 2: dentro de cada grupo, en parejas, comparar las respuestas del vídeo.</p> <p>Paso 3: la profesora corrige las respuestas.</p> <p>Paso 4: en los grupos de cuatro formados, abrir el libro interactivo y trabajar sobre los tres problemas propuestos.</p> <p>Paso 5: cada equipo debe crear su propio problema y grabarse haciendo el análisis sintáctico y la resolución con material manipulativo. El vídeo lo envían a la profesora y esta añade los mejores al libro interactivo.</p> <p>Paso 6: deberes para la siguiente sesión: acceder al libro interactivo, completar un formulario de coevaluación del trabajo realizado ese día en clase, ver las imágenes “Reconociendo las matemáticas” y contestar a las preguntas posteriores.</p>
	07/02/23	6	<p>Actividad 6: Encuentra el error.</p> <p>Paso 1: hablar de qué les han parecido las imágenes, explicar la sesión y dividir a los alumnos en grupos de dos.</p> <p>Paso 2: en parejas, comparar las respuestas de las imágenes.</p> <p>Paso 3: la profesora corrige las respuestas.</p> <p>Paso 4: en las mismas parejas, abrir el libro interactivo y realizar un Kahoot para repasar los conceptos trabajados.</p> <p>Paso 5: la profesora corrige el Kahoot.</p> <p>Paso 6: después, cada pareja visiona el vídeo “Encuentra el error” y contesta a las preguntas relacionadas.</p> <p>Paso 7: deberes para la siguiente sesión: acceder al libro interactivo, completar un formulario de coevaluación del trabajo realizado ese día en clase, elaborar tres preguntas sobre los conceptos trabajados y enviarlos a la profesora.</p>
	08/02/23	7	<p>Actividad 7: Las matemáticas siempre ganan.</p> <p>Paso 1: la profesora corrige las respuestas del vídeo “Encuentra el error”, explica la sesión y divide a los alumnos en grupos de 4.</p> <p>Paso 2: competición en grupos al juego Baamboozle, creado por la profesora con las preguntas que mandaron previamente.</p> <p>Paso 3: los mismos grupos de cuatro deben elaborar cuatro retos con sus debidas respuestas, uno sobre diccionario, dos de traducción y un problema sobre el temario y dificultad vistos en clase.</p> <p>Paso 4: explicación de la sesión 8. Los retos creados son para la gymkana de la última sesión.</p> <p>Paso 5: deberes para la siguiente sesión: acceder al libro interactivo, leer las instrucciones de la gymkana y terminar de elaborar el material necesario.</p>
	09/02/23	8	<p>Actividad 8: La gran prueba.</p> <p>Paso 1: gymkana en el patio del colegio. Los equipos se colocan por el patio. Cada grupo tiene su material elaborado y empieza el juego.</p> <p>Paso 2: después de 40 minutos, los equipos entregan el material trabajado a la profesora y se sube a clase.</p> <p>Paso 3: se procede al recuento de puntos y el equipo ganador obtiene 0,5 puntos más en el trimestre.</p> <p>Paso 4: deberes de conclusión: acceder al libro interactivo y completar un formulario de coevaluación del trabajo realizado ese día en clase, un formulario de autoevaluación de la unidad didáctica y un formulario de heteroevaluación sobre la metodología utilizada en la unidad.</p>

**Tabla 03. Sesión 01: Primeros pasos.**

Sesión 01: Primeros pasos.				
Objetivos		Competencias		Criterios de evaluación
Etapa	Didácticos	Clave	Específicas	
a) b) c) d) e) f) g) h)	O.D.3, O.D.4, O.D.6	CCL, STEM, CPSAA, CD	1, 2, 3, 5, 9, 10	1.1, 1.3, 2.1, 3.1, 5.2, 9.2, 10.1, 10.2
Contenidos				Indicadores de logro
D. Sentido algebraico:		E. Sentido socioafectivo:		1.1.1, 1.1.2, 1.3.1,
1. Patrones		1. Creencias, actitudes y emociones		2.1.1, 3.1.1, 5.2.1,
		2. Trabajo en equipo y toma de decisiones		9.2.1, 9.2.2, 10.1.1,
		3. Inclusión, respeto y diversidad		10.1.2, 10.1.3, 10.2.1
Tiempo	Descripción			
10'	- Charla motivadora para introducir la unidad didáctica.			
10'	- Explicación de cómo se va a trabajar la unidad, qué deben hacer, cómo hacerlo y cómo se les va a evaluar.			
5'	- La profesora divide a los alumnos en parejas.			
15'	- Cada dúo debe abrir el libro interactivo y contestar a unas preguntas para detectar los conocimientos previos en aritmética. Utilizando la técnica cooperativa: compartir conocimientos previos.			
10'	- Se corrigen las preguntas en voz alta.			
5'	- Deberes para la siguiente sesión: acceder al libro interactivo, completar un formulario de autoevaluación y coevaluación del trabajo realizado en clase, leer el cuento "Poniendo nombre a las incógnitas" y contestar a las preguntas posteriores.			
Metodología				
Aprendizaje cooperativo y modelo Flipped Classroom.				
Espacio	Agrupamiento	Recursos		
Aula	Parejas	IPad y libro interactivo:		
<a href="https://view.genial.ly/637a7604174ed9001a4b456a/presentation-hablando-matematicas">https://view.genial.ly/637a7604174ed9001a4b456a/presentation-hablando-matematicas</a>				
Atención a la diversidad				
Explicar al principio los pasos que se van a dar en la sesión, aporta orden.				
La profesora crea grupos heterogéneos teniendo en cuenta las características de los alumnos, estos grupos cambian en cada sesión para mejorar las relaciones sociales e ir cambiando los roles asignados por la profesora, así unas veces pueden pedir ayuda y otras la dan. Además, eleva el compromiso.				
La profesora pasa por los grupos teniendo en cuenta los distintos ritmos de aprendizaje de los alumnos, resuelve dudas, espera a que se equivoquen para mediar, volver sobre el ejercicio, reflexionar sobre el error y ver cómo subsanarlo para aprender y mejorar, anima en el proceso y ayuda en las dificultades que puedan presentar con el material o con los conceptos matemáticos.				
Todo el material se encuentra en el libro interactivo, al cual tienen siempre acceso, por si algún alumno lleva un ritmo más lento o quiere visionar el material más veces.				
La autoevaluación y coevaluación hace que valoren el trabajo realizado y aporta un Feedback inmediato a la profesora.				
Evaluación del aprendizaje				
Agente	Autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación		Momento	En casa
Procedimientos de evaluación			Instrumentos de evaluación	
Autoevaluación y coevaluación a través de un cuestionario			Rúbrica 01	
Heteroevaluación mediante observación			Rúbrica 02	
Heteroevaluación de las preguntas previas y posteriores			Rúbrica 03	

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 04.** Sesión 02: Poniendo nombre a las incógnitas.

Sesión 02: Poniendo nombre a las incógnitas.				
Objetivos		Competencias		Criterios de evaluación
Etapa	Didácticos	Clave	Específicas	
a) b) c) d) e) f) g) h)	O.D.2, O.D.6, O.D.7	CCL, STEM, CPSAA, CD	3, 5, 8, 9, 10	3.2, 5.2, 8.1, 8.2, 9.2, 10.1, 10.2
Contenidos				Indicadores de logro
D. Sentido algebraico:		E. Sentido socioafectivo:		3.2.1, 5.2.1, 8.1.1,
2. Modelo matemático.		1. Creencias, actitudes y emociones		8.1.2, 8.2.1, 9.2.1,
3. Variable.		2. Trabajo en equipo y toma de decisiones		10.1.1, 10.1.2, 10.1.3,
		3. Inclusión, respeto y diversidad		10.2.1
Tiempo	Descripción			
5'	- Hablar de qué les ha parecido el cuento.			
5'	- Explicar la sesión.			
5'	- La profesora divide a los alumnos en grupos de dos.			
10'	- En parejas, comparar las respuestas del cuento. Utilizando la técnica cooperativa: pensar en pareja.			
5'	- La profesora corrige las respuestas.			
20'	- En las mismas parejas, abrir el libro interactivo y crear un cuento similar. Utilizando la técnica cooperativa: resolución en pareja pensando en voz alta. La profesora añade los mejores al libro.			
5'	- Deberes para la siguiente sesión: acceder al libro interactivo, completar un formulario de autoevaluación y coevaluación del trabajo realizado ese día en clase, leer el cuento "Creando conexiones" y contestar a las preguntas posteriores.			
Metodología				
Aprendizaje cooperativo y modelo Flipped Classroom.				
Espacio	Agrupamiento	Recursos		
Aula	Parejas	IPad y libro interactivo:		
<a href="https://view.genial.ly/637a7604174ed9001a4b456a/presentation-hablando-matematicas">https://view.genial.ly/637a7604174ed9001a4b456a/presentation-hablando-matematicas</a>				
Atención a la diversidad				
Se tienen en cuenta las consideraciones de la sesión 1.				
Conjuntamente, crear actividades potencia la creatividad de los alumnos.				
Evaluación del aprendizaje				
Agente	Autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación		Momento	En casa
Procedimientos de evaluación			Instrumentos de evaluación	
Autoevaluación y coevaluación a través de un cuestionario			Rúbrica 01	
Heteroevaluación mediante observación			Rúbrica 02	
Heteroevaluación del cuento			Rúbrica 04	
Heteroevaluación de las preguntas posteriores			Rúbrica 03	

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 05. Sesión 03: Creando conexiones.**

Sesión 03: Creando conexiones.				
Objetivos		Competencias		Criterios de evaluación
Etapa	Didácticos	Clave	Específicas	
a) b) c) d) e) f) g) h)	O.D.5, O.D.6, O.D.7	CCL, STEM, CPSAA, CD	3, 5, 8, 9, 10	3.1, 3.2, 5.2, 8.1, 8.2, 9.2, 10.1, 10.2
Contenidos				Indicadores de logro
D. Sentido algebraico:		E. Sentido socioafectivo:		3.1.1, 3.2.1, 5.2.1,
2. Modelo matemático.		1. Creencias, actitudes y emociones		8.1.1, 8.1.2, 8.2.1,
3. Variable.		2. Trabajo en equipo y toma de decisiones		9.2.1, 9.2.2, 10.1.1,
		3. Inclusión, respeto y diversidad		10.1.2, 10.1.3, 10.2.1
Tiempo	Descripción			
5'	- Hablar de qué les ha parecido el cuento.			
5'	- Explicar la sesión.			
5'	- La profesora divide a los alumnos en grupos de dos.			
10'	- En parejas, comparar las respuestas del cuento. Utilizando la técnica cooperativa: pensar en pareja.			
5'	- La profesora corrige las respuestas.			
5'	- En las mismas parejas, abrir el libro interactivo y crear un listado con las conexiones que salen en el cuento. Utilizando la técnica cooperativa: pensar en pareja.			
15'	- Cada pareja busca información en internet para encontrar más conexiones y añadirlas al listado previo. La profesora crea un diccionario con todas las conexiones y lo añade al libro para que los alumnos puedan acceder a él cuando lo necesiten. Utilizando la técnica cooperativa: resolución en pareja pensando en voz alta.			
5'	- Deberes para la siguiente sesión: acceder al libro interactivo, completar un formulario de autoevaluación y coevaluación del trabajo realizado ese día en clase, ver el vídeo "Traduciendo" y contestar a las preguntas posteriores.			
Metodología				
Aprendizaje cooperativo y modelo Flipped Classroom.				
Espacio	Agrupamiento	Recursos		
Aula	Parejas	iPad y libro interactivo:		
<a href="https://view.genial.ly/637a7604174ed9001a4b456a/presentation-hablando-matematicas">https://view.genial.ly/637a7604174ed9001a4b456a/presentation-hablando-matematicas</a>				
Atención a la diversidad				
Se tienen en cuenta las consideraciones de la sesión 2.				
Al mismo tiempo, buscar información en internet facilita la adaptación a los diferentes formatos de aprendizaje y así adaptarse a los distintos estilos y motivaciones del alumnado.				
Evaluación del aprendizaje				
Agente	Autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación		Momento	En casa
Procedimientos de evaluación			Instrumentos de evaluación	
Autoevaluación y coevaluación a través de un cuestionario			Rúbrica 01	
Heteroevaluación mediante observación			Rúbrica 02	
Heteroevaluación del listado			Rúbrica 05	
Heteroevaluación de las preguntas posteriores			Rúbrica 03	

Fuente: Elaboración propia.



**Tabla 06. Sesión 04: Traduciendo.**

Sesión 04: Traduciendo.				
Objetivos		Competencias		Criterios de evaluación
Etapa	Didácticos	Clave	Específicas	
a) b) c) d) e) f) g) h)	Todos	CCL, STEM, CPSAA, CD	1, 2, 3, 5, 8, 9, 10	1.1, 1.3, 2.1, 3.1, 3.2, 5.2, 8.1, 8.2, 9.2, 10.1, 10.2
Contenidos				Indicadores de logro
D. Sentido algebraico:		E. Sentido socioafectivo:		Todos
2. Modelo matemático.		1. Creencias, actitudes y emociones.		
3. Variable.		2. Trabajo en equipo y toma de decisiones.		
4. Igualdad y desigualdad.		3. Inclusión, respeto y diversidad.		
Tiempo	Descripción			
5'	- Hablar de qué les ha parecido el vídeo.			
3'	- Explicar la sesión.			
2'	- La profesora divide a los alumnos en grupos de dos.			
8'	- En parejas, comparar las respuestas del vídeo. Utilizando la técnica cooperativa: pensar en pareja.			
5'	- La profesora corrige las respuestas.			
20'	- Cada alumno debe crear dos frases en lenguaje castellano y dos frases en lenguaje matemático y dárselas a su pareja para que las traduzca, posteriormente las corrigen en pareja con material manipulativo.			
10'	- Los dos alumnos deberán elegir, entre las frases que han creado, una en lenguaje castellano y otra en lenguaje matemático y grabarse explicando la traducción. Utilizando la técnica cooperativa: pensar en pareja. El vídeo lo envían a la profesora y esta añade los mejores al libro interactivo.			
2'	- Deberes para la siguiente sesión: acceder al libro interactivo, completar un formulario de autoevaluación y coevaluación del trabajo realizado ese día en clase, ver el vídeo "Análisis sintáctico de las matemáticas" y contestar a las preguntas posteriores.			
Metodología				
Aprendizaje cooperativo y modelo Flipped Classroom.				
Espacio	Agrupamiento	Recursos		
Aula	Parejas	IPad, material manipulativo y libro interactivo:		
<a href="https://view.genial.ly/637a7604174ed9001a4b456a/presentation-hablando-matematicas">https://view.genial.ly/637a7604174ed9001a4b456a/presentation-hablando-matematicas</a>				
Atención a la diversidad				
Se tienen en cuenta las consideraciones de la sesión 2.				
Al mismo tiempo, usar el vídeo ayuda a la transmisión del conocimiento, ya sea recibido o emitido.				
Facilita la adaptación a los distintos estilos y motivaciones del alumnado.				
Evaluación del aprendizaje				
Agente	Autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación		Momento	En casa
Procedimientos de evaluación			Instrumentos de evaluación	
Autoevaluación y coevaluación a través de un cuestionario			Rúbrica 01	
Heteroevaluación mediante observación			Rúbrica 02	
Heteroevaluación del vídeo			Rúbrica 06	
Heteroevaluación de las preguntas posteriores			Rúbrica 03	

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 07. Sesión 05: Análisis sintáctico de las matemáticas.**

Sesión 05: Análisis sintáctico de las matemáticas.				
Objetivos		Competencias		Criterios de evaluación
Etapa	Didácticos	Clave	Específicas	
a) b) c) d) e) f) g) h)	Todos	CCL, STEM, CPSAA, CD	1, 2, 3, 5, 8, 9, 10	1.1, 1.3, 2.1, 3.1, 3.2, 5.2, 8.1, 8.2, 9.2, 10.1, 10.2
Contenidos				Indicadores de logro
D. Sentido algebraico:		E. Sentido socioafectivo:		Todos
2. Modelo matemático.		1. Creencias, actitudes y emociones.		
3. Variable.		2. Trabajo en equipo y toma de decisiones.		
4. Igualdad y desigualdad.		3. Inclusión, respeto y diversidad.		
Tiempo	Descripción			
5'	- Hablar de qué les ha parecido el vídeo.			
3'	- Explicar la sesión.			
2'	- La profesora divide a los alumnos en grupos de cuatro.			
8'	- Dentro de cada grupo, en parejas, comparar las respuestas del vídeo. Utilizando la técnica cooperativa: pensar en pareja.			
5'	- La profesora corrige las respuestas.			
15'	- En los grupos de cuatro formados, abrir el libro interactivo y trabajar sobre los tres problemas propuestos para la sesión. Utilizando la técnica cooperativa: Equipo – pareja – individual.			
15'	- Cada equipo debe crear su propio problema y grabarse haciendo el análisis sintáctico y la resolución con material manipulativo. El vídeo lo envían a la profesora y esta añade los mejores al libro interactivo.			
2'	- Deberes para la siguiente sesión: acceder al libro interactivo, completar un formulario de autoevaluación y coevaluación del trabajo realizado ese día en clase, ver las imágenes "Reconociendo las matemáticas" y contestar a las preguntas posteriores.			
Metodología				
Aprendizaje cooperativo y modelo Flipped Classroom.				
Espacio	Agrupamiento	Recursos		
Aula	Grupos de cuatro	IPad, material manipulativo y libro interactivo: <a href="https://view.genial.ly/637a7604174ed9001a4b456a/presentation-hablando-matematicas">https://view.genial.ly/637a7604174ed9001a4b456a/presentation-hablando-matematicas</a>		
Atención a la diversidad				
Se tienen en cuenta las consideraciones de la sesión 4. Asimismo la técnica equipo – pareja – individual, retira progresivamente el apoyo y esto aporta confianza y asimilación rigurosa de los conocimientos.				
Evaluación del aprendizaje				
Agente	Autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación	Momento	En casa	
Procedimientos de evaluación		Instrumentos de evaluación		
Autoevaluación y coevaluación a través de un cuestionario		Rúbrica 07		
Heteroevaluación mediante observación		Rúbrica 02		
Heteroevaluación del vídeo		Rúbrica 06		
Heteroevaluación de las preguntas posteriores		Rúbrica 03		

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 08. Sesión 06: Encuentra el error.**

Sesión 06: Encuentra el error.				
Objetivos		Competencias		Criterios de evaluación
Etapa	Didácticos	Clave	Específicas	
a) b) c) d) e) f) g) h)	O.D.3, O.D.4, O.D.5, O.D.6, O.D.7	CCL, STEM, CPSAA, CD	1, 2, 3, 5, 8, 9, 10	1.1, 2.1, 3.1, 3.2, 5.2, 8.1, 9.2, 10.1, 10.2
Contenidos				Indicadores de logro
D. Sentido algebraico:		E. Sentido socioafectivo:		1.1.1, 1.1.2, 2.1.1, 3.1.1, 3.2.1, 5.2.1, 8.1.1, 9.2.1, 9.2.2, 10.1.1, 10.1.2, 10.1.3, 10.2.1
2. Modelo matemático.		1. Creencias, actitudes y emociones.		
3. Variable.		2. Trabajo en equipo y toma de decisiones.		
4. Igualdad y desigualdad.		3. Inclusión, respeto y diversidad.		
Tiempo	Descripción			
5'	- Hablar de qué les han parecido las imágenes.			
3'	- Explicar la sesión.			
2'	- La profesora divide a los alumnos en grupos de dos.			
8'	- En parejas, comparar las respuestas de las imágenes. Utilizando la técnica cooperativa: pensar en pareja.			
5'	- La profesora corrige las respuestas.			
10'	- En las mismas parejas, abrir el libro interactivo y realizar un Kahoot para repasar los conceptos trabajados. Utilizando la técnica cooperativa: resolución en pareja pensando en voz alta.			
10'	- La profesora corrige el Kahoot ayudada del proyector.			
10'	- Después, cada pareja visiona el vídeo "Encuentra el error" y contesta a las preguntas relacionadas. Utilizando la técnica cooperativa: resolución en pareja pensando en voz alta.			
2'	- Deberes para la siguiente sesión: acceder al libro interactivo, completar un formulario de autoevaluación y coevaluación del trabajo realizado ese día en clase, elaborar tres preguntas sobre los conceptos trabajados y enviarlos a la profesora.			
Metodología				
Aprendizaje cooperativo, aprendizaje basado en juegos y modelo Flipped Classroom.				
Espacio	Agrupamiento	Recursos		
Aula	Parejas	IPad, material manipulativo, proyector y libro interactivo: <a href="https://view.genial.ly/637a7604174ed9001a4b456a/presentation-hablando-matematicas">https://view.genial.ly/637a7604174ed9001a4b456a/presentation-hablando-matematicas</a>		
Atención a la diversidad				
Se tienen en cuenta las consideraciones de la sesión 2. El uso del juego con objetivos didácticos favorece la motivación del alumnado por la materia.				
Evaluación del aprendizaje				
Agente	Autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación		Momento	En casa
Procedimientos de evaluación			Instrumentos de evaluación	
Autoevaluación y coevaluación a través de un cuestionario			Rúbrica 01	
Heteroevaluación mediante observación			Rúbrica 02	
Heteroevaluación de las preguntas del Kahoot			Rúbrica 03	
Heteroevaluación de las preguntas del vídeo			Rúbrica 08	
Heteroevaluación de las tres preguntas creadas			Rúbrica 09	

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 09. Sesión 07: Las matemáticas siempre ganan.**

Sesión 07: Las matemáticas siempre ganan.				
Objetivos		Competencias		Criterios de evaluación
Etapas	Didácticos	Clave	Específicas	
a) b) c) d) e) f) g) h)	Todos	CCL, STEM, CPSAA, CD	1, 2, 3, 5, 8, 9, 10	1.1, 1.3, 2.1, 3.1, 3.2, 5.2, 8.1, 8.2, 9.2, 10.1, 10.2
Contenidos				Indicadores de logro
D. Sentido algebraico:		E. Sentido socioafectivo:		Todos
2. Modelo matemático.		1. Creencias, actitudes y emociones.		
3. Variable.		2. Trabajo en equipo y toma de decisiones.		
4. Igualdad y desigualdad.		3. Inclusión, respeto y diversidad.		
Tiempo	Descripción			
10'	- La profesora corrige las respuestas del vídeo "Encuentra el error".			
3'	- Explicación de la sesión.			
2'	- La profesora divide a los alumnos en grupos de 4.			
20'	- Competición por grupos al juego Baamboozle, creado por la profesora con las preguntas que mandaron previamente. Uso del proyector para el juego.			
13'	- Los mismos grupos de cuatro deben elaborar cuatro retos con sus debidas respuestas, uno sobre diccionario, dos de traducción y un problema sobre el temario y dificultad vistos en clase. Utilizando la técnica cooperativa: el folio giratorio.			
5'	- Explicación de la sesión 8. Los retos creados son para la gymkana de la última sesión.			
2'	- Deberes para la siguiente sesión: acceder al libro interactivo, completar un formulario de autoevaluación y coevaluación del trabajo realizado ese día en clase, enviar los retos a la profesora, leer las instrucciones de la gymkana y terminar de elaborar el material necesario.			
Metodología				
Aprendizaje cooperativo, aprendizaje basado en juegos y modelo Flipped Classroom.				
Espacio	Agrupamiento	Recursos		
Aula	Grupos de cuatro	IPad, folios, bolígrafos, proyector y libro interactivo: <a href="https://view.genial.ly/637a7604174ed9001a4b456a/presentation-hablando-matematicas">https://view.genial.ly/637a7604174ed9001a4b456a/presentation-hablando-matematicas</a>		
Atención a la diversidad				
Se tienen en cuenta las consideraciones de la sesión 6. Además, la técnica del folio giratorio, al solo poder escribir un alumno, hace que los demás estén atentos, puedan ayudar y corregir los posibles fallos, todos participan y todos son ayudados.				
Evaluación del aprendizaje				
Agente	Autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación		Momento	En casa
Procedimientos de evaluación			Instrumentos de evaluación	
Autoevaluación y coevaluación a través de un cuestionario			Rúbrica 07	
Heteroevaluación mediante observación			Rúbrica 02	
Heteroevaluación de los retos creados			Rúbrica 10	

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 10. Sesión 08: La gran prueba.**

Sesión 08: La gran prueba.				
Objetivos		Competencias		Criterios de evaluación
Etapa	Didácticos	Clave	Específicas	
a) b) c) d) e) f) g) h)	O.D.1, O.D.2, O.D.3, O.D.4, O.D.5, O.D.6	CCL, STEM, CPSAA, CD	1, 2, 3, 5, 8, 9, 10	1.1, 1.3, 2.1, 3.1, 3.2, 5.2, 8.1, 8.2, 9.2, 10.1, 10.2
Contenidos			Indicadores de logro	
D. Sentido algebraico:		E. Sentido socioafectivo:		1.1.1, 1.1.2, 1.3.1, 2.1.1, 3.1.1, 5.2.1, 8.1.1, 8.1.2, 9.2.1, 9.2.2, 10.1.1, 10.1.2, 10.1.3, 10.2.1
2. Modelo matemático.		1. Creencias, actitudes y emociones.		
3. Variable.		2. Trabajo en equipo y toma de decisiones.		
4. Igualdad y desigualdad.		3. Inclusión, respeto y diversidad.		
Tiempo	Descripción			
3'	- Repaso de la explicación de la sesión.			
40'	- Gymkana en el patio del colegio. Los equipos se colocan por el patio a una distancia coherente para que no se oigan pero sin ser demasiado lejana. Cada grupo tiene su material elaborado y empieza el juego. Dos miembros se quedan en el puesto para atender a los compañeros que vengan a resolver sus retos y los otros dos irán a resolver un reto al grupo que quieran, estos alumnos, consigan resolver el reto o no, deberán volver a su equipo para realizar el cambio, ahora ellos se quedan en el puesto y sus compañeros salen a conseguir un nuevo reto, solo pueden intentar resolver un reto por cada turno. Cada pareja, al llegar a un equipo, puede elegir si quiere un reto de diccionario, de traducción o un problema, después les leerán el reto elegido y si lo aciertan les darán el trozo de la imagen, si no, tendrán que irse sin el trozo y volver a intentarlo, si quieren, en otro viaje. Cada equipo debe intentar hacerse con el máximo número de trozos de imagen de cada grupo para, al acabar, intentar adivinar de qué imágenes se trata. Cada equipo debe ir metiendo en un sobre todos los trozos de imágenes conseguidos y además un folio con las respuestas de qué creen que aparece en cada foto de cada equipo, el sobre se entrega a la profesora al acabar el tiempo.			
5'	- Los equipos entregan el material trabajado a la profesora y se sube a clase.			
5'	- Se procede al recuento de puntos, para ello se tiene en cuenta el número de trozos de imagen conseguidos y si han acertado de qué imágenes se trataba, 5 puntos por cada respuesta correcta. El equipo ganador obtiene 0,5 puntos más en el trimestre.			
2'	- Deberes de conclusión: acceder al libro interactivo y completar un formulario de autoevaluación y coevaluación del trabajo realizado ese día en clase, un formulario de autoevaluación de lo aprendido en la unidad didáctica y un formulario de heteroevaluación sobre la metodología de la unidad.			
Metodología				
Aprendizaje cooperativo, aprendizaje basado en juegos y modelo Flipped Classroom.				
Espacio	Agrupamiento	Recursos		
Aula y patio	Grupos de cuatro	Sobres, imágenes, folios, bolígrafos y libro interactivo: <a href="https://view.genial.ly/637a7604174ed9001a4b456a/presentation-hablando-matematicas">https://view.genial.ly/637a7604174ed9001a4b456a/presentation-hablando-matematicas</a>		
Atención a la diversidad				
Se tienen en cuenta las consideraciones de la sesión 6.				
Evaluación del aprendizaje				
Agente	Autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación		Momento	En casa
Procedimientos de evaluación			Instrumentos de evaluación	
Autoevaluación y coevaluación a través de un cuestionario			Rúbrica 07	
Autoevaluación de lo aprendido en la unidad			Rúbrica 11	
Heteroevaluación de la metodología de la unidad			Rúbrica 12	
Heteroevaluación mediante observación			Rúbrica 02	

Fuente: Elaboración propia.

### 3.3.6. Recursos

Los recursos utilizados durante las sesiones son el iPad para visionar y crear actividades, el proyector para visualizar los juegos y el libro interactivo que incluye los cuentos, los vídeos, los formularios de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación, las actividades, los juegos y las instrucciones necesarias. Material manipulativo como trozos de cartulina para resolver los problemas y analizar las soluciones y material de clase como cuadernos, folios y bolígrafos. Además, el material necesario para la gymkana, los sobres y las imágenes impresas.

El libro interactivo se comparte con los alumnos a través de Classroom. Ver Anexo D.

### 3.3.7. Atención a la diversidad

Para atender al alumnado la propuesta se basa en los principios del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA), proporciona múltiples formas de implicación, de representación y de acción y expresión.

La metodología de esta unidad pretende ayudar a los alumnos con altas capacidades del grupo clase, desarrollando sus habilidades sociales, su creatividad, su motivación, su propio autoconcepto y el autoconcepto de la asignatura. Así mismo, se tiene en cuenta la diversidad de toda la clase.

Crear grupos heterogéneos para trabajar cooperativamente atiende a las distintas características, estilos y ritmos de aprendizaje. Cada grupo tiene un alumno que coopera, otro con dificultades de aprendizaje y dos con un nivel medio. En cada sesión la profesora recuerda que el éxito del equipo depende de la responsabilidad de cada miembro, el esfuerzo de cada uno beneficia a uno mismo y a los demás, todos son importantes y deben ayudarse para alcanzar el aprendizaje. Cabe añadir que mejora el compromiso de trabajo y participación.

El material dispuesto en el libro interactivo puede verse y usarse siempre que quieran, esto posibilita que los alumnos que no hayan entendido algo, no hayan tenido tiempo suficiente o quieran volver a visualizarlo, puedan hacerlo. La creación de actividades pretende ayudar a consolidar conceptos y a desarrollar el ingenio. El uso de diferentes recursos y juegos permite abarcar la atención y motivación de más alumnos.

El sistema de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación permite disponer de varios puntos de vista para evaluar al alumno en cada sesión y, sobre todo, para que el alumno pueda evaluarse a sí mismo, comparándose en rendimiento con sus compañeros.

Complementando a todo lo mencionado, se está a disposición del departamento de orientación del colegio.

### 3.3.8. Evaluación

Según la normativa vigente a nivel estatal, LOMLOE 2020 y Real Decreto 217/2022, y a nivel autonómico, Instrucción de 22 de febrero de 2023, de la Secretaría General, por la que se establecen orientaciones para la evaluación, la promoción y la titulación en la Educación Secundaria Obligatoria para el curso académico 2022-2023; la evaluación del alumnado será continua, formativa e integradora. En este sentido la propuesta recoge diferentes momentos de trabajo individual y trabajo en equipo para contribuir al desarrollo de un aprendizaje significativo en cuanto al lenguaje algebraico.

La calificación a otorgar en cada una de las formas de trabajo, tanto individual como grupal, es una calificación alfabética, que surge tras la correlación entre lo cualitativo y lo cuantitativo. En esta calificación alfabética, la profesora indicará los logros conseguidos y no alcanzados, ofreciendo puntos de mejora. Ver tabla 11.

**Tabla 11.** *Equivalencia de calificaciones.*

Calificación alfabética	SS	AP	NT	SB
Calificación cualitativa	Suspenso	Aprobado	Notable	Sobresaliente
Calificación cuantitativa	0 - 4,9	5,0 – 6,9	7,0 – 8,9	9,0 - 10

Fuente: Elaboración propia.

A continuación se presenta una tabla de relación entre los distintos instrumentos de evaluación utilizados en las sesiones, las competencias específicas, los criterios de evaluación, el peso y los porcentajes correspondientes.

Sobre el 100% de la nota, el trabajo individual cuenta un 53% y el trabajo en equipo un 47%.

**Tabla 12. Evaluación del aprendizaje.**

Instrumentos de evaluación	Competencias específicas	Criterios de evaluación	Peso	Porcentaje
<b>Sesión 01: Primeros pasos.</b>				
Rúbrica 01	9, 10	9.2, 10.1, 10.2	1	12,5%
Rúbrica 02	1, 2, 3, 5, 9, 10	1.1, 1.3, 2.1, 3.1, 5.2, 9.2, 10.1, 10.2	2	25%
Rúbrica 03	1, 5	1.1, 1.3, 5.2,	3	37,5%
Rúbrica 03	5	5.2	2	25%
<b>Sesión 02: Poniendo nombre a las incógnitas.</b>				
Rúbrica 01	9, 10	9.2, 10.1, 10.2	1	12,5%
Rúbrica 02	3, 5, 8, 9, 10	3.2, 5.2, 8.1, 8.2, 9.2, 10.1, 10.2	2	25%
Rúbrica 04	3, 5, 8	3.2, 5.2, 8.1, 8.2	3	37,5%
Rúbrica 03	5	5.2	2	25%
<b>Sesión 03: Creando conexiones.</b>				
Rúbrica 01	9, 10	9.2, 10.1, 10.2	1	12,5%
Rúbrica 02	3, 5, 8, 9, 10	3.1, 3.2, 5.2, 8.1, 8.2, 9.2, 10.1, 10.2	2	25%
Rúbrica 05	3, 5, 8	3.1, 3.2, 5.2, 8.1, 8.2	3	37,5%
Rúbrica 03	5	5.2	2	25%
<b>Sesión 04: Traduciendo.</b>				
Rúbrica 01	9, 10	9.2, 10.1, 10.2	1	12,5%
Rúbrica 02	1, 2, 3, 5, 8, 9, 10	1.1, 1.3, 2.1, 3.1, 3.2, 5.2, 8.1, 8.2, 9.2, 10.1, 10.2	2	25%
Rúbrica 06	2, 3, 5, 8, 9	2.1, 3.1, 3.2, 5.2, 8.1, 8.2, 9.2	3	37,5%
Rúbrica 03	5	5.2	2	25%
<b>Sesión 05: Análisis sintáctico de las matemáticas.</b>				
Rúbrica 07	9, 10	9.2, 10.1, 10.2	1	12,5%
Rúbrica 02	1, 2, 3, 5, 8, 9, 10	1.1, 1.3, 2.1, 3.1, 3.2, 5.2, 8.1, 8.2, 9.2, 10.1, 10.2	2	25%
Rúbrica 06	2, 3, 5, 8, 9	2.1, 3.1, 3.2, 5.2, 8.1, 8.2, 9.2	3	37,5%
Rúbrica 03	5	5.2	2	25%
<b>Sesión 06: Encuentra el error.</b>				
Rúbrica 01	9, 10	9.2, 10.1, 10.2	1	9,1%
Rúbrica 02	1, 2, 3, 5, 8, 9, 10	1.1, 2.1, 3.1, 3.2, 5.2, 8.1, 9.2, 10.1, 10.2	2	18,2%
Rúbrica 03	5	5.2	2	18,2%
Rúbrica 08	1, 2, 3, 5	1.1, 2.1, 3.1, 5.2	3	27,25%
Rúbrica 09	3, 5, 8	3.1, 3.2, 5.2, 8.1	3	27,25%
<b>Sesión 07: Las matemáticas siempre ganan.</b>				
Rúbrica 07	9, 10	9.2, 10.1, 10.2	1	16,66%
Rúbrica 02	1, 2, 3, 5, 8, 9, 10	1.1, 1.3, 2.1, 3.1, 3.2, 5.2, 8.1, 8.2, 9.2, 10.1, 10.2	2	33,33%
Rúbrica 10	3, 5, 8	3.1, 3.2, 5.2, 8.1, 8.2	3	50,01%
<b>Sesión 08: La gran prueba.</b>				
Rúbrica 07	9, 10	9.2, 10.1, 10.2	1	20%
Rúbrica 11	1, 2, 3, 5, 8, 9, 10	1.1, 1.3, 2.1, 3.1, 3.2, 5.2, 8.1, 8.2, 9.2, 10.1, 10.2	1	20%
Rúbrica 12		Evaluación de la metodología.	0	0%
Rúbrica 02	1, 2, 3, 5, 8, 9, 10	1.1, 1.3, 2.1, 3.1, 3.2, 5.2, 8.1, 8.2, 9.2, 10.1, 10.2	3	60%

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 13. Porcentaje de cada sesión en la evaluación de la unidad didáctica.**

Sesión	Sesión 1	Sesión 2	Sesión 3	Sesión 4	Sesión 5	Sesión 6	Sesión 7	Sesión 8
<b>Peso</b>	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>Porcentaje</b>	12,5%	12,5%	12,5%	12,5%	12,5%	12,5%	12,5%	12,5%

Fuente: Elaboración propia.



Todas las rúbricas se muestran a continuación:

**Tabla 14. Rúbrica 01.**

RÚBRICA 01	COEVALUACIÓN PAREJA	AUTOEVALUACIÓN
Muestra una actitud positiva y perseverante ante la actividad		
Acepta el error como parte del proceso		
Comprende los conceptos explicados		
Colabora activamente		
Respeto diferentes opiniones		
Piensa de forma creativa		
Asume el rol asignado		
<b>1: Mal    2: Regular    3: Bien    4: Excelente</b>	<b>Nota media:</b>	<b>Nota media:</b>

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 15. Rúbrica 02.**

RÚBRICA 02	4: Excelente	3: Bien	2: Regular	1: Mal	Nota
Analiza problemas matemáticos	Perfectamente	La mayoría de veces	Pocas veces	Nunca	
Obtiene soluciones por métodos sencillos y las comprueba	Perfectamente	La mayoría de veces	Pocas veces	Nunca	
Reconoce el lenguaje matemático aplicando experiencias previas	Perfectamente	La mayoría de veces	Pocas veces	Nunca	
Se comunica oralmente y por escrito en lenguaje algebraico	Perfectamente	La mayoría de veces	Pocas veces	Nunca	
Explicaciones del profesor	El alumno atiende la explicación, participa y pregunta dudas	El alumno atiende pero no participa	El alumno se distrae con facilidad	El alumno es disruptivo	
Rol asignado	Sigue siempre el rol asignado y facilita que los demás realicen el suyo	Sigue el rol asignado la mayoría de veces	Sigue los roles pocas veces	No sigue el rol asignado y tampoco deja a los demás	
Respeto y apoyo a sus compañeros	Respeto y anima a todos sus compañeros	Respeto y anima la mayoría de las veces	Apenas respeta y anima a los demás	No respeta ni anima a los demás	
Colaboración activa	Colabora activamente en grupo y piensa de forma creativa	Colabora activamente pero no aporta ideas creativas	Participa poco	No participa	
Entiende el error como parte del proceso	Es perseverante, lo intenta hasta que lo consigue	Es perseverante pero durante un tiempo	Se frustra a menudo	Falla y no lo intenta más	
Uso de los materiales	Siempre cuida el material y lo usa correctamente	Casi siempre cuida y usa bien el material	Material sin recoger o no lo usa bien	Ha ocasionado daños en el material	
<b>HETEROEVALUACIÓN POR OBSERVACIÓN EN EL AULA</b>					<b>Media:</b>

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 16. Rúbrica 03.**

RÚBRICA 03	4: Excelente	3: Bien	2: Regular	1: Mal	Nota
Porcentaje de preguntas acertadas	100% - 75%	75% - 50%	50% - 25%	25% - 0%	
<b>HETEROEVALUACIÓN DE LAS PREGUNTAS CONTESTADAS</b>					

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 17. Rúbrica 04.**

RÚBRICA 04	4: Excelente	3: Bien	2: Regular	1: Mal	Nota
Crea una variante relacionada con su vida cotidiana	El cuento presenta una idea central original y atractiva de leer.	Presenta una idea central bien desarrollada.	La idea central está poco detallada.	No tiene una idea central.	
Se comunica de forma escrita en lenguaje algebraico	Utiliza más de 6 palabras matemáticas y muestra un gran entendimiento del lenguaje.	Utiliza menos de 6 palabras matemáticas pero muestra un gran entendimiento del lenguaje.	Utiliza palabras matemáticas pero no entiende bien el significado de todas.	No utiliza el lenguaje algebraico.	
Organización	El cuento presenta un principio, desarrollo de un problema y una solución coherente.	El cuento presenta principio, desarrollo de un problema pero la solución no es correcta.	El desarrollo del cuento no presenta un problema planteado.	El cuento muestra ideas incoherentes o desconectadas.	
Creatividad	El cuento sorprende por su originalidad en su totalidad.	El cuento es original, pero solo una parte.	El cuento repite ideas.	El cuento tiene similitud a otros cuentos famosos.	
Ortografía y formato	La ortografía y el formato son correctos.	El formato es correcto pero tiene hasta 3 faltas.	El formato no está bien o tiene más de 5 faltas.	Los errores impiden la comprensión.	
Extensión	3 páginas.	2 páginas.	1 página.	Menos de 1 página.	
<b>HETEROEVALUACIÓN DEL CUENTO</b>					<b>Media:</b>

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 18. Rúbrica 05.**

RÚBRICA 05	4: Excelente	3: Bien	2: Regular	1: Mal	Nota
Listado del cuento	Completo	Casi todo	Algunas	Ninguna	
Utiliza internet correctamente	Siempre	Casi siempre	Pocas veces	Nunca	
Comprueba conjeturas sencillas	Siempre	Casi siempre	Pocas veces	Nunca	
Plantea variantes de un problema dado	Más de 15	15-10	9-4	Menos de 4	
Comunica y explica de forma escrita el lenguaje algebraico	Siempre	Casi siempre	Pocas veces	Nunca	
<b>HETEROEVALUACIÓN DEL LISTADO</b>					<b>Media:</b>

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 19. Rúbrica 06.**

RÚBRICA 06	4: Excelente	3: Bien	2: Regular	1: Mal	Nota
Comprueba la solución con material manipulativo	Siempre	Casi siempre	Pocas veces	Nunca	
Crea variantes relacionadas con su vida cotidiana	Traducción correcta de dos frases contextualizadas	Traducción correcta de dos frases no contextualizadas	Traducción correcta de una frase	Traducción incorrecta en las dos frases	
Comunica y explica de forma escrita el lenguaje algebraico	Siempre	Casi siempre	Pocas veces	Nunca	
Comunica y explica de forma oral el lenguaje algebraico	Siempre	Casi siempre	Pocas veces	Nunca	
Muestra una actitud positiva y perseverante	Siempre	Casi siempre	Pocas veces	Nunca	
Utiliza el error como factor de aprendizaje	Siempre	Casi siempre	Pocas veces	Nunca	
Calidad del vídeo	El enfoque y el audio son excelentes	El enfoque y el audio son buenos casi siempre	Tiene fallos de enfoque o audio	Tiene fallos de enfoque y audio	
<b>HETEROEVALUACIÓN DEL VÍDEO</b>					<b>Media:</b>

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 20. Rúbrica 07.**

RÚBRICA 07	COEVALUACIÓN ALUMNO 1:	COEVALUACIÓN ALUMNO 2:	COEVALUACIÓN ALUMNO 3:	AUTOEVALUACIÓN
Muestra una actitud positiva y perseverante ante la actividad				
Acepta el error como parte del proceso				
Comprende los conceptos explicados				
Colabora activamente				
Respeto diferentes opiniones				
Piensa de forma creativa				
Asume el rol asignado				
1: Mal    2: Regular 3: Bien    4: Excelente	Nota media:	Nota media:	Nota media:	Nota media:

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 21. Rúbrica 08.**

RÚBRICA 08	4: Excelente	3: Bien	2: Regular	1: Mal	Nota
Porcentaje de preguntas acertadas	100% - 75%	75% - 50%	50% - 25%	25% - 0%	
Comprende la pregunta del problema	Siempre	Casi siempre	Pocas veces	Nunca	
Comprueba conjeturas	Siempre	Casi siempre	Pocas veces	Nunca	
Comprueba la solución	Siempre	Casi siempre	Pocas veces	Nunca	
Identifica conexiones matemáticas aplicando conocimientos y experiencias previas	Siempre	Casi siempre	Pocas veces	Nunca	
<b>HETEROEVALUACIÓN DE LAS PREGUNTAS DEL VÍDEO</b>					<b>Media:</b>

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 22. Rúbrica 09.**

RÚBRICA 09	4: Excelente	3: Bien	2: Regular	1: Mal	Nota
Plantea variantes de un problema dado	Tres preguntas diferentes, del nivel trabajado y originales	Tres preguntas diferentes, del nivel trabajado	Tres preguntas iguales o de nivel diferente al trabajado	Menos de tres preguntas	
Aplica conocimientos y experiencias previas en la resolución del problema	Siempre	Casi siempre	Pocas veces	Nunca	
Comunica y explica de forma escrita el lenguaje algebraico	Siempre	Casi siempre	Pocas veces	Nunca	
<b>HETEROEVALUACIÓN DE LAS TRES PREGUNTAS CREADAS</b>					<b>Media:</b>

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 23. Rúbrica 10.**

RÚBRICA 10	4: Excelente	3: Bien	2: Regular	1: Mal	Nota
Crea variantes relacionadas con su vida cotidiana	Crea 4 retos correctamente, con originalidad y contextualizados.	Crea los 4 retos correctamente.	Crea los 4 retos pero no son del nivel trabajado.	Menos de 4 retos	
Aplica conocimientos y experiencias previas en la resolución del problema	Siempre	Casi siempre	Pocas veces	Nunca	
Comunica y explica de forma escrita el lenguaje algebraico	Siempre	Casi siempre	Pocas veces	Nunca	
Elección de una imagen conocida por todos	Muy conocida	Conocida	Poco conocida	Sin imagen	
Creación física de los retos	Sobres preparados correctamente			Material sin acabar	
<b>HETEROEVALUACIÓN DE LOS RETOS CREADOS</b>					<b>Media:</b>

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 24. Rúbrica 11.**

RÚBRICA 11	AUTOEVALUACIÓN UNIDAD
Analizo problemas matemáticos	
Comprendo lo que me preguntan	
Obtengo soluciones por métodos sencillos	
Compruebo las soluciones	
Compruebo conjeturas sencillas	
Planteo variantes de un problema dado	
Reconozco el lenguaje matemático	
Aplico conocimientos y experiencias previas	
Me comunico oralmente en lenguaje algebraico	
Me comunico de forma escrita en lenguaje algebraico	
Muestro una actitud positiva y perseverante ante las situaciones de aprendizaje	
Entiendo el error como parte del proceso	
Uso material manipulativo	
Asumo el rol asignado	
<b>1: Mal    2: Regular    3: Bien    4: Excelente</b>	<b>Nota media:</b>

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 25. Rúbrica 12.**

RÚBRICA 12	HETEROEVALUACIÓN DE LA METODOLOGÍA
Qué me parece el trabajar en pareja	
Qué me parece el trabajar en equipos	
Qué me parece el trabajar con juegos	
Qué me parece el modelo Flipped Classroom	
Qué me parece el uso del iPad	
Qué me parece el uso de material manipulativo	
Qué tal he entendido el lenguaje algebraico	
Qué me ha parecido el rol del profesor	
Qué me parece el libro interactivo	
Qué me parecen las actividades que había que crear	
Qué me parecen las autoevaluaciones	
Qué me parecen las coevaluaciones	
Qué me parecen las rúbricas	
Qué me parece la forma de trabajar en esta unidad	
<b>1: Mal    2: Regular    3: Bien    4: Excelente</b>	<b>Nota media:</b>

Fuente: Elaboración propia.

### 3.4. Evaluación de la propuesta

La evaluación de la propuesta se presenta a continuación con una matriz DAFO en la que se puede observar las debilidades de origen interno propias de la falta de experiencia tanto docente como discente, el componente de motivación o una ratio elevada; las fortalezas internas como resultado de aplicar una metodología activa y un trabajo constante y gradual; las amenazas externas relacionadas con limitaciones del centro y las oportunidades externas relacionadas con el avance en educación e innovación.

**Tabla 26. Matriz DAFO de la propuesta.**

	<b>Interno</b>	<b>Externo</b>
<b>Negativo</b>	<b>Debilidades</b>	<b>Amenazas</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Error en el cálculo de tiempos por falta de experiencia.</li> <li>- Falta de participación y compromiso por parte de los alumnos al crear las actividades.</li> <li>- Posibilidad de que los estudiantes no hayan trabajado en equipo antes.</li> <li>- Ratio demasiado alta para atender a todos los alumnos las veces que necesiten.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No disponer de dispositivos digitales en casa.</li> <li>- Falta de conexión a internet.</li> <li>- Posible limitación del centro de acuerdo a su contexto en cuanto a la aplicación de metodologías activas.</li> </ul>
<b>Positivo</b>	<b>Fortalezas</b>	<b>Oportunidades</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Trabajo motivacional por ser cooperativo, con juegos y digital.</li> <li>- Actividades que atienden a la diversidad del alumnado.</li> <li>- Feedback continuo entre profesor – alumno y entre iguales.</li> <li>- Construir una base fuerte en lenguaje algebraico facilita el aprendizaje en los cursos posteriores.</li> <li>- Fácil acceso a las actividades.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Posibles cooperaciones para ampliar el libro interactivo.</li> <li>- Posibilidad de publicación de los trabajos realizados por los alumnos.</li> <li>- Desarrollar un currículo de acuerdo a las situaciones de aprendizaje que propone la ley vigente.</li> <li>- Evolución en las versiones de los programas didácticos.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia.

## 4. Conclusiones

Como expone el principio de este trabajo, el objetivo general era diseñar una propuesta de intervención en el lenguaje algebraico de 1º ESO utilizando las metodologías de aprendizaje cooperativo y aprendizaje basado en juegos y el modelo Flipped Classroom mediante el uso de un libro interactivo. Con ello se pretende subsanar el problema relacionado con el manejo y comprensión del lenguaje algebraico en secundaria. Una mala comunicación entre docentes y alumnos, metodologías tradicionales, problemas no contextualizados, abstracción de la materia, poca motivación y tiempo llevan al lenguaje algebraico a un lugar difícil de alcanzar con claridad.

Uno de los objetivos específicos de este trabajo consistía en indagar sobre la aplicación didáctica del modelo Flipped Classroom, el aprendizaje cooperativo y el aprendizaje basado en juegos en el aula de matemáticas. Como se muestra en el marco teórico, esta búsqueda ha resultado exitosa, mostrando grandes beneficios, mejora la atención dada al alumnado, la motivación de ambas partes educativas y el aprendizaje y asimilación de conocimientos.

El siguiente objetivo específico era determinar la aplicación didáctica del lenguaje algebraico en el aula de secundaria. Se ha investigado y se han obtenido aplicaciones didácticas de gran potencial en la enseñanza y aprendizaje del lenguaje algebraico tales como explicar la estructura de los enunciados matemáticos, utilizar material manipulativo para pasar de lo concreto a lo abstracto gradualmente hasta su asimilación, generalizar situaciones cercanas al alumnado para entender la capacidad de creación de la materia y utilizar el error como parte del proceso de aprendizaje, entrenando a los alumnos en el ensayo, la persistencia hasta alcanzar una meta, la participación activa y a perfeccionar la observación y la creatividad.

El tercer objetivo específico residía en elaborar actividades relacionadas con el lenguaje algebraico utilizando al error como factor de aprendizaje. Todas las actividades están creadas para usar el método de prueba y error, se inician con un pensamiento individual, después en pareja o grupo y finalmente entre toda la clase. Un camino en el cual, si surge algún error, pueden corregirse entre iguales, que es una corrección con mayor aceptación y asimilación, y si no el profesor toma presencia pero los alumnos ya han hecho una sucesión de pensar, razonar y analizar previamente. Cabe añadir que utilizar recursos en las actividades como el material manipulativo, el vídeo, los juegos y las autoevaluaciones hace que el error se entienda como una parte necesaria del aprendizaje.

Por último, el cuarto objetivo específico se centraba en revisar experiencias educativas sobre el uso del aprendizaje cooperativo, Flipped Classroom y aprendizaje basado en juegos en matemáticas. Todos los autores analizados concluyen aportaciones positivas al implementar estas metodologías y modelo en sus aulas de matemáticas. Las más repetidas son un mayor éxito en los resultados académicos, mejor actitud, interés y participación, mejora de la comunicación y construcciones más sólidas. Conjuntamente, dicha revisión ha sido una inspiración para seguir por este camino.

## 5. Limitaciones y prospectiva

Las limitaciones que se han encontrado al realizar el trabajo son:

- Encontrar un formato de libro interactivo fácil de utilizar y fácil de crear, los programas más creativos funcionan con programación.

- El formato elegido para el libro interactivo no permite crear un foro para que los alumnos puedan resolver dudas cuando están fuera del aula, ya sea entre iguales o con el profesor.
- No poder implementar la propuesta de intervención en el aula; serviría para analizar si es útil para los alumnos y si hubiese que modificar alguna actividad o tiempos de realización.
- Escasa información sobre el modelo Flipped Classroom unido al lenguaje algebraico.

La perspectiva del trabajo es utilizar el libro interactivo en otras unidades didácticas, empezando por las expresiones algebraicas y sus operaciones, seguido de la resolución de ecuaciones de primer grado y proporcionalidad.

Se mantendrían las metodologías de aprendizaje cooperativo y aprendizaje basado en juegos junto con el modelo Flipped Classroom.

Habría que implementar estas unidades en la realidad del aula y estudiar sus resultados. En el caso de que fueran positivos, se trabajaría con el uso del libro interactivo durante todo el curso de 1º ESO en la asignatura de matemáticas y después estaría la posibilidad de abordar otros cursos y materias.

Por último, se investigarían otros Softwares libres para la creación de libros interactivos que pudiesen ofrecer mejores herramientas, Feedback y velocidad de creación.

## Referencias bibliográficas

Alsina-Pastells, A. & Domingo, M. (2010). Idoneidad didáctica de un protocolo sociocultural de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, *RELIME. Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 13(1), 7-32.

Alvarado, A. & Molina, J. (2018). *Experiencias de la incorporación del aprendizaje cooperativo, doblado de papel y tics en la enseñanza de las secciones cónicas*, 34(2), 1–13.

<https://doi.org/ISSN: 0378-0524>

Bachelard, G. (1991). *El compromiso racionalista*. México: Siglo XX.

- Barkley, E. F., Cross, K. P., & Major, C. H. (2012). *Técnicas de aprendizaje cooperativo: Manual para el profesorado universitario* (2a. ed.). Retrieved from <https://ebookcentral.proquest.com>
- Bartle, E. K., Dook, J., & Mocerino, M. (2011). Attitudes of tertiary students towards a group project in a science unit. *Chemistry Education: Research and Practice*, 12, 303–311.
- Benites Cueva, J. F., & Benites Cueva, V. M. (2015). Factores que dificultan el aprendizaje de Matemáticas en las estudiantes del quinto grado de educación secundaria de la IE San José de Tarbes-Piura, 2015.
- Bergmann, J. & Sams, A. (2015). *Dale la vuelta a tu clase. Lleva tu clase a cada estudiante, en cualquier momento y cualquier lugar*. España: Ediciones SM.
- Blatner, A. & Blatner, A. (1997). *The art of play*. Brunner/Routledge-Taylor & Francis, Nueva York.
- Bonilla, A. M., & Casermeiro, E. M. (2011). Metnum: una experiencia de utilización de nuevas tecnologías y herramientas, para la mejora en los procesos de aprendizaje. Píxel-Bit. *Revista de Medios y Educación*, (38), 201-214.
- Bravo Ramos, J.L. (2004). Medios de enseñanza: clasificación, selección y aplicación. Píxel-Bit. *Revista de Medios y Educación*, 24; 113-124.
- Calvo, C. S., Salorio, M. J. S., & Tobar, A. D. T. (2017). Distintas competencias en el proceso de conversión del lenguaje natural al algebraico. *Revista Portuguesa de Educação*, 30(2), 89-110.
- Caulfield, S. L., & Persell, C. H. (2011). Teaching social science reasoning and quantitative literacy: the role of collaborative groups. *Teaching Sociology*, 34, 39–53.



- Chamoso, J. M., Durán, J., García, J., Martín, J., & Rodríguez, M. (2004). Análisis y experimentación de juegos como instrumentos para enseñar matemáticas. *SUMA*, 47, 47-58.
- Chamoso-Sánchez, J.M., Hernández-Encinas, L. & Orrantia-Rodríguez, J. (2010). Análisis de una experiencia de resolución de problemas de matemáticas en secundaria. *Revista de Educación*, 351, 557-570.
- Chen, M. P., & Wang, L. C. (2009). The effects of type of interactivity in experiential game-based learning. In *Learning by Playing. Game-based Education System Design and Development: 4th International Conference on E-Learning and Games, Edutainment 2009, Banff, Canada, August 9-11, 2009. Proceedings 4* (pp. 273-282). Springer Berlin Heidelberg.
- Chica, D. (2016). Flipped Classroom: herramientas más destacadas para comenzar a invertir (en) tu aula (Message on a blog). Disponible en: <http://www.educacontic.es/ca/blog/flipped-classroom-herramientas-mas-destacadas-para-comenzar-invertir-en-tu-aula-dchicapardo>
- Chou, C.L., Hung, M.L., Tsai, C.W., & Chang, Y.C. (2019). Developing and validating a scale for measuring teachers' readiness for flipped classrooms in junior high schools. *British Journal of Educational Technology*, 51(4), 1420-1435. <https://doi.org/10.1111/bjet.12895>
- Contreras, M. (1993). Capítulo 8: Las matemáticas de E.S.O y Bachillerato a través de los juegos. Juegos algebraicos. En Azarquiel, G. (33ª Ed.). *Ideas y actividades para enseñar álgebra* (pp.151-198). Madrid: Síntesis.
- Contreras, M. (2004). Las matemáticas de ESO y Bachillerato a través de los juegos. *Madrid: Unión. Recuperado el, 8(04), 2013.*
- Corbalán, F. (1996). *Juegos Matemáticos para Secundaria y Bachillerato. Educación Matemática Secundaria*. Síntesis, Madrid.

- Córdova-Frunz, J. L., Vargas-Fosada, R., & Viniestra-Ramírez, M. (2013). Traducción del lenguaje cotidiano al gráfico: una experiencia de fábula. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 10(2), 211-221.
- Cruz Rodes, R. (2006). *El Proyecto Tuning América Latina y las competencias a desarrollar en la formación del matemático*. Universidad de Antioquía.
- Decreto 39/2022, de 29 de septiembre, por el que se establece la ordenación y el currículo de la educación secundaria obligatoria en la Comunidad de Castilla y León. *Boletín Oficial de Castilla y León*, núm. 190, de 30 de septiembre de 2022, pp. 48850-49542.  
<https://bocyl.jcyl.es/boletines/2022/09/30/pdf/BOCYL-D-30092022-3.pdf>
- Díaz, J. & Morales, L. (2008). Propuesta para la creación de textos interactivos de matemáticas en R. Pantoja, E. Añorve, J. Cortés y L. Osornio (eds.). Investigaciones y propuestas sobre el uso de la tecnología en Educación Matemática (pp. 64-75). *AMIUTEM*.
- Dingel, M. J., Wei, W., & Huq, A. (2013). Cooperative learning and peer evaluation: the effect of free riders on team performance and the relationship between course performance and peer evaluation. *Journal of the Scholarship of Teaching and Learning*, 13(1), 45–56.
- Domínguez, J. H., Pérez, M. M., Medina, M. M. P., Barrera, R. R., & Robayna, M. M. S. (2008). Materiales manipulativos para la enseñanza y aprendizaje del álgebra en la educación obligatoria. *Formación del Profesorado e Investigación en Educación Matemática*, 9.
- Domínguez, J. H., Robayna, M. M. S., & Machín, M. C. (1998). Análisis didáctico del lenguaje algebraico en la enseñanza secundaria. *RIFOP: Revista interuniversitaria de formación del profesorado: continuación de la antigua Revista de Escuelas Normales*, (32), 73-86.
- El-Miedany, Y. (2019). Flipped learning. *Rheumatology Teaching*, (pp. 285-303).  
[https://doi.org/10.1007/978-3-319-98213-7\\_15](https://doi.org/10.1007/978-3-319-98213-7_15)

- Esquinas, A. M. (2008). *Dificultades de aprendizaje del lenguaje algebraico: del símbolo a la formalización algebraica: aplicación a la práctica docente*. (Tesis doctoral). Universidad Complutense, Madrid. Recuperada de <https://eprints.ucm.es/id/eprint/8283/>
- Foucault, M. (2004). *Hermenéutica del sujeto*. Primera reimpresión. México, D.F.: Fondo de Cultura Económica.
- Fox, A. (2013). From MOOCs to SPOCs. *Communications of the ACM*, 56(12), 38-40.
- Freeman, S., Eddy, S., McDonough, M., Smith, M. K., Okoroafor, H. J., & Wenderoth, M. P. (2014). Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 111(23), 8410–8415.
- Froehlich, D.E. (2018). Non-technological learning environments in a technological world: Flipping comes to the aid. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 7(2), 88-92. <https://doi.org/10.7821/naer.2018.7.304>
- García, W. E. V., & Rodríguez, L. M. V. (2015). Software educativo para lograr aprendizajes significativos en el área de matemática. *UCV-HACER: Revista de Investigación y Cultura*, 4(2), 38-45.
- Gavilán-Bouzas, P. (2011). Dificultades en el paso de la aritmética al álgebra escolar: ¿puede ayudar el Aprendizaje Cooperativo? *Investigación en la Escuela*, 73, 95-108.
- Guo, P., Kim, J. y Rubin, R. (2014). How Video Production Affects Student Engagement: An Empirical Study of MOOC Videos. *Proceedings of the first ACM conference on Learning @ scale conference*, 1-10. <https://doi.org/10.1145/2556325.2566239>
- He, W., Holton, A., Farkas, G., & Warschauer, M. (2016). The effects of flipped instruction on out-of-class study time, exam performance, and student perceptions. *Learning and Instruction*, 45, 61-71.

- Hernandez-Horta, I.A., Monroy-Reza, A. & Jimenez-García, M. Aprendizaje Mediante Juegos Basados en Principios de Gamificación en Instituciones de Educación Superior, doi: 10.4067/S0718-50062018000500031. *Formación Universitaria*, 11(5), 31–40 (2018).
- Hwang, G.J., Chang, S.C., Song, Y., & Hsieh, M.C. (2020). Powering up flipped learning: An online learning environment with a concept map-guided problem-posing strategy. *Journal of Computer Assisted Learning*, (pp. 1-17). <https://doi.org/10.1111/jcal.12499>
- Ibáñez, V. E. & Gómez-Alemany, I. (2004). ¿Qué pasa cuando cooperamos? Hablan los alumnos. *Investigación en la Escuela*, 54, 69-79.
- Jiménez, A. C. P. (2014). La evaluación positiva del error, factor fundamental en el aprendizaje por competencias. Experiencia de la Licenciatura en Educación Especial de la UNED de Costa Rica. *Calidad en la Educación Superior*, 5(2), 103-119.
- Jiménez, R. (2003). *Aprender matemáticas jugando*. Recuperado el 08/04/2013: [http://www.juntadeandalucia.es/averroes/~cepc03/competencias/mates/secundaria/premio\\_aprende\\_matematicas\\_jugando.pdf](http://www.juntadeandalucia.es/averroes/~cepc03/competencias/mates/secundaria/premio_aprende_matematicas_jugando.pdf)
- Johnson, H. L., Coles, A. & Clarke, D. (2017). Mathematical tasks and the student: Navigating “tensions of intentions” between designers, teachers, and students. *ZDM Mathematics Education*, 49, 813-822. DOI 10.1007/s11858-017-0894-0
- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (1999). Making cooperative learning work. *Theory into Practice*, 38(2), 67–73.
- Johnson, D., & Johnson, R. (2000). Cooperative learning, values, and culturally plural classrooms. In. M. Leicester, C. Modgil, y S. Modgil (Eds.). *Classroom issues: Practice, pedagogy and curriculum* (pp. 15-28). Palmer Press: London.
- Johnson, D.W., Johnson, R.T. y Holubec, E.J. (1999). *El aprendizaje cooperativo en el aula*. Barcelona: Paidós.

- Johnson, D. W., Johnson, R. T., & Holubec, E. J. (2009). *Circles of learning* (6th ed.). Edina, Minnesota: Interaction Book Company.
- Kagan, S. (1985). Dimensions of cooperative classroom structures. *Learning to cooperate, cooperating to learn*, 67-96.
- Kay, R. (2010, May). Examining the Use of Educational Video Clips on Distance Education. In *Global Learn* (pp. 4021-4024). Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).
- Levin, B.; He, Y. Investigating the content and sources of teacher candidates' personal practical theories (PPTS). *Journal of Teacher Education, London*, v. 59, n. 1, p. 55-68, 2008.
- Luo, W., Hogan, D., Tan, L. S., Kaur, B., Ng, P. T., & Chan, M. (2014). Self-construal and students' math self-concept, anxiety and achievement: An examination of achievement goals as mediators. *Asian Journal of Social Psychology*, 17, 184-195. doi:10.1111/ajsp.12058
- Moschkovich, J. N. & Wagner, D. (2018). International perspectives on language and communication in mathematics education. *Language and Communication in Mathematics Education: International Perspectives*, 3-9.
- Olfos, R. & Villagrán, E. (2001). *Actividades lúdicas y juegos en la iniciación al álgebra*. Universidad de la Serena, Chile.
- Orrania, J. (2006). Dificultades en el aprendizaje de las matemáticas: una perspectiva evolutiva. *Revista Psicopedagogía*, 23(71), 158-180. Retrieved from [http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-84862006000200010](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84862006000200010)
- Ortega, R. S., Valdés-Ayala, Z. S., Monge, C., & Fernández, I. P. S. (2022). Libros digitales interactivos de matemática como apoyo al aprendizaje en una modalidad a distancia: una propuesta para sexto grado de primaria. *Ensayos Pedagógicos*, 17(1), 297-318.

- Pai, H. H., Sears, D. A., & Maeda, Y. (2015). Effects of small-group learning on transfer: A meta-analysis. *Educational Psychology Review*, 27(1), 79-102. <http://dx.doi.org/10.1007/s10648-014-9260-8>
- Pekrun, R. (2014). Emotions and Learning. Educational Practices Series-24. *UNESCO International Bureau of Education*.
- Picado, A. I. B. (2002). El error en el proceso de aprendizaje. *Cuadernos Cervantes de la lengua española*, 8(38), 12-22.
- Prawat, R. S., & Anderson, A. L. H. (1994). The Affective Experiences of Students. *The Journal of Mathematical Behavior*, 13, 201-221.
- Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria. *Boletín Oficial del Estado*, núm. 76, de 30 de marzo de 2022, pp. 41571-41789. <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2022-4975>
- Romero-García, M.C., & Buzón-García, O. (2017). *Aprendizaje activo en la formación de futuros profesores de matemáticas en un entorno virtual*. En XXV Jornadas Universitarias de Tecnología Educativa. Burgos, España.
- Romero-García, C., Buzón-García, O. & Touron, J. (2018). El modelo de aprendizaje invertido en la educación en línea para profesores de secundaria. *Revista de Tecnología y Educación Científica*, 9(2), 109-121. <https://doi.org/10.3926/jotse.435>
- Ruano, R. & Socas, M. M. (2001). Habilidades cognitivas en relación con la sustitución formal, la generalización y la modelización que presentan los alumnos de 4º de ESO. *Formación del profesorado e investigación en educación matemática*, 3.

- Ruano Barrera, R. M., Socas Robayna, M. M., & 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*. Pna.
- Salvador, A. (2012). *El juego como recurso didáctico en el aula de Matemáticas*. Universidad Politécnica de Madrid, Madrid.
- Sargent, J., & Casey, A. (2020). Flipped learning, pedagogy and digital technology: Establishing consistent practice to optimise lesson time. *European Physical Education Review*, 26, 70-84. <https://doi.org/10.1177/13563336x19826603>
- Schank, R. (1997). *Virtual learning: A revolutionary approach to building a highly skilled workforce*. New York: McGraw-Hill.
- Sharan, S. y Shaulov, A. (1990). Cooperative Learning, Motivation to Learn, and Academic Achievement. En S. Sharan (ed.), *Cooperative Learning. Theory and Research*, New York: Praeger Publishers.
- Slavin, R., & Cooper, R. (1999). Improving intergroup relations: Lessons learned from cooperative learning programs. *Journal of Social Issues*, 55, 647-663. <http://dx.doi.org/10.1111/0022-4537.00140>
- Starkey, L. (2020). A review of research exploring teacher preparation for the digital age. *Cambridge Journal of Education*, 50(1), 37-56. <https://doi.org/10.1080/0305764x.2019.1625867>
- Tejero, E., Padilla, D., Magaña, E., & Diaz, J. (2017). Las TIC, lo lúdico y el aprendizaje de las matemáticas. In *Memorias del Séptimo Congreso Virtual Iberoamericano de Calidad en Educación Virtual ya Distancia* (pp. 526-538).
- Torrego, J.C. & Negro, A. (2012). *Aprendizaje cooperativo en las aulas: fundamentos y recursos para su implantación*. Madrid: Alianza Editorial.

- Torres, L., Valoyes, E., & Malagón, R. (2002). Situaciones de generalización y uso de modelos en la iniciación al álgebra escolar. *Revista EMA*, 7(2), 227-246.
- Torres, M. (2001). El juego en el aula: una experiencia de perfeccionamiento docente en Matemática a nivel institucional. *SUMA*, 38, 23-29
- Trigo, M. S., & Machín, M. C. (2018). La resolución de problemas matemáticos y el uso de tecnología digital en el diseño de libros interactivos. *Educatio Siglo XXI*, 36(3 Nov-Feb1), 21-40.
- Vargas, K., Yana, M., Perez, K., Chura, W., & Alanoca, R. (2020). Aprendizaje colaborativo: una estrategia que humaniza la educación. *Revista Innova Educación*, 2(2), 363-379.
- Velasco, A. H., & Lara, A. M. (2015). Cómo darle la vuelta al aula: flipped classroom, una metodología para la interacción, la colaboración, el compromiso y la motivación en la clase de ELE. In *La enseñanza de ELE centrada en el alumno* (pp. 1117-1124). Asociación para la Enseñanza del Español como Lengua Extranjera.
- Villegas, J. L., Castro, E., & Gutiérrez, J. (2009). Representaciones en resolución de problemas: Un estudio de caso con problemas de optimización. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 7(17), 279-308. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=293121936015>
- Zarei, E., Zainalipour, H., Haidari, H., & Samavi, A.S. (2013). Study of cooperative learning effects on academic achievement. *Journal of Life Science and Biomedicine*, 3(3), 237–240.



## Anexos.

### A. Objetivos de etapa.

Los objetivos de la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad de Castilla y León son:

- Los establecidos en el artículo 23 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo y en el artículo 7 del Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo: La educación secundaria obligatoria contribuirá a desarrollar en los alumnos y las alumnas las capacidades que les permitan:
  - a) 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 como valores comunes de una sociedad plural y prepararse para el ejercicio de la ciudadanía democrática.
  - b) 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.
  - c) Valorar y respetar la diferencia de sexos y la igualdad de derechos y oportunidades entre ellos. Rechazar los estereotipos que supongan discriminación entre hombres y mujeres.
  - d) Fortalecer sus capacidades afectivas en todos los ámbitos de la personalidad y en sus relaciones con los demás, así como rechazar la violencia, los prejuicios de cualquier tipo, los comportamientos sexistas y resolver pacíficamente los conflictos.
  - e) Desarrollar destrezas básicas en la utilización de las fuentes de información para, con sentido crítico, adquirir nuevos conocimientos. Desarrollar las competencias tecnológicas básicas y avanzar en una reflexión ética sobre su funcionamiento y utilización.
  - f) 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.
  - g) Desarrollar el espíritu emprendedor y la confianza en sí mismo, la participación, el sentido crítico, la iniciativa personal y la capacidad para aprender a aprender, planificar, tomar decisiones y asumir responsabilidades.
  - h) Comprender y expresar con corrección, oralmente y por escrito, en la lengua castellana y, si la hubiere, en la lengua cooficial de la Comunidad Autónoma, textos y mensajes complejos, e iniciarse en el conocimiento, la lectura y el estudio de la literatura.
  - i) Comprender y expresarse en una o más lenguas extranjeras de manera apropiada.
  - j) Conocer, valorar y respetar los aspectos básicos de la cultura y la historia propias y de los demás, así como el patrimonio artístico y cultural.
  - k) Conocer y aceptar el funcionamiento del propio cuerpo y el de los otros, respetar las diferencias, afianzar los hábitos de cuidado y salud corporales e incorporar la educación física y la práctica del deporte para favorecer el desarrollo personal y social. Conocer y valorar la dimensión humana de la sexualidad en toda su diversidad. Valorar críticamente los hábitos sociales relacionados con la salud, el consumo, el cuidado, la empatía y el respeto hacia los seres vivos, especialmente los animales, y el medio ambiente, contribuyendo a su conservación y mejora.
  - l) Apreciar la creación artística y comprender el lenguaje de las distintas manifestaciones artísticas, utilizando diversos medios de expresión y representación.

- Y además, los establecidos en el artículo 6 del DECRETO 39/2022, de 29 de septiembre:

- Conocer, analizar y valorar los aspectos de la cultura, tradiciones y valores de la sociedad de Castilla y León.
- Reconocer el patrimonio natural de la Comunidad de Castilla y León como fuente de riqueza y oportunidad de desarrollo para el medio rural, protegiéndolo, y apreciando su valor y diversidad.
- Reconocer y valorar el desarrollo de la cultura científica en la Comunidad de Castilla y León indagando sobre los avances en matemáticas, ciencia, ingeniería y tecnología y su valor en la transformación y mejora de su sociedad, de manera que fomente la iniciativa en investigaciones, responsabilidad, cuidado y respeto por el entorno.

## B. Objetivos de etapa y perfil de salida.

VINCULACIÓN DE LOS OBJETIVOS DE ETAPA CON EL PERFIL DE SALIDA

	CCL					CP			STEM					CD					CPSAA					CC				CE				CCEE				
	CCL 1	CCL 2	CCL 3	CCL 4	CCL 5	CP 1	CP 2	CP 3	STEM 1	STEM 2	STEM 3	STEM 4	STEM 5	CD 1	CD 2	CD 3	CD 4	CD 5	CPSAA 1	CPSAA 2	CPSAA 3	CPSAA 4	CPSAA 5	CC 1	CC 2	CC 3	CC 4	CE 1	CE 2	CE 3	CCEC 1	CCEC 2	CCEC 3	CCEC 4		
<i>Asumir responsablemente sus deberes, conocer y ejercer sus derechos en el respeto a las demás personas, practicar la tolerancia, la cooperación y la solidaridad entre las personas y grupos, ejercitarse en el diálogo afianzando los derechos humanos como valores comunes de una sociedad plural y prepararse para el ejercicio de la ciudadanía democrática.</i>					✓			✓									✓				✓															
<i>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.</i>											✓		✓								✓							✓								
<i>Valorar y respetar la diferencia de sexos y la igualdad de derechos y oportunidades entre ellos. Rechazar los estereotipos que supongan discriminación entre hombres y mujeres.</i>					✓															✓	✓						✓									✓
<i>Fortalecer sus capacidades afectivas en todos los ámbitos de la personalidad y en sus relaciones con las demás personas, así como rechazar la violencia, los prejuicios de cualquier tipo, los comportamientos sexistas y resolver pacíficamente los conflictos.</i>								✓										✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓								✓	

	CCL					CP			STEM					CD					CPSAA					CC				CE				CCEE					
	CCL 1	CCL 2	CCL 3	CCL 4	CCL 5	CP 1	CP 2	CP 3	STEM 1	STEM 2	STEM 3	STEM 4	STEM 5	CD 1	CD 2	CD 3	CD 4	CD 5	CPSAA 1	CPSAA 2	CPSAA 3	CPSAA 4	CPSAA 5	CC 1	CC 2	CC 3	CC 4	CE 1	CE 2	CE 3	CCEC 1	CCEC 2	CCEC 3	CCEC 4			
<i>Desarrollar destrezas básicas en la utilización de las fuentes de información para, con sentido crítico, adquirir nuevos conocimientos. Desarrollar las competencias tecnológicas básicas y avanzar en una reflexión ética sobre su funcionamiento y utilización.</i>		✓	✓						✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓																			
<i>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.</i>				✓	✓					✓	✓	✓									✓	✓	✓	✓													
<i>Desarrollar el espíritu emprendedor y la confianza en sí mismo, la participación, el sentido crítico, la iniciativa personal y la capacidad para aprender a aprender, planificar, tomar decisiones y asumir responsabilidades.</i>	✓	✓			✓							✓	✓			✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓				✓	✓	✓							
<i>Comprender y expresar con corrección, oralmente y por escrito, en la lengua castellana y, si la hubiere, en la lengua cooficial de la comunidad autónoma, textos y mensajes complejos, e iniciarse en el conocimiento, la lectura y el estudio de la literatura.</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓			✓									✓		✓											✓	✓	✓	

## C. Relación entre competencias clave y específicas.

### Matemáticas

	CCL					CP			STEM					CD					CPSAA					CC				CE			CCEC			
	CCL1	CCL2	CCL3	CCL4	CCL5	CP1	CP2	CP3	STEM1	STEM2	STEM3	STEM4	STEM5	CD1	CD2	CD3	CD4	CD5	CPSAA1	CPSAA2	CPSAA3	CPSAA4	CPSAA5	CC1	CC2	CC3	CC4	CE1	CE2	CE3	CCEC1	CCEC2	CCEC3	CCEC4
Competencia Específica 1	✓	✓	✓						✓	✓	✓	✓		✓								✓							✓					✓
Competencia Específica 2	✓								✓	✓		✓		✓						✓				✓				✓						
Competencia Específica 3	✓								✓	✓				✓	✓		✓											✓						
Competencia Específica 4									✓	✓	✓			✓	✓		✓											✓						
Competencia Específica 5									✓		✓			✓	✓															✓				
Competencia Específica 6	✓								✓	✓	✓		✓		✓		✓								✓		✓	✓	✓					
Competencia Específica 7											✓	✓		✓	✓		✓											✓						✓
Competencia Específica 8	✓		✓			✓			✓		✓			✓	✓													✓						✓
Competencia Específica 9													✓						✓		✓	✓				✓	✓							
Competencia Específica 10				✓			✓		✓									✓		✓			✓	✓										

## D. Libro interactivo.

Se puede visualizar el libro interactivo, y todos sus recursos, a través del siguiente enlace:

<https://view.genial.ly/637a7604174ed9001a4b456a/presentation-hablando-matematicas>