



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

*El Universo Cinematográfico de MARVEL:  
Flipped classroom y gamificación en  
ecuaciones de 2º de la ESO.*

Trabajo fin de estudio presentado por:	Gisela Claret Tortajada
Tipo de trabajo:	Propuesta de intervención
Especialidad:	Matemáticas
Director/a:	Viridiana Barbán
Fecha:	01/06/2022

## Resumen

Ante una sociedad globalizada como en la que vivimos hoy en día contamos con algunas ventajas únicas de nuestro tiempo, por ejemplo, un acceso inmediato y total a cualquier información que necesitemos a través de internet.

El objetivo de la propuesta de intervención presentada es ser partícipe de la revolución en la enseñanza, buscando que el alumno adquiriera nuevas habilidades a través de un aprendizaje significativo. El primer paso para este proceso es aumentar la motivación e interés intrínseco de los alumnos en la materia. Para ello, es importante usar las metodologías activas, que sitúan al alumnado en el centro de su propio aprendizaje adoptando un papel protagonista.

En la propuesta se utiliza una metodología activa como es el modelo *Flipped Classroom* para trabajar las ecuaciones de primer grado en 2º de ESO. Además, para aumentar la motivación de los alumnos se ha optado por crear un *escape room* interdisciplinar (Matemáticas, Física, Química y Biología) relacionado los contenidos con un tema de interés de los adolescentes, como es el universo cinematográfico de MARVEL.

Mediante este trabajo se ha profundizado sobre el uso de las metodologías activas, especialmente en la metodología *Flipped Classroom*. Se ha creado una actividad de *escape room* donde los alumnos aplicarán conceptos matemáticos desde una perspectiva interdisciplinar convirtiéndose en reclutas de superhéroe y superando una serie de pruebas y misiones para convertirse en superhéroes y derrotar a Thanos. De esta forma se conseguirá también un aumento de la motivación del alumnado puesto que se relacionará el temario con sus intereses.

**Palabras clave:** Flipped Classroom, gamificación, escape room, ecuaciones, interdisciplinariedad

## Abstract

In a globalized society like the one we live in, there are some advantages unique to our times, for instance, immediate and total access to any information we need through the use of internet.

The objective of this intervention proposal is to be participant in the teaching revolution, seeking for the student to acquire new skills through meaningful learning. The first step is to increase the intrinsic motivation and interest of the students in this subject. For this, it is important to use active methodologies, which place students at the center of their own learning process adopting a leading role.

In the proposal presented an active methodology is used, specifically the flipped classroom, to work on first degree equations in 2nd of ESO. In addition, to increase the motivation of the students, it has been created an interdisciplinary escape room (Mathematics, Physics, Chemistry and Biology) relating the contents to a topic of interest to teenagers, such as the MARVEL cinematographic universe.

Through this project, it has been deepened into the use of active methodologies, especially the Flipped Classroom methodology. An escape room activity has been created where students will apply mathematical concepts from an interdisciplinary perspective by becoming superhero recruits and passing a series of tests and missions to become actual superheroes and defeat Thanos. In such way, an increase of the student's motivation will also be achieved since the curriculum will be related to their interests.

**Keywords:** Flipped Classroom, gamification, escape room, first degree equations, interdisciplinarity

## Índice de contenidos

1.	Introducción	8
1.1.	Justificación y planteamiento del problema	9
1.2.	Objetivos	10
1.2.1.	Objetivo general	10
1.2.2.	Objetivos específicos	10
2.	Marco teórico	11
2.1.	La importancia de la motivación en el estudio de las matemáticas.	11
2.2.	STEM y Taxonomía de Bloom	13
2.3.	Metodologías activas	15
2.3.1.	El modelo <i>flipped classroom</i>	16
2.3.2.	Gamificación	18
2.3.3.	Aprendizaje cooperativo y aprendizaje colaborativo	19
3.	Propuesta de intervención	21
3.1.	Presentación de la propuesta	21
3.2.	Contextualización de la propuesta	22
3.2.1.	Entorno y características del centro	22
3.2.2.	Alumnado del aula	22
3.2.3.	Legislación	23
3.3.	Intervención en el aula	23
3.3.1.	Objetivos	23
3.3.1.1.	Objetivos generales de etapa	23
3.3.1.2.	Objetivos específicos	24
3.3.2.	Competencias	25

3.3.3.	Contenidos	26
3.3.4.	Metodología	28
3.3.5.	Roles	29
3.3.6.	Conocimientos previos del alumnado	32
3.3.7.	Cronograma y secuenciación de actividades	32
3.3.8.	Atención a la diversidad	42
3.3.9.	Recursos	42
3.3.10.	Evaluación	43
3.3.11.	Herramientas de evaluación	44
3.4.	Evaluación de la propuesta	48
4.	Conclusiones	50
5.	Limitaciones y prospectiva	51
	Referencias bibliográficas	52
Anexo A.	Fichas de la sesión 1	55
Anexo B.	Plantilla resolución de ejercicios de entrenamiento y ficha de opinión	59
Anexo C.	Enunciados de los problemas	62
Anexo D.	Plantillas para la misión final	76
Anexo E.	Fuente de las imágenes del <i>escape room</i>	83

## Índice de figuras

<b>Figura 1.</b> <i>Verbos asociados a los diferentes niveles de la Taxonomía de Bloom</i> .....	14
<b>Figura 2.</b> <i>Colgante del rol de Doctor Strange</i> .....	30
<b>Figura 3.</b> <i>Colgante del rol de Spiderman</i> .....	30
<b>Figura 4.</b> <i>Colgante del rol de Iron Man</i> .....	31
<b>Figura 5.</b> <i>Colgante del rol de Capitán América</i> .....	31
<b>Figura 6.</b> <i>Ficha de los vengadores – evaluación cooperativa</i> .....	45
<b>Figura 7.</b> <i>Ficha del nivel de poder – autoevaluación</i> .....	46
<b>Figura 8.</b> <i>Carta de Nick Fury a los alumnos</i> .....	55
<b>Figura 9.</b> <i>Ficha del superhéroe</i> .....	56
<b>Figura 10.</b> <i>Ficha del universo MARVEL</i> .....	57
<b>Figura 11.</b> <i>Ficha del universo MARVEL II</i> .....	58
<b>Figura 12.</b> <i>Ficha de entrenamiento (Plantilla)</i> .....	59
<b>Figura 13.</b> <i>Ficha de entrenamiento (Plantilla) – Alumnos TDAH</i> .....	60
<b>Figura 14.</b> <i>Ficha de opinión</i> .....	61
<b>Figura 15.</b> <i>Fichas de misión final (Plantilla)</i> .....	76
<b>Figura 16.</b> <i>Plantilla de la misión final para pegar las gemas del infinito</i> .....	77
<b>Figura 17.</b> <i>Recompensa gema del espacio</i> .....	78
<b>Figura 18.</b> <i>Recompensa gema de la mente</i> .....	78
<b>Figura 19.</b> <i>Recompensa gema de la realidad</i> .....	79
<b>Figura 20.</b> <i>Recompensa gema del tiempo</i> .....	79
<b>Figura 21.</b> <i>Recompensa gema del poder</i> .....	80
<b>Figura 22.</b> <i>Recompensa gema del alma</i> .....	80

## Índice de tablas

Tabla 1. <i>Relación entre los objetivos específicos y competencias clave</i> .....	26
Tabla 2. <i>Relación entre los contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje</i> ..	27
Tabla 3. <i>Temporalización de las sesiones</i> .....	32
Tabla 4. <i>Temporalización de la sesión 1</i> .....	33
Tabla 5. <i>Temporalización de la sesión 2</i> .....	34
Tabla 6. <i>Temporalización sesión 3</i> .....	35
Tabla 7. <i>Temporalización sesión 4</i> .....	36
Tabla 8. <i>Temporalización sesión 5</i> .....	37
Tabla 9. <i>Temporalización sesión 6</i> .....	38
Tabla 10. <i>Temporalización sesión 7</i> .....	39
Tabla 11. <i>Temporalización sesión 8</i> .....	40
Tabla 12. <i>Temporalización sesión 9</i> .....	41
Tabla 13. <i>Calificación final</i> .....	43
Tabla 14. <i>Rúbrica para la evaluación del diario de superhéroe</i> .....	44
Tabla 15. <i>Matriz DAFO de la propuesta de intervención presentada</i> .....	48

## 1. Introducción

En la actualidad, aceptamos que vivimos en una sociedad globalizada y tecnológica que poco tiene que ver con el mundo que nos rodeaba hace unas pocas décadas. Vivimos en una época en pleno boom tecnológico y nuestra forma de comportarnos ante las nuevas tecnologías es totalmente diferente a como las podían percibir anteriores generaciones. Lo que antes llegaba de otros países y se veía con recelo o como una moda pasajera, ahora se espera con ansia para ver qué novedades traerá. Esto lo aplicamos en prácticamente todos los campos de la vida cotidiana excepto, aparentemente, en la educación. Durante muchos años el sistema educativo español se ha basado en las clases magistrales otorgando al profesor un papel protagonista sin tener apenas interacción con el alumno. Sin embargo, ante una sociedad cambiante como la que nos rodea actualmente, donde la inmediatez es el punto del día, es difícil pensar que un sistema educativo basado únicamente en la memorización o repetición puede funcionar para preparar a las personas para su futura vida laboral o personal. Por este motivo, es importante que el sistema educativo se innove constantemente. Afortunadamente, varios autores se dieron cuenta de esta necesidad de cambio en el proceso de enseñanza-aprendizaje y nacieron las metodologías activas. En este tipo de metodologías el alumno es el protagonista del proceso de aprendizaje y fomenta en el estudiante el trabajo en equipo y el espíritu crítico, con ello se puede proporcionar a los estudiantes las herramientas para preparar a los jóvenes para los retos, tanto profesionales como personales, a los que se enfrentan a lo largo de la vida.



### 1.1. Justificación y planteamiento del problema

La mayor parte de los adolescentes muestran un gran desinterés por los temas que no pertenecen a su vida cotidiana y muchos de ellos creen que las Matemáticas no tienen relación directa con su día a día. Esta falta de motivación y rechazo general por las Matemáticas hace que sean percibidas como una herramienta aislada y no se den cuenta de la interdisciplinariedad de las Matemáticas y su importancia en una gran cantidad de disciplinas o ámbitos. A este desinterés individual por parte de los estudiantes se le suma la percepción actual de las Matemáticas por parte de la sociedad actual. Ésta percibe las Matemáticas como una asignatura difícil, de poca utilidad y comprensible únicamente para un cierto número de personas.

Así, el gran problema que presenta el estudio de las Matemáticas es el rechazo y la falta de interés de sus propios estudiantes, causado por una parte por la visión de la sociedad y, por otra, por posibles malas experiencias anteriores. Una buena predisposición de los alumnos hacia la asignatura es crucial para lograr la adquisición de habilidades y competencias propias de la materia. Para obtener dicha predisposición se tiene que captar el interés de los alumnos y fomentar la motivación intrínseca de los alumnos.

Otro problema que se presenta es el uso de metodologías tradicionales. Éstas, aparte de centrarse en clases magistrales y no fomentar el interés de los alumnos en la asignatura, destacan por su dificultad para atender a la diversidad. Para ello es importante el uso de metodologías que pongan al alumno en el centro de su aprendizaje y donde el papel del profesor sea el de guiar al alumno en el proceso.

La propuesta de intervención que se presenta a continuación pretende romper con el miedo a las Matemáticas de los alumnos y aumentar su motivación intrínseca, usando un tema de su interés como pueden ser las películas para que se den cuenta de su interdisciplinariedad y su conexión con el mundo que nos rodea. Se pone al alumno en el centro de su aprendizaje, consiguiendo así un aprendizaje significativo en los alumnos. También se propone una metodología que tenga en cuenta la diversidad en las aulas. Se presentan las matemáticas utilizando un lenguaje adaptado a los conocimientos de los estudiantes de 2º de ESO sin perder el rigor matemático. Además, otro punto clave de la propuesta es la capacidad de atención a la diversidad que presenta a través de este tipo de metodologías didácticas.

En la propuesta de intervención, por interés de la autora, se relacionan las Matemáticas con la física, la química y la biología. Para ello se hace uso de la metodología *flipped classroom* donde los alumnos trabajarán los conceptos más teóricos en casa y en clase resolverán los ejercicios o problemas relacionados con dicha teoría. Además, puesto que es importante que el alumno se sienta protagonista se utilizará un tema que sea de su interés como hilo conductor de todos los ejercicios o problemas. El tema escogido ha sido MARVEL y su universo cinematográfico, así los alumnos asumirán el papel de superhéroe y se convertirán en los protagonistas de las películas. Las sesiones se presentarán en formato de *escape room*, un juego que actualmente es muy popular entre los adolescentes. El *escape room* se dividirá en objetivos que los alumnos deberán cumplir y que representarán las distintas sesiones. Las sesiones finales serán las de evaluación, donde los alumnos deberán poner en práctica todo lo aprendido, planteado siempre desde el punto de vista del mismo hilo conductor. En ellas los alumnos podrán autoevaluarse y reflexionar sobre su propio proceso de aprendizaje. Como método evaluativo los alumnos deberán presentar un dossier físico al profesor con los diferentes ejercicios reflejados y un apartado de autorreflexión final.

## 1.2. Objetivos

### 1.2.1. Objetivo general

- Diseñar una propuesta de intervención basada en la gamificación y el *flipped classroom* para trabajar las ecuaciones en 2º de ESO

### 1.2.2. Objetivos específicos

- Conocer y profundizar en la bibliografía científica sobre el uso de metodologías activas en la enseñanza de las Matemáticas.
- Indagar sobre las ventajas e inconvenientes de la gamificación y la metodología *flipped classroom*.
- Crear una actividad de *escape room* que motive la aplicación de conceptos matemáticos.
- Crear una actividad de *escape room* que permita la visión interdisciplinar de las Matemáticas.

## 2. Marco teórico

### 2.1. La importancia de la motivación en el estudio de las matemáticas.

La Real Academia Española define la motivación como el “conjunto de factores internos o externos que determinan en parte las acciones de una persona” (Real Academia Española, 2022). En relación con la educación se habla mucho de la importancia de la motivación de los alumnos para que se produzca aprendizaje significativo, especialmente en cuanto a la asignatura de Matemáticas. Una de las dificultades al analizar la motivación de los alumnos, tal y como afirma Viale (2012), es que no es cuantificable, el comportamiento de los alumnos, el esfuerzo, el interés o su actitud en el aula entre otros, permitirá al docente hacerse una idea del nivel de motivación de los alumnos.

¿Qué genera esta falta de motivación por las Matemáticas? En 2015, Hilbert Blanco, Fabián Leonardo Muñoz y María Janeth Bravo, realizaron un estudio sobre los factores que influyen en la pérdida de interés hacia las Matemáticas. En él vieron cómo influyen los factores externos al aprendizaje de los alumnos. Éstos pueden ser los profesores, los compañeros o la familia. Además, también estudiaron la influencia de los factores internos, por ejemplo, la capacidad matemática y la importancia de las Matemáticas en el día a día y en el futuro. Los resultados afirmaron que, en primer lugar, los estudiantes restan importancia a las Matemáticas, pues creen que es una disciplina mecánica y que los ejercicios no son significativos para la resolución de sus problemas cotidianos. En segundo lugar, remarcan la importancia del papel del profesor y la influencia de la relación de los alumnos con sus compañeros en los resultados académicos, observaron que los alumnos obtienen mejores resultados con lazos de amistad dentro del grupo-clase. Respecto a la familia, se presenta como un pilar fundamental para animarlos a interesarse por el estudio, a desdramatizar el error adoptando una posición comprensiva ante las dificultades y una actitud motivadora ante los éxitos. Finalmente, en referencia a los factores internos, se observó que gran parte de los alumnos concuerdan que no tienen buenos hábitos de estudio, y además tienen una baja confianza en su capacidad matemática (Blanco, Muñoz y Bravo, 2015).

Así pues, se puede afirmar que el aprendizaje del alumno no depende únicamente de qué metodología utiliza el profesor, o qué libro de texto utiliza. El proceso de enseñanza - aprendizaje es algo más complejo de lo que parece. La motivación del alumno desempeña un papel muy importante. Ésta, como se ha visto, está condicionada por un gran número de variables, desde la relación e interacción del alumno con su entorno (compañeros, familiares, profesor) hasta las capacidades propias de cada alumno.

En la Revista UNIR se hace una reflexión muy interesante sobre la influencia de las emociones en el aprendizaje:

Hoy en día sabemos que las **emociones participan activamente en el aprendizaje**. Mientras que el estrés y el miedo puede afectar negativamente al rendimiento del alumno; la curiosidad o las expectativas de éxito le impulsarán a llevarla a cabo para su propia satisfacción. Incluso si un alumno percibe que tiene suficientes competencias, esta autopercepción despertará emociones positivas en él —como la confianza y la autoeficiencia— y, por ende, se sentirá más motivado (Revista UNIR, 2020).

Se puede afirmar, pues, que las finalidades de la motivación en la educación son tres: interesar y motivar al alumno, despertar el deseo de aprender y, finalmente, dirigir intereses y esfuerzos hacia propósitos definidos (Díaz y Hernández, 1998).

La propuesta presentada en este trabajo tiene como una de las finalidades acercar las Matemáticas a los intereses de los adolescentes para conseguir así un aumento de su motivación.

## 2.2. STEM y Taxonomía de Bloom

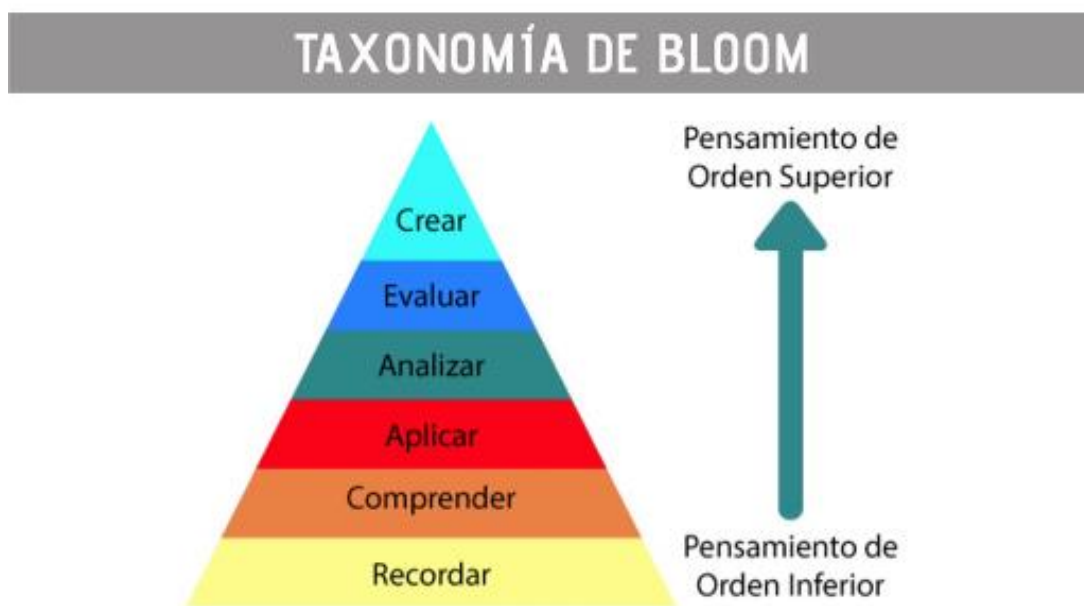
Hoy en día nadie duda que nuestra sociedad está globalizada, un proceso que se empezó a presenciar claramente desde antes del año 2000. Gracias a este concepto, nadie duda de la interrelación entre los varios campos de la vida cotidiana y profesional. Estamos acostumbrados a tratar y trabajar con profesionales de campos totalmente diferentes en grandes y pequeños proyectos. Aun así, los estudiantes siguen teniendo una visión muy compartimentalizada de sus asignaturas y las tratan de tal manera. Los docentes deben centrarse, en parte, en desmontar esa visión y globalizar las materias para que los alumnos de las próximas generaciones tengan una visión más interconectada de las varias materias para tener, de esta manera, un mejor campo de desarrollo.

Para ello, es interesante presentar a los alumnos un enfoque educativo interdisciplinar, un enfoque STEM. STEM es un acrónimo que proviene de los términos en inglés de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas. Asunda y Ware (2015) afirman que para implementar óptimamente un enfoque STEM de la educación no se debe centrar únicamente en conocer los contenidos, sino que también se tendría que potenciar la resolución de problemas basados en habilidades y contextualizados. Así, los alumnos se preparan para resolver los problemas de la misma forma que lo hacen equipos de ingenieros en su día a día. También afirman que los profesores deberían diseñar actividades contextualizadas que promuevan la “alfabetización” STEM y el pensamiento crítico. En el presente trabajo se ha optado por realizar un enfoque interdisciplinar de los contenidos, pues las nuevas leyes educativas cada vez más buscan esta interconexión de los contenidos, como es el caso de la LOMLOE donde se pondrá en marcha el trabajo por ámbitos educativos.

Para realizar un buen diseño de actividades STEM es importante tener en cuenta la Taxonomía de Bloom. Ésta define seis niveles a tener en cuenta para diseñar la programación y establecer los objetivos educativos. Tal y como explica Mosquera (2018), se diferencian dos tipos de habilidades cognitivas, la de orden inferior (recordar, comprender y aplicar) y la superior (analizar, evaluar y crear) en la que se pone el alumno como el centro de su propio aprendizaje. Explica, también, que los seis apartados van asociados a verbos que servirán para indicar el objetivo de aprendizaje y el contenido relacionado.

En la Figura 1 se muestra un esquema de los seis niveles de la Taxonomía de Bloom, donde se indica el aumento de niveles.

**Figura 1.** Verbos asociados a los diferentes niveles de la Taxonomía de Bloom



Fuente: Evidencia en la escuela, 2022. Recuperado el 23 de marzo del 2022 de <https://evidenciaenlaescuela.files.wordpress.com/2019/08/imagen-1-2.png>

Es conveniente que los docentes diseñen las actividades y guíen al alumno hacia los niveles más altos de la Taxonomía de Bloom y que no se conformen únicamente con los primeros dos o tres niveles. De esta forma, cada profesor tiene que plantear unos objetivos personalizados según su grupo-clase y en función de las actuales leyes de educación. En relación con lo mencionado, Asunda & Ware (2015) afirman que la Taxonomía de Bloom se usa como marco para categorizar y clasificar los objetivos de aprendizaje y describen qué tienen que saber y hacer los alumnos al final de un periodo de aprendizaje.

### 2.3. Metodologías activas

Las metodologías activas son las que ponen al alumno en el centro de aprendizaje y el papel del docente en el aula se transforma y se convierte en orientador (Universidad Internacional De la Rioja, 2011).

En *Qué son las metodologías activas y cómo aplicarlas en el aula* (2020) se exponen las principales características de las metodologías activas:

- El alumno se sitúa en el centro de aprendizaje.
- El aprendizaje no se basa en un proceso repetitivo, si no constructivo.
- El contenido debe estar contextualizado, con relación directa al mundo real y al día a día de los alumnos.
- Los contenidos tienen que ser aplicables a otras asignaturas.
- La evaluación es transversal.

¿Cuál es la finalidad las metodologías activas?

Las metodologías activas pretenden que los estudiantes aprendan conocimientos útiles que puedan aplicar a su día a día y futura vida laboral, que desarrollen su autonomía, trabajo en equipo y su pensamiento crítico y reflexivo (Qué son las metodologías activas y cómo aplicarlas en el aula, 2020), (Universidad Internacional de la Rioja, 2021) y Carvalho et al. (2021).

A diferencia de otras metodologías, las metodologías activas tienen un gran número de beneficios que afectan positivamente al proceso de enseñanza-aprendizaje:

- Mosquera (2020), en su artículo sobre las metodologías activas entrevista a Noelia Tomás Martínez, directora del CEIP, quien afirma que al utilizar esta metodología **aumenta la motivación de los alumnos**, su autonomía y se vuelven más emprendedores, además de mejorar notablemente su competencia comunicativa. También afirma que, al ponerse el foco en el aprendizaje competencial, se fomenta en los alumnos el aprendizaje significativo.

- Al hacer uso de metodologías activas se obtiene una **mayor capacidad para atender a la diversidad del alumnado** y así lo confirman Pinya Medina et al. (2022). Además, añaden que este tipo de metodologías permiten transformar aquellos alumnos que tienen una participación pasiva en activos. Sin embargo, también afirman que, para poder atender a la diversidad, no basta simplemente con hacer uso de una metodología activa, sino que es necesario hacer agrupaciones heterogéneas y que el docente haga apoyo educativo a todo el alumnado y no únicamente a determinados alumnos.
- Los alumnos obtienen una mayor **comprensión del mundo que los rodea** aprendiendo a resolver problemas del día a día, o indagando sobre temas de actualidad. (Qué son las metodologías activas y cómo aplicarlas en el aula, 2020)

Es importante remarcar que, pese a la gran cantidad de metodologías activas, en el presente trabajo se presentarán únicamente las usadas en la realización de la propuesta de intervención: el modelo *Flipped-Classroom* y la gamificación como herramienta de aprendizaje.

### 2.3.1. El modelo *Flipped Classroom*

El modelo *Flipped Classroom* se trata de un modelo que da la vuelta al modelo tradicional de enseñanza donde el profesor imparte las explicaciones en clase y los alumnos hacen los deberes en casa. Este modelo presenta un cambio en la forma de trabajar de los alumnos, los estudiantes trabajan autónomamente el temario en casa generalmente mediante vídeos explicativos preparados por el docente. Esto permite al alumno visualizar las explicaciones tantas veces como sea necesario. El docente puede hacer uso de diversas técnicas para asegurarse que los alumnos visualizan el vídeo, por ejemplo, utilizar un formulario para que respondan algunas preguntas y planteen sus dudas o también hacer un resumen del vídeo.

En la siguiente sesión, el docente revisa los formularios y resuelve las dudas que tengan los alumnos. Seguidamente, los alumnos pasan a realizar los ejercicios o problemas que tradicionalmente serían asignados para resolver en casa. (Universidad Internacional de la Rioja, 2021).



El modelo *flipped classroom* presenta una serie de beneficios que se muestran a continuación:

- Relacionándolo con la Taxonomía de Bloom mencionada anteriormente, esta metodología permite trabajar habilidades cognitivas de orden inferior en casa y superior en clase. (Universidad Internacional de la Rioja, 2021)
- Permite una mayor atención a la diversidad. Por un lado, al situarse el docente como guía en el proceso de enseñanza-aprendizaje, el docente puede dedicar más tiempo a resolver dudas a aquellos alumnos que lo necesiten. Además, puede asignar ejercicios de diferentes niveles de dificultad, pudiendo personalizar el contenido tanto a aquellos alumnos que necesiten una adaptación curricular como a alumnos con altas capacidades.
- El docente puede dar un *feedback* constante a los alumnos.
- Nicolosi (2012) afirma que mediante esta metodología se pueden evitar problemas que dependan de la temporalización de la sesión o de la forma de hablar del docente. Por ejemplo, hablar demasiado deprisa o interpretaciones erróneas de la caligrafía del profesor. Al seguir las explicaciones del docente mediante un vídeo se eliminan todos estos agentes externos que influyen en la comprensión de los contenidos.
- Los alumnos se sienten más apoyados y además pueden pedir ayuda siempre que lo necesiten para resolver los problemas o ejercicios (Damirel, 2016).

Sin embargo, el uso de la metodología *flipped classroom* tiene algunos inconvenientes y así lo presenta Santiago (2015):

- Las familias de bajo estatus socioeconómico muchas veces no pueden acceder a los recursos tecnológicos necesarios para la implementación de esta metodología.
- Una buena aplicación de la metodología *flipped classroom* depende en gran parte de la participación y colaboración de los alumnos. No obstante, el docente no tiene una garantía total que todos los alumnos han visualizado los vídeos.
- La preparación de los recursos y materiales es más laboriosa que otras metodologías.

### 2.3.2. Gamificación

En este apartado se presenta la gamificación, que es la base de esta propuesta de intervención. Para ello, nos centraremos en la definición que propone Teixes Argilés (2015):

La gamificación es la aplicación de recursos propios de los juegos (diseño, dinámicas, elementos, etc.) en contextos no lúdicos, con el fin de modificar los comportamientos de los individuos, actuando sobre su motivación, para la consecución de objetivos concretos.

Así, la gamificación consiste en aumentar el interés y la motivación de los alumnos mediante recursos propios de los juegos. Des de la tematización hasta el estilo de presentar las tareas. Además, permite ampliar los clásicos contextos educativos que se presentan en la mayor parte de los libros de texto y acercar las materias a su día a día, sin olvidar los objetivos curriculares establecidos. (Teixes Argilés, 2015)

El uso de la gamificación en el aula tiene una gran cantidad de beneficios, entre ellos desarrollar la competencia social de los alumnos. Fernández-Arias et al. (2020), en su estudio “la gamificación como técnica de adquisición de competencias sociales” afirman que los elementos de la gamificación facilitan un 50% las competencias sociales estudiadas.

Se puede implementar gamificación mediante diferentes técnicas: juegos de mesa, plataformas que permitan el uso de sistema de puntos, juegos de escape, juegos online de relacionar conceptos, juegos de palabras, juegos de rol e incluso el uso de videojuegos para potenciar la comunicación oral.

Hay diferentes formas de calificar o puntuar los sistemas de gamificación. Se pueden otorgar puntos por acciones concretas, por ejemplo, se otorgan +15 puntos por resolver la primera ecuación correctamente sin ayuda del profesor. Este sistema permite dar una sensación de logro o progreso inmediato y también un *feedback* instantáneo. Otra opción es la de facilitar insignias por logros específicos. Las insignias permiten señalar destrezas específicas que pueden ir más allá de los conocimientos teóricos. Finalmente, se puede utilizar un sistema basado en tableros de clasificación, sin embargo, a pesar de ser muy motivador en algunas ocasiones, este tipo de herramienta puede generar también el efecto contrario.

### 2.3.3. Aprendizaje cooperativo y aprendizaje colaborativo

En la propuesta de intervención diseñada se potenciará el trabajo en grupo mediante el trabajo cooperativo. Muchos creen que no hay diferencia entre el aprendizaje cooperativo y el aprendizaje colaborativo. Por el simple hecho de que los alumnos estén trabajando en grupo sin ninguna otra directriz es suficiente para afirmar que el docente aplica metodologías activas. Sin embargo, tal y como afirman Boavida y Ponte (2002), los alumnos no están trabajando de forma colaborativa o cooperativa por el simple hecho de estar trabajando juntos.

Tanto el trabajo colaborativo como el trabajo cooperativo implican que dos o más personas trabajen juntos para resolver una actividad o problema. A pesar de ello, la forma en que se soluciona es muy diferente según si se trata de trabajar de forma cooperativa o colaborativa. Como afirman Carvalho et al. (2021) la diferencia está en el rol de los diferentes componentes del grupo.

En una forma de trabajar cooperativa, los alumnos se agrupan en pequeños grupos y trabajan juntos en torno a un objetivo común. Los componentes del grupo hacen una adjudicación de roles y cada miembro del grupo se debe responsabilizar de su trabajo. (Universidad Internacional de la Rioja, 2021).

Existen diferentes técnicas didácticas para que el alumnado se acostumbre a trabajar de forma cooperativa. Pujolàs (2008) y (Universidad internacional de la Rioja, 2021) presentan algunas de ellas:

- **Técnica 1-2-4**, en la que cada alumno responde individualmente a las preguntas o ejercicios, después, en parejas comentan y discuten las respuestas. A continuación, en grupos de 4 alumnos se terminan de decidir las conclusiones.
- **El folio giratorio**: En esta técnica, uno de los alumnos empieza a responder, con la ayuda del resto del grupo, una parte. Seguidamente, pasa el folio a su compañero quien tiene que continuar con las actividades. Al finalizar cada una de las partes o una pregunta, el folio se pasa al siguiente integrante del grupo.

- La **técnica de lápices al centro**, en esta técnica, el profesor asigna al grupo tantas preguntas como componentes tenga el grupo. Con los lápices en el centro de la mesa, uno de los alumnos lee la pregunta, entre todos discuten la respuesta y, seguidamente, cogen sus lápices e individualmente la responden. Se continua así con todas las preguntas.

Cabe remarcar la importancia de establecer normas de trabajo durante las sesiones, especialmente al llevar a cabo dinámicas grupales para mantener un buen ambiente de trabajo en clase. Si se escoge un trabajo cooperativo se pueden asignar a los diferentes roles de los miembros de los grupos responsabilidades que ayuden al buen funcionamiento de la clase. Los diferentes roles se asignarán para cumplir diferentes funciones: (Johnson, 1994)

- Función de ayudar al buen funcionamiento del grupo: controlar el tono de voz, que se respete el turno de palabra...
- Función de ayudar a la cohesión grupal: fomenta la participación, anota decisiones y acuerdos...
- Función de ayudar a los compañeros a formular lo aprendido: Sintetizar ideas, comprobar que todos han entendido las tareas, investigar dudas o preguntar al profesor/a...
- Función de incentivar a los alumnos a pensar y mejorar: pregunta a los miembros del grupo que expliquen el procedimiento de los ejercicios, que fundamenten sus ideas, verificador de la validez de las tareas...

En el apartado 3 se presentarán los diferentes roles escogidos para la realización de la propuesta de intervención.

### 3. Propuesta de intervención

#### 3.1. Presentación de la propuesta

La propuesta de intervención que se presenta a continuación ha sido diseñada para llevarse a cabo en un aula de 2º de ESO en un centro educativo de la provincia de Barcelona. Se propone una Unidad Didáctica donde los alumnos trabajaran la resolución de ecuaciones de primer grado utilizando la metodología *flipped classroom*. Los alumnos visualizarán vídeos en casa donde se explica la resolución de ecuaciones y se convertirán en protagonistas de su proceso de aprendizaje.

Durante las sesiones los alumnos realizarán actividades individualmente o en grupo para aplicar los contenidos trabajados en los vídeos. Para la realización de las actividades de clase se ha optado por crear una herramienta de gamificación, un *escape room* con un hilo conductor cercano a los alumnos para incrementar su motivación. El *escape room* permite enlazar las matemáticas con otras disciplinas, por ejemplo, la física o la química.

Se ha usado los superhéroes de Marvel como contexto para el *escape room*. Los alumnos serán admitidos en una academia de superhéroes para convertirse en superhéroes y ayudar a los Vengadores a derrotar al villano Thanos. Cada misión de entrenamiento será una hora de sesión y estará relacionada con una disciplina. En finalizar las misiones de entrenamiento, ya serán superhéroes y deberán realizar la primera misión como superhéroes oficiales: ¡Derrotar a Thanos!

El uso de las TIC será imprescindible para la aplicación de esta propuesta de intervención por dos motivos. En primer lugar, la visualización de videos se realizará desde casa y será necesario un teléfono móvil, una tableta o un ordenador. Además, también se necesitará un ordenador o una tableta por alumno para poder realizar el *escape room*. Con la metodología escogida se podrá atender mejor a la diversidad y, mediante la creación de un *escape room*, se podrá personalizar o adaptar más cómodamente los contenidos según los diferentes perfiles de alumnos.

## 3.2. Contextualización de la propuesta

### 3.2.1. Entorno y características del centro

El centro educativo al cual se dirige la propuesta es un centro concertado situado en Cerdanyola del Vallès, una localidad de aproximadamente 60.000 habitantes. De tradición agrícola, sus habitantes empezaron a enriquecer gracias a la producción de vino. Actualmente, en Cerdanyola del Vallès, está situado el único sincrotrón en España. Los alumnos de primaria del centro educativo participan cada año en un programa organizado por el sincrotrón ALBA. Los alumnos de secundaria, en cambio, realizan visitas guiadas a la instalación y, por lo tanto, tienen conocimientos del funcionamiento del acelerador.

El centro educativo es una escuela concertada religiosa que forma parte de un grupo de otras 25 escuelas. Fundada hace más de 60 años, hasta hace poco aún había presencia de monjas como parte del profesorado y se trata de una escuela con una propuesta de valores basada en el cristianismo. El nivel adquisitivo de las familias es medio-alto, a excepción de un pequeño número de estudiantes que están becados, y la mayoría de ellas participan activamente en el día a día del centro. Se trata de un centro con dos líneas y los alumnos pueden cursar desde infantil hasta 4º de la ESO. El centro educativo está formado por tres edificios anexados. Un gimnasio, dos patios, un laboratorio, un aula de música y un aula destinada al taller de teatro. Los alumnos disponen de un Chromebook cada uno y libros digitales de las asignaturas.

### 3.2.2. Alumnado del aula

Hay dos líneas de clases en segundo de ESO, en la clase de 2ºA hay 27 alumnos, uno de ellos con TDAH. En 2º B hay un niño con dislexia y un niño con una actitud disruptiva que únicamente presta atención si le interesa el temario. La mayoría de los alumnos llevan muchos años en la escuela por lo que la cohesión de grupo es muy buena. En general los alumnos de 2ºA se muestran más motivados por las asignaturas científicas que los alumnos de 2ºB quienes les motiva la realización de actividades artísticas. El rendimiento en general es bueno, pero hay algunos alumnos que suspenden tres o más asignaturas por falta de atención en clase.

### 3.2.3. Legislación

Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato. *Boletín Oficial del Estado*. Madrid, 3, de 3 de enero de 2015.

Decreto 187/2015, de 25 de agosto, d'ordenació dels ensenyaments de l'educació secundària obligatòria. *Document oficial de la Generalitat de Catalunya (DOGC)*. Núm 6945. Barcelona, 28 de agosto 2015.

## 3.3. Intervención en el aula

### 3.3.1. Objetivos

#### 3.3.1.1. Objetivos generales de etapa

En este apartado se presentan los objetivos generales de la etapa de secundaria del Real Decreto 1105/2014 por el que se establece el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria, que se relacionan con la presente propuesta de intervención:

- **OG1:** Asumir responsablemente sus deberes, conocer y ejercer sus derechos en el respeto a los demás, practicar la tolerancia, la cooperación y la solidaridad entre las personas y grupos, ejercitarse en el diálogo afianzando los derechos humanos y la igualdad de trato y de oportunidades entre mujeres y hombres, como valores comunes de una sociedad plural y prepararse para el ejercicio de la ciudadanía democrática.
- **OG2:** 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.
- **OG3:** Desarrollar destrezas básicas en la utilización de las fuentes de información para, con sentido crítico, adquirir nuevos conocimientos. Adquirir una preparación básica en el campo de las tecnologías, especialmente las de la información y la comunicación.
- **OG4:** 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.

- **OG5:** 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.
- **OG6:** 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.

### 3.3.1.2. Objetivos específicos

La propuesta de intervención está diseñada para la comunidad autónoma de Cataluña. La ley de educación de Cataluña presenta los objetivos didácticos y las competencias básicas de cada asignatura. Las competencias básicas y objetivos didácticos que se trabajarán en la propuesta de intervención serán:

- **OE1:** Traducir un problema a lenguaje matemático o a una representación matemática usando variables, símbolos, diagramas y modelos adecuados.
- **OE2:** Usar conceptos, herramientas y estrategias matemáticas para resolver problemas.
- **OE3:** Mantener una actitud de investigación ante un problema probando diferentes estrategias
- **OE4:** Construir, expresar y contrastar argumentaciones para justificar y validar las afirmaciones que se hacen en matemáticas.
- **OE5:** Generar preguntas relacionadas con las matemáticas y plantear problemas
- **OE6:** Utilizar el razonamiento matemático en entornos no matemáticos
- **OE7:** Utilizar las relaciones que hay entre las diferentes partes de las matemáticas para analizar situaciones y razonar.
- **OE8:** Identificar las matemáticas implicadas en situaciones próximas y académicas y buscar situaciones que se puedan relacionar con ideas matemáticas concretas.



### 3.3.2. Competencias

A partir de las actividades propuestas para el *escape room* creado para la propuesta de intervención desarrollaran las competencias clave establecidas en la Orden ECD/65/2015 del 21 de enero. A continuación se detallan como se trabajan las competencias en las sesiones.

- **CCL: Competencia de comunicación lingüística.** Esta competencia se trabajará en primer lugar, durante las sesiones de trabajo en grupo: los alumnos tendrán que tener un discurso crítico pero respetuoso. En segundo lugar, los alumnos crearán un “Diario de superhéroe” donde tendrán que ir redactando y anotando los ejercicios del *escape room*. Para terminar, aparte de incluir actividades de Matemáticas, se han incorporado actividades de razonamiento, basándose en la competencia social y cívica.
- **CMCT: Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología.** A excepción de alguna sesión donde se trabajen más las competencias sociales y cívicas, el resto de sesiones de aprendizaje contienen ejercicios que se pueden englobar dentro de la competencia matemática. Además, el *escape room* conecta constantemente las Matemáticas con otras disciplinas, especialmente ciencias y tecnología.
- **CD: Competencia digital.** Los alumnos realizarán un *escape room* online para trabajar los contenidos de Matemáticas. Además, la metodología escogida requiere visualizar vídeos en casa. Para terminar, los alumnos deberán hacer un buen uso de las tecnologías de la información para encontrar y expresar información, así que esta competencia será clave.
- **CAA: Aprender a aprender.** Los alumnos se convertirán en su centro de aprendizaje. Serán capaces de ver cómo las Matemáticas están en su día a día y su relación con la ciencia y la tecnología. Además, se usarán estrategias que ayuden a los alumnos a pensar y aprender con eficacia de forma autónoma y en colaboración con otros.
- **CSC: Competencias sociales y cívicas.** Además de aprender a respetar las diferencias culturales a través del trabajo en grupo, se han incluido algunas actividades donde tendrán que hacer razonamientos morales.

Seguidamente se presenta la Tabla 1 donde se relacionan los objetivos específicos y las competencias clave:

**Tabla 1.** *Relación entre los objetivos específicos y competencias clave*

Objetivos	Competencias
OE1	CMCT, CCL, CAA
OE2	CMCT, CAA
OE3	CMCT, CAA
OE4	CMCT, CCL, CAA
OE5	CMCT, CCL, CAA
OE6	CMCT, CCL, CAA
OE7	CMCT, CCL, CAA, CSC
OE8	CMCT, CCL, CAA

Fuente: Elaboración propia

Además, las competencias básicas autonómicas que se tendrán en cuenta en esta propuesta de intervención vienen dadas por el Decreto 187/2015. Particularmente, los contenidos clave que se presentaran son los contenidos clave 4 (lenguaje y cálculo algebraico) y los contenidos clave 5 (patrones, relaciones y funciones).

### 3.3.3. Contenidos

La propuesta de intervención presentada se centra en los contenidos de *ecuaciones de primer grado* del Bloque 2 (cambios y relaciones) de Matemáticas de 2º de la ESO.

A continuación, se presentan los contenidos:

C1. Reglas del álgebra.

C2. Cálculos algebraicos con calculadora

C3. Resolución de problemas con ecuaciones e interpretación de la solución

En la Tabla 2 se presenta la relación entre contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje.

**Tabla 2.** *Relación entre los contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje*

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje
<p>Ecuaciones de primer grado</p> <p>C1. Reglas del álgebra</p> <p>C2. Cálculos algebraicos con calculadora</p> <p>C3. Resolución de problemas con ecuaciones</p>	<p>1. Resolver problemas de la vida cotidiana haciendo uso de los cálculos más apropiados y valorando la adecuación del resultado al contexto.</p> <p>2. Hacer conjeturas, experimentar, argumentar, relacionar comprobar, validar, generalizar y particularizar en contextos de la vida real relacionados con: los números, la geometría.</p> <p>3. Expresar oralmente y por escrito razonamientos, conjeturas, relaciones cuantitativas e informaciones que incorporen elementos matemáticos simbólicos o gráficos, valorando la utilidad del lenguaje matemático y su evolución a lo largo de la historia.</p> <p>4. Representar conceptos o relaciones matemáticas de diferentes formas, ser capaz de comprender las de los otros y valorar la más adecuada para cada situación.</p>	<p>1.1 Traducir y dar sentido a problemas formulados de diferentes formas (textos, imágenes, objetos...) al lenguaje matemático, teniendo en cuenta el significado de los datos.</p> <p>1.2 Usar conceptos, herramientas, y estrategias matemáticas para resolver problemas, manteniendo el control del proceso, justificándolo y comprobando la razonabilidad de las soluciones.</p> <p>1.3 Mantener una actitud de investigación ante un problema, ser capaz de probar y discutir otras propuestas en un entorno de aprendizaje cooperativo o individual.</p> <p>1.4 Generar preguntas o problemas que conlleven generalización o interconexiones y que sean coherentes con el contexto en que se planteen.</p> <p>2.1 Usar generalizaciones o concreciones, hacer conjeturas y comprobaciones e identificar contraejemplos. Construir argumentaciones matemáticas usando procesos recursivos, inducciones y deducciones, expresándolas con los otros.</p> <p>3.1 Usar el razonamiento matemático en otras disciplinas y en la vida cotidiana de forma autónoma, reflexiva y crítica.</p> <p>3.2 Usar las relaciones entre diferentes partes de las matemáticas, usando lenguaje matemático y aplicando ideas transversales para analizar situaciones y construir razonamientos.</p> <p>4.1 Identificar las matemáticas implicadas en situaciones próximas y académicas, usar los conocimientos, las herramientas y las formas de trabajar de las matemáticas para describirlas y analizarlas. Reconocer estructuras matemáticas concretas en ámbitos diferentes.</p>

Fuente: Elaboración propia en base al Decreto 187/2015

### 3.3.4. Metodología

La propuesta de intervención se realizará mediante la metodología *flipped classroom* puesto que permite un aprendizaje autónomo y centrado en el alumno. Para trabajar los contenidos en clase se ha optado por la implementación de la gamificación en el aula mediante un *escape room*. El *escape room* es de elaboración propia, tiene en cuenta los conocimientos anteriores de los alumnos y relaciona las Matemáticas con otras disciplinas y con la vida diaria de las personas. Durante las sesiones los alumnos solucionarán el *escape room* en el horario habitual de la asignatura.

Para facilitar el trabajo cooperativo, en las sesiones donde los alumnos trabajen de forma cooperativa, se agruparán en grupos de 4 y el profesor/a asignará los diferentes roles que irán intercambiándose cada sesión.

Para hacer un seguimiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes, realizarán individualmente un “diario del superhéroe” donde tendrán que anotar las respuestas de los ejercicios y otros conceptos teóricos importantes. Todos los enlaces importantes y ejercicios que deberán realizar se encuentran en el mismo *escape room*, sin embargo, los alumnos también dispondrán de un *Google Classroom* donde tendrán que entregar cada día imágenes de los ejercicios resueltos realizados en clase. La finalidad es asegurarse que los alumnos aprovechan las sesiones y comprobar la evolución de su proceso de aprendizaje.

Es necesario que cada alumno disponga de su ordenador para poder trabajar también individualmente. El aula que se utilice debe tener suficiente espacio para organizar la clase en grupos.

La unidad didáctica propuesta se divide en 9 sesiones y cada sesión seguirá una estructura parecida: en primer lugar, los alumnos realizarán un aprendizaje autónomo en casa visualizando los vídeos propuestos por la profesora y completando la actividad asignada. En clase el profesor/a hará un breve resumen del vídeo visualizado en casa, seguidamente los alumnos realizarán actividades del *escape room* individualmente o en grupo y finalmente el profesor/a junto con los alumnos hará un cierre de la sesión.

### 3.3.5. Roles

Los roles, dentro de cada grupo, se asignarán alfabéticamente en la sesión tres, la primera en la que los alumnos tendrán que trabajar de forma cooperativa. Los roles irán rotando, siguiendo el orden alfabético, de forma que pasadas cuatro sesiones de trabajo cooperativo los alumnos habrán asumido los cuatro roles principales.

Para presentar los roles a los alumnos y animarlos a asumirlos se crearán colgantes que deberán llevar durante las sesiones. De esta forma el docente podrá distinguir fácilmente los diferentes roles del alumnado y los estudiantes recordarán con más facilidad las finalidades de los diferentes roles.

Para conectar los roles con la temática del *escape room* se presentan, a continuación, los roles, sus nombres y sus funciones, de la misma forma que se presentará a los alumnos:

- **Iron Man:** Iron Man es un personaje experto en una gran cantidad de disciplinas. Asumiendo el rol de Iron Man debes familiarizarte lo máximo posible con los contenidos teóricos antes de la sesión, esto te permitirá entender a la perfección la tarea y ser el experto de los contenidos. Además, deberás comprobar que todos hagan su parte del trabajo y animar al grupo a seguir trabajando.
- **Spiderman:** Fiel a sus amigos, ayuda a Iron Man en todo lo que necesita. Serás el encargado/a de anotar las tareas pendientes, hacer fotografías y entregar via *Classroom* las tareas realizadas durante las sesiones, rellenar las fichas de equipo y solicitar al profesor/a las copias de las fichas que se tienen que completar.
- **Doctor Strange:** Asumiendo su rol serás el encargado de controlar el tiempo, evitar distracciones de grupo, supervisar el nivel de ruido y tono de voz del grupo y hacer respetar el turno de palabra.
- **Capitán América:** Serás la voz del equipo, preguntarás las dudas del grupo al profesor y responderás sus preguntas. También podrás comunicarte con los otros Capitanes de los otros grupos para cuestiones o dudas.

En las Figuras número 2, 3, 4 y 5 se presentan las plantillas de los colgantes. Para su creación se tiene que imprimir las plantillas, plastificarlas, hacer un agujero y poner un hilo o cinta.

**Figura 2.** Colgante del rol de Doctor Strange



Fuente: Elaboración propia y Jing.fm, s.f. Recuperado el 20 de abril de 2022 de <https://www.jing.fm/iclipt/hooJRx/>

**Figura 3.** Colgante del rol de Spiderman



Fuente: Elaboración propia y Jing.fm, s.f. Recuperado el 20 de abril de 2022 de <https://www.pinclipart.com/maxpin/ibioRwi/>

**Figura 4.** Colgante del rol de Iron Man



Fuente: Elaboración propia y Jing.fm, s.f. Recuperado el 20 de abril de 2022 de <https://ar.pinterest.com/pin/414401603218035673/>

**Figura 5.** Colgante del rol de Capitán América



Fuente: Elaboración propia y Jing.fm, s.f. Recuperado el 20 de abril de 2022 de <https://www.pinterest.es/pin/690247080358740526/>

### 3.3.6. Conocimientos previos del alumnado

Para la aplicación de la propuesta de intervención siguiente se asume que los alumnos ya tienen conocimiento de los siguientes contenidos:

- Cinemática (movimiento rectilíneo uniforme), estudiado en Física y Química de 2º de la ESO.
- Fuerzas, estudiado en Física y Química de 2º de la ESO.
- Energías, estudiado en Física y Química de 2º de la ESO.
- Porcentajes, estudiado en Matemáticas en 2º de la ESO.
- Proporcionalidad, estudiado en Matemáticas en 2º de la ESO.

También se asume que los alumnos saben trabajar de forma cooperativa y que tienen un buen nivel de inglés.

### 3.3.7. Cronograma y secuenciación de actividades

La unidad didáctica planteada tiene una duración de tres semanas teniendo en cuenta que en 2º de ESO se realizan cuatro horas semanales de Matemáticas.

**Tabla 3.** *Temporalización de las sesiones*

	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9
Semana 1									
Semana 2									
Semana 3									

Fuente: Elaboración propia

Seguidamente se presentan las Tablas número 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 y 12 donde se describen la temporalización y descripción de las actividades que se realizarán en las diferentes sesiones de aprendizaje. A través del siguiente enlace se puede acceder al *escape room* diseñado para la UD:

<https://view.genial.ly/6255a62de49fcf00183b2ae9/interactive-content-escape-room-academia-de-superheroes>



**Tabla 4. Temporalización de la sesión 1**

SESIÓN 1	
<b>Objetivos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Explicar los pasos que deben realizar los alumnos para una óptima aplicación de la metodología.</li> <li>- Familiarizar al alumnado con la temática del <i>escape room</i></li> <li>- Realizar actividades relacionadas con la tematización del <i>escape room</i></li> </ul>
<b>Contenidos</b>	No se trabajan contenidos concretos, es una sesión de introducción
<b>Competencias</b>	CCL, CD, CSC
<b>Recursos</b>	Un ordenador por alumno, auriculares por alumno, un aula que permita el trabajo individual con conexión a internet. Hojas en blanco y una copia para cada alumno de las fichas número 1, 2 y 3. (Anexo A)
<b>Agrupación</b>	Individual
Temporalización y desarrollo de las actividades	
<p>La duración de la sesión será de dos horas.</p> <p>30 minutos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Los alumnos, en entrar en el aula se encontrarán encima de la mesa una carta (Anexo A)</li> <li>- Presentación del funcionamiento de la metodología: El docente comunicará a los alumnos que trabajaran unos vídeos en casa y tendrán que responder unas preguntas, sea mediante la herramienta <i>Edpuzzle</i> o mediante <i>Google Classroom</i>, hacer un resumen o un mapa conceptual.</li> <li>- Se explicará que durante algunas de las sesiones se realizará trabajo cooperativo y se explicará las bases del trabajo cooperativo.</li> <li>- Se presentarán los diferentes roles (apartado 3.3.5) y se explicará la rotación de roles.</li> <li>- El docente presentará los grupos de trabajo y se dejarán anotados en el corcho de clase.</li> <li>- Se leerá la carta en voz alta y se presentará el <i>escape room</i>.</li> <li>- El docente repasará con los alumnos el apartado de “Diario de superhéroe” y remarcará la importancia de presentarlo al finalizar la unidad didáctica.</li> </ul> <p>1 hora y 15 minutos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El docente expondrá a los alumnos que durante la siguiente hora tendrán que ver los vídeos y completar las actividades de los siguientes apartados del <i>escape room</i>: Personajes, Gemas del infinito, Historia, Diario y Normas. Para el apartado Diario, los alumnos podrán crear su propia portada en clase o en casa.</li> <li>- Para los apartados que se requiera copias escritas de los documentos, el docente preparará previamente las copias necesarias. En el Anexo A se presentan las fichas que se les facilitará a los alumnos para entregar: Ficha de personaje, Ficha del universo MARVEL y Ficha del universo MARVEL II. Los enunciados de las preguntas correspondientes a la Ficha del universo MARVEL y ficha del universo MARVEL II pueden encontrarse en el Anexo C.</li> </ul> <p>Durante los últimos 15 minutos se realizará el cierre de la sesión. El docente preguntará en voz alta a los alumnos si algo no les ha dado tiempo a terminar, resolverá dudas, y repasará con los alumnos los documentos que tendrían que haber rellenado.</p>	
<b>Instrumento de evaluación</b>	Observación directa de la actitud en clase.

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 5. Temporalización de la sesión 2**

SESIÓN 2	
<b>Objetivos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Familiarizar al alumnado con el lenguaje matemático.</li> <li>- Familiarizar al alumnado con la resolución de ecuaciones de primer grado</li> <li>- Potenciar la competencia lingüística.</li> <li>- Relacionar las Matemáticas con la Química.</li> </ul>
<b>Contenidos</b>	C1, C2
<b>Competencias</b>	CCL, CD, CMCT, CAA
<b>Recursos</b>	Un ordenador por alumno, auriculares para cada alumno, un aula que permita el trabajo cooperativo con conexión a internet. Hojas en blanco y copias de la ficha de entrenamiento y de la ficha de vengadores. (Anexo B)
<b>Agrupación</b>	Grupos de trabajo cooperativos homogéneos de cuatro alumnos creados por el docente.
Temporalización y desarrollo de las actividades	
<p>Antes de la sesión:</p> <p>Los alumnos visualizarán el vídeo presentado en el <i>escape room</i> sobre introducción a la resolución de ecuaciones. Los alumnos tendrán que resumir el procedimiento del ejercicio presentado en el vídeo y enviarlo mediante una fotografía en <i>Google classroom</i>. El enlace es el siguiente:</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=fBjCLMqpNPc&amp;list=PLEhwgkd8ufQswG7tKPFrdJOR2AvXztjQh&amp;index=2&amp;ab_channel=ApruebamatesconEncarna">https://www.youtube.com/watch?v=fBjCLMqpNPc&amp;list=PLEhwgkd8ufQswG7tKPFrdJOR2AvXztjQh&amp;index=2&amp;ab_channel=ApruebamatesconEncarna</a></p> <p>10 minutos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El docente resolverá dudas sobre los vídeos visualizados en casa, repartirá los colgantes de los roles y recordará a los alumnos la importancia del trabajo en equipo y del correcto cumplimiento de los roles y repasará los conceptos teóricos de otras disciplinas.</li> </ul> <p>40 minutos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Resolver problemas relacionados con la teoría cinetico molecular de química, presentados en el <i>escape room</i> – Misiones de entrenamiento – Misión: Comunicarse. (Anexo C)</li> </ul> <p>10 minutos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cierre de la sesión. Repasar los conceptos teóricos y comentar brevemente los resultados entre todos los miembros del grupo.</li> </ul>	
<b>Instrumento de evaluación</b>	Observación directa de la actitud en clase, resumen del vídeo visualizado en casa, las fichas de los ejercicios incluidas en el diario de superhéroe y ficha de los vengadores (coevaluación)

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 6. Temporalización sesión 3**

SESIÓN 3	
<b>Objetivos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Practicar la resolución de ecuaciones de primer grado</li> <li>- Potenciar la competencia lingüística</li> <li>- Relacionar las Matemáticas con la Física</li> </ul>
<b>Contenidos</b>	C1, C2
<b>Competencias</b>	CCL, CD, CMCT, CAA
<b>Recursos</b>	Un ordenador por alumno, auriculares para cada alumno, un aula que permita el trabajo cooperativo con conexión a internet. Hojas en blanco y copias de la ficha de entrenamiento (Anexo B) y de la ficha de vengadores (apartado 3.3.11)
<b>Agrupación</b>	Grupos de trabajo cooperativos homogéneos de cuatro alumnos creados por el docente.
Temporalización y desarrollo de las actividades	
<p>Antes de la sesión:</p> <p>Los alumnos visualizarán un vídeo sobre las Fuerzas localizado tanto en el <i>Google Classroom</i> de la asignatura como en el <i>escape room</i>. Seguidamente responderán las preguntas formuladas en el <i>clasroom</i> en un documento word y las entregarán. El enlace es el siguiente: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=wh-pKrArCKs&amp;ab_channel=Aulachachi">https://www.youtube.com/watch?v=wh-pKrArCKs&amp;ab_channel=Aulachachi</a></p> <p>10 minutos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El docente hará un resumen y hará preguntas sobre el vídeo visualizado en casa. Se resolverán dudas, se organizará la clase en los grupos asignados y se repartirán los colgantes de los roles.</li> </ul> <p>40 minutos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Resolver problemas relacionados con las Fuerzas presentados en el <i>escape room</i> – Misiones de entrenamiento – Misión: Domina la fuerza. Los enunciados de los problemas se pueden encontrar en el Anexo C</li> </ul> <p>10 minutos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cierre de la sesión. Repasar los conceptos teóricos y comentar brevemente los resultados entre todos los miembros del grupo.</li> </ul>	
<b>Instrumento de evaluación</b>	Observación directa de la actitud en clase. Cuestionario presentado en el <i>Google Classroom</i> , fichas de los ejercicios incluidas en el diario de superhéroe y ficha de los vengadores (coevaluación)

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 7. Temporalización sesión 4**

SESIÓN 4	
<b>Objetivos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Familiarizar al alumnado con el lenguaje matemático.</li> <li>- Interpretar los datos de problemas</li> <li>- Formular ecuaciones correctamente para resolver problemas</li> <li>- Resolver ecuaciones de primer grado</li> <li>- Potenciar la competencia lingüística.</li> <li>- Relacionar las Matemáticas con la Biología.</li> </ul>
<b>Contenidos</b>	C1, C2, C3
<b>Competencias</b>	CCL, CD, CMCT, CAA
<b>Recursos</b>	Un ordenador por alumno, auriculares para cada alumno, un aula que permita el trabajo cooperativo con conexión a internet. Hojas en blanco y copias de la ficha de entrenamiento (Anexo B) y de la ficha de vengadores (apartado 3.3.11)
<b>Agrupación</b>	Grupos de trabajo cooperativos homogéneos de cuatro alumnos creados por el docente.
Temporalización y desarrollo de las actividades	
<p>10 minutos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El docente hará preguntas a los alumnos sobre qué saben de las células (tamaño, forma...), se organizará la clase en los grupos asignados y se repartirán los colgantes de los roles.</li> </ul> <p>40 minutos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Resolver problemas relacionados con las células presentados en el <i>escape room</i> – Misiones de entrenamiento – Misión: Domina tu cuerpo. Los enunciados de los problemas se pueden encontrar en el Anexo C</li> </ul> <p>10 minutos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cierre de la sesión. Repasar los conceptos teóricos y comentar brevemente los resultados entre todos los miembros del grupo.</li> </ul>	
<b>Instrumento de evaluación</b>	Observación directa de la actitud en clase. Fichas de los ejercicios incluidas en el diario de superhéroe y ficha de los vengadores (coevaluación)

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 8. Temporalización sesión 5**

SESIÓN 5	
<b>Objetivos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretar los datos de problemas y formular y resolver ecuaciones correctamente para resolver problemas</li> <li>- Potenciar la competencia lingüística.</li> <li>- Relacionar y comparar e interpretar diferentes contenidos de física. Defender el razonamiento y resolución de problemas ante el profesor como equipo</li> <li>- Crear y diseñar enunciados de problemas que se resuelvan mediante ecuaciones de primer grado.</li> </ul>
<b>Contenidos</b>	C1, C2, C3
<b>Competencias</b>	CCL, CD, CMCT, CAA
<b>Recursos</b>	Un ordenador por alumno, auriculares para cada alumno, un aula que permita el trabajo cooperativo con conexión a internet. Hojas en blanco y copias de la ficha de entrenamiento (Anexo B) y de la ficha de vengadores (apartado 3.3.11)
<b>Agrupación</b>	Grupos de trabajo cooperativos homogéneos de cuatro alumnos creados por el docente.
Temporalización y desarrollo de las actividades	
<p>Duración de la sesión: 1 hora.</p> <p>Antes de la sesión:</p> <p>Los alumnos visualizarán un vídeo sobre la resolución de ecuaciones localizado tanto en el <i>Google Classroom</i> de la asignatura como en el <i>escape room</i> y responderá a las preguntas formuladas con EdPuzzle. El video se puede ver en el enlace siguiente:</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=C_C672DJS6A&amp;list=PLEhwqkd8ufQswG7tKPFRdJOR2AvXztjQh&amp;index=4&amp;ab_channel=ApruebamatesconEncarna">https://www.youtube.com/watch?v=C_C672DJS6A&amp;list=PLEhwqkd8ufQswG7tKPFRdJOR2AvXztjQh&amp;index=4&amp;ab_channel=ApruebamatesconEncarna</a></p> <p>10 minutos: El docente recordará brevemente las fórmulas del movimiento trabajadas en las sesiones de Física y Química. Se resolverán dudas, se organizará la clase en los grupos asignados y se repartirán los colgantes de los roles.</p> <p>40 minutos: Resolver problemas relacionados con el movimiento presentados en el <i>escape room</i> – Misiones de entrenamiento – Misión: Domina la tu nave espacial. Los enunciados de los problemas se pueden encontrar en el Anexo C. Durante la sesión el profesor/a irá haciendo preguntas sobre la resolución de los problemas de cualquier miembro del grupo al alumno con el rol de Capitán América.</p> <p>10 minutos: Cierre de la sesión. Repasar los conceptos teóricos y comentar brevemente los resultados entre todos los miembros del grupo.</p>	
<b>Instrumento de evaluación</b>	Observación directa de la actitud en clase. Respuestas del cuestionario mediante EdPuzzle, fichas de los ejercicios incluidas en el diario de superhéroe y ficha de los vengadores (coevaluación)

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 9. Temporalización sesión 6**

SESIÓN 6	
<b>Objetivos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretar los datos de problemas</li> <li>- Formular ecuaciones correctamente para resolver problemas</li> <li>- Resolver ecuaciones de primer grado</li> <li>- Potenciar la competencia lingüística.</li> <li>- Relacionar las Matemáticas con la Física</li> <li>- Relacionar y comparar e interpretar diferentes contenidos de física.</li> <li>- Defender el razonamiento y resolución de problemas ante el profesor como equipo</li> </ul>
<b>Contenidos</b>	C1, C2, C3
<b>Competencias</b>	CCL, CD, CMCT, CAA
<b>Recursos</b>	Un ordenador por alumno, auriculares para cada alumno, un aula que permita el trabajo cooperativo con conexión a internet. Hojas en blanco y copias de la ficha de entrenamiento (Anexo B) y de la ficha de vengadores (apartado 3.3.11)
<b>Agrupación</b>	Grupos de trabajo cooperativos homogéneos de cuatro alumnos creados por el docente.
<b>Temporalización y desarrollo de las actividades</b>	
<p>Antes de la sesión:</p> <p>Los alumnos visualizarán un vídeo de la película <i>Black Panther</i> localizado tanto en el <i>Google Classroom</i> de la asignatura como en el <i>escape room</i> y se realizará un mapa conceptual sobre la explicación sobre la Energía que aparece en el vídeo.</p> <p>10 minutos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El docente hará un resumen y hará preguntas sobre el vídeo visualizado en casa. Se resolverán dudas, se organizará la clase en los grupos asignados y se repartirán los colgantes de los roles.</li> </ul> <p>40 minutos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Resolver problemas relacionados con la Energía cinética y la Energía potencial presentados en el <i>escape room</i> – Misiones de entrenamiento – Misión: Domina tu Energía. Los enunciados de los problemas se pueden encontrar en el Anexo C. Durante la sesión el profesor/a irá haciendo preguntas sobre la resolución de los problemas de cualquier miembro del grupo al alumno con el rol de Capitán América.</li> </ul> <p>10 minutos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cierre de la sesión. Repasar los conceptos teóricos y comentar brevemente los resultados entre todos los miembros del grupo.</li> </ul>	
<b>Evaluación</b>	Observación directa de la actitud en clase. Mapa conceptual del vídeo visualizado, fichas de los ejercicios incluidas en el diario de superhéroe y ficha de los vengadores (coevaluación)

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 10. Temporalización sesión 7**

<b>SESIÓN 7</b>	
<b>Objetivos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretar los datos de problemas</li> <li>- Formular y resolver ecuaciones correctamente para resolver problemas</li> <li>- Potenciar la competencia lingüística.</li> <li>- Relacionar las Matemáticas con la Física.</li> <li>- Defender el razonamiento y resolución de problemas ante el profesor como equipo</li> <li>- Crear y diseñar enunciados de problemas que se resuelvan mediante ecuaciones de primer grado.</li> </ul>
<b>Contenidos</b>	C1, C2, C3
<b>Competencias</b>	CCL, CD, CMCT, CAA
<b>Recursos</b>	Un ordenador por alumno, auriculares para cada alumno, un aula que permita el trabajo cooperativo con conexión a internet. Hojas en blanco y copias de la ficha de entrenamiento (Anexo B) y de la ficha de vengadores (apartado 3.3.11)
<b>Agrupación</b>	Grupos de trabajo cooperativos homogéneos de cuatro alumnos creados por el docente.
<b>Temporalización y desarrollo de las actividades</b>	
<p>Duración de la sesión: 1 hora.</p> <p>10 minutos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El docente recordará brevemente las fórmulas de conversión de unidades. Se resolverán dudas, se organizará la clase en los grupos asignados y se repartirán los colgantes de los roles.</li> </ul> <p>40 minutos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Resolver problemas relacionados con la conversión de temperatura presentados en el <i>escape room</i> – Misiones de entrenamiento – Misión: Domina la temperatura de tu nave. Los enunciados de los problemas se pueden encontrar en el Anexo C. Durante la sesión el profesor/a irá haciendo preguntas sobre la resolución de los problemas de cualquier miembro del grupo al alumno con el rol de Capitán América.</li> </ul> <p>10 minutos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cierre de la sesión. Repasar los conceptos teóricos y comentar brevemente los resultados entre todos los miembros del grupo.</li> </ul>	
<b>Instrumento de evaluación</b>	Observación directa de la actitud en clase. Ficha de los ejercicios incluidas en el diario de superhéroe y ficha de los vengadores (coevaluación)

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 11. Temporalización sesión 8**

SESIÓN 8	
<b>Objetivos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reflexionar sobre el proceso de aprendizaje</li> <li>- Interpretar los datos de problemas</li> <li>- Formular y resolver ecuaciones correctamente para resolver problemas</li> <li>- Relacionar y comparar e interpretar las Matemáticas con otras disciplinas</li> </ul>
<b>Contenidos</b>	C1, C2, C3
<b>Competencias</b>	CD, CMCT, CAA, CSC
<b>Recursos</b>	Un ordenador por alumno con conexión a internet. Hojas en blanco y copias de la ficha de misión final y de las gemas del infinito. (Anexo D)
<b>Agrupación</b>	Individual
Temporalización y desarrollo de las actividades	
<p>Duración de la sesión: 2 horas</p> <p>Antes de la sesión: Los alumnos visualizarán en casa un vídeo sobre el dilema del tranvía. Se les recomienda que lo comenten en casa con los padres y tendrán que resumir el dilema en un documento de texto y entregarlo mediante <i>Google classroom</i>. El enlace es el siguiente:</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=vfIdNV22LQM&amp;ab_channel=letsbepandas">https://www.youtube.com/watch?v=vfIdNV22LQM&amp;ab_channel=letsbepandas</a></p> <p>10 minutos:</p> <p>- Explicación sobre cómo funciona la misión final de superhéroe. El docente facilita a los alumnos la contraseña para acceder a la sesión: <i>aportodas</i>. Los alumnos tendrán dos horas para conseguir las gemas del infinito. Resolverán 6 actividades o problemas y tras resolver cada actividad se les entregará una de las gemas en formato papel. (Anexo D) Tendrán que pegar las gemas en la plantilla correspondiente e incluirlas en el diario de superhéroe. La resolución de todas las actividades las realizarán en la plantilla correspondiente (Anexo D) y las tendrán que entregar al finalizar la misión al docente.</p> <p>El resto de la sesión realizarán la misión final.</p>	
<b>Instrumento de evaluación</b>	Examen (ejercicios de la misión final) y entrega del documento con el resumen del Dilema del tranvía

Fuente: Elaboración propia



**Tabla 12. Temporalización sesión 9**

SESIÓN 9	
<b>Objetivos</b>	- Reflexionar sobre el proceso de aprendizaje
<b>Contenidos</b>	No se trabajan contenidos concretos, es una sesión de conclusión
<b>Competencias</b>	CD, CCL, CAA
<b>Recursos</b>	Copias de la ficha de nivel de poder (Apartado 3.3.11) y copias de la ficha de opinión (Anexo B)
<b>Agrupación</b>	Grupos de trabajo e individual.
Temporalización y desarrollo de las actividades	
<p>10 minutos:</p> <p>- El docente explica la finalidad de la sesión: Completar las fichas de nivel, individualmente, para hacer una autoevaluación de su proceso de aprendizaje. Completar la ficha final de vengadores y reflexionar en grupo sobre el trabajo en equipo. Completar la ficha de opinión y finalizar con el montaje del diario de superhéroe.</p> <p>50 minutos:</p> <p>- Los alumnos realizan las actividades descritas anteriormente.</p>	
<b>Instrumento de evaluación</b>	Se evaluará el cuaderno del alumno (diario del superhéroe) mediante la rúbrica de evaluación presentada en la Tabla 14.

Fuente: Elaboración propia

### 3.3.8. Atención a la diversidad

Para el alumno con TDAH se realizará una adaptación que no supone un cambio ni en el contenido ni en la forma de presentar los ejercicios. A este alumno se le facilitará una plantilla diferente a la del resto de compañeros (Anexo B) de tal forma que se vayan marcando metas cortas para llegar al mismo resultado que sus compañeros. Por ejemplo, para la resolución de los problemas tendrá que ir paso a paso indicando los datos, la fórmula, el procedimiento... Así, marcando metas cortas y asumibles conseguirá ver una progresión más rápida y no se distraerá con tanta facilidad.

Para el alumno con dislexia no se tendrán en cuenta las faltas de ortografía ni los errores gramaticales y también podrá responder las preguntas de redacción de forma oral.

### 3.3.9. Recursos

Para la propuesta de intervención son necesarios recursos materiales y personales siguientes:

- Docente o docentes de Matemáticas
- Grupo de máximo 30 alumnos
- Un ordenador o *tablet* por alumno.
- Proyector o pantalla con conector y altavoces para el *Chromebook* del docente.
- Ordenador, *tablet* o teléfono móvil en casa.
- Hojas en sucio
- Fotocopias de las fichas utilizadas
- Cuerda o hilo para crear los colgantes de los roles
- Libreta para hacer anotaciones

### 3.3.10. Evaluación

Para la evaluación de esta unidad didáctica se tendrán en cuenta los factores que se presentan en la Tabla 13.

**Tabla 13.** *Calificación final*

Criterio	Peso
Diario del superhéroe sin la misión final	30%
Misión final individual	40%
Trabajo cooperativo (Ficha de vengadores)	10%
Entrega de mapas conceptuales o cuestionarios sobre los vídeos visualizados en casa	10%
Actitud en el aula	10%
<b>Total</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia

El diario del superhéroe sin la misión final se evaluará mediante la rúbrica presentada en la Tabla 14 y supondrá un 30% de la nota final. La misión individual final se realizará tipo examen, donde los seis ejercicios tendrán el mismo peso y la nota supondrá el 40% de la nota final. Otro elemento que se tendrá en cuenta es el trabajo cooperativo, para ello, los alumnos después de cada sesión de aprendizaje cooperativo responderán cuestionarios que supondrán el 10% de la nota final. La realización de los cuestionarios, mapas conceptuales o resúmenes sobre los vídeos visualizados en casa tendrá un peso del 10% y, finalmente, su actitud en el aula se evaluará mediante observación directa y tendrá un peso final del 10%.

Los alumnos dispondrán de la rúbrica de evaluación del diario de superhéroe presentada en la Tabla 14 del apartado 3.3.11 desde la primera sesión en el *Google Classroom* de la asignatura.

### 3.3.11. Herramientas de evaluación

En este apartado se presenta la rúbrica creada para la evaluación del cuaderno y la ficha de evaluación de trabajo cooperativo.

**Tabla 14.** *Rúbrica para la evaluación del diario de superhéroe*

	Nivel de poder bajo	Nivel de poder alto	Nivel de poder alto
Redacción *	Presenta muchas faltas de ortografía, errores gramaticales y de puntuación. El texto no es coherente y cuesta entender.	Hay algunos errores gramaticales u ortográficos. Los errores no dificultan la lectura, pero no cuesta entender el texto.	No hay prácticamente errores gramaticales. Los diferentes apartados están bien redactados. Se lee con facilidad y fluidez.
Terminología matemática, notación y formalidad	Hay poco uso o uso inapropiado de la terminología y notación. La redacción es informal.	La mayor parte presenta una estructura formal y se usa generalmente terminología y notación correcta.	Usa terminología y notación correcta y la redacción es formal.
Errores matemáticos	Más del 75% del procedimiento y las soluciones tienen errores matemáticos	Entre el 75% y el 90% de los procedimientos no tienen errores matemáticos	Más del 90% de los pasos realizados y las soluciones no tienen errores matemáticos.
Planteamiento y resolución	Raramente se usa una estrategia para resolver problemas, no se incluyen ni datos, ni procedimiento para la resolución de los problemas.	Por lo general se sigue un proceso de resolución de los problemas correcto, incluyendo generalmente el procedimiento.	Se usa una estrategia eficiente para resolver problemas. Se incluyen los datos, el procedimiento y se remarca la solución de los problemas.
Conceptos	No se demuestra el entendimiento de los conceptos necesarios.	Las explicaciones realizadas demuestran un buen entendimiento de los conceptos matemáticos usados para resolver problemas.	Se demuestra por completo el entendimiento de los conceptos y es capaz de interpretarlos y aplicarlos en otros contextos.
Presentación	La presentación es caótica, faltan actividades, la letra es ininteligible.	La presentación es buena, se incluye la mayoría de las actividades y no cuesta entender.	La presentación es muy limpia y formal, Se incluyen todas las actividades y es fácil de entender

Fuente: Elaboración propia

\* En los alumnos con dislexia no se tendrá en cuenta este apartado y podrán realizar oralmente los ejercicios de redacción.

En la Figura 6 se presenta una imagen del cuestionario para la evaluación del aprendizaje cooperativo.

Figura 6. Ficha de los vengadores – evaluación cooperativa

## FICHA DE VENGADORES

	Siempre	A veces	Nunca
<b>DOCTOR STRANGE</b>			
<i>Avisa al resto del grupo del tiempo restante</i>			
<i>Se respeta el turno de palabra en el grupo</i>			
<i>Procura que no haya distracciones</i>			
<i>Supervisa el nivel de ruido y el tono de voz</i>			
<b>SPIDERMAN</b>			
<i>Entrega tareas de grupo y anota las pendientes</i>			
<i>Custodia correctamente el material y se preocupa por tener todas las fichas</i>			
<i>Anota las decisiones importantes y los acuerdos</i>			
<b>IRON MAN</b>			
<i>Comprende las tareas y las explica si es necesario</i>			
<i>Se asegura que todos hagan la tarea</i>			
<i>Distribuye las tareas equitativamente</i>			
<i>Anima a los compañeros a seguir trabajando</i>			
<i>Pregunta dudas al profesor si es necesario</i>			
<i>Responde las preguntas del profesor con confianza</i>			
<i>Se interesa por las tareas de los compañeros</i>			
<b>NOMBRE DEL GRUPO:</b>			

Creado por Gisela Claret Tortajada

Fuente: Elaboración propia

En la Figura 7 se presenta la ficha de autoevaluación de los alumnos:

Figura 7. Ficha del nivel de poder – autoevaluación

## NIVEL DE PODER

	Poder Bajo	Poder Medio	Poder Alto
<i>Uso terminología y notación correcta</i>			
<i>Considero que he utilizado una estrategia adecuada para resolver los problemas</i>			
<i>Soy capaz de explicar cómo resolver ecuaciones</i>			
<i>Soy capaz de plantear y resolver los problemas solo/a</i>			
<i>Identifico fácilmente los datos del problema</i>			
<i>Sigo todas las indicaciones del/a profesor/a en cuanto a formato</i>			
<i>Anoto los datos, el procedimiento y el resultado</i>			
<i>Sigo mi rol asignado de trabajo</i>			
<i>Cooperó con el grupo</i>			
<i>Me intereso por mis compañeros y les ayudo</i>			
<i>Mi comportamiento en clase es adecuado</i>			
<i>La presentación de mi trabajo es ordenado y limpio</i>			
<i>He sido activo y he escuchado las sugerencias de mis compañeros</i>			

**NOMBRE Y APELLIDOS:** \_\_\_\_\_

*Creado por: Gisela Claret Tortajada*

Fuente: Elaboración propia

La evaluación de la misión final se realizará mediante los siguientes criterios:

- Se asignará un punto por actividad. Por lo tanto, la evaluación será sobre 6 puntos.
- La puntuación de cada uno de los cinco problemas determinará se la siguiente forma: identificación de los datos del problema 0.2p, planteamiento y resolución 0.4p, solución final 0.2p, presentación 0.2p.
- Para la actividad de razonamiento moral se tendrá en cuenta la profundidad de los argumentos, que se relacionen correctamente las ideas, el estilo de redacción, las faltas de ortografía y los errores gramaticales.

### 3.4. Evaluación de la propuesta

Para realizar una evaluación de la propuesta de intervención planteada se ha optado por dos técnicas diferentes. En primer lugar, se realizará una matriz DAFO y en segundo lugar se realizarán un cuestionario de satisfacción a los estudiantes para conocer su opinión (Ficha de opinión, Anexo B).

En la Tabla 15 se presenta la matriz DAFO de la propuesta de intervención:

**Tabla 15.** Matriz DAFO de la propuesta de intervención presentada

DEBILIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Falta de experiencia en la elaboración de unidades didácticas y en la creación de rúbricas de evaluación.</li> <li>- Carga importante de trabajo docente para la preparación de vídeos, preparación del <i>escape room</i> y corrección de los diarios.</li> <li>- Falta de experiencia en la planificación de actividades para gamificación y <i>Flipped Classroom</i></li> <li>- Falta de experiencia en la creación de <i>Escape Rooms</i> mediante <i>Genially</i>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dificultad de planificación</li> <li>- Desinterés de la temática escogida por alguna parte del <i>alumnado</i>.</li> <li>- Problemas de convivencia derivados de la creación de grupos.</li> <li>- Mal uso de los <i>chromebooks</i> durante las sesiones.</li> <li>- Problemas de conexión</li> <li>- Poco trabajo en casa por parte del <i>alumnado</i>.</li> </ul>
FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Uso de metodologías activas.</li> <li>- Interdisciplinariedad del proyecto</li> <li>- Contexto próximo al <i>alumnado</i></li> <li>- Uso de una metodología que permite la atención a la diversidad.</li> <li>- Trabajo cooperativo que fomenta la competencia social y cívica y también la competencia lingüística.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Motivar a los alumnos en la asignatura de Matemática y en las otras que están relacionadas con el <i>escape room</i>.</li> <li>- Mejora del proceso de aprendizaje de los alumnos.</li> <li>- Incrementar el vínculo profesor – alumno.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia



Como se puede observar en la matriz DAFO, la falta de experiencia en la elaboración de unidades didácticas, en la metodología escogida, en las herramientas usadas y la importante carga de trabajo docente son grandes aspectos negativos de la propuesta de intervención planteada. A ello se le suman posibles factores que pueden perjudicar negativamente la aplicación de la propuesta de intervención. Por ejemplo, el desinterés de los alumnos por el hilo conductor o posibles problemas de convivencia. Sin embargo, la propuesta de intervención tiene una gran cantidad de aspectos positivos. Entre ellos, la metodología utilizada, permite situar al alumno en el centro de su propio aprendizaje, desarrollar sus habilidades sociales y permite la diversidad de ritmos de aprendizaje. Además, el uso de un hilo conductor próximo a los alumnos y la utilización de la gamificación es un aspecto motivador para los alumnos.

## 4. Conclusiones

La importancia de la motivación del alumnado en relación con la asignatura de las Matemáticas es un tema muy recurrente debido al general rechazo de la sociedad actual. A ello se le suman años de impartición de las Matemáticas mediante metodologías tradicionales, donde el alumno no adopta un papel activo en su proceso de aprendizaje y se trabajan los contenidos de forma mecánica y repetitiva. Afortunadamente, existen herramientas que permiten fácilmente aumentar la motivación de los alumnos y transmitir la importancia de las Matemáticas en otras disciplinas.

Las metodologías activas, permiten poner al alumno en el centro de su propio aprendizaje, pudiendo desarrollar así habilidades de orden superior, aparte de únicamente las de orden inferior. Para diseñar la propuesta de intervención presentada en primer lugar se ha profundizado en bibliografía sobre diferentes metodologías activas y herramientas para motivar al alumnado. Además, se ha tenido en cuenta la Taxonomía de Bloom teniendo en cuenta los niveles de orden superior. Entre las metodologías activas se ha escogido la metodología *flipped classroom* debido a sus características, por ejemplo, la capacidad de trabajo autónomo y la posibilidad de desarrollar habilidades sociales si se realiza trabajo grupal en clase. Esta metodología también se caracteriza por la capacidad de adaptación a los diferentes ritmos de aprendizaje. También se ha optado por utilizar la gamificación para aumentar la motivación intrínseca de los alumnos.

Durante el diseño de las actividades se han utilizado diferentes herramientas TIC con las cuales los alumnos interactuarán. Teniendo en cuenta las ventajas y las desventajas del uso del modelo *flipped classroom* y la gamificación en las aulas, se ha optado por el uso de Google Classroom para la asignación de tareas y entrega de actividades. Además, se ha usado Genially para la creación del escape room tematizado y youtube para la visualización de los vídeos.

Finalmente, cabe mencionar que la propuesta de intervención que se ha diseñado relaciona las ecuaciones del segundo curso de Matemáticas con el temario de otras asignaturas como son la Física, la Química o la Biología, permitiendo así que el alumno sea consciente de la interdisciplinariedad de las Matemáticas. Los ejercicios se han contextualizado con un tema del interés de los adolescentes, como son las películas de superhéroes.

## 5. Limitaciones y prospectiva

Seguidamente se presentarán las limitaciones y la perspectiva de futuro del trabajo final de máster presentado.

La primera limitación que se encontró fue durante la profundización del trabajo cooperativo, pues fue algo costoso encontrar buenas prácticas detalladas sobre un trabajo cooperativo en un aula de matemáticas o mediante el uso de *escape room* como método de gamificación. En segundo lugar, es importante tener en cuenta la gran variedad de herramientas posibles que permiten la gamificación. La correcta elección, la falta de conocimiento de las herramientas y el tiempo necesario para la creación de este tipo de actividades supone un reto importante para el docente. En tercer lugar, la creación de las actividades y la relación de estas con diferentes disciplinas ha supuesto una inversión mayor de tiempo de la que se esperaba. Finalmente, el hecho de que no se pudiera poner a prueba la propuesta de intervención en un centro educativo no ha permitido hacer las modificaciones oportunas para mejorar el funcionamiento de las actividades.

En un futuro se espera que este trabajo pueda abrir las puertas a nuevas líneas de investigación, por ejemplo, para estudiar el interés de los alumnos. Además, se podría implementar la propuesta en aulas de otros centros educativos, adaptándose a sus propios contextos y características. Otra línea de trabajo interesante es la adaptación del *escape room* para su realización sin ordenadores, mediante la creación de recursos físicos que puedan llevarse en el aula. Aparte de lo mencionado anteriormente sería interesante adaptar el resto de los contenidos de Matemáticas de 2º de ESO para la creación de un *escape room* o línea de trabajo para seguir un hilo argumental durante todo el curso. Finalmente, sería interesante adaptar el *escape room* por completo a la próxima ley educativa LOMLOE para trabajar los contenidos en ámbitos de conocimiento.

## Referencias bibliográficas

- Adderley, K. et al. (1975). Project Methods in Higher Education. SRHE working party on teaching methods: Techniques group. *Society for research into higher education*.
- Asunda, P. A., & Ware, S. (2015). Applying the Congruence Principle of Bloom's Taxonomy to Develop an Integrated STEM Experience through Engineering Design. *The Journal of Technology Studies*, 41(2), 88–100. <http://www.jstor.org/stable/90003811>
- Blanco Álvarez, H., Muñoz Muñoz, F. L., & Bravo Montenegro, M. J. (2015). Estudio sobre los factores que influyen en la pérdida de interés hacia las matemáticas. *Amauta*, (26), 149-166. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5440957>
- Boavida, A.M. and Ponte, J.P. (2002), "Investigação colaborativa: potencialidades e problemas", in GTI (Ed.), *Reflectir e investigar sobre a pratica profissional*, APM.
- Calderón, A. & Uribe, P. (2008). La motivación en estudiantes del programa Actualización Universitaria para Ejecutivos. *UPC*.
- Carvalho, A., Teixeira, S. J., Olim, L., Campanella, S. d., & Costa, T. (2021). Pedagogical innovation in higher education and active learning methodologies – a case study. *Education & Training (London)*, 63(2), 195-213.  
<https://doi.org/10.1108/ET-05-2020-0141>
- Demirel, E. (2016). Basics and Key Principles of Flipped Learning: Classes Upside Down. *International Journal of Languages, Literature and Linguistics*. 2(3), 109-112.
- Díaz, F. & Hernández, G. (1998). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista. McGraw-Hill.
- Fernández-Arias, P., Ordóñez-Olmedo, D. E., Vergara-Rodríguez, D., & Dra Ana Isabel Gómez-Vallecillo. (2020). la gamificación como técnica de adquisición de competencias sociales. *Prisma Social*, (31), 388-409.
- Helle, L., Tynjälä, P., & Olkinuora, E. (2006). *Project-based learning in post-secondary education - theory, practice and rubber sling shots*. *Higher Education*, 51(2), 287-314. doi: <http://dx.doi.org/10.1007/s10734-004-6386-5>

Johnson, D. W. (1994). *Cooperative learning in the classroom*. Association for Supervision and Curriculum Development, 1250 N. Pitt St., Alexandria, VA 22314.

La motivación en el aula es clave para que el alumno se implique. Descubre las claves de la motivación del alumnado desde la neuroeducación. (2020) Revista UNIR.

Recuperado el 21 de marzo de 2022 de:

<https://www.unir.net/educacion/revista/motivacion-en-el-aula/>

Mosquera I. (2018). *Metodologías activas en el aula o la intersección de la Taxonomía de Bloom y de la pirámide de Aprendizaje*. UNIR.

<https://www.unir.net/educacion/revista/metodologias-activas-en-el-aula-o-la-interseccion-de-la-taxonomia-de-bloom-y-la-piramide-de-aprendizaje/>

Mosquera I. (2020). *¿Qué son las metodologías activas? Cuatro docentes nos lo explican*. UNIR.

<https://www.unir.net/educacion/revista/metodologias-activas-en-el-aula-o-la-interseccion-de-la-taxonomia-de-bloom-y-la-piramide-de-aprendizaje/>

Nicolosi, A. (2012). Grammar lessons with the flipped classroom method. *3rd Black Sea ELT Conference Technology: a bridge to Language Learning*. 13-18

Pinya Medina, C., Muntaner Guasp, J. J., & Mut Amengual, B. (2022). Las metodologías activas para la implementación de la educación inclusiva. *Revista Educare*, 26(2), 1-21.  
<https://doi.org/10.15359/ree.26-2.5>

Pujolàs, P. (2008). 9 ideas clave: el aprendizaje cooperativo. Barcelona: GRAÓ.

Qué son las metodologías activas y cómo aplicarlas en el aula. (2020) Thinkö. Recuperado el 24 de marzo de 2022 de: <https://thinkoeducation.com/metodologias-activas/>

Real Academia Española. (s. f.). Motivación. En *Diccionario de la Lengua Española*. Recuperado el 21 de marzo de 2022 de: <https://dle.rae.es/motivaci%C3%B3n>

Santiago, R. (2015). 6 Problemas que te encontrarás cuando apliques Flipped Classroom. *Theflippedclassroom*. Recuperado el 1 de abril de 2022 de: <https://www.theflippedclassroom.es/6-problemas-que-te-encontraras-cuando-apliques-el-flipped-classroom/>

Teixes Argilés, F. (2015). *Gamificación: Motivar jugando*. Editorial UOC.

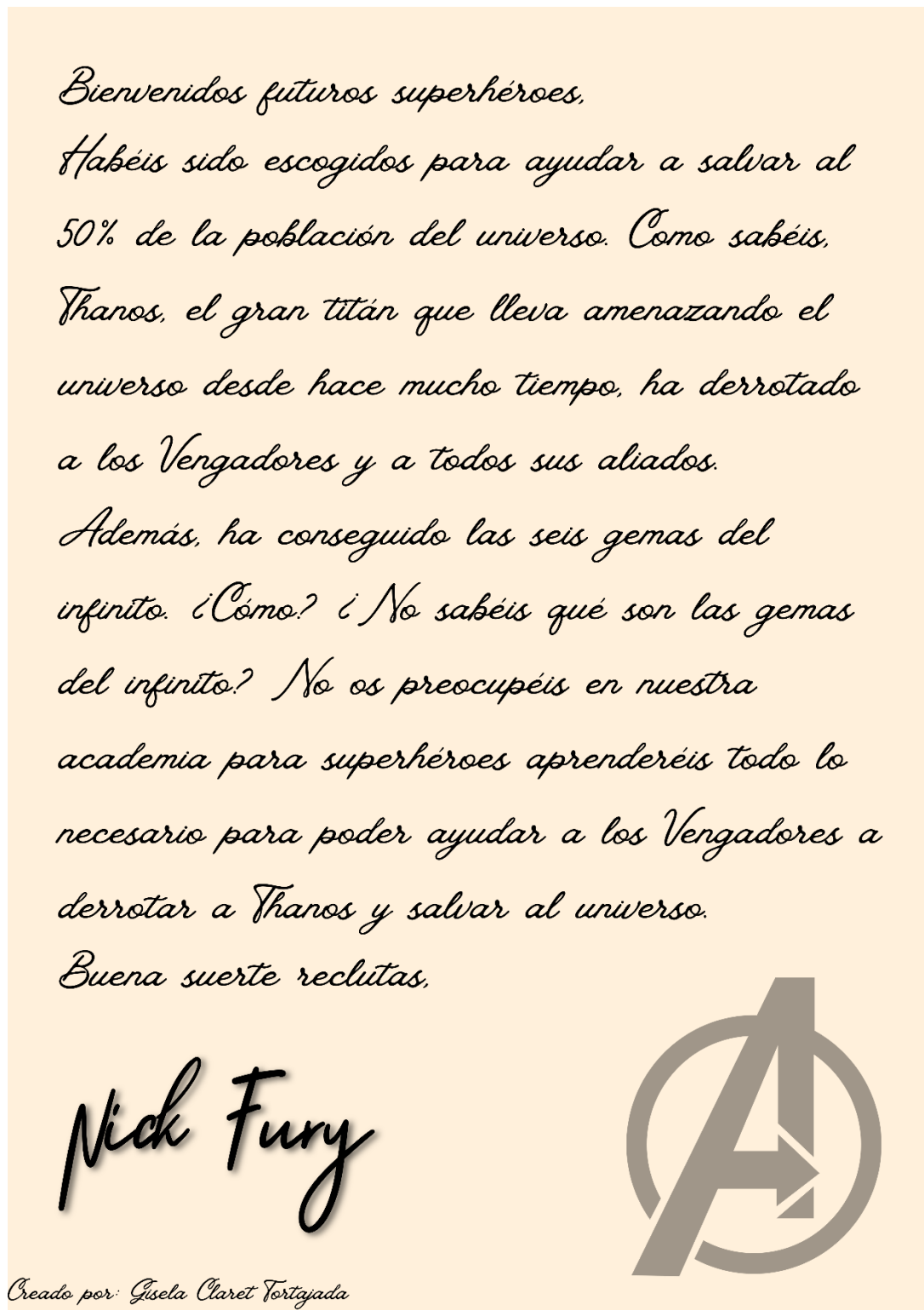
Universidad Internacional de la Rioja. (2021). Tema 4: La programación didáctica II: metodología y recursos. Material no publicado.

Velázquez Iturbide, J. A., & Masapanta Carrión, S. (2017). Primeros pasos para una mejora en el uso de la taxonomía de bloom en la enseñanza de la informática. *IE Comunicaciones: Revista Iberoamericana De Informática Educativa*, (26), 1-12.  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6231880>

Viale Tudela, H. (2012). The motivation and its importance as a vehicle in the teaching of the math. *Docencia Universitaria*, 6(1), 1-22.  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4775413>

## Anexo A. Fichas de la sesión 1

**Figura 8.** Carta de Nick Fury a los alumnos



Fuente: Elaboración propia

Figura 9. Ficha del superhéroe

**FICHA DEL  
SUPERHEROEE**

**NOMBRE Y APELLIDOS:**

**NOMBRE DE SUPERHÉROE:**

**SUPERPODERES Y CARACTERÍSTICAS:**

*Historia:*

Creado por: Gisela Claret Tortajada

Fuente: Elaboración propia



Figura 10. Ficha del universo MARVEL

**EL UNIVERSO  
MARVEL**

*Responde las siguientes preguntas sobre el universo Marvel y sobre sus superhéroes:*

**¿CON QUÉ PERSONAJE TE SIENTES MÁS IDENTIFICADO? ¿POR QUÉ?**

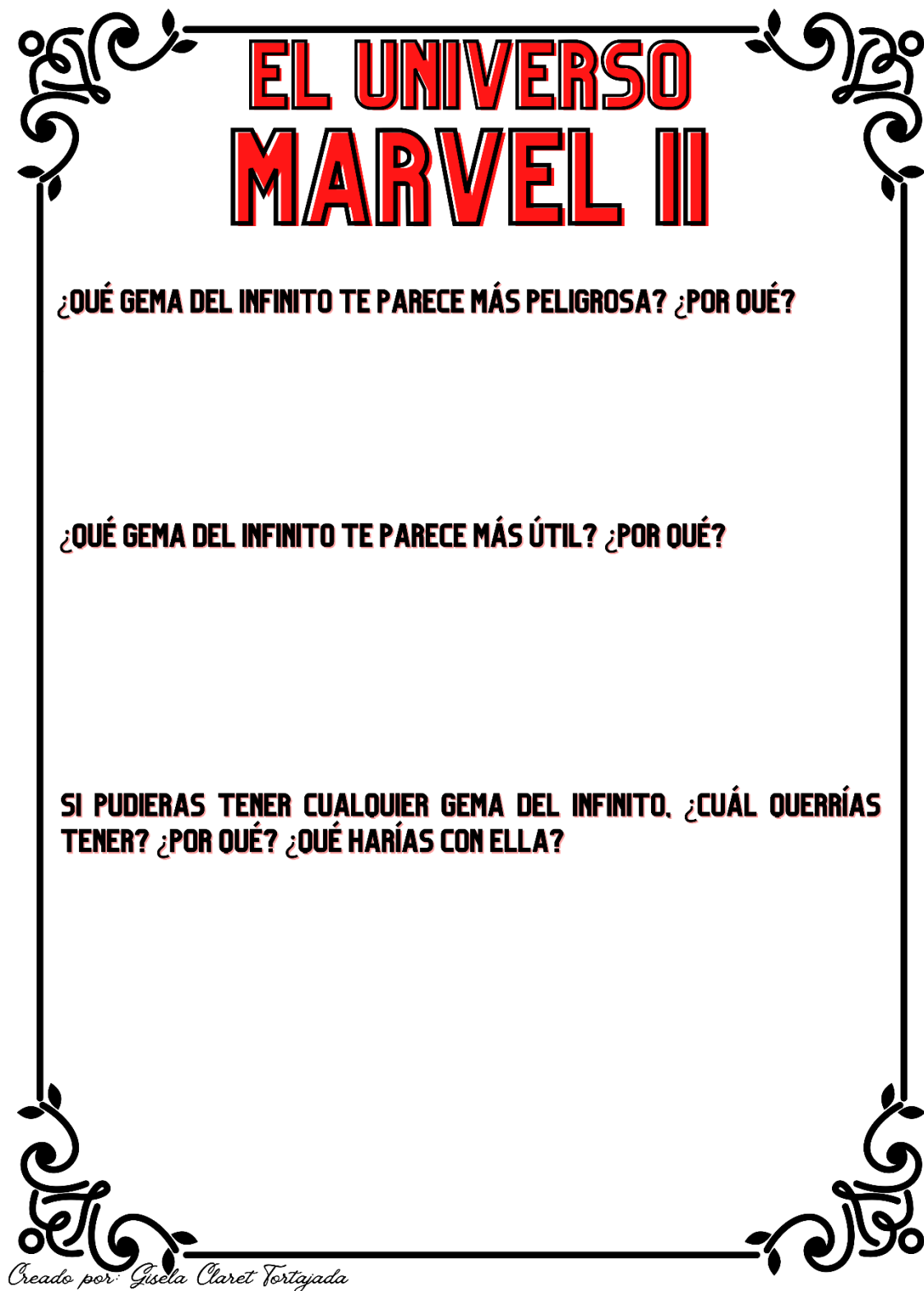
**¿CON QUÉ PERSONAJE TE SIENTES MENOS IDENTIFICADO? ¿POR QUÉ?**

**DE LOS SUPERPODERES QUE HAS VISTO, ¿CUÁL TE PARECE MÁS ÚTIL?  
¿CUÁL MÁS PELIGROSO?**

*Creado por: Gisela Claret Tortajada*

Fuente: Elaboración propia

Figura 11. Ficha del universo MARVEL II



Fuente: Elaboración propia


## Anexo B. Plantilla resolución de ejercicios de entrenamiento y ficha de opinión

Figura 12. Ficha de entrenamiento (Plantilla)

The image shows a template for a training card, titled "FICHA DE ENTRENAMIENTO" in bold red letters. The card is enclosed in a decorative black border with ornate corner pieces. Inside the border, there are two horizontal lines with a central dot, separating the title from the content area. Below the first line, the text "Nombre de los miembros del grupo:" is written in a cursive font. Below the second line, the text "Código actividad:" is written in a cursive font, followed by a red rectangular box with a banner-like design. Below the third line, the text "RESOLUCIÓN DE LA ACTIVIDAD:" is written in bold black letters. At the bottom left of the card, the text "Creado por: Gisela Claret Tortajada" is written in a cursive font.

**FICHA DE ENTRENAMIENTO**

*Nombre de los miembros del grupo:*

*Código actividad:* 

**RESOLUCIÓN DE LA ACTIVIDAD:**


*Creado por: Gisela Claret Tortajada*

Fuente: Elaboración propia

**Figura 13.** Ficha de entrenamiento (Plantilla) – Alumnos TDAH

**FICHA DE ENTRENAMIENTO**

Nombre de los miembros del grupo:

Código actividad: 

**RESOLUCIÓN DE LA ACTIVIDAD:**

Datos del problema: Conversión de unidades:

Formula o formulas usadas:

Procedimiento:

Resultado:

Creado por: Gisela Claret Tortajada

Fuente: Elaboración propia

Figura 14. Ficha de opinión

**¿QUÉ TE HA PARECIDO?**

*Esta ficha es anónima. No pongas tu nombre ni la incluyas en tu diario de superhéroe. La tendrás que entregar al finalizar la clase*

**¿TE HA GUSTADO TRABAJAR MATEMÁTICAS CON OTRAS ASIGNATURAS? ¿CREEES QUE ES ÚTIL?**

**¿TE HA GUSTADO QUE SE RELACIONARAN LOS CONTENIDOS CON EL UNIVERSO CINEMATográfico DE MARVEL?**

**¿QUÉ ES LO QUE MÁS TE HA GUSTADO?**

**¿QUÉ CAMBIARÍAS?**

*Creado por: Gisela Claret Tortajada*

Fuente: Elaboración propia

## Anexo C. Enunciados de los problemas

### **Enunciados sesión 1:**

- ¿Con qué personaje te sientes más identificado? ¿Por qué?
- ¿Con qué personaje te sientes menos identificado? ¿Por qué?
- De los superpoderes que has visto... ¿Cuál te parece más útil? ¿Cuál más peligroso?
- ¿Qué gema del infinito te parece más peligrosa? ¿Por qué?
- ¿Qué gema del infinito te parece más útil? ¿Por qué?
- Si pudieras tener cualquier gema del infinito, ¿Cuál querrías tener? ¿Por qué? ¿Qué harías con ella?

### **Enunciados sesión 2:**

Para poder trabajar en equipo, es necesario que los superhéroes tengan una gran capacidad comunicativa. En esta primera sesión de entrenamiento, con la ayuda de Antman, aprenderéis a usar el vocabulario secreto que usan los Vengadores durante los combates. ¿Estáis preparados?

*Antman:* Bienvenidos superhéroes, en esta sesión aprenderemos a comunicarnos usando un código secreto para que nuestros enemigos que intercepten nuestros mensajes no sepan de qué estamos hablando. Para ello tendréis que expresar en el lenguaje Vengador (lenguaje algebraico) las frases que os diré a continuación. Veamos un ejemplo: “Hay el doble de enemigos de la última vez menos una cuarta parte” Sol.  $2x - 1/4$

Ahora resolved los siguientes ejercicios:

#### **Ejercicio 1 - código: C0101**

- ¿Cuántos años tendrá Thor dentro de 12 años? Sol.  $X + 12$
- La contraseña de la caja fuerte son dos números consecutivos. Sol.  $X, X+1$
- La puerta se abre con dos números que se diferencian en dos unidades. Sol.  $X, X+2$
- Con la entrevista de Tony Stark en el programa de anoche se consiguió el doble de espectadores menos su quinta parte. Sol.  $2X - X/5$

### Ejercicio 2 – código: C0102

- El largo de la habitación donde se encuentra el rehén tiene 6 metros más que el ancho. **Sol.  $X, X+6$**
- El avión en el que viajaremos tarda tres horas menos que el helicóptero en llegar hasta Thanos. **Sol.  $X-3$**
- He oído que disponen de 25 unidades menos el cuadrado de un número. **Sol.  $25 - X^2$**
- Tenemos que dividir el antídoto en 25 partes. **Sol.  $X/25$**

*Antman*: Como sabéis mi especialidad son los átomos. Los átomos de la materia, aunque no lo parezca, se están moviendo constantemente, y eso es lo que a mi me permite a mi moverme y viajar entre los diferentes materiales. Para mi es muy importante tener controlada la velocidad a la que se mueven los átomos para saber si podré llegar a tiempo para completar mi misión. También es necesario que sepa controlar la velocidad con la temperatura del material, como ya sabéis, a más altas temperaturas, la velocidad de los átomos es mayor. A continuación, os presento algunos problemas que tenéis que resolver para finalizar vuestro entrenamiento. ¡Ánimo!

### Ejercicio 3 – código C0103:

- Para que los átomos se muevan a la velocidad que queremos, tenemos que aumentar la temperatura en 5°C. **Sol.  $T+5$**
- Necesitamos disminuir la velocidad de los átomos o no seremos capaces de salir vivos de allí, disminuirla a la mitad la temperatura **Sol.  $T/2$**
- Es importante aumentar un 30% la velocidad, ¿Cuántos grados se tienen que aumentar? **Sol.  $T * 30 / 100$**
- Hay que disminuir la velocidad en un 20%. **Sol.  $V - V*20/100$**

¡Enhorabuena reclutas! ¡Ya domináis el lenguaje Vengador!

### **Enunciados sesión 3:**

*IronMan*: Buenos días Reclutas, soy Tony Stark y en la sesión de hoy aprenderéis a ser tan guay como yo... Todo superhéroe debe tener un control total de la fuerza que usa contra los enemigos para no terminar perjudicado. Como sabéis, la fuerza que aplicamos a un objeto que movemos es igual a su masa multiplicada por su aceleración. Para superar este entrenamiento tenéis que trabajar cooperativamente para resolver los siguientes problemas. ¿Estáis preparados? ¡Tenéis 45 minutos!

#### **Problema 1 – código: C0201**

Dos enemigos están empujando una puerta para poder entrar a una sala donde estáis vosotros y dos civiles. Si el primer enemigo aplica una fuerza de 30N y el segundo aplica una fuerza de 20N, ¿Qué fuerza tenéis que aplicar a la puerta para que no se mueva?

**Sol. 50N**

#### **Problema 2 – código: C0202**

Un enemigo aplica el doble de fuerza menos una cuarta parte que Spiderman para mover un objeto pesado. Si Spiderman aplica una fuerza de 10N, ¿Qué fuerza tendrás que aplicar como mínimo para ayudar a Spiderman?

**Sol. 7.5N**

#### **Problema 3 – código: C0203**

En un forcejeo entre Thanos y Capitán América, Thanos está aplicando el tripe de la fuerza menos 5 que aplica Capitán América. ¿Con qué fuerza tendría que impactar como mínimo el escudo de Capitán América contra Thanos para derrotarle si Capitán América está aplicando una fuerza de 50N?

**Sol. 95N**

#### **Problema 4 – código: C0204**

¿Con qué fuerza tendrías que golpear un avión que pesa 170.000 kg para que se moviera a una aceleración de 0,5 m/s<sup>2</sup>?

**Sol. 85.000N**



**Problema 5 – código: C0205**

¿Cuánto pesa un enemigo, si lo has empujado con una fuerza de 20N y se mueve a una aceleración de 0,25 m/s<sup>2</sup>?

**Sol. 80 kg**

**Problema 6 – código: C0206**

Tras una gran lucha que ha causado el derrumbamiento de un edificio, tenéis que apartar un gran objeto que bloquea una puerta para liberar unos civiles. Para ello, lo queréis a mover con una aceleración de 0,5 m/s<sup>2</sup>. Si el objeto pesa 200kg, ¿Qué fuerza tendréis que aplicar?

**Sol. 100N**

**Enunciados sesión 4:**

*Doctor Strange*: Buenos días, mi nombre es... era... Doctor Stephen Strange. Ahora, como veis, soy un holograma. Como sabéis, mi poder es el de controlar el tiempo y tengo la capacidad de ver todos los posibles futuros, así que he creado este holograma para ayudaros a convertirlos en superhéroes y salvar a la humanidad de Thanos. Hoy nos centraremos en dominar por completo las células de nuestro cuerpo y os enseñaré a regenerar las células para sobrevivir a los más duros combates. Puesto que para una persona de unos 70kg y 170cm de altura hay aproximadamente 30 billones de células, nos centraremos en aprender a curar una herida extremadamente pequeña.

**Problema 1 – código C0301**

El primer día de entrenamiento, tardáis 30 segundos en regenerar el 20% de la piel de la herida, ¿Cuánto tiempo tardaréis en regenerar toda la herida?

**Sol. 150 segundos**

**Problema 2 – código C0302**

Durante la segunda semana de entrenamiento tardáis 22 segundos en regenerar el 20% de la piel, ¿Qué porcentaje habréis regenerado a los 32 segundos?

**Sol. 29.09%**

**Problema 3 – código C0303**

Habéis tardado 45 segundos en regenerar una herida de  $3\text{cm}^2$ , ¿Cuánto tardaréis en regenerar una herida de  $16\text{cm}^2$ ?

**Sol. 240 segundos**

**Problema 4 – código C0304**

Imagina que en dos milímetros cúbicos de sangre hay 12.000 leucocitos (glóbulos blancos). ¿Cuántos leucocitos hay en 5 milímetros cúbicos?

**Sol. 30.000 leucocitos**

**Problema 5 – código C0305**

Los glóbulos rojos viven unos 120 días y las plaquetas aproximadamente seis días, ¿Cuántas “generaciones” de plaquetas vive un glóbulo rojo?

**Sol. 20 generaciones**

**Problema 6 – código C0306**

Si una célula mide 20 micrómetros, ¿Cuántas células hay en 35 milímetros?

**Sol. 1.750 células**

**Enunciados sesión 5:**

Buenos días, esta es vuestra cuarta sesión de entrenamiento. Mi nombre es Steve Rogers y hoy aprenderéis a pilotar una nave espacial. Tendréis que controlar la velocidad y aceleración de la nave. Para ello acordaos de la fórmula de la velocidad (velocidad = espacio/tiempo) y de la aceleración (aceleración = velocidad/tiempo). Para convertirse en expertos pilotos tenéis que responder las siguientes preguntas:

**Problema 1 – código C0401**

Milano es la nave espacial de Peter Quill. Si viaja a 200 m/s durante 45 minutos, ¿Qué distancia en kilómetros ha recorrido?

**Sol. 540 km**

Problema 2 – código C0402

¿Cuántos minutos tarda la nave de Thanos en recorrer 300 km si viaja a una velocidad de 5.000m/s?

Sol. 1 minuto

Problema 3 – código C0403

¿Cuántos minutos tarda una nave en recorrer 50 km si lleva una velocidad de 200 km/h?

Sol. 15 minutos

Problema 4 – código C0404

¿Cuántos segundos tarda una nave espacial en llegar a 300 km/h si lleva una aceleración de 2.78 m/s<sup>2</sup>?

Sol. 30 segundos

Problema 5 – código C0405

¿Qué distancia recorre una nave en 7 minutos si lleva una velocidad constante de 83,33 km/h?

Sol. 10 km.

Problema 6 – código C0406

Una nave sale de su base y en 6 segundos llega a 166 km/s. Calcula a qué velocidad llegará si continúa acelerando durante 30 segundos más.

Sol. 996.1 km/s

Problema 7 – código C0407

En una cursa, una nave empieza a circular hasta llegar a 160 km/h en 6 minutos. Calcula la velocidad total a la que llegará si sigue acelerando durante 18 minutos más.

Sol. 640 km/h

### Problema 8 – código C0408

Una nave es capaz de acelerar a  $10 \text{ m/s}^2$ . Acelera durante 10 años. ¿Qué velocidad tendrá pasados estos 10 años? ¿Es posible obtener este resultado (recuerda que la velocidad de la luz es aproximadamente  $300.000 \text{ km/s}$ )?

Sol.  $315.360 \text{ km/s}$ .

### Enunciados sesión 6:

Buenos días reclutas, ¿Os acordáis de mí?, soy Nick Fury. En la sesión de entrenamiento de hoy aprenderemos a controlar la Energía. Como ya habéis visto en clase, existe la energía cinética (relacionada con la velocidad) y la energía potencial (relacionada con la altura).

(Podéis consultar los apuntes si lo necesitáis o visualizar el siguiente video:

[https://www.youtube.com/watch?v=f4lWnif1wjs&ab\\_channel=SusiProfe](https://www.youtube.com/watch?v=f4lWnif1wjs&ab_channel=SusiProfe) ).

Desafortunadamente, *Black Panther*, el Vengador que normalmente está a cargo de impartir esta sesión forma parte del 50% de la población que ha hecho desaparecer Thanos. Aun así, hemos conseguido recuperar una grabación sobre el funcionamiento de su traje especial. Visualizadlo ahora si no lo habéis hecho ya y resolved los siguientes problemas. ¡Suerte Reclutas!

### Problema 1 – código C0501

Determina la velocidad que lleva una bala cuya masa es de 8 gramos y tiene una energía cinética de 518.4J.

Sol.  $360 \text{ m/s}$ .

### Problema 2 – código C0502

Calcula la masa de un fragmento de pared que sale disparado tras una explosión si tiene una velocidad de  $10 \text{ m/s}$  y su energía cinética es de 1.000J

Sol.  $20 \text{ kg}$

### Problema 3 – código C0503

*Black Panther*, salva a un niño atrapado en un tiroteo. Tras coger el niño y llevarlo a salvo recibiendo impactos de balas, tiene acumulada en su traje una energía cinética de 18.000J. Si la velocidad de las balas es aproximadamente de 400 m/s y cada bala pesa 9 gramos, ¿Cuántas balas han impactado a *Black Panther*?

**Sol. 25 balas**

### Problema 4 – código C0504

Tras acumular la energía cinética de las balas del ejercicio anterior, *Black Panther*, lanza el escudo de Capitán América para hacerlo rebotar entre los enemigos. ¿Con qué velocidad saldrá disparado el escudo si su masa es de 5,5 kg? (Recuerda que la energía cinética acumulada del ejercicio anterior es de 18.000J)

**Sol. 80.9 m/s**

### Problema 5 – código C0505

Calcula la altura del Empire State si Iron Man sobrevolándolo tiene una energía potencial de 373.380J. Ten en cuenta que Iron Man con el traje tiene una masa de 100kg y que la aceleración de la gravedad es 9,8 m/s<sup>2</sup>.

**Sol. 381m.**

### Problema 6 – código C0506

La energía mecánica que tiene el escudo de Capitán América cuando se mueve a una velocidad de 10 m/s es de 436,7J. Teniendo en cuenta que el escudo tiene una masa de 5.5 kg, ¿A qué altura se está desplazando?

**Sol. 3m**

### Problema 7 – código C0507

Tras un forcejeo a lo alto de un edificio de 250m se cae el escudo de capitán américa. ¿Qué velocidad tendrá al llegar al suelo si la masa del escudo es de 5,5 kg?

**Sol. 70 m/s**

### Problema 8 – código C0507

Calcula la masa de una roca que lanza Hulk a una altura de 5 metros si en un momento dado tiene una energía mecánica de 277.357,5J y lleva una velocidad de 60 m/s.

**Sol. 150 kg**

### Enunciados sesión 7:

Buenos días, soy Peter Quill y en esta última sesión de entrenamiento tendréis dos misiones. La primera será practicar todo lo aprendido, desde situaciones más fáciles hasta las más desafiantes. Para ello tendréis que aprender a dominar a la perfección la temperatura. Os será especialmente útil en vuestros viajes espaciales. Además, hoy también dispondréis de tiempo para preguntar todas vuestras dudas antes de la prueba final para convertirnos en superhéroes. ¿Estáis preparados reclutas?

### Problema 1 – C0601

Peter Quill y sus amigos están viajando a bordo del Milano, su nave espacial. Al aterrizar en un planeta la pantalla de temperatura les indica que el planeta está a 573.15 K. ¿A qué equivale esta temperatura en grados centígrados?

**Sol. 300°C**

### Problema 2 – C0602

Mientras están a bordo del planeta, Groot no se encuentra bien. Gamora comprueba el termómetro indica 312.15K. ¿A qué equivale esta temperatura en grados centígrados?

**Sol. 39°C**

### Problema 3 – C0603

El traje espacial que tienen en la nave Milano es capaz de soportar temperaturas muy bajas, de hasta -150°C. La temperatura exterior de un planeta en el que acaban de aterrizar es de -248.8°F. ¿Podrían usar el traje espacial para salir de la nave?

**Sol. No, porque la temperatura del planeta es de -156°C**

#### Problema 4 – C0604

La nave espacial de Peter Quill lleva un combustible especial con un punto de congelación muy bajo,  $-260^{\circ}\text{C}$ . Durante una persecución se plantean atajar por una zona muy fría del universo, una el radar indica que la temperatura aproximada será de  $-409^{\circ}\text{F}$ . ¿A cuántos grados centígrados equivalen  $-409^{\circ}\text{F}$ ? ¿Qué haríais vosotros si fuerais Peter Quill, pasaríais por la zona?

Sol.  $-245^{\circ}\text{C}$

#### Problema 5 – C0605

Conocer la temperatura de fusión del oro es muy importante para contrabandistas espaciales. Sabiendo que la temperatura de fusión del oro es de  $5370,8^{\circ}\text{F}$ , ¿Sabrías indicar si un objeto que se funde a una temperatura de  $3239,15\text{K}$  es oro?

Sol. Es oro, porque la temperatura de fusión es la misma

#### Problema 6 – C0606

En un bote de laca dentro de la nave Milano indica que es peligroso situarla a una temperatura superior a  $130^{\circ}\text{F}$ . ¿A qué temperatura corresponde en grados Kelvin?

Sol.  $349,82\text{K}$

### **Enunciado sesión 8:**

Para derrotar a Thanos, los Vengadores tienen que hacerse con todas las gemas del infinito. Para ello tienen que retroceder en el tiempo, coger cada una de las gemas de un momento concreto en el tiempo y después devolverla a su lugar para que todos los eventos sigan su curso con normalidad. Para entender mejor como lo harán puedes ver el siguiente vídeo:

[https://www.youtube.com/watch?v=DDk6SS7lcT0&ab\\_channel=MORGACLIPS](https://www.youtube.com/watch?v=DDk6SS7lcT0&ab_channel=MORGACLIPS)

### **Gema ESPACIO – código: GemaEspacio**

Para conseguir la gema del espacio Scott y Tony viajan hasta 2012, pero fallan en su intento de recuperar la gema de las manos de Loki. Así que tienen que hacer un nuevo viaje en el tiempo hasta 1970, en el cuartel general de SHIELD. Para ello tienen que dominar a la perfección el funcionamiento de la máquina del tiempo.

Visualiza el siguiente fragmento de la película Vengadores: End Game.

[https://www.youtube.com/watch?v=7VKKH3YL\\_KY&ab\\_channel=D.S.3](https://www.youtube.com/watch?v=7VKKH3YL_KY&ab_channel=D.S.3)

En el fragmento puedes ver como Scott explica que el tiempo funciona de forma diferente en el mundo cuántico. Ahora observa qué pasa si no se tiene un control total de las variables al programar el viaje:

[https://www.youtube.com/watch?v=Wa8Y\\_plmAns&ab\\_channel=AmalgamUNIVERSEL.A.](https://www.youtube.com/watch?v=Wa8Y_plmAns&ab_channel=AmalgamUNIVERSEL.A.)

Imagina que las características que introducimos en el programa tienen en cuenta que 5 años en el mundo clásico son 4 horas en el mundo cuántico. ¿Cuánto tiempo en el mundo cuántico tendríamos que pasar para que en el mundo clásico pasaran 63 años?

**Sol. 50,4 horas**

*Tras solucionar el problema, el alumno lo enseña resuelto al profesor/a y se le otorga la gema del espacio independientemente de si el problema está correctamente resuelto o no.*



### Gema MENTE - código: GemaMente

Para conseguir la gema, Steve Rogers viaja a New York durante el 2012. Allí consigue el centro de Loki, donde se encuentra la gema, antes que los agentes dobles de Shield. Para ello tiene que hacer creer a los agentes que él es uno de ellos y adaptarse al lenguaje que utilizan los villanos.

A continuación, se te presentan tres frases que tendrás que traducir al lenguaje Vengador:

1. El largo de la habitación donde se encuentra la caja es tres veces su ancho. **Sol. largo  $3X$ , ancho  $X$**
2. El doble de soldados menos una sexta parte participaron en el ataque. **Sol.  $2X-X/6$**
3. La nave espacial número tres tardará un veinte por ciento menos en llegar. Indica el tiempo final. **Sol.  $X-X/20$**

*Tras solucionar el problema, el alumno lo enseña resuelto al profesor/a y se le otorga la gema de la mente independientemente de si el problema está correctamente resuelto o no.*

### GemaREALIDAD - código: GemaRealidad

Thor y Rocket viajan hasta Asgard en 2013 para conseguir la gema de la Realidad. Esta gema permite modelar la realidad yendo en contra de las leyes físicas. Es por esto por lo que se os plantea el siguiente problema para resolver.

Las leyes de la física varían según las condiciones externas que le apliquemos. Por ejemplo, ya nos ha explicado Scott, que en dimensiones muy pequeñas se podría llegar a conseguir hasta viajar en el tiempo. Esto también sucede cuando nos movemos a velocidades altísimas. La teoría de la relatividad, entre otras cosas, afirma que, a velocidades próximas a la velocidad de la luz los objetos parecen más cortos de lo que son. Cuanto más se acerque la velocidad del objeto a la velocidad de la luz, más corto se ve.

Para tener más información podéis leer el siguiente artículo, pero no es necesario para resolver el problema.

<https://experimentoscaseros.xyz/blog/teoria-relatividad>

El tamaño real de una nave es de 30 metros de longitud. Imagina que esta nave viaja al 94,3% de la velocidad de la luz, entonces, para ti, que estás quieto solo te parecería 10 metros de largo. Usa la fórmula de la contracción de Lorentz:  $L = L_{real} \sqrt{1 - \left(\frac{\text{valor porcentaje}}{100}\right)^2}$  (La fórmula que se propone es una adaptación para este ejercicio) para calcular a qué porcentaje de la velocidad de la luz tendría que desplazarse la nave para que a nosotros nos pareciera que su longitud es de 5 metros. PISTA: puedes comprobar primero que entiendes la fórmula comprobando el ejemplo del enunciado.

**Sol. 98,6%**

*Tras solucionar el problema, el alumno lo enseña resuelto al profesor/a y se le otorga la gema de la realidad independientemente de si el problema está correctamente resuelto o no.*

#### GemaTIEMPO - código: GemaTiempo

Para conseguir la gema del tiempo, Banner viaja hasta 2012 para conseguir el Ojo de Agamotto, donde Ancestral guarda la gema. Inicialmente, Ancestral no quiere darle la gema a Hulk, pero él consigue demostrar que tienen posibilidades de ganar.

Para poder obtener la gema del tiempo tendrás que aprender a dominar las biomoléculas orgánicas y tu propio cuerpo.

El 60% de la masa de un hombre es agua, si la masa del agua del cuerpo de Hulk es de 381 kg, ¿Cuál es la masa total de Hulk?

**Sol. 635 kg**

*Tras solucionar el problema, el alumno lo enseña resuelto al profesor/a y se le otorga la gema del tiempo independientemente de si el problema está correctamente resuelto o no.*

#### GemaPODER - código: GemaPoder

Rhodes y Nebula viajan a Morag en 2014 para conseguir antes que Starlord la gema del poder. Para ello tendrán que ser muy rápidos y dominar a la perfección su movimiento.

Starlord se encuentra a 300 metros de la gema y corre hacia ella a una velocidad de 7 m/s. ¿A qué distancia tendría que estar como máximo Nebula para llegar antes que él si corre a una velocidad de 8m/s?

**Sol. Como máximo a 342,88 metros**

*Tras solucionar el problema, el alumno lo enseña resuelto al profesor/a y se le otorga la gema del poder independientemente de si el problema está correctamente resuelto o no.*

GemaALMA código: GemaAlma

*Para conseguir la siguiente gema se plantea a los alumno el dilema del tranvía, un experimento ético propuesto por Philippa Foot.*

Para conseguir la gema del alma se tiene que ir al planeta Vormir. Allí para conseguir la gema se tiene que hacer un gran sacrificio: un alma por otra, se tiene que asesinar al que más amas. Natasha y Ronin se encuentran en una posición muy comprometida, pues ambos quieren salvar al otro.

Puedes ver la escena en el siguiente enlace:

[https://www.youtube.com/watch?v=BtyWRviYp0o&ab\\_channel=BestScene](https://www.youtube.com/watch?v=BtyWRviYp0o&ab_channel=BestScene)

Se os ha pedido visualizar en casa una situación algo parecida. Podéis ver otra vez la situación mediante el siguiente enlace:

[https://www.youtube.com/watch?v=vfldNV22LQM&ab\\_channel=letsbepandas](https://www.youtube.com/watch?v=vfldNV22LQM&ab_channel=letsbepandas)

En la serie *The Good Place* Chidi propone un problema a sus compañeros: Imagina que estás conduciendo un tranvía y los frenos se rompen. En la vía por la que va el tranvía se encuentran cinco trabajadores a quien atropellarás. Sin embargo, puedes desviar el tranvía para que vaya a otra vía, donde únicamente hay una persona a quien atropellarás si desvías el tranvía. ¿Qué harías? Ahora imagina que la persona que está sola en la otra vía fuese un familiar tuyo. ¿Qué harías en este caso?

*Tras solucionar el problema, el alumno lo enseña resuelto al profesor/a y se le otorga la gema del alma.*

## Anexo D. Plantillas para la misión final

Figura 15. Fichas de misión final (Plantilla)

**FICHA DE MISIÓN FINAL**

*Nombre:* \_\_\_\_\_ *Código actividad:* \_\_\_\_\_

**RESOLUCIÓN DE LA ACTIVIDAD:**

*Creado por: Gisela Claret Tortajada*

Fuente: Elaboración propia

Figura 16. Plantilla de la misión final para pegar las gemas del infinito

**GEMAS DEL INFINITO**

**GEMA DEL ESPACIO:**

**GEMA DE LA MENTE:**

**GEMA DE LA REALIDAD:**

**GEMA DEL TIEMPO:**

**GEMA DEL PODER:**

**GEMA DEL ALMA:**

Creado por: Gisela Claret Tortajada

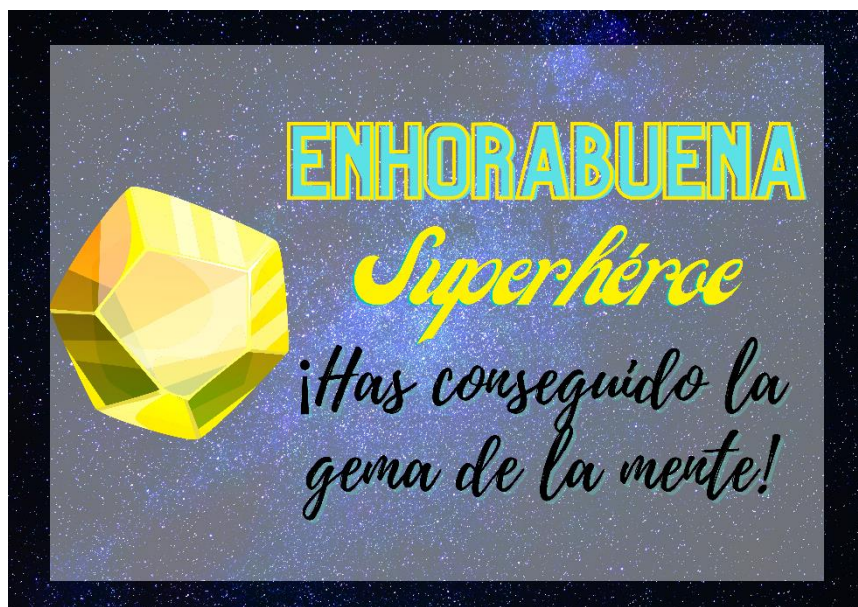
Fuente: Elaboración propia

**Figura 17.** Recompensa gema del espacio



Fuente: Elaboración propia y <https://www.canva.com/>

**Figura 18.** Recompensa gema de la mente



Fuente: Elaboración propia y <https://www.canva.com/>



**Figura 19.** Recompensa gema de la realidad



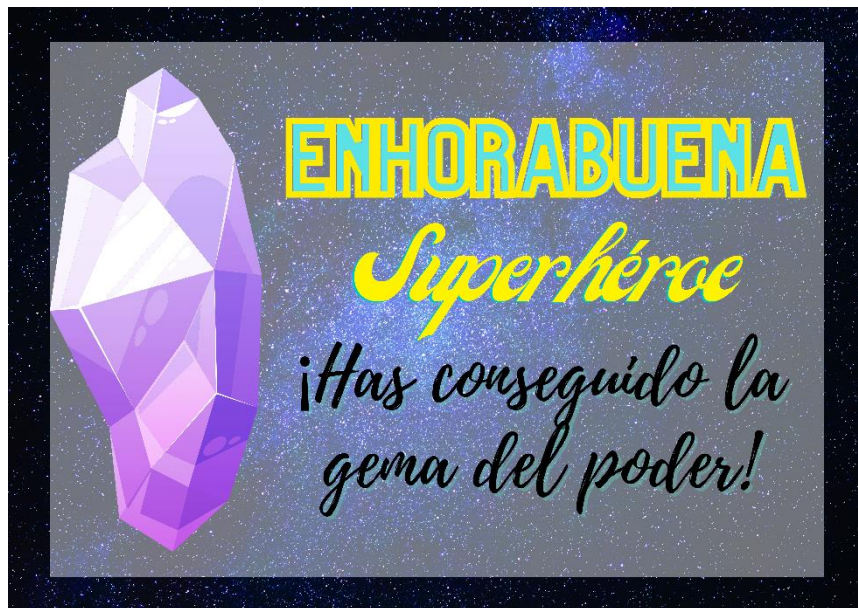
Fuente: Elaboración propia y <https://www.canva.com/>

**Figura 20.** Recompensa gema del tiempo



Fuente: Elaboración propia y <https://www.canva.com/>

**Figura 21.** Recompensa gema del poder



Fuente: Elaboración propia y <https://www.canva.com/>

**Figura 22.** Recompensa gema del alma



Fuente: Elaboración propia y <https://www.canva.com/>