

**Universidad San Jorge**

**Facultad de Comunicación y Ciencias  
Sociales**

**Máster Universitario en Profesorado de  
ESO y Bachillerato, Formación Profesional  
y Enseñanza de Idiomas**

**Proyecto Fin de Máster**

**Gamificación educativa con Escape Room  
en el aula de matemáticas**

**Autor del proyecto: Ester Landa Cillero**

**Directora del proyecto: África Domingo Montes**

**Zaragoza, 26 de Junio de 2018**



***Este trabajo constituye parte de mi candidatura para la obtención del título de Máster Universitario en Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanzas de Idiomas de la Universidad San Jorge y no ha sido entregado previamente (o simultáneamente) para la obtención de cualquier otro título.***

***Este documento es el resultado de mi propio trabajo, excepto donde de otra manera esté indicado y referido.***

***Doy mi consentimiento para que se archive este trabajo en la biblioteca universitaria de Universidad San Jorge, donde se puede facilitar su consulta.***

***Zaragoza, 26 de junio de 2017***

***Fdo.: Ester Landa Cillero***

*“El genio se compone  
del dos por ciento de talento  
y del noventa y ocho por ciento  
de perseverante aplicación.”*

Ludwig van Beethoven (1770-1827)

A mis padres, Jesús y Pili,  
por estar siempre ahí.

## **RESUMEN**

En este Trabajo Fin de Máster se desarrolla una propuesta basada en gamificación educativa con el objetivo de motivar a los alumnos en la materia de Matemáticas. En particular trabajaremos con una propuesta dirigida a alumnos de tercero de Educación Secundaria Obligatoria (ESO). Para desarrollar el Proyecto se ha elegido el juego de Escape Room aprovechando que se encuentra en auge como tendencia de ocio en la sociedad actual.

Un Escape Room es un juego de aventura físico y mental en el que los participantes entran en una sala con el objetivo de salir de ella sorteando pruebas de ingenio en menos de sesenta minutos. Durante este tiempo los jugadores tienen que resolver una serie de enigmas con el fin de encontrar códigos, llaves y contraseñas para poder abrir candados, cajas o mecanismos que conducen a la salida de la sala.

Aplicando esta actividad en el ámbito educativo, se puede contribuir a desarrollar todas las competencias clave. Además, motivaremos a los alumnos en el aprendizaje de las matemáticas y a su vez aprenderán a trabajar en equipo porque tendrán que cooperar entre ellos para conseguir salir de clase en el tiempo estipulado.

Debido a la simplicidad de su estructura, el juego de Escape Room que se propone en este Proyecto se puede aplicar en cualquier disciplina adaptando los retos al nivel educativo y a los contenidos específicos. Por ello, la actividad es una propuesta atractiva para aplicar en cualquier entorno educativo.

## **PALABRAS CLAVE**

Motivación, Metodologías activas, Gamificación, Escape Room

## **ABSTRACT**

In this Final Master's Project, a proposal based on educational gamification is developed with the aim of motivating students in Mathematics. We will work with a proposal aimed at third-year students of Compulsory Secondary Education (ESO). To develop the Project, the Escape Room game has been chosen, taking advantage of the fact that it is booming as a leisure trend today.

An Escape Room is a game of physical and mental adventure in which the participants enter a room with the objective of leaving it by raffling wit in less than sixty minutes. During this time players must solve a series of riddles to find codes, keys and passwords to open padlocks, boxes or mechanisms that lead to the exit from the room.

Applying this activity in the educational field, you can contribute to develop all the key competences. In addition, we will motivate students to learn mathematics and in turn learn to work in teams because they will have to cooperate with each other to get out of class in the stipulated time.

Due to the simplicity of its structure, the Escape Room game proposed in this Project can be applied in any discipline adapting the challenges to the educational level and to the specific contents. Therefore, the activity is an attractive proposal to apply in any educational environment.

## **KEY WORDS**

Motivation, Active methodology, Gamification, Room Escape

## CONTENIDO

<b>1. Introducción .....</b>	<b>1</b>
<b>2. Objetivos generales del TFM .....</b>	<b>1</b>
<b>3. Marco teórico y antecedentes.....</b>	<b>2</b>
3.1. Motivación y Competencias Clave en el aprendizaje.....	2
3.2. Metodologías activas .....	3
3.3. Gamificación .....	6
3.4. Gamificación en educación .....	6
3.5. Escape Room y Teoría del Flow .....	9
3.6. Escape Room en educación .....	10
<b>4. Metodología y Planificación .....</b>	<b>12</b>
<b>5. Proyecto de innovación educativa .....</b>	<b>15</b>
5.1. Justificación del proyecto .....	15
5.2. Objetivos.....	15
5.3. Metodología.....	15
5.4. Calendario y temporalización.....	16
5.5. Actividad de Escape Room .....	18
5.6. Competencias clave .....	29
5.7. Contexto del centro educativo .....	30
5.7.1. Características del centro para el cuál se propone el proyecto .....	30
5.7.2. Características del equipo docente implicado .....	30
5.7.3. Características específicas de los estudiantes.....	31
5.7.4. Características de la comunidad educativa y las estrategias para su vinculación al proyecto .....	31
5.8. Recursos .....	32
5.8.1. Recursos Humanos .....	32
5.8.2. Recursos Materiales.....	32
5.8.3. Recursos TIC .....	32
5.9. Evaluación .....	33
5.9.1. Evaluación de los alumnos .....	33
5.9.2. Evaluación del proyecto .....	35
<b>6. Conclusiones y prospección futura del proyecto.....</b>	<b>41</b>
<b>7. Referencias bibliográficas .....</b>	<b>43</b>
<b>8. Anexos .....</b>	<b>46</b>
8.1. Entrevista a Marta Gómez .....	46
8.2. Entrevista a Carolina Jiménez .....	50
8.3. Contenidos del Bloque de Geometría de 3º de ESO .....	54

## **1. Introducción**

La promulgación de la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa (LOMCE) propone favorecer situaciones en las que se pueda generar un aprendizaje activo. Las metodologías educativas deben transformarse para mejorar las competencias de los alumnos y dotarles de herramientas que les permitan adaptarse a una sociedad en continuo cambio. Las nuevas metodologías educativas deben motivar al alumno e involucrarle en su proceso de aprendizaje.

La gamificación educativa es una estrategia que consiste en aplicar elementos propios del diseño de juegos y videojuegos dentro de un entorno educativo. De esta manera, se potencian los procesos de aprendizaje utilizando dinámicas más activas en las que los alumnos pueden estar más involucrados.

Un Escape Room es un juego de aventura físico y mental en el que los participantes entran en una sala con el objetivo de salir de ella sorteando pruebas de ingenio en menos de sesenta minutos. Durante este tiempo los jugadores tienen que resolver una serie de enigmas con el fin de encontrar códigos, llaves y contraseñas para poder abrir candados, cajas o mecanismos que conducen a la salida de la sala.

El Escape Room se ha convertido en una nueva forma de divertirse en la actualidad, por ese motivo resulta atractivo para realizar un proyecto de innovación educativa. Mediante la elaboración y aplicación de este juego pretendemos incrementar la motivación de los alumnos y fomentar el aprendizaje activo de las matemáticas en el aula.

Contamos con infinidad de recursos metodológicos para la enseñanza, y en concreto para la enseñanza de las matemáticas, pero sin embargo los docentes siguen teniendo dificultades a la hora de que los alumnos adquieran las destrezas matemáticas necesarias. Desde las aulas hay que trabajar para que los alumnos declaren una afición y pasión por las matemáticas. Para conseguir que los alumnos aprendan matemáticas con una motivación extra resulta adecuado emplear la técnica de la gamificación (Rodríguez y Zuazua, 2002).

En este trabajo desarrollo una propuesta basada en gamificación educativa, en particular un Escape Room con el objetivo de motivar a los alumnos en la materia de Matemáticas. En particular trabajaremos con una propuesta dirigida a alumnos de tercero de Educación Secundaria Obligatoria (ESO).

## **2. Objetivos generales del TFM**

En la propuesta del Trabajo Fin de Máster se establecieron los siguientes objetivos:

- i. A partir de la documentación revisada previamente, definir la estructura que debe tener una actividad de Escape Room en el aula de matemáticas en función de las limitaciones que se pueden encontrar: tiempo que se va a dedicar a la actividad, número de alumnos a los que va dirigida, elementos a disposición del profesor para poder realizar la actividad y nivel educativo de los alumnos.



- ii. Diseñar una actividad concreta de Escape Room para un grupo real de alumnos de tercero de la ESO.
- iii. Recoger y evaluar los resultados obtenidos en la realización del Escape Room.

Al no poder llevar a cabo la experiencia en un grupo concreto de tercero de ESO, los objetivos quedan redefinidos de la siguiente manera:

- i. A partir de la documentación revisada previamente, definir la estructura que debe tener una actividad de Escape Room en el aula de matemáticas en función de las limitaciones que se pueden encontrar: tiempo que se va a dedicar a la actividad, número de alumnos a los que va dirigida, elementos a disposición del profesor para poder realizar la actividad y nivel educativo de los alumnos.
- ii. Diseñar una actividad concreta de Escape Room para un grupo real de alumnos de tercero de la ESO.
- iii. Diseñar las herramientas de evaluación y tratamiento de los resultados obtenidos en la realización del Escape Room.

### **3. Marco teórico y antecedentes**

#### **3.1. Motivación y Competencias Clave en el aprendizaje**

De acuerdo con Anaya y Anaya (2010), en la sociedad actual existe una desmotivación general en todo a lo que al ámbito educativo se refiere. El gran reto de los profesores del siglo XXI consiste en motivar a sus respectivos alumnos ya que un alto porcentaje de ellos están totalmente ausentes en el aula porque se encuentran pensando en otras cuestiones que les parecen mucho más interesantes y que nada tienen que ver con los contenidos que se están impartiendo.

Como plantea Borrás (2015), la acción de motivar implica despertar interés en las personas para favorecer determinadas capacidades. Para ello, tenemos que convertir tareas que pueden resultar aburridas a simple vista en dinámicas y divertidas.

En el ámbito de la educación es muy importante la acción de motivar porque de ello depende el interés que puedan tener los alumnos hacia nuestra materia. Que un alumno esté motivado con una actividad supone que se implicará en ella hasta sacarle el máximo partido posible y esto está directamente asociado con los resultados que pretendemos obtener con la actividad (Rodríguez y Santiago, 2015).

De acuerdo con Borrás (2015), aplicar estrategias de gamificación en el aula impulsa la motivación del alumnado por el aprendizaje, a la vez que producen aprendizajes más autónomos basados en las competencias clave.

El Parlamento Europeo y el Consejo Europeo (2006), dentro del Programa de Aprendizaje Permanente define las competencias clave como “una combinación de conocimientos, capacidades y actitudes adecuadas al contexto”. Se establecen ocho competencias clave:

1. Comunicación en la lengua materna
2. Comunicación en lenguas extranjeras
3. Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología
4. Competencia digital
5. Aprender a aprender
6. Competencias interpersonales, interculturales y sociales, y competencia cívica
7. Espíritu de empresa
8. Expresión cultural

No es fácil motivar a los alumnos en el aprendizaje de competencias clave. Para ello el docente tiene que estar entusiasmado con su labor y adoptar una actitud positiva para hacer frente a la actividad. A su vez deberá transmitir seguridad y creencia en lo que está haciendo, ya que esta es una de las claves de las que depende el éxito de una actividad. Para generar curiosidad en los alumnos se podrá ayudar de problemas basados en situaciones reales. Por último, es importante que el docente mantenga un diálogo activo con los alumnos porque de esta manera puede ser consciente en todo momento de las impresiones del alumno (Anaya y Anaya, 2010).

Centrándonos en la motivación hacia la asignatura de matemáticas, como expresa De Guzmán (1984), frecuentemente nos encontramos con alumnos que afirman que no son buenos en matemáticas, pero sin embargo les gustan los juegos matemáticos. Esto puede ser debido a que sufren un bloqueo cuando se enfrentan a la resolución de un problema matemático. En muchas ocasiones, estos bloqueos provienen de la niñez donde pensaron que las matemáticas eran algo muy complicado por no saber contestar a algún tipo de pregunta sobre matemáticas básicas en la etapa de Primaria. Sin embargo, desde la ESO, se puede ayudar a estos alumnos a eliminar este bloqueo utilizando la motivación que producen los juegos educativos con contenido matemático.

Intentando descubrir qué factores influyen en la motivación del alumnado encontré el artículo *¿Motivar para aprobar o para aprender? Estrategias de motivación del aprendizaje para los estudiantes* (Anaya y Anaya, 2010). En él, se estudian los factores que intervienen en la motivación, así como el efecto que tienen ciertos estados en el rendimiento óptimo de los alumnos. Tras su lectura concluí que una buena forma de motivar a los alumnos es a través del juego.

### **3.2. Metodologías activas**

Las últimas décadas han estado marcadas por el auge en el ámbito científico y económico. Esto nos ha llevado a vivir en una sociedad cada vez más compleja y con mayor diversidad. Estos cambios también se ven plasmados en la educación, ya que, ha surgido la necesidad de adaptarnos a un mundo cada vez más globalizado. Para ello se ha originado una evolución en las metodologías de aprendizaje porque necesitamos acercarnos a las características de la sociedad actual (Fernández, 2006).

Como lo hace notar la Ley orgánica para la mejora de la calidad educativa (LOMCE) (Ley Orgánica 8/2013, 9 de diciembre). Boletín Oficial del Estado, nº 295, 2013, 10 diciembre, p. 3: “Necesitamos propiciar las condiciones que permitan el oportuno cambio



metodológico, de forma que el alumnado sea un elemento activo en el proceso de aprendizaje. Los alumnos y alumnas actuales han cambiado radicalmente en relación con los de hace una generación.”

De acuerdo con Estrella (2014), el auge de la tecnología ha derivado en una saturación de información en todos los aspectos y en concreto también en la educación. Por lo tanto, los alumnos tienen una infinidad de lugares para obtener información, luego el profesor ya no es la única fuente de conocimiento. Esto ha hecho replantearse la labor del docente en el aula ya que ahora no puede ser exclusivamente un mero transmisor de conocimientos. El docente tiene que enseñar a sus alumnos el gusto por aprender, la capacidad de aprender a aprender y la curiosidad por descubrir nuevos conceptos, por lo que los docentes tienen que tener una formación específica para poder afrontar los cambios en la educación del siglo XXI (Delors, 1997).

En la actualidad, se pretende llegar a un modelo educativo centrado en el aprendizaje autónomo por parte del alumno donde el profesor sea un mero guía del proceso de enseñanza-aprendizaje. Para ello, tiene que haber un cambio en el tipo de actividades propuestas en el aula y fuera de ella porque se pretende que los resultados de aprendizaje estén centrados en las competencias clave. Se está pasando de evaluar contenidos a competencias y se quiere llegar a enfocar las actividades de manera interdisciplinar. Para poder llevar a cabo todos estos cambios tiene que producirse trabajo cooperativo entre alumno y profesor (Fernández, 2006).

Fijándonos en la relación que se establece entre el alumno y el profesor podemos distinguir claramente entre metodologías tradicionales o centradas en el profesor y metodologías activas o centradas en el alumno.

Las metodologías activas favorecen el aprendizaje autónomo y el alumno tiene mayor control sobre su proceso de aprendizaje. Se busca un aprendizaje eficaz centrado en la resolución de problemas reales que conlleva una asimilación de conceptos más profunda y duradera. Además, en este tipo de metodologías los alumnos tienen que buscar, seleccionar, analizar y evaluar la información obtenida. Al no ser ya labor del profesor dar exclusivamente clases magistrales, su papel también es enseñar a los alumnos la competencia Aprender a aprender y para ello tiene que diseñar actividades que propicien este tipo de aprendizaje a la vez que sean motivadoras para los alumnos (Fernández, 2006).

Los componentes que caracterizan a las metodologías activas son:

- ✓ Escenario: establece el argumento de la actividad, es decir, se contextualiza en una situación determinada donde los alumnos adquieren un rol o un perfil concreto.
- ✓ Trabajo en grupo: los alumnos trabajan en pequeños grupos donde cada miembro del grupo tiene un compromiso determinado que deberá cumplir para completar la tarea asignada al grupo.
- ✓ Solución de problemas: suelen ser complejos y requieren de investigación por parte del alumnado, por lo que su trabajo autónomo se ve incrementado.



- ✓ Descubrimiento de nuevos conocimientos: los alumnos tendrán que indagar sobre nuevos conceptos para poder llegar a la solución de la actividad que les ha sido planteada.
- ✓ Basado en el mundo real: de esta manera tendrán un contacto con la manera de pensar que se les exigirá en niveles superiores.

Las metodologías didácticas activas implican más autonomía a la hora de construir el aprendizaje ya que muchos de los conceptos tendrán que ser buscados por el alumno. Esto deriva en una ampliación de conocimientos, más relación con el medio mediante problemas basados en el mundo real y por último favorecen el trabajo en equipo. A su vez, el aprendizaje se produce de manera más lenta, pero genera un conocimiento más permanente y transferible.

Uno de los puntos más importantes dentro de las metodologías activas es conocer el amplio abanico de actividades que nos proporcionan y seleccionar las que se van a realizar en el aula. Tenemos que intentar que sean atractivas e innovadoras para los alumnos. Desde un primer momento hay que dar instrucciones y objetivos claros teniendo en cuenta el nivel del alumno. Por último, el docente siempre tiene que estar abierto a realizar mejoras en sus actividades educativas para futuras puestas en práctica (Fernández, 2006).

De acuerdo con el BOE del año 2015 en la disposición 738 número 25 Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato, “las metodologías activas han de apoyarse en estructuras de aprendizaje cooperativo, de forma que, a través de la resolución conjunta de las tareas, los miembros del grupo conozcan las estrategias utilizadas por sus compañeros y puedan aplicarlas a situaciones similares”.

El aprendizaje cooperativo implica trabajo en grupos reducidos donde todos los miembros se han de organizar para alcanzar un objetivo común. Cuando el aprendizaje cooperativo funciona, cada miembro obtiene beneficio tanto de su aprendizaje como del aprendizaje del resto de sus compañeros.

Los grupos que se pueden formar para realizar aprendizaje cooperativo son de tres tipos. Los grupos formales funcionan desde una hora a varias semanas de clase y su labor principal es que el grupo termine la misión fijada. Por otro lado, los grupos informales se usan para trabajar durante el periodo de una clase con el objetivo de centrar la atención del alumno en los contenidos que debe aprenderse. Por último, en los grupos base, los miembros del grupo trabajan juntos como mínimo un periodo de un año y su objetivo es crear una relación duradera entre ellos para que se ayuden a progresar en la adquisición de conocimientos a largo plazo.

Para saber si estamos aplicando trabajo cooperativo tenemos que comprobar que todos los miembros del grupo trabajen con un fin común. Ellos tienen que ser conscientes de que el rendimiento de cada miembro del grupo influye en el resultado final. Esto hará que todos los miembros estén motivados en esforzarse y cumplir la labor que se les ha destinado. El aprendizaje cooperativo favorece la asimilación de conceptos a largo plazo,

la motivación y la capacidad de razonar en situaciones reales. También mejora las relaciones que se dan entre los alumnos favoreciendo el desarrollo y la integración social (Jonhson, Jonhson y Holubec, 1999).

### **3.3. Gamificación**

La gamificación consiste en el “uso de elementos de juego y técnicas de diseño de juegos en contextos que no son de juego” (Werbach y Hunter, 2012). En la sociedad actual hay una infinidad de situaciones en las que se aplica esta práctica, pero estamos tan inmersos en ella que no somos conscientes de ello.

Como dice Valderrama (2015), un proceso de gamificación es algo tan sencillo como generar un vuelo de avión con una cuchara cuando un niño no quiere comer. De esta manera motivamos al niño y generamos diversión en él.

Teniendo en cuenta a Carrero et al. (2011), otro ejemplo sencillo de gamificación que lleva utilizándose varias décadas es la recolección. En muchas ocasiones con los periódicos de tirada nacional vienen fascículos de una colección determinada. Para poder tener la obra completa tienes que estar comprando el material durante semanas. Por lo que la editorial consigue un mayor beneficio y en nosotros se genera una motivación extra ya que nuestro fin último es conseguir tener todos los fascículos para poder estar orgullosos de que la hemos conseguido.

Carrero et al. (2011), también afirman que la gamificación es utilizada como herramienta de comercialización de productos, ya que por un lado pretende fidelizar a los clientes y por otro lado generar un clima de diversión en las tareas cotidianas del día a día. De esta forma consiguen atraer a los clientes para conseguir un mayor beneficio potenciando la motivación y el compromiso de trabajadores y clientes.

Como el juego es un instrumento eficaz para generar compromiso, desde las empresas utilizan esta estrategia para llegar a mayor número de consumidores (Valderrama, 2015). Para que un juego pueda generar compromiso es necesario enmarcarlo en un determinado contexto, el sistema de recompensas debe ser atractivo, la realimentación rápida, las reglas deben estar claras y deben ser fáciles de entender y se tienen que ofrecer desafíos alcanzables.

A juicio de Valderrama (2015), con la llegada de las nuevas tecnologías, la potenciación de los juegos se ha incrementado, a causa de la creación de las redes sociales y los videojuegos online. En estos videojuegos se proponen retos cada vez más complejos y con el aumento de la potencia de los dispositivos electrónicos se han convertido en algo tan atractivo que llega a crear adicción.

### **3.4. Gamificación en educación**

De acuerdo con De Guzmán (1986), la gamificación en educación puede ser algo tan simple como incluir un elemento que genere diversión en los alumnos mientras explicamos los contenidos en una clase magistral. A partir de este hecho se puede ver cómo la actitud de los alumnos en nuestra clase comienza a cambiar.

Un ejemplo es construir un dominó educativo con los contenidos de la unidad didáctica que estamos impartiendo. Se puede dedicar cada día un determinado tiempo a que los alumnos practiquen en grupos con este juego. Para construirlo necesitamos diseñar las fichas con los contenidos académicos que se quieran repasar. Los alumnos trabajarán en grupos de 4 y cada grupo tendrá un juego de dominó. Se repartirán las fichas y se marcará previamente la ficha que comienza. A partir de ahí solo podrá colocar ficha el alumno que tenga una que encaje con la que se encuentra en la mesa. Ganará el alumno que antes se quede sin fichas en la mano.

También han aparecido aplicaciones online, como Kahoot, que nos permiten aplicar juegos sencillos en el aula basado a partir de cuestionarios de respuesta múltiple donde sólo hay una opción correcta. El juego es apropiado para utilizar en el aula porque testea a los alumnos de manera simultánea e inmediata. Cuando el juego finaliza, aparece un ranking con los alumnos que han obtenido las mejores puntuaciones. La posición obtenida depende del número de preguntas acertadas y de la rapidez con la que se han contestado, con lo que se puede generar en el aula una competición entre los alumnos que propicia la motivación por la actividad (Guimarés, 2015).

Como expresa Guimarés (2015), Kahoot puede aplicarse en cualquier asignatura de cualquier nivel académico, aunque también puede emplearse en otros entornos. Los alumnos contestarán a las preguntas con sus dispositivos móviles o a través de otro aparato que disponga conexión a internet. Durante la fase de implementación del juego el profesor tiene el rol de administrador de la actividad porque será el responsable de avanzar en las diferentes preguntas.

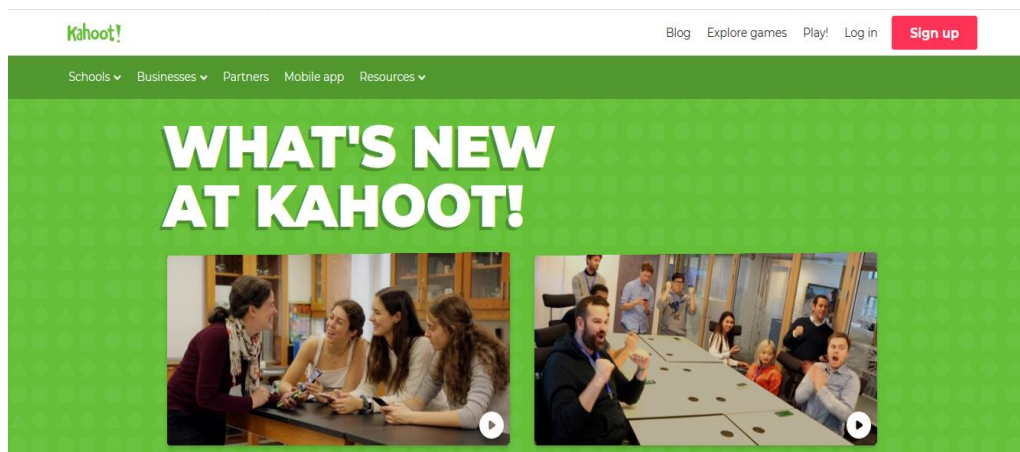


Ilustración 1. Kahoot. Extraído de <https://kahoot.com/welcomeback/>

También aparecen propuestas más elaboradas para jugar mientras se aprende en el aula. En la *Propuesta de gamificación en el aula: Uso de una plataforma para motivar a los estudiantes del Programa Académico de Informática de la Universidad Autónoma de Nayarit* (Figuroa, García, González, y Olivares, 2017), se detalla una experiencia basada en el juego Classcraft en la Unidad de Aprendizaje de Bases de Datos de la Universidad.

Classcraft tiene la estructura de un juego de rol y su objetivo es potenciar que los alumnos trabajen en equipo, interactuando entre ellos y con el propio profesor. Cuenta con un

sistema de castigos y recompensas con el que se pretende que el alumno aprenda de forma activa a lo largo del curso (Young, Young y Young, 2013).

Para poder jugar a Classcraft hay que dividir la clase en grupos de cuatro a seis alumnos. Los roles que toman los alumnos son magos, guerreros o curanderos. En el transcurso del juego van adquiriendo puntos de experiencia que los asigna el profesor por buen comportamiento, puntos de poder que son usados por los estudiantes para aprender nuevos poderes y puntos de acción que son usados para utilizar poderes (Figuerola et al., 2017)

Los poderes son acciones que benefician a los estudiantes en función de los puntos que han obtenido como usar apuntes en el examen, entregar tareas más tarde o incluso saber alguna pregunta del examen con anterioridad. (Sánchez, Young y Jouneau-Sion, 2016).



Ilustración 2. Classcraft. Extraído de <https://www.classcraft.com/es/>

Otro juego más complejo es Toovari, una plataforma de refuerzo educativo dirigido a alumnos, profesores y padres. Utilizando las técnicas del juego crea entornos de aprendizaje con el fin de motivar a los alumnos. La plataforma despierta el interés por seguir aprendiendo en los alumnos y aumenta el rendimiento en clase porque los alumnos ya han reforzado en casa de manera online los conocimientos que se han visto en clase. También implica a los padres ya que tienen acceso a los resultados que obtienen sus hijos en los diferentes juegos. Un elemento muy importante de la plataforma es que premia la constancia dando puntos extra, y proporciona un informe con los fallos que se producen en los juegos para que el alumno sea consciente de donde se encuentran sus errores.

Cada semana se les proporciona una amplia cantidad de actividades a los alumnos, que pueden crear su propia red de amigos y colaborar con ellos. Los docentes tienen la opción de crear grupos independientemente del aula en el que se encuentren los alumnos lo que utilizan para mejorar el rendimiento de algunos alumnos dependiendo de las necesidades específicas. A cada grupo se le puede asignar actividades para reforzar en casa o actividades de tipo Gourmet que están planteadas para trabajar las competencias clave. El docente puede hacer en todo momento un seguimiento del grupo en general y de cada alumno de manera particular.



Ilustración 3. Toovari. Extraído de <https://www.toovari.com/>

Dicho con palabras de Borrás (2015), aplicar gamificación en entornos educativos favorece la competencia Aprender a aprender porque los juegos nos ponen en situaciones en las que tenemos que tomar decisiones y asumimos libertad para tomar la que nos parezca más oportuna. Además, motiva el interés por el aprendizaje produciendo un aprendizaje más significativo y autónomo.

Como señala Chacón (2008), para la realización de un juego didáctico hay que tener en cuenta la intención y el objetivo didáctico con el que lo realizamos, las reglas y condiciones del juego que vamos a imponer para el correcto funcionamiento de este, la edad y el número de alumnos a los que va dirigido. También tenemos que enfocar el juego de manera que los alumnos se diviertan y se generen ciertos momentos de tensión. Por último, tenemos que transmitir a los alumnos la importancia de trabajar en equipo y generar un clima de competición.

Evidentemente, nuestra práctica educativa no puede estar fundamentada únicamente en la aplicación de juegos en el aula, pero tampoco se llega a aprender matemáticas utilizando sólo el libro de texto. Por lo que tenemos que encontrar un término medio entre ambos métodos para que el alumno pueda tener una visión general de todos los ámbitos que abarcan las matemáticas (Gairín, 1990).

### 3.5. Escape Room y Teoría del Flow

El origen del juego de Escape Room tuvo lugar en Estados Unidos en el año 2006, más concretamente, en Silicon Valley. Allí un grupo de amigos informáticos diseñaron el primer juego en vivo cuya característica principal era que contaban con un tiempo específico para poder resolverlo.

En el año 2008 en Japón, aparecieron varias salas de escape en vivo. Sin embargo, este juego estaba bastante lejos de lo que conocemos hoy en día como Escape Room.

El primer juego de escapismo tal como lo conocemos en la actualidad, comenzó en Budapest en el año 2011. Fue diseñado por el húngaro Attila Gyurkovics y pasó a ser conocido como Parapark. El juego consistía en que un grupo de personas tenían que



encontrar la manera de salir de una sala en un tiempo determinado. Para poner en práctica el juego, Attila utilizó edificios abandonados de su ciudad.

La idea diseñada por Attila llegó a España en el año 2012, a través del juego llamado “Parapark Barcelona”. En la actualidad hay infinidad de salas de escapes distribuidas por toda España, donde puedes acercarte a probar la experiencia (El origen de Escape Room, 2016).

La gran diferencia entre el juego europeo y el juego diseñado anteriormente en Japón habita en el concepto de resolución de enigmas. En el juego de origen japonés esta idea aparece en momentos concretos, siendo la aventura y la diversión los aspectos en los que se centra. Sin embargo, en el juego europeo, la resolución de enigmas es la parte fundamental del juego, y las demás características adoptan un papel secundario.

Para el diseño de este juego, Attila Gyurkovics, se basó en la Teoría del Flow que fue diseñada por el psicólogo húngaro Mihály Csíkszentmihályi. Las actividades que llevan al Flow “son situaciones en las que una persona puede emplear libremente la atención para alcanzar sus objetivos, pues no hay ningún desorden que corregir ni ninguna amenaza para la personalidad de la que haya que defenderse. Hemos llamado a este estado, experiencia de flujo” (Csíkszentmihályi, 1992).

La “situación de Flow” es tan motivadora que las personas intentarán repetirla todas las veces posibles puesto que están tan implicadas que se olvidan de todo lo demás.

Se concluye que, las personas llegan a un estado óptimo de aprendizaje cuando se da la convergencia entre el nivel de dificultad de las actividades planteadas y las habilidades que presentan las personas implicadas para la resolución de una situación problemática. Si no se da este equilibrio debido a que las pruebas superan las habilidades de las personas para resolverlas se genera ansiedad en la persona involucrada. Por otro lado, si los retos son demasiado fáciles se generará un estado de aburrimiento en la persona que llevará a la desmotivación con la actividad (Abio, 2006).

Empleando palabras de Borrás (2015), para generar Flow tenemos que tener en cuenta que la actividad sea un reto para la persona a la que está destinada y que no tenga un nivel máximo de dificultad ya que esto puede llevar a la desmotivación.

### **3.6. Escape Room en educación**

Blanes, Borrego, Fernández y Robles (2017), en su artículo *Room Escape at Class: Escape games activities to facilitate the motivation and learning in computer sciences*, realizan una experiencia de Escape Room en la materia de Redes Computacionales, Información y Seguridad de la Escuela de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Barcelona.

La actividad está pensada para dos cursos de distinto nivel de la Facultad y está dividida en dos etapas diferentes. La primera de ellas consiste en resolver problemas que se proponen a lo largo de las clases ordinarias con el fin de obtener un código criptográfico que les permitirá acceder a la sala de Escape. Los grupos que consigan el código pueden pasar a la segunda fase que es la que reconocemos como Escape Room. Llegados a este



punto, los alumnos disponen de una hora para resolver los retos y poder salir de clase. Los profesores involucrados en la actividad se encuentran en una sala de control desde donde podrán ver los avances de los alumnos.

Otra experiencia realizada en un entorno educativo universitario es *Escape Room: gamificación educativa para el aprendizaje de las matemáticas* (Diago y Ventura-Campos, 2017). El juego se lleva a cabo en las asignaturas de Matemáticas para maestros y Didáctica de las Matemáticas de la Educación Infantil en los Grados de Maestro en Educación Primaria e Infantil de la Facultad de Magisterio de la Universidad de Valencia.

La temática está centrada en una tutoría con el profesor de la materia y a partir de ahí se desencadena la trama. La actividad está planteada como máximo para dos grupos de alumnos de 5-6 personas y cuentan con 35 minutos para resolver el Escape Room. El juego consta de 3 enigmas que están ordenados de manera que, para optar a resolver el siguiente reto, necesariamente tienen que resolver el anterior. Por último, tiene un enigma final que los dos grupos pueden optar a resolver, pero ganará el juego el que primero lo solucione. Los profesores participan de manera activa en el juego tomando el rol de ayudantes y cada grupo cuenta con un máximo de dos ayudas si en algún momento las necesitan.

Marta Gómez, docente de la materia Fundamentos Matemáticos I en Arquitectura y Análisis y Cálculo de la Universidad San Jorge, realizó un Escape Room que consistía en ir resolviendo una serie de enigmas en dos horas de clase. Había retos que eran meramente sobre contenidos y otros más dinámicos como puede ser el caso de algún refrán o acertijo. Algunos de ellos los podían encontrar escondidos por la facultad y otros, se los tenían que pedir a ella directamente. La condición para optar a resolver el siguiente reto era que tenían que haber resuelto el anterior. Su objetivo fue que los alumnos repasasen objetivos en vistas al examen.

Carolina Jiménez, docente de la materia Procedimientos Generales de Fisioterapia I y Métodos Específicos de Intervención en Fisioterapia IV de la Universidad San Jorge, lleva dos años consecutivos realizando la experiencia porque la valoración por parte de los alumnos ha sido positiva. El primer año que puso en práctica el Escape Room lo hizo sólo incluyendo contenidos de una materia, pero la segunda vez que lo ha puesto en práctica lo ha hecho de forma interdisciplinar con dos asignaturas del Grado en Fisioterapia.

El Escape Room que diseñó para su segundo año era lineal, es decir, los 7 retos con los que contaba el juego estaban ordenados en una mesa larga. Los alumnos tenían que ir avanzando por la mesa para resolver enigmas sobre valoración de un paciente y a partir de ahí hacer un tratamiento específico. Para resolver el Escape, se utilizaron los grupos con los que trabajaban en Prácticas y contaban con 2 horas para poder salir del aula. Los grupos podían pedir todas las ayudas necesarias para la resolución del Escape Room, pero eran penalizados por ello.

No he encontrado ningún antecedente de actividad de Escape Room orientada a alumnos de Educación Secundaria Obligatoria, por lo que la propuesta parece resultar más innovadora.

#### **4. Metodología y Planificación**

Para realizar el diseño de la actividad de Escape Room he hecho un trabajo de campo a través de visitas al aula, entrevista a la profesora de los grupos a los que iba dirigida la actividad, participación en una actividad de Escape Room y entrevistas a otras docentes que han realizado experiencias similares en entornos.

Durante el periodo de Prácticum I, he observado la manera de trabajar con metodologías de aprendizaje activas en una clase de tercero de ESO. Además, debido a que mi tutora de Prácticum I impartía clase en dos secciones diferentes de ese nivel, he podido observar que el alumnado al que va dirigida la experiencia está acostumbrado a realizar actividades de innovación en el aula, por lo que resulta adecuado ejecutar un Escape Room con ellos.

A partir de este hecho tuve una entrevista no estructurada con la tutora donde me habló sobre su práctica con metodologías activas en el aula y en concreto sobre la que ella más utilizaba que era la gamificación. Me comentó que desde que utilizaba esta metodología los alumnos estaban más motivados hacia la asignatura. En esta entrevista obtuve información sobre las características específicas de los alumnos a los que iba a ir dirigida la actividad que tenía que diseñar.

Posteriormente he participado en una actividad de Escape Room real para familiarizarme con el tipo de pruebas y enigmas que se desarrollan en ellos. El Escape Room que visité fue un local de la empresa Cocoroom que se encuentra en Zaragoza. El juego que realicé fue Vuelo A-0714. Esta experiencia me ha aportado ideas que he aplicado al diseño de mi Escape Room educativo.

Realicé dos entrevistas estructuradas a docentes de la Universidad San Jorge con experiencia implementando Escape Room como actividad en el aula dentro de un entorno universitario. La primera de ellas fue a Marta Gómez, docente de la materia Fundamentos Matemáticos I en Arquitectura y Análisis y Cálculo. La segunda fue a Carolina Jiménez Sánchez, docente de la materia Procedimientos Generales de Fisioterapia I y Métodos Específicos de Intervención en Fisioterapia IV.

Adicionalmente, para la elaboración del marco teórico, he realizado una revisión documental sobre motivación, metodologías activas, gamificación, gamificación en educación y Escape Room.

Gracias a estas actividades he entendido de manera completa conceptos como gamificación, gamificación en educación y Escape Room porque he podido fusionar los conocimientos teóricos adquiridos en la revisión documental con los conocimientos prácticos que he extraído de las entrevistas y de la propia experiencia. Esto me ha permitido diseñar la actividad con más claridad, siendo consciente del contexto en el que se iba a implementar.

Para el diseño de la evaluación de la actividad de Escape Room y la definición de propuestas de mejora, he seguido las fases de la investigación evaluativa que se muestran en la ilustración 4:



Ilustración 4. Fases de la investigación evaluativa. Elaboración propia

Al no poder desarrollar el proyecto en el aula, las fases de recogida de información, análisis de datos y planteamiento de acciones de mejora no se han podido llevar a cabo.

La planificación original del proyecto estaba distribuida como observamos en la Tabla 1:

ACTIVIDADES	INICIO	DURACIÓN (DÍAS)	FIN
Visita de algún Escape Room real	20/02/2018	12	04/03/2018
Realización de entrevistas	20/02/2018	12	04/03/2018
Revisión documental	01/03/2018	70	16/04/2018
Diseño de la actividad	05/03/2018	64	15/04/2018
Desarrollo de la actividad, recogida y análisis de resultados, propuestas de mejora	07/05/2018	10	17/05/2018
Redacción de la memoria	11/05/2018	42	25/06/2018

Tabla 1. Fases y temporalización del proyecto original. Elaboración propia

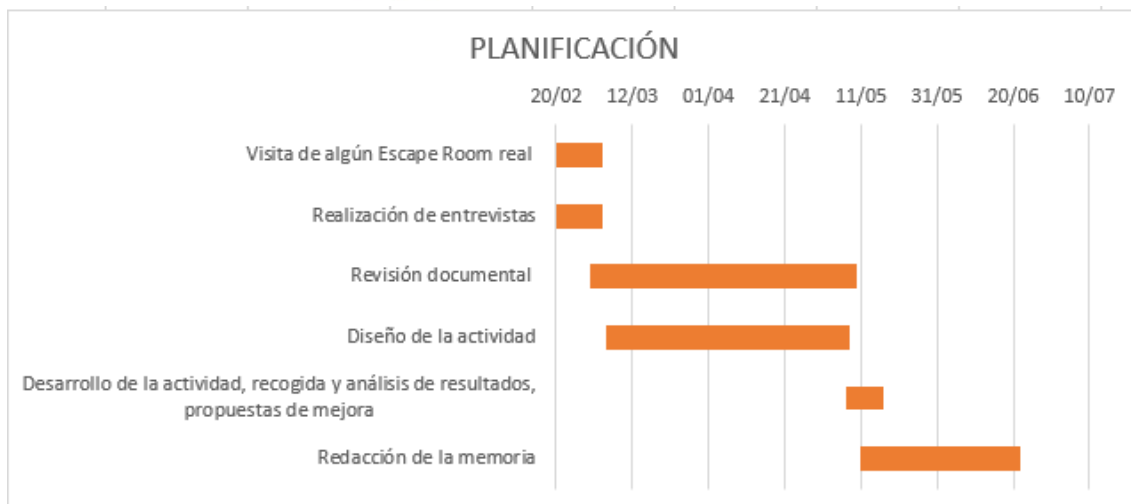


Figura 5. Planificación original del Proyecto. Elaboración propia

Por un cambio de tutor de Prácticum, se ha tenido que modificar la planificación original debido a la imposibilidad de poder poner en práctica la actividad y, por tanto, tampoco se ha podido realizar la recogida e interpretación de los resultados. La planificación final se ha establecido como observamos en la Tabla 2:

ACTIVIDADES	INICIO	DURACIÓN (DÍAS)	FIN
Visita de algún Escape Room real	20/02/2018	12	04/03/2018
Realización de entrevistas	20/02/2018	12	04/03/2018
Revisión documental 1	01/03/2018	30	30/03/2018
Revisión documental 2	11/05/2018	40	21/06/2018
Diseño de la actividad 1	01/03/2018	30	30/03/2018
Diseño de la actividad 2	11/05/2018	40	21/06/2018
Redacción de la memoria	11/05/2018	42	25/06/2018

Tabla 2. Fases y temporalización del proyecto final. Elaboración propia

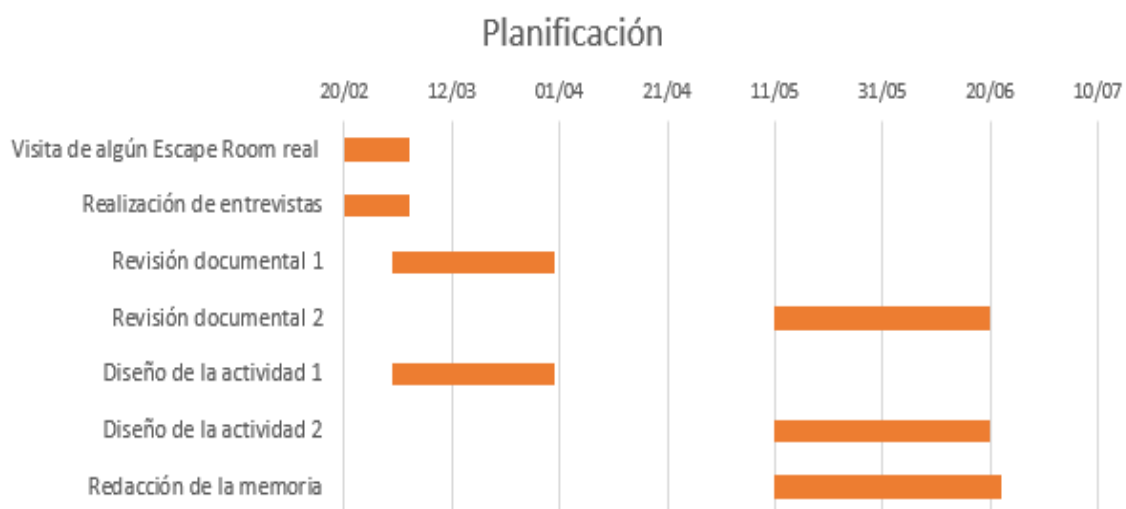


Ilustración 6. Segunda planificación del Proyecto. Elaboración propia

## **5. Proyecto de innovación educativa**

### **5.1. Justificación del proyecto**

El proyecto de innovación educativa titulado “Gamificación educativa con Escape Room en el aula de matemáticas” viene motivado por mi periodo de Prácticum I en el Colegio San Francisco Javier (Jesuitas) de Tudela (Navarra). Durante las dos semanas que estuve allí acompañé en su labor docente a una profesora de matemáticas que estaba muy implicada con la innovación educativa y que aplicaba diferentes metodologías activas en sus clases.

El siguiente proyecto que quería aplicar en sus clases de tercero de ESO, era la realización de un Escape Room educativo y me propuso que fuese yo la encargada de implementar esta actividad durante mi periodo de Prácticum II. El grupo de alumnos fue consciente de la actividad que se iba a desarrollar cuando volviese al colegio después de las vacaciones de Semana Santa y estaban muy motivados e implicados con la idea.

Personalmente, había oído hablar sobre las salas de Escape Room real, pero nunca había visitado ninguna, aunque estaba intrigada por la visita a una de ellas ya que todo el mundo que se había animado a ir estaba muy contento con la experiencia y con ganas de repetir. Por lo que lo primero que hice fue visitar un Escape Room real con un grupo de amigos. Mi propósito era comprobar si aplicar la actividad en un grupo de alumnos de tercero de ESO era factible y en esta experiencia pude evidenciar que es un juego totalmente adecuado para aplicarlo en el ámbito educativo.

### **5.2. Objetivos**

Los objetivos concretos que se pretenden conseguir con esta actividad son:

- Generar motivación en los alumnos hacia el aprendizaje de las matemáticas.
- Trabajar las competencias clave que deben adquirir los alumnos de acuerdo con los contenidos del Bloque de Geometría.
- Revisar y reforzar el conocimiento de los contenidos del Bloque de Geometría.
- Favorecer el trabajo en grupo y la integración de todos los alumnos.

### **5.3. Metodología**

Para el diseño de nuestro proyecto de innovación educativa he tenido en cuenta los componentes que caracterizan a las metodologías activas. La actividad está basada en el mundo real, puesto que está contextualizada en un robo en el museo Muñoz Sola de Tudela. El rol que van a tomar los alumnos es el de ayudantes de agentes secretos y su misión es la de intentar resolver el caso. Durante el desarrollo del juego descubrirán nuevos conocimientos, aprenderán qué es el cifrado Cesar o la estructura arquitectónica Atomium y tendrán total autonomía porque el profesor intervendrá exclusivamente si el grupo de alumnos pide ayuda.

También el aprendizaje cooperativo tendrá importancia en la actividad de Escape Room. Los alumnos trabajarán en grupos formales de 5-6 alumnos donde todos se tendrán que ayudar para resolver los enigmas en menos de sesenta minutos. Los roles de los alumnos se generarán conforme va transcurriendo el juego, es decir, uno se encargará de organizar a los compañeros, otro de realizar las operaciones matemáticas, otro de abrir los candados y así sucesivamente.

Es de vital importancia que los alumnos trabajen de manera cooperativa ayudándose entre ellos para poder terminar el juego en el tiempo estipulado y poder salir de la clase.

#### **5.4. Calendario y temporalización**

La actividad de Escape Room está enmarcada dentro del Bloque 3 del currículo de las enseñanzas de Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Foral de Navarra cuyo contenido es Geometría. El Bloque se divide en tres unidades didácticas.

En la primera de ellas, que coincide con la unidad didáctica 8 del curso, se trabajarán conceptos sobre lugares geométricos, áreas y perímetros, y se le dedicará una semana de trabajo en el aula, equivalente a cuatro horas de trabajo dirigido.

A la segunda unidad didáctica del Bloque cuya temática son movimientos y semejanzas, se le dedicará otra semana y al finalizar esta unidad didáctica, utilizaremos la mitad de una sesión para introducir la actividad de Escape Room y para formar los grupos de trabajo. Para ello se visualizará un video sobre un Escape real, donde los alumnos podrán comprobar cómo se trabaja en equipo dentro de un Escape. La última unidad didáctica trata conceptos sobre cuerpos geométricos y se le dedicarán dos semanas ya que es la unidad con más contenidos dentro del Bloque.

Al finalizar este bloque de contenidos los alumnos deben realizar un examen en el que se les evaluará de los contenidos analizados en el Bloque temático de Geometría (ver anexo 3).

El día previo al examen se realizará la actividad de Escape Room cuyo objetivo es repasar y afianzar los contenidos desarrollados en las sesiones previas. De esta manera, los alumnos pueden comprobar qué parte del Bloque llevan peor preparada. En ningún momento se pretende enfocar la actividad con un carácter de adquisición de conocimientos, sino que tiene carácter de revisión y refuerzo de los contenidos vistos en el Bloque.

Las fechas previstas para el desarrollo de cada unidad didáctica viene detallado en las ilustraciones 7 y 8:

Abril 2018

Lu.	Ma.	Mi.	Ju.	Vi.	Sá.	Do.
						1
2	3	4	5	6	7	8
9 U.D. 8	10 U.D. 8	11	12 U.D. 8	13 U.D. 8	14	15
16 U.D. 9	17 U.D. 9	18	19 U.D. 9	20 U.D. 9	21	22
23 U.D.10	24 U.D.10	25	26 U.D.10	27 U.D.10	28	29
30						

Ilustración 7. Distribución de las actividades en Abril. Elaboración propia

Mayo 2018

Lu.	Ma.	Mi.	Ju.	Vi.	Sá.	Do.
	1	2	3 U.D.10	4 U.D.10	5	6
7 U.D.10	8 U.D.10	9	10 ESCAPE ROOM	11 EXAMEN	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31			

Ilustración 8. Distribución de las actividades en Mayo. Elaboración propia

### 5.5. Actividad de Escape Room

Para el desarrollo del Escape Room, cada grupo tendrá una mochila sospechosa cerrada con un candado. El objetivo de los grupos es conseguir la llave para poder salir de clase. La llave se encontrará en la mesa del profesor dentro de una caja cerrada con un candado. Los alumnos disponen de sesenta minutos para resolver el juego.

Cada grupo realizará un Escape Room diferente, pero el tipo de pruebas y su diseño será el mismo. Lo único que cambiará serán los enunciados de los problemas matemáticos, por unos semejantes y de igual dificultad para evitar que los alumnos puedan intercambiar información durante el desarrollo de la actividad.

Antes de comenzar el juego se dará las siguientes instrucciones:

- Toda la información que hay en el juego es valiosa
- Es muy importante repartir el trabajo entre todos los miembros del grupo. De otra manera no conseguiréis terminar el juego antes de los sesenta minutos

A continuación, vamos a describir una actividad concreta de Escape Room, es decir, la resolución de una mochila.

- CONTEXTO DEL JUEGO:

La temática del juego está enmarcada dentro de un robo que se ha producido en una agencia secreta donde estaban investigando un caso sobre la desaparición de un cuadro en el museo Muñoz Sola de Tudela. En el caso estaban trabajando el agente Vela y el agente Norton. El autor del robo se ha llevado todas las pruebas de la agencia y éstas han aparecido dentro de una mochila en la puerta del colegio. Los alumnos tienen la misión de ayudar a los agentes a resolver el caso.

- ESTRUCTURA DEL JUEGO:

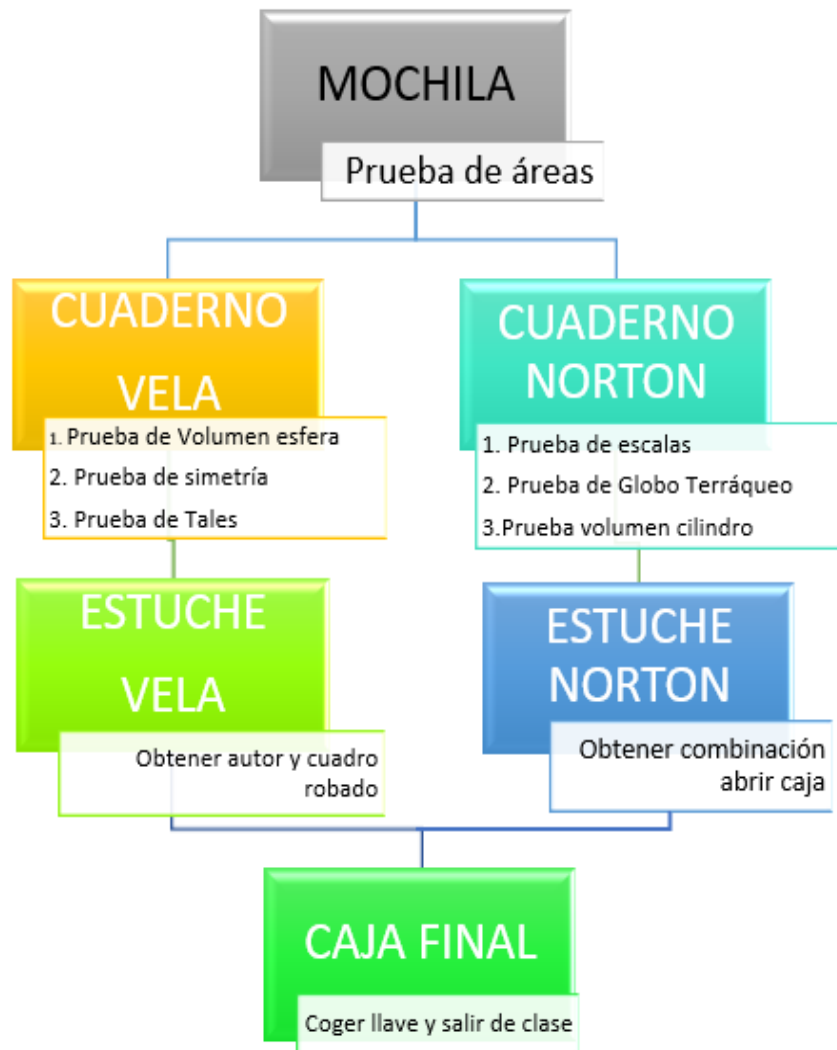


Ilustración 9. Estructura del Escape Room. Elaboración propia

La mochila tendrá en su interior los siguientes materiales:

- Cuaderno de pruebas del agente Vela que contiene un sobre
- Cuaderno de pruebas del agente Norton
- Estuche del agente Vela cerrado con un candado. Contiene un reloj de mano dentro
- Estuche del agente Norton cerrado con un candado
- 1 lata de Coca-Cola de 33 cl
- Móvil con internet. El wifi del colegio San Francisco Javier no tiene contraseña.
- Calculadora

• FASES DEL JUEGO:

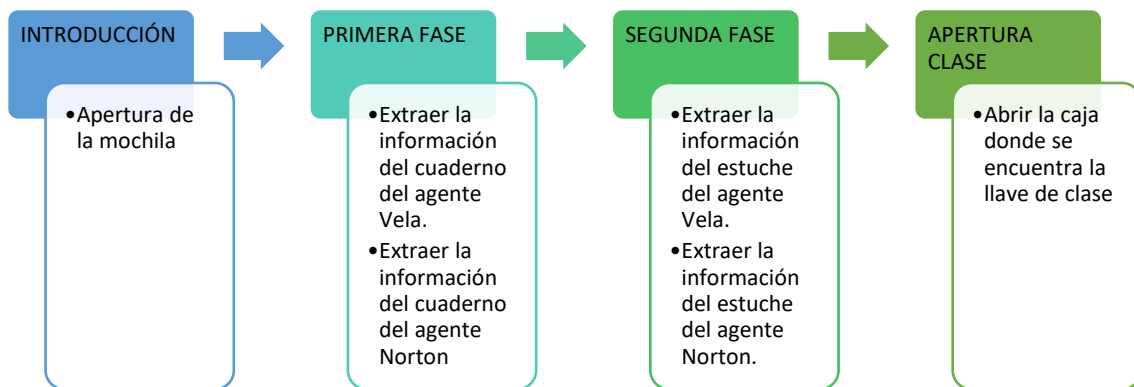


Ilustración 10. Fases del juego de Escape Room. Elaboración propia

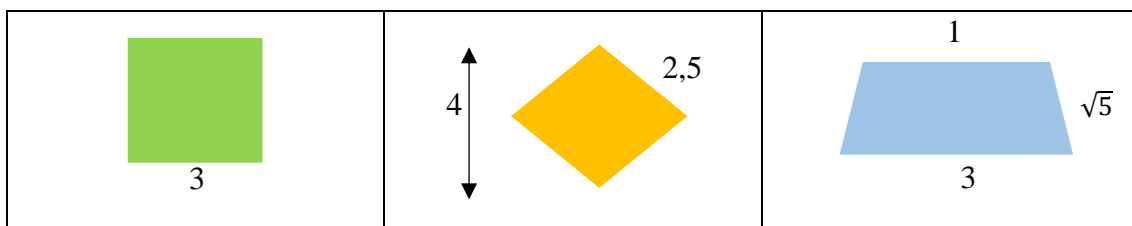
INTRODUCCIÓN:

Antes de poner el cronometro con los 60 minutos que disponen para resolver el juego, el profesor leerá el siguiente texto que es igual para todos los grupos:

*Esta mañana Inmaculada ha encontrado esta mochila en la puerta del Colegio. Cuando ha entrado a portería ha recibido una llamada de la agencia secreta Bergan. Desde la agencia le han contado que esta noche han sufrido un robo y han desaparecido todas las pruebas que habían recopilado sobre el caso que estaban intentando resolver de un robo en el Museo Muñoz Sola de Tudela. La persona que se ha llevado todas las pruebas ha dejado un papel en la agencia con el número del Colegio. Desde la agencia le han pedida a Inmaculada que les ayudemos a resolver el caso.*

A continuación, el grupo se pondrá a trabajar para abrir la mochila que está cerrada con un candado. Los alumnos dispondrán en su espacio de trabajo de folios y bolígrafos para que puedan realizar las operaciones matemáticas necesarias para resolver las pruebas.

Para obtener la combinación de ese candado tendrán que resolver una prueba que consiste en calcular el área de figuras planas. Los alumnos sólo verán la etiqueta que se muestra a continuación, que estará pegada en la mochila, pero deducirán que tienen que calcular áreas porque calculando perímetros los números obtenidos no pueden introducirse en un candado.



Aplicando el Teorema de Pitágoras y las fórmulas de cálculo de áreas de un cuadrado, rombo y trapezio, llegamos a que la solución de la prueba es:

9 6 4

Con esta combinación se abrirá la mochila. Cabe destacar que esta prueba tiene un nivel de dificultad básico, porque se pretende que todos los grupos opten al juego y para ello necesariamente tienen que abrir la mochila.

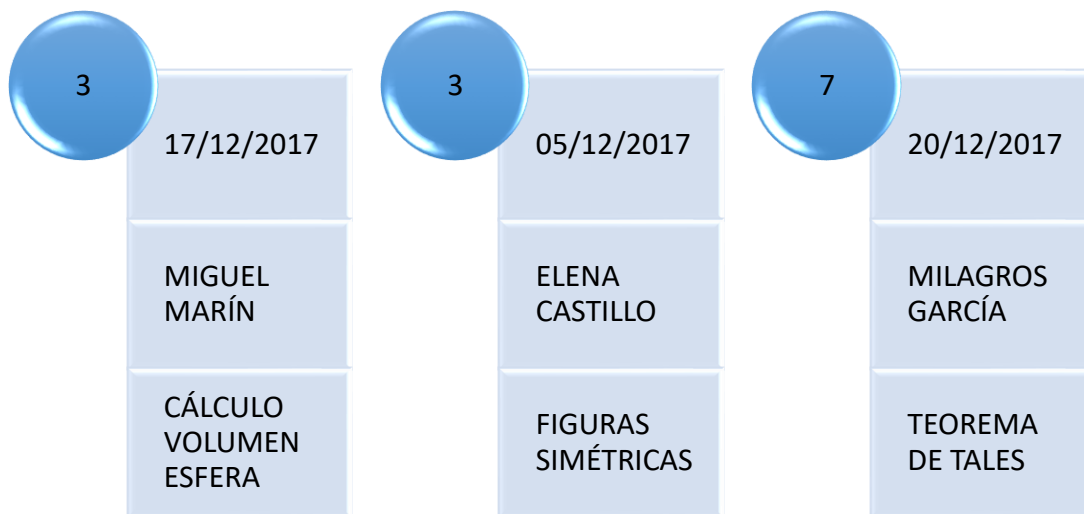
PRIMERA FASE DEL JUEGO: CORRESPONDIENTE A LA EXTRACCIÓN DE INFORMACIÓN DE LOS CUADERNOS

Cuaderno del Agente Vela:

En el Cuaderno del agente Vela está el testimonio de tres sospechosos del robo. De la información de cada sospechoso sacaremos un número, por lo que tendremos los tres números que necesitamos para abrir el candado que cierra el estuche del agente Vela.

A continuación, vamos a relacionar la fecha en la que se ha obtenido la información con su correspondiente testigo. La información de cada testigo sirve para trabajar un concepto matemático y la resolución de la prueba en cuestión nos da el número que tenemos que introducir en el candado.

Los alumnos tendrán que tener en cuenta la fecha en la que se ha obtenido cada prueba porque de eso depende el orden para introducir los números en el candado como podemos ver en la ilustración 11:



*Ilustración 11. Contenido de la prueba, fecha y testigo. Elaboración propia*

Notas del agente Vela: El agente ha estado recopilando información y el día del robo en su libreta tenía los apuntes siguientes:

Información acerca del testimonio del sospechoso Miguel Marín:

17/12/2017

De Miguel Marín sabemos que era el vigilante del museo el día del robo. Actualmente ha sido despedido de su puesto de trabajo y no se sabe nada más acerca de él. Su último día de trabajo dejó la siguiente nota encima de la mesa de su oficina:

*ho vrvshfkrvr kd Dsduhflgr hq ho pxvhr d odv Wuhv gh od wdugh Rfdvlrqdqgr Pxfkr uxlgr h Lqfoxvr kd vlgr ylvwr sru Xqd Pumhu txh kd glfkr txh ho lqglylgxr oohyded xqd fdplvhwd dcxo.*

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
E	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C

La información anterior está escrita en cifrado Cesar. Los alumnos dispondrán de la tabla de conversión que estará escrita en la misma hoja del cuaderno. Al descifrar llegamos a que la frase anterior es:

*el sospechoso ha **A**parecido en el museo a las **T**res de la tarde **O**casionando **M**ucho ruido e **I**ncluso ha sido visto por **U**na **M**ujer que ha dicho que el individuo llevaba una camiseta azul.*

Vemos que hay letras en mayúscula y letras en minúscula. Juntando las letras mayúsculas formamos la palabra ATOMIUM.

En el cuaderno verán la tabla que ha realizado el agente Vela en sus investigaciones:

V=2547,25 m <sup>3</sup>	V=9160,88 m <sup>3</sup>	V=3053,63 m <sup>3</sup>
2	9	3

Los alumnos tendrán que buscar en el móvil el significado de la palabra ATOMIUM. El móvil tiene conexión a internet.

Averiguarán que es una estructura que se encuentra en Bruselas, formada por nueve esferas de acero de 18 metros de diámetro cada una.

Como el cuaderno del agente Vela relaciona la prueba con volúmenes, los alumnos tendrán que calcular el volumen de cada esfera.

Pueden pensar que tienen que calcular el volumen total de la estructura, pero ese número no aparece en las investigaciones del Agente por lo que tendrán que desechar esa opción de manera inmediata.

Haciendo cálculos matemáticos llegarán a que la solución es:

V=2547,25 m <sup>3</sup>	V=9160,88 m <sup>3</sup>	V=3053,63 m <sup>3</sup>
2	9	3

Vemos que cada volumen tiene asociado un número, por lo que el número que han obtenido de esta prueba es el 3.

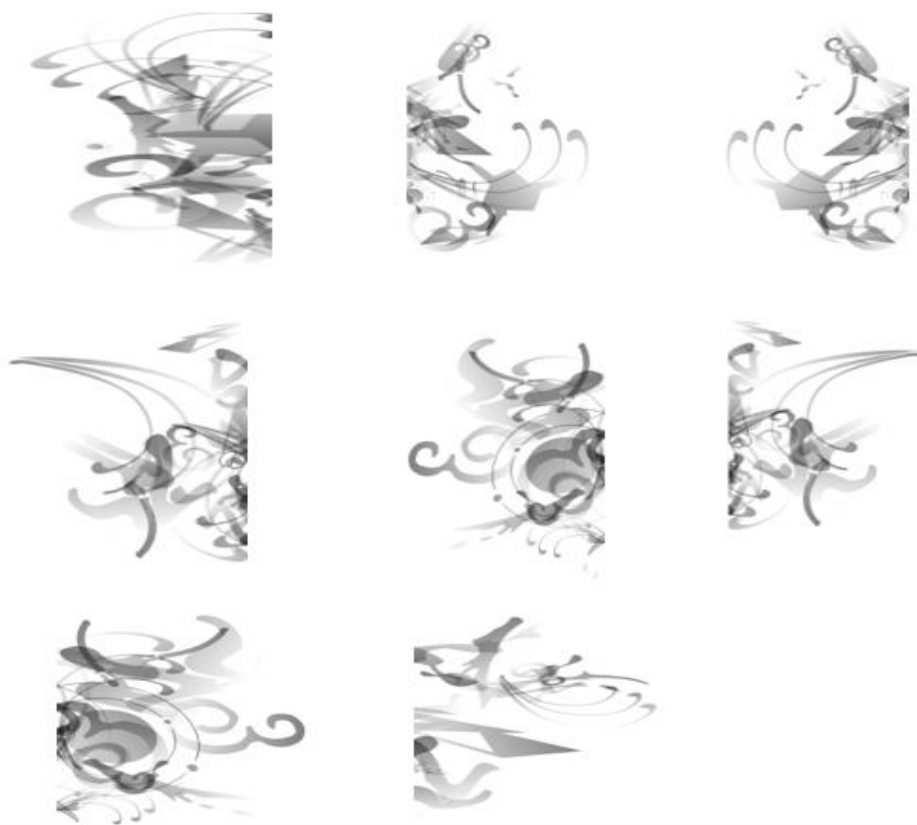
Información acerca del testimonio de la sospechosa Elena Castillo:

5/12/2017

En el interrogatorio que le hice a Elena Castillo me contó lo siguiente:

*“Recuerdo que el individuo llevaba tatuajes en los brazos, pero no recuerdo exactamente cuántos. He hecho unos dibujos para ayudarlos a resolver el caso con lo que recuerdo, pero no he podido imprimir el modelo del tatuaje entero. Lo siento.”*

Habría un sobre dentro del cuaderno. Dentro del sobre tenemos los elementos de la ilustración 12:



*Ilustración 12. Piezas de los tatuajes. Elaboración propia*

Reconstruyendo las piezas llegamos a que el sospechoso llevaba los tatuajes de la ilustración 13:



Ilustración 13. Tatuajes del sospechoso. Elaboración propia

Vemos que sobran dos piezas por lo que el total de tatuajes que se pueden reconstruir es únicamente 3. De esta pista obtienen otro número para el candado que es el 3.

Información acerca del testimonio de la sospechosa Milagros García:

En el interrogatorio que le hice a Milagros García me contó lo siguiente:

*“Te voy a explicar la situación que me ocurrió cuando vi al sospechoso. Me dirigía a la cafetería Horno Viejo. Cuando pasé junto a él, estaba a medio metro de la farola de la calle Capuchinos, que sé que mide 2,3 metros porque me lo dijo el concejal del ayuntamiento que es mi vecino. Me senté en una mesa junto a la ventana, a dos metros de la farola. Como la cafetería está en una planta bajo suelo, cuando lo miré (mis ojos estaban a la altura del suelo de la calle) parecía igual de alto que la farola. Me encantaría decir algo sobre la estatura del sospechoso, pero no recuerdo nada más, lo siento.”*

En el cuaderno del agente Vela hay los siguientes números que ha obtenido en investigaciones que él mismo ha realizado:

h=1,83 m	h=1,73 m	h=1,66 m
8	7	6

Con los datos del testimonio de Milagros García pueden aplicar el Teorema de Tales y obtener la altura del sospechoso que es:

h=1,83 m	h=1,73 m	h=1,66 m
8	7	6

Luego, de esta prueba hemos obtenido que el número que hay que introducir es el 7.

Los números se introducen en el candado ordenando las fechas en las que se han obtenido los testimonios. Luego la combinación final que abre el candado del estuche del agente vela es:



3

3

7

Cuaderno del Agente Norton:

Vamos a observar las pruebas que tiene el agente Norton en su cuaderno. Primero, se relaciona cada testimonio con su contenido y con el número que tendrán que obtener. Los números se introducen en el candado de manera análoga al caso anterior, es decir, en el orden de recopilación de las fechas. En la ilustración 14 podemos ver esa información:



*Ilustración 14. Contenido de las pruebas, fecha y testigo. Elaboración propia*

Prueba 1: Recorte de un periódico:

En la ilustración 15 vemos el recorte del periódico que se consiguió el día posterior al robo. En él los alumnos encontrarán información para resolver un problema de escalas.

Martes, 21 de Noviembre de 2017

## DIARIO TUDELANO

**Toda la actualidad de Tudela y su Ribera**

### Robo en el Museo Muñoz Sola

**CONTENIDOS**

**El Conservatorio Fernando Remacha firma un convenio con el Ayuntamiento de Tudela para garantizar su permanencia hasta el año 2020.**

---

**El fútbol Club Valtierra se proclama campeón de la Liga. Ganó al fútbol Club Bardenas en el partido que se disputó el pasado Domingo en la localidad.**

La policía está investigando el caso. Se sabe que el autor de los hechos cogió un vuelo a Bélgica la madrugada del miércoles, pero actualmente está en paradero desconocido.

Es el primer robo que sufre el museo por lo que se desconocen las causas reales de este hecho. Hay varios desperfectos en el lugar, pero ya se está trabajando para que se reabra el local lo antes posible.



Se ha encontrado una réplica del cuadro robado en las bodegas del Ayuntamiento de dimensiones 4 x 3 x 0.5 centímetros. Se ha conseguido saber que la escala es 1:7. Actualmente un grupo de expertos está trabajando en calcular las medidas reales del cuadro robado.

Ilustración 15. Periódico del día del robo. Elaboración propia

En el cuaderno del Agente Norton, se encontrará la siguiente tabla con las investigaciones que ha ido realizando:

27 x 20 x 3 cm	26 x 21 x 3.5 cm	28 x 21 x 3.5 cm
7	6	5

Aplicando la teoría de escalas sabemos que las medidas reales del cuadro robado son 28 x 21 x 3.5 cm. Luego la solución es:

27 x 20 x 3 cm	26 x 21 x 3.5 cm	28 x 21 x 3.5 cm
7	6	5

De esta prueba hemos conseguido obtener el número 5.

Información acerca del testimonio de un miembro del aeropuerto de Bruselas:

*“El sospechoso estuvo ayer en el aeropuerto de Bruselas que tiene latitud 50° N y me han contado que cogió un vuelo a una ciudad que estaba en el mismo meridiano que Bruselas con latitud 25°S. Me gustaría decirte el número exacto de kilómetros que ha recorrido, pero no me han proporcionado esa información. Sólo me han comentado que el radio de la tierra es 6371 Km, aunque les he dicho que ese dato ya lo conocía. No te puedo ayudar más. Lo siento.”*

8562,84 km	8339,62 km	8654,25 km
5	8	7

Con el testimonio del miembro del aeropuerto y los conocimientos sobre escalas que tienen los alumnos de tercero de ESO, se llega a la conclusión de que la solución es:

8562,84 km	8339,62 km	8654,25 km
5	8	7

De esta prueba obtenemos el número 8.

Información acerca del testimonio de la azafata del avión:

Entrevisté a la azafata que iba en el vuelo de la sospechosa y me contó lo siguiente:

26/12/2017

*“Sí, recuerdo que en ese viaje voló una señora con una camiseta azul. Era muy rara. Durante el trayecto me pidió una lata de Coca-Cola. Cuando terminó de bebérsela escribió un número en ella. Me llamó tanto la atención que guardé el envase. Es lo único que te puedo dar. Lo siento no sé qué ha pasado, pero se ha borrado el número que apuntó. Ah sí, recuerdo que tuvo una conversación por teléfono en la que dijo que iba a apuntar el radio de la lata sin decimales. En ese momento me pidió la altura de la lata que es 10,5 cm. ¿A que era extraña la mujer?”*

Sabiendo el volumen y la altura de la lata de Coca-Cola obtendrán que el radio de la lata es 3,022 cm, pero como en la conversación el sospechoso dice que va a apuntar el número sin decimales, el número que buscamos es el 3.

Los números se introducen en el candado ordenando las fechas en las que se han obtenido los testimonios. Luego la combinación final que abre el candado del estuche del agente vela es:

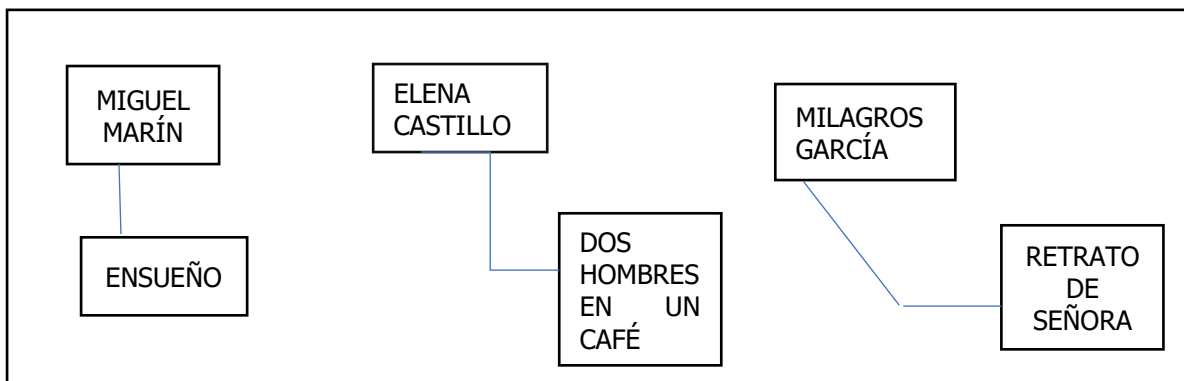
5 8 3

## SEGUNDA FASE DEL JUEGO: CORRESPONDIENTE A LA EXTRACCIÓN DE INFORMACIÓN DE LOS ESTUCHES

### Estuche del agente Vela

Dentro del estuche hay un reloj de agujas que está parado. Los alumnos saben que el robo se produjo a las tres de la tarde. Introduciendo esta hora las agujas del reloj forman un ángulo de  $90^\circ$ .

En el estuche también hay un plano sobre lo que las cámaras grabaron en el momento del robo. Se marca con una línea el recorrido que hicieron los sospechosos hasta el cuadro. Hay que buscar el cuadro y el nombre cuyo recorrido forme  $90^\circ$ .



Luego la autora del robo ha sido Elena Castillo y el cuadro robado ha sido “Dos hombres en un café”

### Estuche del agente Norton

Los alumnos saben que la sospechosa llevaba una camiseta azul. Esta información se recalca en dos pruebas de la fase anterior.

Dentro del estuche hay:

- Bolígrafo azul
- Bolígrafo verde
- Bolígrafo rojo

Dentro de cada bolígrafo hay una combinación posible para la apertura del candado final. La que abre el candado de la caja final, es, por tanto, la que se encuentra dentro del Bolígrafo azul. Esa combinación es:

5 7 8



### TERCERA FASE DEL JUEGO: CORRESPONDIENTE A LA APERTURA DE LA CAJA DONDE ESTÁ LA LLAVE

Para poder optar a abrir el candado, los alumnos tienen que dar al profesor ambas informaciones, es decir, la clave que abre el candado donde está la llave y el autor del robo con su respectivo cuadro. Después de esto cogerá la llave de clase y sólo queda abrir la puerta.

Se premiará a todos los grupos de alumnos que consigan abrir la clase con puntos adicionales en la evaluación del Bloque. Además, habrá un premio para el mejor grupo, que no tiene que ser el primero que acabe, sino que se tendrá en cuenta tanto el tiempo empleado para finalizar la actividad, la participación de todos los miembros del grupo y el haber necesitado menor número de ayudas. El premio consistirá en una pulsera en la que pondrá “TODO ES POSIBLE SI LO INTENTAS”. El mensaje que se encuentra detrás de la frase tiene un objetivo motivador.

#### Observaciones:

- Por la organización de la actividad los alumnos pueden trabajar en dos subgrupos. Uno de ellos trabajará en las pistas del cuaderno del agente Vela y otro en las pistas del cuaderno del agente Norton. De esta manera se pretende facilitar de participación de todos los miembros del grupo.
- En el juego hay dos pruebas sobre volúmenes porque es uno de los conceptos más importantes en la asignatura de matemáticas orientadas a las Enseñanzas Académicas de tercero de ESO.
- Alguno de los retos que aparece en el Escape Room aparecerá en forma de pregunta en el examen variando ligeramente los datos del enunciado. Los alumnos serán conscientes de este hecho y de esta manera se pretende conseguir una motivación extra en el alumnado.

#### **5.6. Competencias clave**

La actividad de Escape Room contribuye de la siguiente manera a algunas de las competencias clave recogidas en la Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato:

Competencia comunicación en la lengua materna: la actividad contribuye a esta competencia porque entre los miembros del grupo tienen que ser capaces de crear un diálogo constructivo para poder resolver el juego. Las pistas están escondidas en los testimonios de los testigos del robo. Para poder resolver el problema matemático que se encuentra detrás, tendrán que entender de manera correcta el texto.

Competencia comunicación en lenguas extranjeras: en nuestra actividad concreta de Escape Room no se trabajará esta competencia, pero resulta sencillo incluirla introduciendo un reto en otro idioma.

Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología: para poder resolver el juego que se plantea a los alumnos tienen que utilizar el pensamiento lógico. Por lo que tienen que ser capaces de utilizar los conceptos matemáticos aprendidos en el Bloque de Geometría para avanzar en las diferentes fases del juego.

Competencia digital: durante el juego los alumnos necesitan utilizar dispositivos móviles para resolver una prueba. Tendrán que buscar en internet información sobre la estructura arquitectónica ATOMIUM. Luego van a usar el móvil con un fin educativo.

Competencia aprender a aprender: el grupo tiene que resolver con la menor ayuda del profesor todas las dificultades que les vayan apareciendo a lo largo del juego. Además, tienen que ser capaces de organizar su propio proceso de resolución del Escape.

Competencias sociales y cívicas: los miembros del mismo grupo tienen que respetar las estrategias que decidan tomar todos los jugadores. En ese momento entablarán un diálogo con los compañeros para llegar a la estrategia de resolución óptima.

Competencia sentido de la iniciativa y espíritu de empresa: el grupo tiene que decidir cómo abordar las dificultades que les pueden ir surgiendo a lo largo del juego. Para ello tendrán que determinar quién se encarga de realizar cada tarea teniendo en cuenta los puntos fuertes y débiles de cada alumno.

Competencia conciencia y expresiones culturales: el juego contribuye directamente a esta competencia porque el Escape Room está contextualizado en el robo de un cuadro en un museo. También contribuye de manera indirecta llevando al aula un fenómeno social dentro de un entorno educativo, ya que, de esta manera, los alumnos pueden conocer un modo de ocio que pueden encontrar fuera del aula desde la materia de Matemáticas orientadas a las Enseñanzas Académicas.

## **5.7. Contexto del centro educativo**

### *5.7.1. Características del centro para el cuál se propone el proyecto*

El colegio San Francisco Javier es un centro educativo de la Compañía de Jesús concertado con el Gobierno de Navarra. Integra las etapas de Educación Secundaria Obligatoria (ESO) y Bachillerato, así como una Unidad de Currículo Específico (UCE) y un programa de Formación Profesional Especial (FPE) de ayudante de oficina. El colegio cuenta con 817 alumnos, 62 docentes y 20 personas en Administración y Servicios. Su horario es continuo de 08.25h hasta las 14.35h, lo que equivale a 30 horas lectivas semanales.

### *5.7.2. Características del equipo docente implicado*

Para poder llevar a cabo estos proyectos es clave la implicación del profesorado en ellos y cabe destacar que el clima en el claustro de profesores es muy propicio para realizar este tipo de actividades. El trabajo en equipo por parte del profesorado es una de las características del Colegio San Francisco Javier y unido al excelente clima de trabajo repercute muy positivamente en los resultados de los alumnos y en el ambiente que hay



en el colegio. Considero que se dan los elementos necesarios para poder desarrollar proyectos de innovación docente.

El centro actualmente trabaja por proyectos que son denominados “Proyectos de aprendizaje y servicio”. Aproximadamente 7 asignaturas, en el plazo de cuarenta y cinco días antes de la fecha de la campaña, se comprometen a dar a sus contenidos un sentido humano y solidario. De esta manera se trabaja desde todas las materias para poder sacar el proyecto adelante. En estas actividades los alumnos pueden participar en campañas ciudadanas y solidarias, que se convierten en la culminación de un proceso formativo pleno. El objetivo de este trabajo es que los alumnos sean conscientes de la realidad de la sociedad actual y tomen conciencia acerca de ella.

El proyecto involucra directamente a la profesora de la materia Matemáticas Orientadas a las Enseñanzas Académicas de las secciones A y B de tercero de ESO. Es una docente que como ya he comentado está muy implicada con la innovación educativa y aplica gamificación y aprendizaje cooperativo en sus clases.

### *5.7.3. Características específicas de los estudiantes*

Además de acoger a estudiantes de su centro adscrito, colegio de la Compañía de María, cuenta con una gran tradición de apertura a alumnado de otras poblaciones del entorno. De hecho, en este momento tiene alumnado de más de veinte localidades de la Ribera de Navarra y ese número asciende a 173 alumnos. Hay servicio de autobús para los alumnos que proceden de otras localidades de la Ribera. La situación socioeconómica de las familias es en su mayor parte de carácter medio. Además, existe un Fondo de Solidaridad para las familias en situación de necesidad económica.

Cabe destacar que en el colegio hay 40 alumnos extranjeros aproximadamente, por lo que no es un centro en el que haya gran diversidad cultural. Se trabaja para que los estudiantes que salgan del centro sean personas equilibradas, intelectualmente competentes, abiertas al crecimiento, religiosas, compasivas, comprometidas con la justicia y creativas.

Los resultados obtenidos por el alumnado tanto en la evaluación diagnóstica de 2º de ESO como en las pruebas PISA de 4º de ESO, así como en la Evaluación para el Acceso a la Universidad (EvAU) de 2º de Bachillerato lo sitúan por encima de la media a nivel académico.

En concreto, la actividad de Escape Room va dirigida a los alumnos de tercero de ESO de las secciones A y B. Ambas agrupaciones cursan Matemáticas Orientadas a las Enseñanzas Académicas. Son grupos que están familiarizados con actividades de innovación porque llevan aplicando esta dinámica con su profesora de matemáticas desde el comienzo del curso.

### *5.7.4. Características de la comunidad educativa y las estrategias para su vinculación al proyecto*

La Asociación de Padres de Alumnos del Colegio San Francisco Javier de Tudela (APYMA), se encarga de organizar actividades para alumnos y sus familias trabajando



de forma conjunta con el colegio. Una de ellas es organizar talleres. La realización de los talleres es a través de mediadores, que son padres y madres del colegio que han recibido formación específica por parte de profesionales.

Además, la relación de las familias con el colegio es uno de los rasgos distintivos de Jesuitas, ya que están involucradas de manera plena en el funcionamiento del colegio.

La comunidad educativa participará a través de la información que reciban por parte del tutor y de los alumnos. Además, al finalizar la actividad los padres realizarán una encuesta online donde podremos conocer su opinión acerca de actividades sobre gamificación.

## **5.8. Recursos**

### *5.8.1. Recursos Humanos*

Para el desarrollo del Escape se necesita la ayuda de la Profesora de Matemáticas Orientadas a las Enseñanzas Académicas.

### *5.8.2. Recursos Materiales*

Para la elaboración de cada mochila sospechosa necesitamos tres candados y además el candado que abre la caja final donde se encuentra la llave de la clase.

Cada mochila sospechosa que será entregada a los alumnos contiene dentro:

- 2 Cuadernos
- 2 Estuches
- 1 lata de Cola-Cola
- Calculadora
- Reloj de mano
- 1 Bolígrafo Azul
- 1 Bolígrafo Verde
- 1 Bolígrafo Rojo

### *5.8.3. Recursos TIC*

Los alumnos utilizarán el móvil como recurso TIC dentro de un entorno educativo.

Para la elaboración de las pruebas y la evaluación del Escape Room se utilizarán los siguientes recursos:

- <http://webchemy.org/> : es una herramienta que permita crear figuras simétricas. Se utilizará para la realización de uno de los retos dentro del Escape Room.
- <https://www.typeform.com/>: utilizaremos este recurso para diseñar el test que los alumnos y los padres tendrán que completar cuando realicen la actividad.

## 5.9. Evaluación

### 5.9.1. Evaluación de los alumnos

El Escape Room está enfocado como una actividad de repaso de contenidos previa al examen, por lo que los conocimientos de los alumnos sobre la materia se evaluarán en el examen del Bloque de Geometría.

Serán objeto de evaluación, por tanto, los siguientes aspectos:

- Actitud positiva hacia la actividad
- Forma en que los alumnos trabajan en grupo

El trabajo en grupo se evaluará de la siguiente forma:

- a. Cada grupo será evaluado por parte del profesor mediante la siguiente escala de observación donde se calificará el comportamiento con 0 si nunca ha ocurrido, 1 si ha ocurrido en determinadas ocasiones y 2 si ocurre siempre.

GRUPO: \_\_\_\_\_

COMPORTAMIENTO OBSERVABLE	PUNTUACIÓN (DE 0 A 2)
<b>Antes de empezar, razonan sobre la mejor estrategia de resolución del juego</b>	
<b>Dialogan entre ellos y resuelven las dudas de los miembros del grupo</b>	
<b>Resuelven los conflictos de manera correcta y generan un clima adecuado de trabajo</b>	
<b>Se reparten la resolución de los retos de manera proporcional entre todos los miembros del grupo</b>	
<b>TOTAL</b>	

Tabla 3. Evaluación del comportamiento. Elaboración propia

- Nota: con la información obtenida realizaremos un informe sobre cada grupo. El informe será entregado a la tutora para que gestione la información de la manera que crea oportuna. Si se ve que la clase no trabaja bien en grupo se podrá reforzar este aspecto en las clases de tutoría mediante actividades que vayan enfocadas

hacia ese tema. También nos dará información sobre conflictos entre alumnos. Si ese es el caso se informará a los padres sobre la situación y se hará una reunión para intentar solucionar el problema.

- b. Los alumnos evaluarán su trabajo y el de los compañeros de su grupo rellenando la Tabla 4. Cada alumno rellenará la siguiente ficha de evaluación recíproca donde se evaluará el aspecto con 0 si nunca ha ocurrido, 1 si ha ocurrido en determinadas ocasiones y 2 si ocurre siempre.:

GRUPO: \_\_\_\_\_

NOMBRE DEL ALUMNO: Ai

Evaluar cada aspecto con puntuaciones de 0 a 2.

- 0 → Nunca  
1 → A veces  
2 → Siempre

ASPECTOS POR EVALUAR	A1	A2	A3	A4	A5	A6	TOTAL
<b>Aporta ideas para resolver los retos</b>							
<b>Resuelve dudas de otros compañeros</b>							
<b>Respeto las ideas de otros compañeros</b>							
<b>Aprovecha el tiempo de resolución del Escape</b>							

Tabla 4. Evaluación recíproca. Elaboración propia



- Nota: Con esta evaluación podemos detectar aspectos como la falta de interés hacia la asignatura por parte de algún alumno, por lo que será un buen momento para hablar con él y darle un toque de atención diciéndole que puede no superar la asignatura. En el extremo contrario, si se observa a alumnos que tienen un gran interés por la asignatura se hablará con ellos para comentárselo ya que es muy importante premiar el trabajo cuando se hace bien. Además, se hablará con los alumnos sobre la importancia de la competencia de trabajo cooperativo y se les facilitarán pautas para mejorarla.

### 5.9.2. Evaluación del proyecto

Para evaluar el Proyecto de innovación se realizarán las siguientes actividades:

- Test a los alumnos: con el que se pretende saber el nivel de aceptación que ha tenido la actividad en el alumnado y los aspectos para tener en cuenta en futuras mejoras. Al finalizar la sesión de Escape, los alumnos tendrán que completar con sus móviles una encuesta online. La encuesta se realizará dentro del aula a través de la plataforma Typeform y tendrá las preguntas que hay en la ilustración 16:

1 ¿Te lo has pasado bien?

Sí

No

---

2 ¿Repetirías la actividad?

Sí

No

---

3 ¿Propondrías la actividad a otros profesores?

Sí

No

---

4 ¿Se entendían los enunciados de los retos?

Sí

No



5 ¿El profesor ha resuelto tus dudas?

Sí

No

---

6 ¿Te ha gustado el material utilizado?;

Sí

No

---

7 ¿Había muchos retos?

Sí

No

---

8 ¿Los retos te han parecido fáciles?

Sí

No

---

9 ¿Has aprendido cosas nuevas en este juego?

Sí

No

---

10 ¿Querías conseguir el premio final?

Sí

No

*Ilustración 16. Encuesta alumnos. Elaboración propia*

- Nota: las preguntas están agrupadas siguiendo los siguientes aspectos:

Motivación: 1,2,3,10

Desarrollo de la actividad: 4,5,6,7,8,9

Como hay 25 alumnos por clase vamos a obtener 100 respuestas acerca de motivación y 150 respuestas acerca del desarrollo de la actividad. El profesor se asegurará de que todos los alumnos respondan a la encuesta. Evaluaremos la encuesta mediante la rúbrica que aparece en la Tabla 5:

Niveles de ejecución/ Puntuación			
ASPECTOS POR EVALUAR	MUY BIEN	BIEN	INSUFICIENTE
<b>Motivación del alumnado</b>	Obtenemos 80 respuestas sí en las preguntas 1,2,3 y 10	Obtenemos 60 respuestas sí en las preguntas 1,2,3 y 10	Obtenemos 50 respuestas sí en las preguntas 1,2,3 y 10
<b>Desarrollo de la actividad</b>	Obtenemos 120 respuestas sí en las preguntas 4, 5,6,7,8 y 9	Obtenemos 90 respuestas sí en las preguntas 4, 5,6,7,8 y 9	Obtenemos 75 respuestas sí en las preguntas 4, 5,6,7,8 y 9

Tabla 5. Rúbrica encuesta del alumnado. Elaboración propia

Si se obtiene una calificación insuficiente en motivación, implicará que no hemos conseguido nuestro objetivo con el desarrollo de la actividad y si obtenemos un bien sólo habremos logrado parcialmente el objetivo. En ambos casos, las preguntas relacionadas con el desarrollo nos pueden indicar qué aspectos no han funcionado y eventualmente podemos entrevistar a los alumnos para recabar más información que nos permita mejorar la actividad o desecharla para este tipo de alumnos. Si se obtiene una calificación insuficiente en desarrollo de la actividad, se realizará una revisión completa del diseño para futuras puestas en práctica.

También se deberá tener en cuenta las observaciones realizadas durante el desarrollo de la actividad para interpretar estos resultados.

Daremos un tratamiento especial a las preguntas 7 y 8. Se estudiarán por separado y en función de los resultados podremos aumentar o disminuir el nivel de dificultad del Escape Room. No obstante, antes de tomar esta decisión invitaremos a otros docentes de matemáticas a que realicen el Escape Room y nos comenten sus impresiones.

- ii. Test a los padres: con esta encuesta pretendemos obtener más información acerca de las impresiones de los alumnos, conocer la opinión de los padres sobre las actividades de innovación en el aula e involucrarlos en el proceso de enseñanza-aprendizaje de sus hijos. Se realizará también de forma online mediante la misma plataforma.

Los padres serán informados sobre la actividad y la respectiva encuesta mediante una carta que se enviará desde el colegio. A continuación, detallamos el contenido de esa nota:



Tudela 7/05/2018

*Estimados padres y madres:*

*El próximo jueves 10 de mayo se va a hacer en el colegio un Escape Room educativo en la asignatura de Matemáticas Orientadas a las Enseñanzas Académicas. Con esta actividad se pretende motivar a los alumnos hacia la materia y animarlos en esta última etapa de curso.*

*Después de la realización de la actividad vamos a hacer unas encuestas con el fin de saber vuestra opinión y la de los alumnos sobre la actividad. Desde el colegio os animamos a rellenar el cuestionario porque vuestra opinión es muy importante para la mejora de las actividades que se ofertan desde el colegio. La encuesta se realizará mediante la plataforma Typeform. El día de la actividad os enviaremos un correo electrónico con el enlace a vuestra encuesta.*

*¡Participa!*

*Departamento de Matemáticas*

La encuesta constará de las preguntas que vemos en la ilustración 17:

**1** ¿Ha hablado tu hijo de manera positiva de la actividad?

- Sí  
 No

**2** ¿Se ha notado que tenga más interés por el estudio de las matemáticas?

- Sí  
 No

**3** ¿Crees que se deberían de utilizar más actividades de gamificación en clase?

- Sí  
 No

**4** Comentarios adicionales

*Ilustración 17. Encuesta a los padres. Elaboración propia*

- Nota: con la encuesta realizada a los padres se pretende reforzar la conclusión que hemos sacado de la rúbrica de la encuesta de los alumnos. También conoceremos qué opinan los padres acerca de las actividades de innovación y su opinión puede ayudarnos a interpretar las opiniones vertidas por los alumnos.

iii. Escala de observación:

✓ Desarrollo de la actividad:

Con la siguiente Tabla 6 mediremos si los alumnos resuelven las pruebas en el tiempo previsto. A continuación, haremos la media de los tiempos de los cinco grupos y observaremos si el tiempo que habíamos previsto es superior o inferior a lo que habíamos supuesto. Esto nos ayudará a sacar conclusiones sobre la dificultad de las pruebas. Anotaremos con 0 si acaba antes del tiempo previsto, con 1 si acaba en el tiempo indicado con un margen de error de un minuto y 2 si no acaba en el tiempo indicado. De esta manera nos resultará más fácil poder rellenar la tabla durante el desarrollo de la actividad.

	Tiempo previsto	TIEMPO UTILIZADO					<u>MEDIA</u>
		G1	G2	G3	G4	G5	
<b>PRUEBA MOCHILA</b>	10 mins						
<b>PRUEBA CIFRADO CESAR</b>	15 mins						
<b>PRUEBA TATUAJES</b>	5 mins						
<b>PRUEBA ALTURA SOSPECHOSO</b>	10 mins						
<b>PRUEBA PERIÓDICO</b>	10 mins						
<b>PRUEBA KILÓMETROS</b>	5 mins						
<b>PRUEBA RADIO LATA COCA-COLA</b>	10 mins						
<b>DEDUCIR AUTOR Y CUADRO</b>	5 mins						
<b>DEDUCIR COMBINACIÓN FINAL</b>	5 mins						

Tabla 6. Tiempo por prueba de cada grupo. Elaboración propia

- Nota: Si la media de tiempo empleado en la prueba es inferior a la prevista se aumentará la dificultad de dicha prueba. Si la media es superior se disminuirá el nivel de dificultad de la prueba.

A continuación, comprobaremos si los alumnos entienden los enunciados. Para ello, en la Tabla 7, apuntaremos el número de veces que preguntan el enunciado de los problemas. Esto nos dará información para analizar si el enunciado del reto está mal redactado.

	NÚMERO DE PREGUNTAS				
	G1	G2	G3	G4	G5
<b>PRUEBA MOCHILA</b>					
<b>PRUEBA CIFRADO CESAR</b>					
<b>PRUEBA TATUAJES</b>					
<b>PRUEBA ALTURA SOSPECHOSO</b>					
<b>PRUEBA PERIÓDICO</b>					
<b>PRUEBA KILÓMETROS</b>					
<b>PRUEBA RADIO LATA COCA-COLA</b>					
<b>DEDUCIR AUTOR Y CUADRO</b>					
<b>DEDUCIR COMBINACIÓN FINAL</b>					

Tabla 7. Número de preguntas por grupo. Elaboración propia

- Nota: se hará una revisión de los enunciados en los que haya habido más preguntas.

Con la Tabla 8 se pretende medir el número de grupos que acaban el Escape Room o en qué fase termina cada uno el juego:

	G1	G2	G3	G4	G5
<b>ACABA ESCAPE ROOM</b>					

Tabla 8. Número de grupos que acaba el Escape. Elaboración propia

- Nota: pretendemos medir si el número de retos es adecuado ya que de otra manera la actividad puede generar en el alumno desmotivación hacia la asignatura. Para ello emplearemos la rúbrica que aparece en la Tabla 9:

	Niveles de ejecución/ Puntuación		
ASPECTOS POR EVALUAR	MUY BIEN	BIEN	INSUFICIENTE
Dificultad del Escape Room	Todos los grupos acaban el Escape Room	3 grupos acaban el Escape Room	2 grupos acaban el Escape Room

Tabla 9. Rúbrica de evaluación dificultad del Escape. Elaboración propia

## 6. Conclusiones y prospección futura del proyecto.

Tras realizar este proyecto compruebo que aplicar actividades de innovación educativa supone dedicar un esfuerzo extra por parte del profesor. El diseño y el proceso de adaptación al grupo concreto de alumnos al que va dirigido es complejo. Sin embargo, la innovación educativa es una herramienta en la que poder apoyarse para ofrecer a los alumnos una buena educación de acuerdo con la sociedad en la que estamos viviendo. Por tanto, es importante contar con docentes motivados capaces de aumentar el tiempo de dedicación a este tipo de actividades.

Por otra parte, la innovación educativa facilita el proceso de enseñanza-aprendizaje (Estrella, 2014), pero no tiene que dejar de ser un medio y no un fin último. Tenemos que aprender a hacer un buen uso de la innovación y para ello es muy importante saber evaluar el efecto que nuestros proyectos innovadores tienen en los estudiantes y determinar cómo poder mejorar nuestras actividades de innovación.

Como he señalado a lo largo de esta memoria, con la actividad de Escape Room podemos trabajar todas las competencias clave contempladas para la educación permanente, basta incluir retos de acuerdo con la competencia que queramos trabajar. Por ejemplo, podemos incluir la competencia en Lengua Extranjera realizando un reto en cualquier otro idioma.

Por esta razón, este tipo de actividad también se presta a convertirse fácilmente en proyecto interdisciplinar. Bastaría coordinarse con docentes de otras materias para incluir nuevos retos o retos con contenidos diferentes. Se puede trabajar con cualquier materia común y optativa de tercero de ESO.

Por el grupo concreto de prácticas con el que estuve, no pude tener contacto con la materia de Matemáticas Orientadas a las Enseñanzas Aplicadas que también se imparte en tercero de ESO. Debido a que los contenidos del Bloque que se imparte en las dos materias son



semejantes, el juego de Escape Room también se puede aplicar en esta asignatura sin cambios o utilizarla como proyecto de trabajo entre diferentes grupos de alumnos.

Considero que uno de los logros de esta propuesta de Escape Room es la sencillez de la estructura. Abrir una mochila con materiales escolares que también se abren con candados con el fin de resolver el juego se puede implementar fácilmente en cualquier tipo de espacio sin grandes inversiones. Además, permite que el docente tenga el control del desarrollo de la actividad y de todos los alumnos participantes puesto que permanece en el aula. Por tanto, adaptando la temática y los retos se podría aplicar en cualquier asignatura de cualquier nivel educativo.

En el supuesto de que esta actividad motivara significativamente a los estudiantes, podríamos convertir a los alumnos en los propios creadores del juego de Escape Room. De esta manera se involucrarían de manera directa en su diseño y podrían retar a otros compañeros o incluso al profesor. Esto aumentaría el trabajo autónomo del alumno porque tendrá que pensar los retos y diseñar las pruebas.

## 7. Referencias bibliográficas

Abio, G. (2006). El modelo de "flujo" de Csikszentmihalyi y su importancia en la enseñanza de lenguas extranjeras. *Revista Redele*, 6. Recuperado de [https://www.researchgate.net/profile/Gonzalo\\_Abio/publication/28106123\\_El\\_modelo\\_de\\_flujo\\_de\\_Csikszentmihalyi\\_y\\_su\\_importancia\\_en\\_la\\_ensenanza\\_de\\_lenguas\\_extranjeras/links/09e4150b8b61ae35df000000/El-modelo-de-flujo-de-Csikszentmihalyi-y-su-importancia-en-la-ensenanza-de-lenguas-extranjeras.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Gonzalo_Abio/publication/28106123_El_modelo_de_flujo_de_Csikszentmihalyi_y_su_importancia_en_la_ensenanza_de_lenguas_extranjeras/links/09e4150b8b61ae35df000000/El-modelo-de-flujo-de-Csikszentmihalyi-y-su-importancia-en-la-ensenanza-de-lenguas-extranjeras.pdf)

Anaya-Durand, A. y Anaya-Huertas, C. (2010). ¿Motivar para aprobar o para aprender? Estrategias de motivación del aprendizaje para los estudiantes. *Tecnología, Ciencia, Educación*, 25(1). Recuperado de <http://www.redalyc.org/html/482/48215094002/>

Blanes, I., Borrego, C., Fernández, C., y Robles, S. (2017). *Room escape at class: Escape games activities to facilitate the motivation and learning in computer science*. *Journal of Technology and Science Education* 7, 2: 162--171.

Borras, O. G. (2015). Fundamentos de la Gamificación. *Fundamentos de la Gamificación Gabinete de Tele educación*. Madrid, España: Creative commos. Recuperado de [http://oa.upm.es/35517/1/fundamentos%20de%20la%20gamificacion\\_v1\\_1.pdf](http://oa.upm.es/35517/1/fundamentos%20de%20la%20gamificacion_v1_1.pdf)

Chacón, P. (2008). El Juego Didáctico como estrategia de enseñanza y aprendizaje. ¿Cómo crearlo en el aula? *Nueva Aula Abierta*, 16. Recuperado de <http://www.e-historia.cl/cursosudla/13-EDU413/lecturas/06%20-%20El%20Juego%20Didactico%20Como%20Estrategia%20de%20Ense%C3%B1anza%20y%20Aprendizaje.pdf>

Cortizo, J. C., Carrero, F. M., Monsalve, B., Velasco, A., Díaz, L. I., y Pérez-Martín, J. (2011). Gamificación y Docencia: Lo que la Universidad tiene que aprender de los Videojuegos. *Madrid, España: Memoria de las VIII Jornadas Internacionales de Innovación Universitaria*. Disponible en <http://hdl.handle.net/11268/1750>

Csikszentmihalyi, M. (1992). *Flow. The Psychology of Happiness*. Rider. London.

Delors, J. (Coord.) (1997). *La educación encierra un tesoro. Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la educación para el siglo XXI*. Madrid, España: Santillana-Ediciones UNESCO.

Díaz, J. y Troyano, Y. (2013). *El potencial de la gamificación aplicado al ámbito educativo*. Sevilla: España: II Jornadas de Innovación Docente de la Facultad de Ciencias de la Educación (pp. 1-9).

Diago, P. y Ventura-Campos, N. (2017). *Escape Room: gamificación educativa para el aprendizaje de las matemáticas*. SUMA: Revista sobre Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas, nº 85. pp. 33-40.



El origen del Escape Room (2016). Disponible en <http://www.leverescaperoom.com/2016/08/03/origen-del-escape-room/>

Estrella, B. (2014). *Loa a la vieja pizarra*. Madrid, España: Fundación Emmanuel Mounier.

Fernández, A. (2006). *Metodologías activas para la formación de competencias*. Educatio siglo XXI, nº 24. Revista de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Murcia. ISSN 1699-2105.

Figuerola, I., García, E. González, J.A. y Olivares, S.A. (2017). Propuesta de gamificación en el aula: Uso de una plataforma para motivar a los estudiantes del Programa Académico de Informática de la Universidad Autónoma de Nayarit. *Revista EDUCATECONCIENCIA*, 13(14). Recuperado de <http://tecnocientifica.com.mx/educateconciencia/index.php/revistaeducate/article/viewFile/306/298>

Gairín, J. M. (1990). *Efectos de la utilización de juegos educativos en la enseñanza de las matemáticas*. Educar, 17, pp. 105-118.

Guimarães, D. (2015). *Kahoot: quizzes, debates e sondagens*. Apps para dispositivos móveis: manual para professores, formadores e bibliotecários. Disponible en: <http://goo.gl/btf1G3>

Johnson, D., Johnson, R. y Holubec, E. (1999). *El aprendizaje cooperativo en el aula*. Buenos Aires: Paidós.

Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE) (Ley Orgánica 8/2013, 9 de diciembre). Boletín Oficial del Estado, nº 295, 2013, 10 de diciembre.

Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la Educación Primaria, la Educación Secundaria Obligatoria y el Bachillerato. Boletín Oficial del Estado, 25, de 29 de enero de 2015. Disponible en <http://www.boe.es/boe/dias/2015/01/29/pdfs/BOE-A-2015-738.pdf>

Parlamento Europeo y Consejo Europeo (2006). Recomendación sobre las competencias clave para el aprendizaje permanente. Disponible en <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2006:394:0010:0018:ES:PDF>

Rodríguez, F. y Santiago, R. (2015). Gamificación: Cómo motivar a tu alumnado y mejorar el clima en el aula.

Rodríguez, R. y Zuazua, E. (2002). *Enseñar y aprender Matemáticas*. Rev. de Educación del MEC, 329.

Salen, K. y Zimmerman, E. (2004). *Rules of Play: game design fundamentals*. cambridge/londres: MiT Press.

Sanchez, E., Young, S., y Jouneau-Sion, C. (2016). *Classcraft: from gamification to ludicization of classroom management*. *Education and Information Technologies*,5(20).

Valderrama, B. (2015). Los secretos de la gamificación: 10 motivos para jugar. *Capital Humano: Revista Para La Integración Y Desarrollo de Los Recursos Humanos*, 28(295). Recuperado de [http://www.altacapacidad.com/repositorio/pdf/Los\\_secretos\\_de\\_la\\_gamificacion.pdf](http://www.altacapacidad.com/repositorio/pdf/Los_secretos_de_la_gamificacion.pdf)

Werbach, K. y Hunter, D. (2012). *For the Win: How Game Thinking Can Revolutionize Your Business*. Philadelphia: Wharton Digital Press.

Young, S., Young, D., Young, L. (2013). Classcraft ¡Haga del aprendizaje una aventura! Disponible en <http://www.classcraft.com/es/>.

## 8. Anexos

### 8.1. Entrevista a Marta Gómez

#### 1. ¿Por qué te animaste a realizar esta experiencia en un entorno educativo?

Me animé a realizar esta experiencia porque haciendo este tipo de actividades los chavales disfrutaban y además pueden reforzar lo que han aprendido. De esta forma pueden ver que todo no es clase magistral y pizarra, sino que se puede disfrutar aprendiendo. También es una fuente de motivación para ellos en lo que a la materia en concreto se refiere, ya que se piensa que nunca se pueden hacer cosas divertidas en matemáticas. Por lo que de esta forma pueden ver que sí se puede y además pueden experimentarlo. Al fin y al cabo, los juegos de lógica que aparecen en los Escape Room están basados en resolver algún tipo de problema matemático.

#### 2. ¿En qué consistió exactamente lo que hiciste?

Personalmente lo que hice fue una actividad un poco “light”, pero sí que consistía en descifrar una serie de pistas. Me centré en la parte que estábamos dando del temario. En mi caso eran derivadas y representación de funciones. Justo una semana antes del examen parcial, dediqué una clase de 2 horas a realizar por grupos la experiencia. Para la actividad, previamente les había puesto pistas por la facultad y otras que tenía yo y que tenían que venir a pedirme. En primer lugar, les di un sobre a cada grupo de cuatro personas donde estaba la primera pista. Luego me daban la solución y les daba la siguiente pista. Había pistas que eran meramente matemáticas, como es el caso del cálculo de una derivada. Pero también lo mezclé con otro tipo de pistas que no fueran de matemáticas, como por ejemplo que tuvieran que hacer un refrán, una sopa de letras o algo que fuera más divertido para que no les resultase aburrido. No quería que se quedasen con la sensación de hacer los ejercicios de clase en una serie de sobres. Más o menos mezclé la mitad de las preguntas de matemáticas que iban a salir en el examen y la otra mitad eran preguntas de lógica que puede resolver cualquier persona que no sepa nada de matemáticas. Algunas pistas se hacían en clase y otras tenían que ir por la Universidad.

#### 3. ¿Qué problemas encontraste durante el diseño de la actividad? ¿Cómo los resolviste?

En primer lugar, la primera dificultad que me encontré fue pensar en preguntas de lógica que sean enrevesadas, ya que esto requiere de tiempo para que no sea la típica pregunta de lógica que todos los alumnos van a acertar a la primera porque ya la han visto antes en algún lugar de internet. También, hay que encontrar el equilibrio entre fácil y difícil. Como es una actividad que se realiza en un entorno educativo, no hay que dejar de meter contenidos de la materia en cuestión con la que estamos trabajando y eso es complejo.

#### 4. ¿Qué problemas encontraste a lo largo de la realización de la experiencia? ¿Cómo los resolviste?

Me resultó curioso que lo acabaron muy pronto, porque yo había hecho uno parecido sin matemáticas con mis amigos y a ellos sí que les costó bastante rato. Entonces pensé que metiendo preguntas de matemáticas iba a cubrir las dos horas



que tenía de tiempo para realizar la actividad. Pero en una hora ya lo habían resuelto casi todos. Por eso me llamó la atención no saber cómo controlar el tiempo. Es difícil medir el tiempo para que no quede muy corto, pero tampoco sea muy largo. Por lo que creo imprescindible hacer los grupos heterogéneos, porque si haces un grupo muy bueno sabes que va a acabar muy pronto y se va a aburrir hasta que acaben los demás y si hay un grupo muy lento no va a acabar, porque se va a quedar a medias y no va a poder disfrutar de toda la actividad.

Otra historia es decidir si cuando ha ganado un grupo acaban todos o se quedan esperando hasta que acaben todos. Casualmente en el mío acabaron todos a la vez, porque los que no habían acabado les quedaba una prueba y les dejé acabar. Por lo que para evitar este tipo de problemas hay que hacer los grupos de forma heterogénea. Para ello, hay que conocer bien el perfil del alumnado.

También, en la ESO cuesta más explicar la actividad que en la Universidad. Por lo que es mejor darles las indicaciones un día antes para que el día de la actividad cada uno ya sepa lo que tiene que hacer. Por lo menos en el aspecto de los equipos, es decir, que cada uno sepa en qué equipo va. Una manera de solucionar este problema es que la actividad dure dos clases, pero esa es una decisión que involucra a más docentes por lo que no puedes contar siempre con ella.

Ellos se lo pasan mejor cuando tienen que salir de clase. De hecho, es mejor que noten que salen de clase, aunque cambien a otro recinto cerrado, ya que notan que han roto con la rutina. Pero requiere de más trabajo por parte del profesor.

En mi caso, cuando acabamos la actividad ya no dimos clase, sino que comentamos que les había parecido. A mi modo de ver, se habían quedado más neutros de lo que esperaba. Pensaba que iban a tener otra reacción, aunque sí que se lo pasaron bien, pero me quedé pensando que no sabía hasta qué punto les había gustado. Luego cuando recibí las encuestas de evaluación, todos los alumnos la habían nombrado. No mostraron mucha efusividad durante la actividad, pero sí que les gustó porque lo hicieron destacar en las encuestas.

##### **5. ¿Qué problemas encontraste a la hora de aplicar la actividad en un entorno educativo? ¿Cómo los resolviste?**

Como en la Universidad son más mayores no tuve problemas a la hora de realizarla. Nadie me puso ningún inconveniente. Ni en poner un cartel en algún lado, ni en cambiar el mobiliario de sitio. Igual en un instituto es diferente, pero mientras no perjudiques a ninguna otra clase no creo. Sobre todo, es importante que no hagan mucho ruido para no molestar a las demás clases. Tampoco es una actividad que cueste mucho dinero y eso es importante a la hora de plantearla en un centro educativo. Por otro lado, tampoco hacen falta muchos recursos para poder realizar la actividad y eso es una ventaja muy importante para tener en cuenta a la hora de llevarla a cabo. Es una buena actividad para hacer como repaso de todo el año.

##### **6. ¿Cómo evaluaste la actividad?**

Les pasé un cuestionario con preguntas para ver que les había parecido la actividad, pero no la evalué como nota para ellos. Lo hice como una forma de que repasaran contenidos antes del examen. No buscaba competitividad entre ellos por un punto extra, aunque sí que hubo un pequeño premio para el que ganó, pero no de nota. No le afectó a nadie en su evaluación porque mi propósito era que disfrutarán.



**7. ¿Qué mejoras has ido realizando en las posteriores puestas en práctica de la actividad?**

En mi caso, sólo lo he hecho una vez, pero si lo tuviese que volver a hacer intentaría hacerlo con más tiempo, buscaría pruebas más rebuscadas porque me pareció que los chavales terminaron pronto. Durante la realización del Escape Room, ves cómo algunos grupos terminan unas pruebas muy pronto y otros muy tarde, pero sin embargo en otras pruebas es al revés. Es curioso ver cómo van resolviendo las pruebas porque te aporta información de los chavales. El profesor también se lo pasa bien a lo largo del desarrollo de la actividad.

También lo mezclaría con alguna otra materia. El primer año sí que es importante hacerlo sólo con matemáticas, pero hay que pensarlo con vistas a poder hacerlo con otras materias en sucesivos años. Por ejemplo, con lenguaje es interesante, porque puede haber algún reto que sea un refrán o algún texto de lengua. Así pueden ver que al final para hacer una actividad de matemáticas todo hace falta. Entonces creo que hay que mezclar no sólo con asignaturas de ciencias, sino incluso con las de letras que resultaría más interesante porque pueden ver que está todo relacionado.

**8. ¿Te animarías a organizar y realizar otra actividad de este tipo? SI/NO ¿Por qué?**

Sí, de hecho, el año que viene pretendo volver a hacerla, porque vi que les gustó. No sé si aprenderían o no, pero al final mi propósito no era que aprendieran contenidos de matemáticas, sino que también fomentarán aspectos como trabajo en grupo, saber pensar, ... Al final se van a quedar con eso, es decir, se van a acordar de que hicieron un Escape Room en matemáticas en vez de con los contenidos. Esta actividad les aporta mucho porque les hace aprender otras cosas. Aunque lleva mucho más trabajo por parte del profesor que dar una clase magistral. De esta forma tienes que hacer mucho trabajo previo en casa.

**9. ¿Animarías a otros docentes a realizar este tipo de actividad ¿Por qué?**

Sí, los motivos son los anteriormente citados.

**10. ¿Crees que es una actividad que se puede realizar en cualquier materia? ¿Hay algunas materias más idóneas que otras ¿por qué?**

Pienso que se puede hacer en cualquier materia, pero creo que en este caso en concreto las de ciencias son más idóneas. De hecho, en cualquier Escape Room real aparecen pruebas del ámbito matemático, como es el caso de buscar una serie con números, visualizar figuras geométricas, ...

**11. ¿Qué opinaron los alumnos de la actividad? ¿Cómo fue acogida esta actividad entre los estudiantes? ¿Hubo alguna resistencia? SI /NO (si es que sí en qué porcentaje aproximado y porqué, si es que no, ¿por qué consideras que los alumnos acogieron la actividad de forma positiva?)**

En mi caso, resistencia no encontré, pero sí que es verdad que algún chaval que está más apartado porque es más introvertido, prefería la clase normal porque en esta actividad te tienes que relacionar con los compañeros de clase.

Acogieron la actividad de forma positiva porque era algo que les entretenía y que rompió con la rutina de clase normal. Ellos tenían la percepción de que en la



universidad tenías que dejar de hacer cosas divertidas porque hemos salido del instituto.



## 8.2. Entrevista a Carolina Jiménez

### 1. ¿Por qué te animaste a realizar esta experiencia en un entorno educativo?

En primer lugar, decir que yo no soy la promotora del proyecto, sino que fue otra compañera de la asignatura la que diseñó un Escape Room y me propuso realizarlo dentro de la asignatura. Ella fue la que nos animó al resto de docentes a hacerlo y vimos que era factible realizar la actividad. La asignatura que impartimos está ubicada dentro del Grado en Fisioterapia. La asignatura tiene varios bloques diferenciados, pero lo hicimos dentro del bloque de electroterapia. Lo primero que hicimos fue investigar dentro del mundo de la gamificación y vimos que era factible hacerlo dentro de nuestra asignatura. Este es el origen de nuestra actividad. Cabe destacar que dentro de nuestras clases hacemos muchas metodologías de innovación docente y el Escape Room fue una herramienta más que nos pareció interesante para poner en práctica.

### 2. ¿En qué consistió exactamente lo que hiciste?

La actividad ha sido puesta en práctica dos veces en años académicos consecutivos. Sin embargo, el primer año y el segundo han sido ligeramente diferentes. Lo que hicimos, todo enmarcado dentro del mundo de la Fisioterapia, consistió en que los alumnos desarrollaran casos clínicos reales y a base de una serie de pistas dijeran que patología tenían y a continuación pudieran hacer un diseño de tratamiento específico.

Entonces el primer año lo hicimos sólo en la asignatura de Electroterapia, es decir, hicimos los casos y luego hicimos el enlace acerca de cómo vas trabajando. Pero este año lo hemos hecho de forma interdisciplinar con dos asignaturas. La experiencia este año ha sido muy enriquecedora, porque lo que hemos hecho ha sido coger la asignatura donde se hace una valoración y la asignatura donde tratas al paciente y fusionarlas. De esta manera los alumnos se pueden enfrentar a un entorno real. Más concretamente, tienen que evaluar a un paciente correctamente y en función del diagnóstico obtenido tienen que buscar qué terapia pueden usar en él.

### 3. ¿Cuáles son los elementos más importantes para tener en cuenta para diseñar una actividad de escape Room?

Nuestro objetivo era que integraran la asignatura, porque a veces les explicamos la teoría y sólo les decimos esto vale para este paciente determinado. Queríamos que vieran qué hacemos en la práctica clínica real. Lo hicimos después de acabar todo el temario, en concreto, una semana antes del examen. Para esta fecha ya habían estudiado la materia en las vacaciones de navidad. Queríamos ver si habían integrado los conocimientos que tenían de manera muy teórica y ver si eran capaces de ensamblarlos y fusionar lo que vemos en ambas asignaturas. El objetivo de la actividad no era el aprendizaje porque ellos ya habían adquirido todo el conocimiento previamente. Hay que tener en cuenta que la diferencia con un Escape Room real es que fuera de un entorno educativo no necesitas conocimientos previos, pero en el nuestro se requiere que tengan la materia entendida para que a través de esos conocimientos sean capaces de resolver las pruebas. Otro elemento para tener en cuenta a la hora de diseñar la actividad es el tiempo. Nosotras les dejamos para realizar la actividad una hora. Por último, otro aspecto importante es la distribución de los alumnos. Nosotras en Fisioterapia tenemos doscientos alumnos. Lo que hicimos fue, aprovechar que en electroterapia están divididos en dieciséis grupos de prácticas y utilizar esos



grupos que ya teníamos hechos. Entonces el aula estaba dividida en dos, porque hacían exactamente el mismo Escape Room a cada lado. Competían entre ellos y luego el que ganaba en cuanto a salir antes del aula de todos los grupos también tenía una recompensa.

La nota que tenía el Room Escape en esta asignatura no era en función de que salieran en el tiempo estipulado. Es decir, si no salían en el tiempo se les penalizaba, pero la nota cambiaba en función de si necesitaban ayuda. Las personas que salían antes de los 60 minutos podían tener una nota muy buena, aunque hubieran perdido respecto al grupo que salía antes. Porque a lo mejor habían salido más tarde pero no habían requerido ayuda. O sea, jugamos con varias variables, por lo que el diseño es complejo.

El primer año que hicimos la actividad había cuatro casos clínicos, y dentro de cada caso clínico había unas siete pruebas. Este año hemos mejorado y había unas doce pruebas en total dentro del mismo caso. Con prueba me refiero a un puzle o un candado que hay que abrir a través de una pista. También había rompecabezas o mensajes en botellas que había que descifrar. Hemos utilizado varios tipos de candados de números y de letras. También libros que son cajas con candado. Los rompecabezas y los puzles los hemos construido nosotras.

Estimar el tiempo que les va a costar hacer cada prueba es difícil, porque nosotras nos sorprendimos con algún grupo que lo hizo muy rápido y pensábamos que les iba a costar más. Entonces, lo bueno es que alguien que no conozca la actividad lo haga y te diga si le parece asequible para hacer en una hora. Eso es lo que hemos hecho nosotras. Lo hizo alguien que sabía de la asignatura, pero que no había estado directamente involucrado en el diseño de la actividad. Entonces, de esta manera queríamos que nos diera su visión. De hecho, después de esta prueba, algunas pruebas las suavizamos porque vimos que se iban a atascar. Este año nos sorprendimos, pero también es verdad que al tener cerca el examen les obligamos a hacer ese esfuerzo previo de tener los conocimientos, porque la experiencia del primer año fue mala, ya que lo hicimos antes de navidades y tuvimos que estar ayudándoles todo el tiempo. Entonces decidimos hacerlo después de navidad porque así ya habían estudiado. Si haces un Room Escape para repaso de conocimientos hay que asegurarse de que han hecho un trabajo previo en clase o que les has mandado una serie de tareas para sean capaces de afrontarlo.

A los profesores también les sirve para ver si hay algún conocimiento que no se ha trabajado adecuadamente en clase.

Lo que hicimos fue en el minuto cinco les dimos una pista, entonces hay gente que no la necesita y otros sí. Esto te ayuda a que todo el mundo vaya guiado y a la vez en el tiempo.

En nuestro caso como tenemos varios grupos que tienen clase diferente día, nos hemos dado cuenta de que de un grupo a otro intercambian información, por lo que hemos tenido que variar ligeramente el contenido de alguna prueba.

Teníamos una hoja Excel y apuntábamos si superaban la prueba, si había que ayudarles o si habían infringido alguna norma. Entonces la nota iba en función de los parámetros nombrados anteriormente. Nuestra actividad sí que puntuaba un poco dentro de la asignatura. Esto sirve para motivar al alumno.

#### **4. ¿Qué problemas encontraste durante el diseño de la actividad? ¿Cómo los resolviste?**

Yo no me he dedicado al diseño de la actividad, ya que somos un grupo de profesoras implicadas y nos hemos repartido el trabajo. Pero sé que el mayor



problema que se han encontrado es que hubiese un hilo conductor a lo largo de todas las pruebas y que no se perdiese la esencia del Escape Room. El diseño de nuestro Escape Room es lineal. Para ello, montamos unas mesas largas y les dijimos como tenían que ir haciendo el recorrido, es decir, les tuvimos que enseñar donde tenían que empezar y qué recorrido tenían que seguir. Aun así, se atascaban en alguna prueba. Por ejemplo, si sale un caso clínico partido y de repente encuentran otra pista y no la relacionan con lo que están haciendo se pierden. Entonces les dijimos que había que ir trabajando por espacios, y en cada espacio de trabajo tenían objetos muy diferentes.

También es difícil poner pruebas para que trabajen prácticamente todo el contenido de la asignatura. Otro problema que encontramos es comprar material que enajara con la idea previa que teníamos para el diseño de la actividad. De hecho, había algún material que no hemos podido encontrar y lo hemos tenido que fabricar nosotras.

**5. ¿Qué problemas encontraste a lo largo de la realización de la experiencia? ¿Cómo los resolviste?**

No hemos encontrado problemas a la hora de realizarla, ya que en general han estado muy motivados con la actividad. Luego hemos hecho una evaluación de la actividad y es una de las mejor evaluadas en mucho tiempo. Hicimos un documento cuantitativo y otro cualitativo para que explicaran cual fue su percepción y en general dijeron que les parecía una experiencia interesante. Algunos se quejaron de que la actividad estaba muy cerca del examen, pero el objetivo principal era que repasaran contenidos. Otros dijeron que les sirvió para saber cómo estaban de preparados para enfrentarse al examen. Por ejemplo, para decir que una parte de la asignatura la llevo peor preparada, porque luego en el examen hemos preguntado, no exactamente las mismas preguntas del Escape Room, pero sí preguntas que van relacionadas y que eran muy parecidas.

**6. ¿Qué problemas encontraste a la hora de aplicar la actividad en un entorno educativo? ¿Cómo los resolviste?**

No, además lo presentamos el año pasado a las Jornadas de Innovación Docente de las Universidad San Jorge y nos concedieron dinero para ayudarnos a comprar material. Ahora nos vamos a un Congreso a presentarlo también. De hecho, generalmente no hay problema con todas las actividades que tienen que ver con innovación docente, ya que hoy en día la innovación está muy bien vista en los entornos educativos.

**7. ¿Cómo evaluaste la actividad?**

Nosotras hicimos un documento Excel, en el cual para cada grupo poníamos si superaban la prueba, si había que ayudarles, si habían infringido alguna norma y si habían salido en el tiempo estipulado. En función de todo eso, obtuvimos una puntuación. Era muy pequeña, ya que solo puntuaba 0,25 sobre la nota final. El año que viene pensamos darle un poco más de valor. En general hubo notas muy buenas, la mínima fue 0,16/0,25, porque no tuvimos gente que no quisiera trabajar, ni tampoco gente muy penalizada. Los alumnos nos evaluaron a través de un cuestionario cuantitativo y cualitativo. La valoración fue muy buena y en general en la parte cualitativa las observaciones son del tipo actividad interesante, dinámica y divertida.

**8. ¿Qué aspectos cambiarías del planteamiento y organización de tu Escape Room?**



El año que viene vamos a seguir haciéndolo. Yo creo que vamos a diseñar más temáticas para que luego ellos no se vayan contando las pruebas de un grupo a otro. Aunque hacemos pequeñas modificaciones de un Escape a otro terminan contándose. Entonces queremos tener varias alternativas de Escape para los diferentes grupos, porque es más divertido si no saben lo que va a pasar.

**9. ¿Qué mejoras has ido realizando en las posteriores puestas en práctica de la actividad?**

Una de las mejoras que hemos hecho es que ahora es transversal ya que la primera vez sólo lo hicimos con una asignatura y este año ya lo hemos hecho con dos. Hacer la actividad interdisciplinar les ha gustado mucho porque han visto que las dos están relacionadas.

Pero el paso más importante que hemos realizado es que ahora cuenta para la nota final, aunque sea un porcentaje muy pequeño, pero eso les motiva. El primer año que lo hicimos no contaba para nota ya que lo planteamos como una actividad dinámica para ellos. Sin embargo, este año como sabían que iban a obtener una pequeña nota ha ido muy bien.

**10. ¿Te animarías a organizar y realizar otra actividad de este tipo?**

Aparte de esta actividad, hago más actividades de innovación docente. He hecho un proyecto colaborativo práctico donde han tenido que salir a otros centros para ponerlo en práctica. Además, dirijo trabajos de Fin de Grado relacionados con Aprendizaje-Servicio y también con resolución de casos clínicos a través de una aplicación que hemos diseñado.

**11. ¿Animarías a otros docentes a realizar este tipo de actividad ¿Por qué?**

Sí, animo a los compañeros del Grado en Fisioterapia, pero les digo que lleva mucho trabajo ya que para prepararlo hemos estado cuatro meses. También les digo que es muy gratificante porque este año hemos disfrutado muchísimo con la actividad. Es una experiencia muy buena para los docentes y los compañeros lo saben porque han visto videos, pero conlleva un trabajo importante.

**12. ¿Crees que es una actividad que se puede realizar en cualquier materia? ¿Hay algunas materias más idóneas que otras ¿por qué?**

Creo que se puede hacer en cualquier materia. No le veo ningún problema. En nuestro caso, electroterapia tiene una parte física, es decir, también tenían que hacer análisis de parámetros lo que conlleva hacer algunos cálculos.

**13. ¿Qué opinaron los alumnos de la actividad? ¿Cómo fue acogida esta actividad entre los estudiantes? ¿Hubo alguna resistencia? SI /NO (si es que si en qué porcentaje aproximado y porqué, si es que no, ¿por qué consideras que los alumnos acogieron la actividad de forma positiva?)**

No hemos tenido quejas, exceptuando que era previo al examen, pero claro el propósito de la actividad es que vieran como ellos estaban preparados para enfrentarse al examen. En general lo han evaluado muy bien y han admitido que hay mucho trabajo por parte de los docentes detrás de ella. El grupo que salió primero se llevó una taza que ponía: “si tú puedes soñarlo, puedes hacerlo”. La nota era independiente, es decir, no competían por nota entre ellos. Nos pareció que el objetivo no era que fuese una competición, sino que repasasen conocimientos con una actividad divertida para ellos.



### 8.3. Contenidos del Bloque de Geometría de 3º de ESO

#### **Contenidos Matemáticas Orientadas a las Enseñanzas Académicas**

**Geometría del plano.**

**Lugar geométrico.**

**Teorema de Tales.**

**División de un segmento en partes proporcionales.**

**Aplicación a la resolución de problemas.**

**Traslaciones, giros y simetrías en el plano.**

**Geometría del espacio. Planos de simetría en los poliedros.**

**La esfera. Intersecciones de planos y esferas.**

**El globo terráqueo. Coordenadas geográficas y husos horarios. Longitud y latitud de un punto.**

**Uso de herramientas tecnológicas para estudiar formas, configuraciones y relaciones geométricas.**