



Universidad Internacional de La Rioja
Facultad de Educación

Trabajo fin de máster

Breakout Edu en el aula de Tecnología de 3º de Educación Secundaria Obligatoria

Presentado por: Meritxell Verdura Bosch
Tipo de trabajo: Propuesta de intervención
Director/a: Dra. Fátima Olivares Iglesias

Ciudad: Calella (Barcelona)
Fecha: 6 de junio de 2019

Resumen

La creciente dependencia tecnológica y la necesidad de captar profesionales en las vocaciones STEM (*Science, Technology, Engineering and Math*) contrastan con el bajo interés del alumnado en este tipo de asignaturas, entre ellas, Tecnología. A esta problemática se le suma el abandono educativo temprano en la Educación Secundaria. Consecuentemente, es especialmente adecuado el uso de metodologías activas que promuevan un papel más activo del alumno e incrementen la motivación del alumnado. Por todo ello, en la presente propuesta de intervención se ha establecido un objetivo principal: mejorar los resultados del proceso de enseñanza-aprendizaje y aumentar la motivación de los alumnos de 3º de ESO en la asignatura de Tecnología a través de la metodología de gamificación, *Breakout Edu*, en el bloque de Máquinas y mecanismos. Para conseguir este objetivo, se ha llevado a cabo una revisión bibliográfica de las fuentes más actuales y relevantes en las metodologías activas, la gamificación y en los juegos *Breakout Edu*. La propuesta de intervención consiste en la creación de un juego *Breakout Edu* por parte de los estudiantes. Se espera motivar al alumnado, facilitar un aprendizaje significativo, y desarrollar habilidades y competencias básicas útiles para el futuro profesional.

Palabras clave:

Gamificación; *Breakout Edu*; *escape room*; Educación Secundaria; tecnología

Abstract

The growing technological dependence and the need to attract professionals in STEM (Science, Technology, Engineering and Math) vocations contrast with the low interest of the students in this type of subjects, among them, technology. This problem is compounded by the early school leavers in secondary education. Consequently, it is especially appropriate the use of active methodologies that promote a more active role of the students and increase their motivation. In light of all this, in this teaching intervention has been established a main objective: improve the results of the process of teaching-learning and increase the motivation of the students of 3rd year of Secondary Education in the subject of Technology through the methodology of gamification, Breakout Edu, in machines and mechanisms content. To achieve this objective, a bibliographical review of the most current and relevant sources has been carried out. This research has focused on the active methodologies, gamification and in Breakout Edu games. The intervention proposal consists in the creation of a Breakout Edu game carried out by the students. It is expected to motivate students, provide meaningful learning and develop basic skills for the professional future.

Key words:

Gamification; *Breakout Edu*; *escape room*; secondary education; technology

Índice de contenidos

1	INTRODUCCIÓN.....	7
1.1	JUSTIFICACIÓN.....	7
1.2	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	9
1.3	OBJETIVOS	10
1.3.1	<i>Objetivo principal.....</i>	<i>10</i>
1.3.2	<i>Objetivos específicos.....</i>	<i>11</i>
2	MARCO TEÓRICO.....	12
2.1	BÚSQUEDA Y SELECCIÓN DE BIBLIOGRAFÍA	12
2.2	METODOLOGÍAS ACTIVAS EN LA LEGISLACIÓN ACTUAL	12
2.3	GAMIFICACIÓN	13
2.3.1	<i>Experiencias en las aulas de Breakout Edu</i>	<i>14</i>
2.3.2	<i>Breakout Edu</i>	<i>16</i>
2.3.3	<i>Consideraciones en la creación de juegos de escape room o Breakout Edu.</i>	<i>19</i>
2.4	WEBQUEST.....	21
2.5	CONCLUSIÓN	23
3	PROPUESTA DE INTERVENCIÓN	24
3.1	PRESENTACIÓN PROPUESTA	24
3.2	CONTEXTUALIZACIÓN.....	25
3.2.1	<i>El centro educativo</i>	<i>25</i>
3.2.2	<i>Destinatarios.....</i>	<i>25</i>
3.2.3	<i>Legislación</i>	<i>26</i>
3.3	OBJETIVOS DIDÁCTICOS	27
3.3.1	<i>Objetivos curriculares de etapa</i>	<i>27</i>
3.3.2	<i>Objetivos curriculares de curso y asignatura.....</i>	<i>27</i>
3.3.3	<i>Objetivos específicos didácticos.....</i>	<i>28</i>
3.4	COMPETENCIAS	29
3.5	CONTENIDOS	32
3.6	METODOLOGÍA.....	34
3.7	ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD	34
3.8	TEMPORALIZACIÓN	35
3.9	SECUENCIACIÓN DE ACTIVIDADES.....	36
3.9.1	<i>Actividad 1: Presentación del proyecto y formación equipos</i>	<i>36</i>

3.9.2	Actividad 2: Resolución de un Breakout Edu	37
3.9.3	Actividad 3: Esquema de contenidos	38
3.9.4	Actividad 4: Resolución y corrección de problemas	39
3.9.5	Actividad 5: Selección de retos	41
3.9.6	Actividad 6: Guía para crear un Breakout Edu	42
3.9.7	Actividad 7: Elaboración y edición de los materiales	43
3.9.8	Actividad 8: Intercambio de juegos Breakout Edu	44
3.9.9	Actividad 9: Prueba escrita	45
3.10	RECURSOS	46
3.11	EVALUACIÓN: EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN	47
3.11.1	Evaluación del alumno	47
3.11.2	Evaluación de la propuesta	58
4	CONCLUSIONES.....	61
5	LIMITACIONES Y PROSPECTIVAS.....	63
6	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	64
7	ANEXOS	67
7.1	ALUMNOS CON NECESIDADES EDUCATIVAS ESPECIALES	67
7.2	DOCUMENTACIÓN SESIÓN 1.....	68
7.2.1	Sesión 1. Objetivos específicos curriculares	68
7.2.2	Sesión 1. Presentación conceptos básicos	69
7.3	DOCUMENTACIÓN SESIÓN 3	72
7.3.1	Esquema contenidos básicos para alumnos	72
7.3.2	Esquema contenidos básicos solucionado	73
7.4	WEBQUEST	74
7.5	GUÍA PARA CREAR UN BREAKOUT EDU.....	82
7.6	PRUEBA ESCRITA	87
7.6.1	Prueba escrita para alumnos sin adaptación curricular	87
7.6.2	Prueba escrita para alumnos con adaptación curricular	91
7.6.3	Solución de la prueba escrita para alumnos sin adaptación curricular y relación con los indicadores de logro.....	95
7.6.4	Solución prueba escrita para alumnos con adaptación curricular y relación con los indicadores de logro.....	99

Índice de figuras

Figura 1. 10 Razones para jugar un BreakoutEdu.	9
Figura 2. Tasa de abandono educativo temprano en Europa, UE-28. Año 2017.	10
Figura 3. Breakout Edu Kit..	17
Figura 4. Simulador IKS Artemis Charger en Venezuela.	18
Figura 5. Organización de los enigmas.....	21
Figura 6. Estructura de una Webquest.....	22
Figura 7. Fases y objetivos.....	34

Índice de tablas

Tabla 1. Relación entre las competencias a nivel europeo y autonómico	29
Tabla 2. Competencias a desarrollar en la propuesta.....	30
Tabla 3. Relación de contenidos, objetivos, competencias, criterios de evaluación e indicadores de logro.....	33
Tabla 4. Cronograma	35
Tabla 5. Recursos	46
Tabla 6. Evaluación del alumno.....	48
Tabla 7. Ficha de seguimiento del trabajo diario.....	50
Tabla 8. Rúbrica evaluación continua (40%).....	52
Tabla 9. Evaluación del Breakout Edu creado	53
Tabla 10. Rúbrica de la Guía para crear un Breakout Edu.....	54
Tabla 11. Rúbrica de los materiales creados.....	55
Tabla 12. Ficha de coevaluación del Breakout Edu	56
Tabla 13. Relación indicadores de logro con preguntas de la prueba escrita.	57
Tabla 14. Encuesta de satisfacción.....	58
Tabla 15. Relación entre los objetivos específicos y la encuesta de satisfacción.	59
Tabla 16. Matriz DAFO	60

1 INTRODUCCIÓN

1.1 Justificación

La sociedad a lo largo de los años ha ido cambiando y como parte de ella la escuela y los agentes que intervienen en ella. Así pues, actualmente se habla de nuevas metodologías, nuevas tecnologías, nuevas didácticas, de competencias e incluso de distintos contenidos. En esta transformación, desde hace ya unos años, se ha empezado a considerar la motivación del propio alumno como elemento básico para obtener lo que David Ausubel (1963) denominó aprendizaje significativo.

Según la teoría de Ausubel (1963), para que se produzca un aprendizaje significativo son necesarias tres condiciones: la primera, los nuevos conceptos deben de tener una organización y estructura lógica. En segundo lugar, el estudiante debe tener unos conocimientos previos con los que se puedan relacionar y conectar los nuevos conceptos. Y en último lugar, el aprendiz debe querer aprender, esto implica una motivación por parte del alumno.

Aceptada así pues, la relación entre motivación y aprendizaje, han sido numerosos los estudios que han querido profundizar en el tema y han determinado la motivación como una de las claves en el fracaso escolar, el rendimiento académico y el abandono escolar (Auxiliadora, Sancho y De Esteban, 2018; González, Valle, Núñez y González-Pineda, 1996).

Vista la importancia de incidir en la motivación de los alumnos, es necesario preguntarse ¿cómo se puede motivar al alumnado? La respuesta se halla en el uso de las metodologías activas que han cobrado en los últimos años una gran importancia y se han estudiado sus beneficios. Entre ellas, se halla la gamificación.

La gamificación tiene una gran incidencia en la motivación del alumnado y en su proceso de socialización (Ortiz, Jordán y Agredal, 2018). La gamificación en educación ayuda a mantener a los alumnos interesados, disminuye el aburrimiento y disminuye el número de abandonos, ya que se establece un mayor compromiso. Todo ello favorece la adquisición de competencias (Area y González, 2015).

Además de la motivación, no hay que olvidar las exigencias y tendencias de la educación actual. La Ley Orgánica 8/2013, *para la Mejora de la Calidad Educativa* (en adelante LOMCE) promueve que la educación debe fomentar la capacidad de afrontar los desafíos que puedan aparecer en este futuro cambiante, la capacidad de trabajar en equipo y de manera colaborativa, debe promover el esfuerzo, la iniciativa

personal y el espíritu emprendedor, debe potenciar la curiosidad, el interés y la creatividad en el aprendizaje. Además afirma que el alumnado debe ser la razón y centro de la educación (LOMCE, 2013)

Dados estos requerimientos, se opta en el presente trabajo por concretar la propuesta de intervención basada en la gamificación, en la creación de un juego *Breakout Edu*.

Actualmente tienden a confundirse los términos como *escape room*, *escape room educativo*, *escape classroom* o *Breakout Edu*. La tendencia actual es distinguir entre *escape room* y *Breakout Edu*; considerando los *escape room educativos* y *escape classroom* versiones educativas de los *escape rooms* originales.

Pero ¿cuál es la diferencia entre un *Breakout Edu* y un *escape room*? Los *escape rooms* son definidos por Wiemker, Elumir, y Clare (2015) como un juego en equipo donde los jugadores, para “ganar” deberán resolver los retos y acertijos que encuentren en la sala de la que deben escapar dentro de un tiempo límite. La diferencia principal con los *Breakout Edu*, según Redondo (2017) es que estos últimos fueron concebidos desde su origen con un carácter educativo, se definen como “el conjunto de herramientas e instrumentos que se usan para gamificar una sesión”. Algunas de las ventajas de los *Breakout Edu* frente a los *escape rooms* es que plantean un reto mayor o un reto que puede replicarse y que permite subdividir en equipos de clase, además, pueden transportarse a distintos lugares sin ser necesaria una sala específica ya que no consisten en escapar de una sala sino en abrir una caja.

En los últimos años, la proliferación de los *escape rooms* en nuestro país es un hecho, en 2019 hay 816 empresas dedicadas a estos juegos, frente a las 150 empresas que había en 2016 (según datos de *Escape Room Lover*, 2019). Este afán por los *escape rooms* es otro motivo por lo que la propuesta de un *Breakout Edu*, como ya hemos visto parecido a los *escape room* pero con una voluntad claramente educativa, puede resultar motivadora por naturaleza para los propios alumnos y específicamente en una asignatura como la de Tecnología. En la Figura 1, se pueden ver los motivos por los que hacer un *Breakout Edu* y por lo que se justifica una intervención como la que plantea este trabajo.



Figura 1. 10 Razones para jugar un BreakoutEdu. Fuente: Adaptación al castellano realizada a partir de Duckworth y Galanis, 2016

1.2 Planteamiento del problema

Vistos los beneficios de un *Breakout Edu*, ¿por qué se plantea uno en la asignatura de Tecnología? Se ha observado que una de las grandes virtudes de los *Breakout Edu* es su adaptabilidad a cualquier contenido curricular. Además, según la Fundación Telefónica (2014) cada año disminuye el número de estudiantes que optan por itinerarios formativos relativos a las competencias STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*). Por ello, proporcionarles una visión atractiva y motivadora es fundamental para cambiar su punto de vista respecto a estas profesiones.

Por otro lado, uno de los objetivos en educación establecidos por la Comisión Europa 2020 (2010) es reducir por debajo del 10% la tasa de abandono educativo temprano, definida como la población de 18 a 24 años que no han completado la Educación Secundaria. Como se observa en la Figura 2, España afronta en 2017 una tasa del 18,3%, casi el doble de la media de la Unión Europea que es del 10,6%, por lo tanto le queda aún mucho trabajo por hacer (Figura 2).

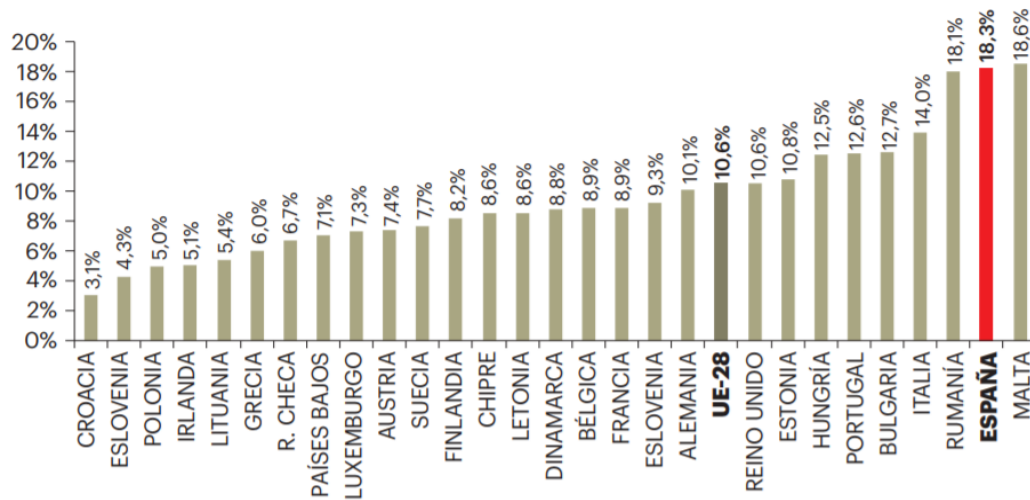


Figura 2. Tasa de abandono educativo temprano en Europa, UE-28. Año 2017. Fuente: Eurostat (2018)

La Ley Orgánica LOMCE (2013), considerando las directrices europeas, orienta la escuela al servicio de una sociedad que no debe asumir como normal el abandono escolar prematuro, ya que al no haber adquirido los conocimientos, competencias, ni habilidades básicas hacen partir a esta parte de la población de unas condiciones de desventaja que pueden llevar al desempleo.

Siendo el abandono educativo temprano una de las grandes problemáticas a las que hace frente la educación secundaria y vista la vinculación a la motivación de los alumnos, se hace necesario plantear estrategias y metodologías que incidan en este aspecto.

En el presente trabajo se propone, entonces, una intervención basada en la metodología de la gamificación, concretamente en la creación de un juego *Breakout Edu* en la asignatura de Tecnología en el curso de 3º de ESO, para el bloque de Máquinas y mecanismos.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo principal

El objetivo principal es elaborar una propuesta de intervención para mejorar los resultados del proceso de enseñanza-aprendizaje y aumentar la motivación de los alumnos de 3º de ESO en la asignatura de Tecnología a través de la metodología de *Breakout Edu* en el bloque de Máquinas y mecanismos.

1.3.2 Objetivos específicos

A continuación se determinan los objetivos específicos planteados que debe afrontar la propuesta de intervención.

1. Exponer la importancia del uso de las metodologías activas para la mejora del aprendizaje significativo en el aula de Secundaria.
2. Facilitar las herramientas para que los alumnos diseñen un *Breakout Edu* que se adapte a los contenidos del bloque Máquinas y mecanismos de la asignatura de Tecnología.
3. Proponer la creación de un juego *Breakout Edu* para mejorar la motivación de los alumnos respecto a los contenidos de la asignatura de Tecnología.
4. Realizar una propuesta de sistema de evaluación del resultado obtenido.

2 MARCO TEÓRICO

2.1 Búsqueda y selección de bibliografía

El primer paso para la realización de este trabajo fin de máster ha sido la búsqueda de información en diferentes bases de datos como: Re-Unir, DialNet, Google Academic, revistas, libros y blogs. En dicha búsqueda se seleccionaron artículos empíricos publicados en distintas revistas nacionales e internacionales, así como proyectos finales de máster para contrastar la bibliografía utilizada en éstos.

Además se ha tenido en cuenta la legislación vigente del Ministerio de Educación (*Ley Orgánica 8/2013, para la Mejora de la Calidad Educativa*; *Ley Orgánica 2/2006 de Educación*) y las tendencias y objetivos establecidos por la Unión Europea (*Comisión Europa 2020*, 2010). Para la determinación de contenidos curriculares se ha considerado también la legislación autonómica relativa a la comunidad de Catalunya (*Decreto 187/2015, de ordenación de las enseñanzas de educación secundaria obligatoria*), donde se realiza la intervención.

Para la búsqueda de información se han empleado palabras clave como: motivación, gamificación, *escape room*, *Breakout Edu*, fracaso escolar o experiencias de *escape room* educativos.

2.2 Metodologías activas en la legislación actual

Tal y como señala la *Ley Orgánica 8/2013, para la Mejora de la Calidad Educativa*, es necesario formar al alumnado para que pueda afrontar los desafíos de la sociedad actual. Una sociedad que no solamente reclama profesionales con competencias técnicas sino también competencias transversales, en las que cobra especial importancia el trabajo en equipo y de forma colaborativa, el pensamiento creativo y la capacidad de innovación. Competencias que pueden verse potenciadas a partir de la aplicación en el aula de metodologías activas que convierten al alumnado en el protagonista de su propio aprendizaje. Entre las distintas metodologías activas, la gamificación y el *Breakout Edu*.

En la misma dirección apunta la normativa autonómica de Cataluña en la que el *Decret 187/2015, de 25 de agosto, de ordenación de las enseñanzas de educación secundaria obligatoria* establece como prioritario la adquisición de las competencias básicas, el trabajo en equipo y la incorporación de los alumnos a estudios posteriores, por lo que uno de los objetivos principales establecidos es

conseguir que finalicen los estudios secundarios el máximo de alumnos, reduciendo así la tasa de abandono escolar. Como se ha visto anteriormente la influencia de la gamificación en la motivación hace que esta metodología sea adecuada para conseguir este objetivo.

Además, como indica la Comisión Europea 2020 (2010) en el documento *Una estrategia para un crecimiento inteligente, sostenible e integrador*, para un crecimiento inteligente es necesario impulsar la innovación, las TIC y el espíritu emprendedor. Trabajar las competencias básicas permitirá el desarrollo individual de los ciudadanos, la competitividad, el empleo y la cohesión social. Por ello, es importante utilizar metodologías que potencien el uso de las TIC y en especial la asignatura de Tecnología debe aprovechar el entorno social, cambiante e innovador en el que se encuentra para transmitirlo al alumnado.

2.3 Gamificación

Las nuevas generaciones de estudiantes son nativos digitales. Han crecido en un entorno tecnológico, con móviles, tabletas y portátiles. Tienen un acceso a la información inmediato y la comunicación ha cambiado con la presencia de las redes sociales. Los cambios generacionales conllevan cambios de necesidades y, por lo tanto, también cambios en el aprendizaje. Por ello, son necesarias nuevas metodologías que se adapten a estos cambios (Díez, 2017)

Las metodologías que encajan en este nuevo entorno son las metodologías activas, como el aprendizaje basado en proyectos, el basado en problemas, la clase invertida (o *flipped classroom*) o la gamificación, entre otras.

¿Qué es la gamificación?

Son muchos los autores que han definido el término “gamificación”; se escogen aquí las definiciones más representativas y adecuadas para el entorno educativo.

La gamificación o ludificación es la aplicación de los elementos del juego (insignias, límite de tiempo, puntuaciones, recompensas...) en las actividades del mundo real o en contextos de no juego (Foncubierta y Rodríguez, 2014). Kapp (2012) añade en referencia a la educación, que su finalidad es motivar acciones, resolver problemas y promover el aprendizaje.

Aunque hay ciertos elementos del juego, como dar puntos a los alumnos que aciertan alguna respuesta o crear equipos para competir y motivarlos, que muchos

profesores llevan ya varios años usando, no es hasta el año 2008 dónde se encuentra el primer uso documentado del término “gamificación” (Deterding, Dixon, Khaled, y Nacke, 2011) y éste no adquiere una mayor presencia hasta el 2010.

La gamificación nace en ámbitos laborales o de Recursos Humanos (Palanca y Ramos, 2018). Pero se expande rápidamente en las aulas, dónde ha sido una tendencia creciente en los últimos años (Díez, 2017)

Los beneficios de la gamificación en las aulas son múltiples, según Nicholson (2015): refuerza el conocimiento, desarrolla la habilidad de resolver problemas, fomenta la colaboración y comunicación entre equipos y tiene un poder motivacional.

Hay muchas maneras de aplicar la gamificación en educación. Quintanal (2016) las resume en tres principales:

- Usar los juegos de forma controlada. En este caso el profesorado elige el momento y el juego a usar en función de las competencias y habilidades que quiera trabajar con el alumnado a partir del juego.
- Usar los elementos característicos de los juegos como los niveles, puntos o medallas para aumentar la motivación por el aprendizaje aprovechando la predisposición de los alumnos a jugar.
- Rediseñar un proceso de aprendizaje como si fuese un juego. El profesorado debe diseñar un juego para los contenidos que quiera trabajar. Los alumnos adquirirán los conocimientos, habilidades y competencias jugando.

En este último apartado se ubica la creación de juegos de escape o *Breakout Edu*, una tendencia creciente en las aulas y en la que se basa la presente propuesta.

2.3.1 Experiencias en las aulas de *Breakout Edu*

Tras la búsqueda de información, se ha observado que hay bastantes artículos académicos que se centran en experiencias de gamificación, pero no hay tanta documentación académica cuando se concreta en *Breakout Edu* o *escape rooms* educativos. En contraste, sí puede apreciarse que hay muchas páginas web, blogs y redes sociales donde es el mismo profesorado que comparte sus experiencias en el uso en el aula de los juegos *escape rooms* o *Breakout Edu*. Para el caso concreto que nos interesa que es la creación por parte del alumnado de un *Breakout Edu*, se observa que hay muy poca documentación al respecto, lo que pone en valor el carácter innovador de la presente propuesta de intervención.

Teniendo en cuenta la información existente, se han seleccionado las siguientes experiencias educativas relativas a la gamificación y a los juegos de *escape room* o *Breakout Edu*, por distintos motivos. Se seleccionan cuatro experiencias de gamificación en el aula, cada una de ellas por una relación concreta con la presente propuesta.

1. Experiencia de gamificación en Secundaria en el Aprendizaje de Sistemas Digitales (Díez, Bañeres y Serra, 2017).

El interés en esta experiencia reside en su relación con el ámbito tecnológico y en el análisis académico que se realiza de dicha propuesta. Esta propuesta de gamificación se plantea en el alumnado de 1º y 2º de bachillerato, en las asignaturas de Tecnología Industrial. El objetivo es poner en práctica de forma lúdica los conceptos teóricos desarrollados con anterioridad por el profesor, proporcionando un videojuego a los alumnos que desarrolle los contenidos de la lógica combinacional. Se utilizan herramientas propias de la gamificación como la recompensa e inicialmente se valora positivamente su uso, aunque en la repetición a final de curso de la experiencia a los mismos alumnos, la efectividad de la recompensa disminuye. Son los mismos estudiantes que valoran la experiencia resaltando positivamente su afectación en su estado de ánimo y en la consolidación de los contenidos básicos de la lógica combinacional.

2. “La habitación de escape” como modelo de propuesta didáctica en el aula de lengua (Palanca y Ramos, 2018).

Se selecciona por ser una propuesta analizada dónde se aplica un juego de *escape room* educativo. Esta propuesta didáctica se realiza en un aula de aprendizaje de la lengua española como lengua extranjera en la que el alumnado es de edades variables. La propuesta consiste en la creación de un *escape room* para trabajar las habilidades lingüísticas en el contexto de la literatura española y latinoamericana. El objetivo de la propuesta es motivar a los estudiantes e implicarles emocionalmente con una metodología definida como activa, dinámica y enriquecedora.

3. Plataforma *Breakout Edu*

La relevancia de esta plataforma para la propuesta de intervención es básica, ya que es la mayor fuente de información relativa a los juegos *Breakout Edu*. Lo más interesante de la plataforma es la cantidad de recursos compartidos que se pueden encontrar, además de los juegos *Breakout Edu* y del material asociado que los profesores han creado y comparten, de manera que otros pueden implementar los juegos en las aulas.

4. “The Virus” (Educación3.0, 2018)

Se selecciona por ser una experiencia de creación de un *escape room* educativo por parte del alumnado. Lucía Yagüe, docente de Inglés, cuenta en la web educación3.0 (2018) como los alumnos de 3º y 4º de ESO del colegio Las Colinas en Real de Gandía (Valencia) crearon un *escape room*, llamado “The Virus” en la asignatura de inglés. Valora la experiencia “de éxito” ya que ha permitido a los alumnos mejorar el aprendizaje en el idioma, su capacidad de reflexión, el trabajo en equipo y de coordinación y mejorar la capacidad para resolver problemas.

Tras analizar las distintas experiencias se comprueba que la gamificación es aplicable utilizando distintas metodologías ya sean videojuegos, juegos *escape room* o *Breakout Edu*. Es aplicable también a una gran variedad de contenidos curriculares y incide en la motivación del alumnado.

2.3.2 *Breakout Edu*

¿Por qué concretar la gamificación en el aula en un juego como el *Breakout Edu*? Los juegos reales, no virtuales, como los *escape rooms* o los *Breakout Edu*, son ideales para aplicar en las aulas porque transforman el espacio-aula y a diferencia de los videojuegos, fomentan el contacto cara a cara, la cooperación y el trabajo en equipo. Otra de las características que favorecen la aplicación en las aulas es el tiempo límite, esto crea una cierta tensión que hace que los estudiantes se involucren en la actividad. Además, este tipo de juegos se basan en resolver enigmas o problemas y completar tareas. A diferencia de muchos juegos virtuales, que se basan en la agilidad visual y de reacción o juegos de mesa que se basan en estrategia o suerte, los *escape rooms* o *Breakout Edu* se basan en usar la mente para resolver los retos planteados (Nicholson, 2018).

En el artículo *Creating Engaging Escape Games for the Classroom*, Scott Nicholson (2018), profesor de desarrollo y diseño de juegos en la universidad Wilfrid Laurier de Canadá, destaca tres variantes de este tipo de juegos que los profesores utilizan en las aulas: El *Breakout Edu*, el *Education Immersion Center* y Diseñar un juego *Escape*.

1. *Breakout Edu* (<http://breakoutedu.com>)

Breakout Edu es una plataforma creada el año 2015 por James Sanders y Andrew Bellow que ayuda a los educadores a crear un *Breakout Edu*, juego

en el que hay que abrir una caja, cerrada con varios candados, mediante la resolución de enigmas y problemas.

La página de *Breakout Edu* contiene centenares de juegos creados por profesores con la finalidad de trabajar distintos contenidos. Para ello, la misma página ofrece el *Breakout Edu* kit que tiene un coste de 150 dólares, (según la página web de *Breakout Edu* en fecha marzo 2019). El *Breakout Edu* kit incluye acceso ilimitado a todo el contenido de la página web *Breakout Edu* durante un año y una serie de objetos físicos (ver Figura 3) como la caja y candados necesarios para crear el juego.

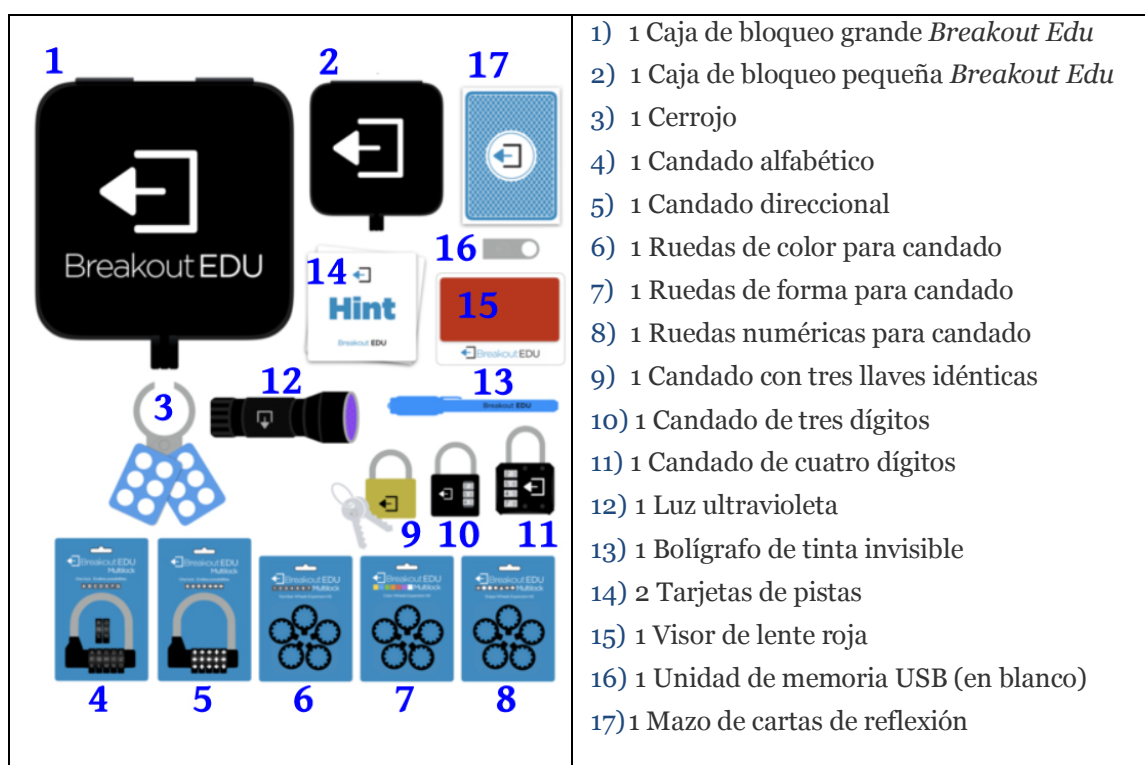


Figura 3. *Breakout Edu* Kit. Fuente: Adaptación realizada a partir de *Breakout Edu*, 2018

Nicholson (2018) describe dos modalidades básicas de juego:

- En la primera, es necesario disponer de una caja para cada pequeño grupo de alumnos dentro de la clase con materiales idénticos en cada caja. Esto conlleva necesariamente invertir económicamente en más materiales para poder trabajar, pero permite una mayor integración y dinamismo ya que todos los grupos disponen de su propia caja.
- En la segunda modalidad, sólo es necesaria una caja situada en un punto visible para todos en el aula e implica que los grupos escriban el código que quieren probar en un papel y hacer cola para probar el código en la

caja. A pesar del ahorro en material, esta versión puede ralentizar el juego e impedir que todos los equipos abran la caja.

2. *Education Immersion Center*

Todd Lichtenwalter, profesor en el Colegio Internacional de Carabobo, una escuela privada en Venezuela que trabaja con el currículum americano, ha creado una serie de escenarios basados en la ciencia ficción. En contraposición con la versión del *Breakout Edu*, dónde el juego se transporta fácilmente a las aulas, en esta versión son los alumnos los que deben ir al simulador que se ha creado; un espacio altamente equipado (ver Figura 4) y adaptado para vivir una aventura interactiva de aprendizaje, dónde cada alumno desarrolla un rol y forma parte de una aventura en la que el final es abierto.



Figura 4. Simulador IKS Artemis Charger en Venezuela. Fuente: Dreamflightadventures, 2018

A pesar de ser una experiencia de aprendizaje impresionante, si un profesor quiere incorporar este concepto a su clase puede hacerlo usando un contexto de narración y una variedad de retos. Esta versión puede involucrar intensamente a los alumnos al poder realizarse en varios días y no únicamente en una hora (Nicholson, 2018). En definitiva, poder acceder con los alumnos a un simulador del *Education Immersion Center* puede resultar una opción atractiva, pero tiene obviamente unas limitaciones económicas y de proximidad importantes que no presenta el *Breakout Edu*.

3. Diseñar un juego *escape room*

Esta última modalidad conlleva que sean los alumnos quienes creen un juego *escape room*. Según Nicholson (2018), diseñar un juego combina el entusiasmo que proporciona jugar, con el reto de entender los contenidos profundamente para ser capaz de plantear enigmas en referencia a estos. Con esta versión hay varias maneras de motivar aún más a los alumnos. Una de ellas es ofrecer la oportunidad de que el juego creado sea jugado por otros alumnos, el año siguiente o que los mejores juegos puedan ser mostrados en ferias escolares u otros eventos (Nicholson, 2018). También pueden ser jugados por otros grupos del mismo colegio o incluso plantear un intercambio con colegios de la zona.

2.3.3 Consideraciones en la creación de juegos de *escape room* o *Breakout Edu*.

Entre los elementos a considerar en la creación de juegos de *escape room* o *Breakout Edu* se encuentran la creatividad, la experiencia, la narrativa, el mundo y época, el género o contenido, el entorno, y los retos o enigmas.

Creatividad

Nicholson (2018) cita a Donald Dennis, propietario de *Escape Room Camp* en el cual se proporciona ayuda para la creación de *escape rooms*. Dennis afirma que la clave del éxito en la creación de este tipo de juegos, como los de *escape room* o *Breakout Edu*, reside en permitir a los creadores expresar su creatividad y facilitar una progresión lógica entre un reto y el siguiente.

La experiencia

Nicholson (2016) señala que lo esencial para los creadores de los juegos es que deben tener claro qué tipo de experiencia quieren ofrecer y que todos los elementos del juego deben favorecer la creación de la experiencia.

La narrativa

Uno de los peligros en la creación de un *Breakout Edu* es que el diseño se centre demasiado en la combinación de los candados y olvide la narrativa. La narrativa del juego es la que permite enlazar los contenidos y proporcionar una mayor inmersión en el juego; no se trata de poner un problema de matemáticas, que podría estar en una clase convencional y que la respuesta sea la combinación del candado, hay que profundizar más y no caer en un uso superficial del juego. Los enigmas, los retos y

los candados son elementos que deben ayudar a contar la historia y por lo tanto a implicar y motivar a los alumnos en el juego (Nicholson, 2018).

Mundo y época

Relacionado con la narrativa, hay que considerar dónde se sitúa la historia y en qué época y ser coherente con ello en el momento que se incorporan los retos. Las incoherencias en el juego descolocan al jugador y dificultan su inmersión en la historia (Nicholson, 2016).

Género o contenido

En el caso de los *escape rooms*, Nicholson habla, por ejemplo, de géneros de terror, de detectives o de exploración. En el caso de un *Breakout Edu* hay que tener claros los contenidos y la temática a trabajar.

Entorno

El entorno donde se realiza el juego ayuda a contextualizar la historia, en especial en el caso de los *escape rooms*. En un *Breakout Edu*, aunque hay la posibilidad de ambientar un aula, hay que ver las limitaciones de espacio. En cualquier caso hay que valorar el lugar y las condiciones en las que se va a realizar el juego e incorporarlas a la historia siempre que sea posible.

Retos o enigmas

Nicholson (2016) sintetiza los tipos de retos en 3 tipologías generales:

- Buscar objetos escondidos en el espacio.
- Tareas. A los jugadores se les proporciona unos recursos y un objetivo final que deben completar.
- Enigmas que deben descubrir y resolver.

Tras analizar múltiples *escape rooms* en el artículo *Peeking behind the locked door* de Nicholson (2015) se establece la organización más común de los enigmas (ver Figura 5), aunque a veces se pueden combinar los modelos.

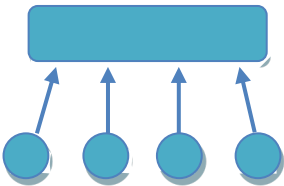
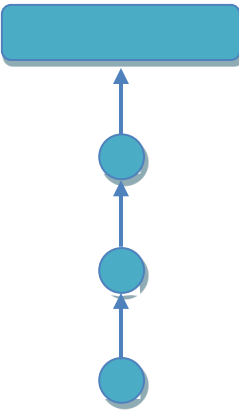
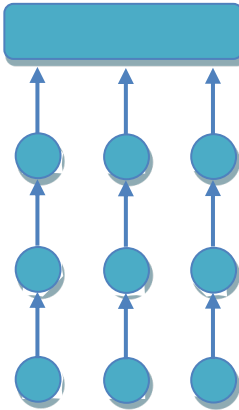
Organización abierta	Organización secuencial	Organización basada en caminos
		
Se proporciona una gran cantidad de acertijos a la vez que facilitan una pieza de la resolución final.	El equipo debe resolver un enigma para pasar al siguiente. Es la segunda tipología más usada.	Se proporciona al equipo distintas pistas para seguir a la vez. Cada pista sigue una secuencia que lleva a un resultado final. La ventaja de esta tipología es que los miembros del equipo pueden trabajar en distintas pistas a la vez. Esta es la tipología más usada en los <i>escape rooms</i> .

Figura 5. Organización de los enigmas. Fuente: elaboración propia basada en Nicholson (2015)

2.4 Webquest

El proceso de creación de un *Breakout Edu* puede resultar complicado. Para facilitar y optimizar esta tarea a los estudiantes se estima pertinente el uso de una *Webquest* que facilite la búsqueda de información y permita un desarrollo del trabajo independiente en cada equipo de trabajo.

¿Qué es una Webquest?

La *Webquest* es una herramienta que facilita una actividad guiada orientada a la búsqueda de información, donde toda o la mayor parte de ésta procede de recursos disponibles en Internet (Álvarez, Grau y Tortosa, 2016).

¿Qué partes tiene una Webquest?

Una *Webquest*, según Dodge (1995), se compone de cinco partes básicas: Introducción, Tarea, Proceso, Evaluación y Conclusión (ver Figura 6).



Figura 6. Estructura de una Webquest. Fuente: Adaptación de Dodge B. (1995)

Introducción: Se introduce el tema o el problema a resolver.

Tarea: Se describe el producto final que los alumnos deben conseguir.

Proceso: Se describen los pasos de forma clara y ordenada que los alumnos deben realizar para materializar la tarea. Vinculado a este apartado puede añadirse la “guía didáctica”, apartado en el que se establecen los recursos, seleccionados previamente por el docente, que el alumno puede necesitar para llevar a cabo la tarea.

Evaluación: Se precisará la forma de evaluación del trabajo elaborado. Dicha valoración puede ser mediante una rúbrica.

Conclusión: Se analiza el proceso realizado, el resultado final y las conclusiones deben promover la reflexión.

¿Qué beneficios aporta la Webquest?

Entre la multitud de beneficios que puede aportar una *Webquest* se seleccionan los más relevantes:

- Proporciona a los profesores una herramienta que promueve el uso adecuado de las TIC en el aula (Rodríguez, 2014).
- Promociona el trabajo cooperativo y en equipo.
- Permite adaptar los diferentes niveles y ritmos de trabajo.
- Los alumnos son los protagonistas del aprendizaje, siendo el profesor un guía del proceso.
- Optimiza el tiempo del alumno, evitando búsquedas de información innecesarias y permite que se centre en el uso y análisis de los recursos facilitados (Roig, Giner, Martínez, Mengual, Navarro, Oliva y Pastor, 2004).

2.5 Conclusión

La demanda de profesionales con competencias transversales como trabajar en equipo y de forma colaborativa, con pensamiento creativo, capacidad de innovación y espíritu emprendedor, hacen pertinente la elección de una metodología activa como la gamificación. Dentro de las múltiples posibilidades que ofrece esta metodología, se escoge aquella variante que permite trabajar estas competencias y combina el entusiasmo de jugar con el reto de entender profundamente los contenidos para poder plantear enigmas al respecto; además, fomenta la motivación y desarrolla la habilidad de resolver problemas.

La propuesta de intervención propone, entonces, la creación de un juego *Breakout Edu* a los alumnos.

3 PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

3.1 Presentación propuesta

Vista la importancia de motivar al alumnado para conseguir un aprendizaje significativo y los beneficios que aportan las metodologías activas como la gamificación; este trabajo propone una intervención basada en la creación de un juego *Breakout Edu* por parte de los alumnos.

Esta propuesta de intervención se plantea para un centro de la comunidad de Cataluña y propone trabajar el bloque de contenidos de Máquinas y mecanismos correspondiente a 3º de ESO tal como se establece en la normativa autonómica en el Decreto 187/2015, *de ordenación de las enseñanzas de educación secundaria obligatoria*.

Se considera, además, la normativa estatal en la que se basa la normativa autonómica, la Ley Orgánica 2/2006 *de Educación*, y se revisa, pero no se utiliza para la redacción de esta propuesta la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, *para la Mejora de la Calidad Educativa*. Para el desarrollo de las competencias, la normativa autonómica asume las referencias internacionales establecidas por la Unión Europea en la Estrategia Educación y Formación 2020 (ET 2020) (Eurydice, s.f.) y la Recomendación 2006/962/CE del Parlamento Europeo y del consejo, de 18 de diciembre de 2006, sobre las competencias clave para el aprendizaje permanente (Diario Oficial de la Unión Europea, 2006).

La propuesta de intervención plantea la creación del juego *Breakout Edu* mediante el trabajo en equipos colaborativos, en el que los alumnos tendrán un papel protagonista dejando al profesor un papel fundamentalmente de guía. Para llevar a cabo con éxito la propuesta de intervención, en una primera fase, se establece el contexto, los objetivos didácticos, las competencias, contenidos y la metodología a trabajar; en una segunda fase, se establece la secuenciación de actividades y los recursos necesarios para llevar a cabo las sesiones; y finalmente, se establecen las herramientas para realizar una evaluación del alumno y de la propuesta.

3.2 Contextualización

3.2.1 El centro educativo

La presente propuesta de intervención se plantea en un centro de secundaria de Calella (Barcelona). El centro ofrece los cursos concertados de educación secundaria obligatoria, y los cursos privados del bachillerato.

Los alumnos del centro son mayoritariamente de Calella y alrededores y representan una pequeña muestra de la diversidad cultural y social de esta población costera y turística de la comarca del Maresme. Calella tiene unos 18.000 habitantes, de los cuáles un 19% son de nacionalidad extranjera (siendo África, América del Sur y la India los principales lugares de procedencia). El nivel socio-económico de las familias del centro es medio.

El centro ha sido pionero en la localidad en la impartición de un proyecto educativo basado en metodologías innovadoras y participativas llamado SUMMEM. Este proyecto actualmente se lleva a cabo desde primaria hasta 3º de ESO con la intención futura de integrarlo progresivamente al resto de cursos.

El proyecto SUMMEM se caracteriza por el uso de itinerarios de aprendizaje, realizando una serie de proyectos interdisciplinares en equipos de trabajo cooperativo. Actualmente, se destinan entre cuatro y cinco horas semanales a la aplicación de esta nueva propuesta metodológica. Este es el tercer año de implementación de estas metodologías activas y el profesorado se ha adaptado a ellas. Se han creado grupos especiales interdisciplinares que se reúnen periódicamente para trabajar en el proyecto SUMMEM. Esto ha permitido al profesorado familiarizarse con las metodologías activas y a trabajar en equipos interdisciplinares. Del mismo modo, los alumnos están habituados al trabajo en equipos colaborativos.

3.2.2 Destinatarios

La presente propuesta de intervención se destina a los alumnos de un grupo de 3º de ESO que cursan la asignatura de Tecnología.

El grupo clase es un grupo heterogéneo formado por 23 alumnos. Hay 8 alumnos con Necesidades Educativa Especiales (NEE). También hay un alumno que no se considera con NEE, pero es significativo destacar que sufre un trastorno alimenticio. Para ver una información más detallada de estos alumnos ver Anexo 7.1.

A los 8 alumnos que asisten a clase y tienen NEE se les facilita una adaptación curricular de la asignatura. De estos 8 alumnos, tres padecen una falta grave de motivación; uno, tiene dificultades con el idioma (en este caso se le ayuda con el vocabulario durante el examen y la clase); otro, está diagnosticado con Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH) y Trastorno del Espectro Autista (TEA); dos alumnos sufren dificultades cognitivas y, por último, un alumno tiene dificultades específicas para la asignatura de tecnología. Los alumnos con NEE están ubicados en el pasillo más próximo al profesor de manera que se facilita la atención a los mismos.

A pesar de la diversidad de alumnado, es un grupo bastante cohesionado y destaca su papel participativo en las sesiones.

3.2.3 Legislación

La presente unidad didáctica (UD) se desarrolla considerando la normativa autonómica de Cataluña, la normativa estatal y la europea.

La normativa de Cataluña se desarrolla en base a la *Ley Orgánica 2/2006 de Educación* y asume las referencias internacionales de la Unión Europea al planteamiento competencial tal y como se establece en el Decreto 187/2015 *por el que se establece el currículo de Educación Secundaria Obligatoria* (ESO). Por ello, aunque se ha revisado la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, *para la Mejora de la Calidad Educativa*, no se considera dicha normativa para la redacción de esta propuesta.

En referencia a la normativa estatal, se considera la *Ley Orgánica 2/2006 de Educación*, en la que se basa la legislación de Cataluña.

A nivel autonómico se considera el Decreto 187/2015 del 25 de agosto publicado en el Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya (DOGC), *por el que se establece el currículo de Educación Secundaria Obligatoria* (ESO) para la Comunidad de Cataluña

A nivel europeo se consideran las recomendaciones establecidas por la Unión Europea en la Estrategia Educación y Formación 2020 (ET 2020) (Eurydice, s.f.) y la Recomendación 2006/962/CE del Parlamento Europeo y del consejo, de 18 de diciembre de 2006, sobre las competencias clave para el aprendizaje permanente (Diario Oficial de la Unión Europea, 2006).

3.3 Objetivos didácticos

3.3.1 Objetivos curriculares de etapa

Los objetivos curriculares de etapa que se establecen en el artículo 3 del Decreto 187/2015 *de ordenación de las enseñanzas de educación secundaria de Cataluña* coinciden en contenido con los mencionados en el artículo 23 de la Ley Orgánica 2/2006 *de Educación*. Por ello, se mencionan a continuación únicamente los objetivos curriculares de etapa del decreto de Cataluña que se desarrollarán en la propuesta de intervención planteada.

- Asumir con responsabilidad sus deberes y ejercer sus derechos hacia los demás, entender el valor del diálogo, de la cooperación, de la solidaridad, del respeto a los derechos humanos como valores básicos para una ciudadanía democrática.
- Desarrollar y consolidar hábitos de estudio, de trabajo individual y cooperativo y de disciplina como base indispensable para un aprendizaje responsable y eficaz para conseguir un desarrollo personal equilibrado.
- Desarrollar el espíritu emprendedor y la confianza en uno mismo, el sentido crítico, la iniciativa personal y la capacidad para aprender a aprender, planificar, tomar decisiones y asumir responsabilidades.
- Desarrollar habilidades para el análisis crítico de la información, en diferentes soportes, mediante instrumentos digitales y de otros tipos, para transformar la información en conocimiento propio, y comunicarlo a través de diferentes canales y formatos.

3.3.2 Objetivos curriculares de curso y asignatura

Para la redacción de los objetivos curriculares de curso y asignatura se consideran los criterios de evaluación establecidos, en el Decreto 187/2015 *de ordenación de las enseñanzas de la educación secundaria obligatoria*. Se concretan a continuación dichos objetivos:

- Conocer los diferentes mecanismos de transmisión y transformación del movimiento y su funcionamiento.
- Saber identificar los mecanismos de transmisión y transformación del movimiento en diferentes máquinas.
- Identificar la transformación y transmisión de movimientos, en máquinas y sistemas.

3.3.3 Objetivos específicos didácticos

Los objetivos específicos para la propuesta de intervención emanan de los objetivos curriculares de curso y de etapa.

Objetivos específicos curriculares:

- Identificar las máquinas simples básicas, conocer sus características y saber dar ejemplos.
- Describir las propiedades de la palanca, la polea y el plano inclinado. Realizar cálculos para resolver problemas simples.
- Explicar el funcionamiento y resumir las aplicaciones de los diferentes mecanismos de transmisión y transformación del movimiento a partir del análisis y observación de éstos en diferentes máquinas.
- Realizar cálculos de velocidades y relaciones de transmisión.
- Conocer la terminología empleada.
- Conocer los sistemas de unidades utilizados y sus equivalencias.
- Conocer y saber aplicar las formulas asociadas a la relación de transmisión y velocidad de transmisión.
- Conocer la diferencia entre los mecanismos de transmisión del movimiento y los mecanismos de transformación del movimiento.
- Conocer las maneras como las ruedas dentadas y las ruedas lisas pueden transmitir el movimiento.
- Conocer los mecanismos básicos de transformación del movimiento y dónde los podemos encontrar.

Objetivos específicos didácticos:

- Trabajar en equipo, respetando las opiniones de los demás, dialogando y cooperando para consensuar propuestas comunes.
- Asumir responsabilidades de trabajo individual y de equipo que favorezcan los hábitos de estudio y el desarrollo personal.
- Desarrollar la creatividad, la iniciativa personal y las capacidades para aprender a aprender, a desarrollar un proyecto y tomar decisiones.
- Trabajar habilidades para analizar y filtrar información con un sentido crítico en diferentes formatos.
- Desarrollar habilidades científicas como plantear problemas o retos a partir de unos contenidos.

3.4 Competencias

A nivel de la comunidad autónoma de Cataluña, el Decreto 187/2015, de 25 de agosto, *de ordenación de las enseñanzas de educación secundaria* establece el desarrollo del currículo a través de los ámbitos de conocimiento (establecidos en el anexo 1 de dicho decreto), en cada ámbito, se especifican unas competencias básicas, agrupadas en dimensiones. Dichas competencias básicas contribuyen al desarrollo de las competencias clave establecidas a nivel europeo.

A nivel competencial, la legislación autonómica y la estatal toman de referencia la Recomendación del Parlamento Europeo y del Consejo de 18 de diciembre de 2006 sobre las competencias clave para el aprendizaje permanente. Por ello, se establece en la Tabla 1 la relación entre las competencias a nivel europeo y de comunidad y se resaltan aquellas que se desarrollarán en la presente propuesta.

Tabla 1. Relación entre las competencias a nivel europeo y autonómico

COMPETENCIAS	
A nivel europeo: Competencias clave	A nivel de comunidad: Competencias básicas
Comunicación en la lengua materna (CLm)	Del ámbito lingüístico (Catalán y Castellano)
Comunicación en lenguas extranjeras (CLe)	Del ámbito lingüístico (lenguas extranjeras)
Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología (CMCT)	Del ámbito matemático
	Del ámbito científico-tecnológico
Competencia digital (CD)	Del ámbito digital
Aprender a aprender (AA)	Del ámbito personal y social
Competencias sociales y cívicas (CSC)	Del ámbito social
	Del ámbito de la cultura y valores (dimensiones personal e interpersonal)
Sentido de la iniciativa y espíritu de empresa (SIEE)	
Conciencia y expresión culturales (CEC)	Del ámbito artístico
	Del ámbito de la cultura y valores (dimensión sociocultural)
	Del ámbito de la educación física

Fuente: elaboración propia en base a la Recomendación del Parlamento Europeo y del Consejo de 18 de diciembre de 2006 y el Decreto 187/2015

Con más detalle se especifican a continuación las competencias que se desarrollarán en el presente trabajo, a nivel nacional y de comunidad autónoma y cómo se trabajarán dichas competencias en el aula (Tabla 2)

Tabla 2. Competencias a desarrollar en la propuesta.

Comunicación en la lengua materna (CLm)		A nivel europeo
A nivel de comunidad autónoma		
Ámbito	Dimensión	Competencias básicas
Del ámbito lingüístico	Comprensión lectora	C1. Obtener información, interpretar y valorar el contenido de textos escritos de la vida cotidiana, de los medios de comunicación y académicos para comprenderlos. C3. Desarrollar estrategias de búsqueda y gestión de la información para adquirir conocimiento.
Se desarrolla mediante la comunicación oral que se efectúa a nivel de profesor-alumno y a nivel de grupo de iguales con el desarrollo del trabajo colaborativo y la toma de decisiones. La comprensión y gestión de la información se trabaja mediante las documentaciones aportadas en formato papel y digital que permiten abordar los contenidos y mediante la selección de información que realicen los propios alumnos para realizar la actividad. La expresión escrita se desarrolla mediante la creación de materiales necesarios para la realización del <i>Breakout Edu</i> y mediante la evaluación escrita.		

Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología (CMCT)		A nivel europeo
A nivel de comunidad autónoma		
Ámbito	Dimensión	Competencias básicas
Matemático	Resolución de problemas	C2. Emplear conceptos, herramientas y estrategias matemáticas para resolver problemas.
Del ámbito científico-tecnológico	Objetos y sistemas tecnológicos de la vida cotidiana.	C7. Utilizar objetos tecnológicos de la vida cotidiana con el conocimiento básico de su funcionamiento, mantenimiento y acciones a realizar para minimizar los riesgos en la manipulación y en el impacto medioambiental.
Se desarrolla la competencia matemática con la comprensión, resolución y creación de problemas contextualizados en el mundo real en los que es preciso saber utilizar fórmulas para hallar la relación de transmisión o velocidad. Se trabajan las competencias en ciencia y tecnología con el propio desarrollo del contenido de la asignatura y relacionándolo con las máquinas de nuestro entorno.		

Competencia digital (CD)		A nivel europeo
A nivel de comunidad autónoma		
Ámbito	Dimensión	Competencias básicas
Del ámbito digital	Instrumentos y aplicaciones	C2. Utilizar las aplicaciones de edición de textos, presentaciones multimedia y tratamiento de datos numéricos para la producción de documentos digitales.
	Tratamiento de la información y organización de los entornos de trabajo y aprendizaje.	C4. Buscar, contrastar y seleccionar información digital adecuada para el trabajo a realizar, considerando las distintas fuentes y medios digitales. C5. Construir conocimiento nuevo personal mediante estrategias de tratamiento de la información con el soporte de aplicaciones digitales.
	Comunicación interpersonal y colaboración.	C8. Realizar actividades en grupo utilizando herramientas y entornos virtuales de trabajo colaborativo.
Se desarrolla la competencia digital con el uso de ordenadores o tabletas, para trabajar con la <i>Webquest</i> . En ella, se realizarán distintas tareas como la selección y búsqueda de información, creación de materiales mediante herramientas digitales o compartir archivos con los miembros del grupo y el profesor.		

Aprender a aprender (AA)		A nivel europeo
A nivel de comunidad autónoma		
Ámbito	Dimensión	Competencias básicas
Del ámbito personal y social	Autoconocimiento	C1. Tomar consciencia de uno mismo e implicarse en el proceso de crecimiento personal.
	Aprender a aprender	C2. Conocer y poner en práctica estrategias y hábitos que intervienen en el propio aprendizaje. C3. Desarrollar habilidades y actitudes que permitan afrontar los retos de aprendizaje al largo de la vida.
	Participación	C4. Participar en el aula, en el centro y en el entorno de manera reflexiva y responsable.
Se trabaja en el aula mediante el proceso de creación en equipos colaborativos del juego <i>Breakout Edu</i> . Deberán aprender a crear una propuesta, a tomar decisiones, a buscar soluciones a los problemas que surjan y a aplicar unos contenidos teóricos en una propuesta práctica.		

Competencias sociales y cívicas (CSC)		A nivel europeo
A nivel de comunidad autónoma		
Ámbito	Dimensión	Competencias básicas
Del ámbito de cultura y valores	Interpersonal	C5. Mostrar actitudes de respeto activo respecto a las otras personas, culturas, opciones y creencias. C6. Aplicar el diálogo y ejercitar todas las habilidades que conlleva, especialmente para la resolución de conflictos interpersonales y para propiciar la cultura de la paz.
Se trabajan las competencias sociales y cívicas promoviendo la participación activa de los estudiantes en el transcurso de la clase y facilitando espacios de debate y toma de decisiones en los grupos de trabajo, reforzando las conductas de diálogo, escucha y respeto por todas las opiniones e ideas.		

Sentido de la iniciativa y espíritu de empresa (SIEE)	A nivel europeo
A nivel de comunidad autónoma	
No se especifica dicha competencia en el Decreto 187/2015.	
La creación de un proyecto imaginativo y creativo como el que se plantea en la propuesta permite potenciar la iniciativa y el espíritu emprendedor de los alumnos.	

Fuente: elaboración propia en base a la Recomendación del Parlamento Europeo y del Consejo de 18 de diciembre de 2006 y el Decreto 187/2015

3.5 Contenidos

En el Decreto 187/2015 *de ordenación de las enseñanzas de educación secundaria*, de la comunidad autónoma de Cataluña se especifican los contenidos para la asignatura de Tecnología, los que se desarrollarán en la presente propuesta de intervención corresponden al bloque de **Máquinas y mecanismos de 3º de ESO**, que se desglosa en unos contenidos más específicos, de los cuales los que se tratarán en la propuesta son los siguientes:

- **Análisis de objetos cotidianos y construcciones simples.**
- **Mecanismos para la transmisión y transformación del movimiento y su función en diferentes máquinas.**

En la Tabla 3 se observa la relación entre los contenidos, los objetivos de curso, las competencias, los criterios de evaluación y los indicadores de logro que se desarrollarán en la propuesta de intervención.

Tabla 3. Relación de contenidos, objetivos, competencias, criterios de evaluación e indicadores de logro

Contenidos (Decreto 187/2015, de ordenación de las enseñanzas de educación secundaria) Concreción de los contenidos (elaboración propia)	Objetivos de curso y asignatura (Decreto 187/2015, de ordenación de las enseñanzas de educación secundaria) • Objetivos específicos curriculares (elaboración propia)	Competencias	Criterios de evaluación (Decreto 187/2015 de ordenación de las enseñanzas de educación secundaria)	Indicadores de logro (elaboración propia)
Análisis de objetos cotidianos y construcciones simples. - Máquinas simples: palanca, plano inclinado, ruedas y poleas.	Saber identificar los mecanismos de transmisión y transformación del movimiento en diferentes máquinas. • Identificar las máquinas simples básicas y conocer sus características y saber dar ejemplos. • Describir las propiedades de la palanca, la polea y el plano inclinado. Realizar cálculos para resolver problemas simples. • Conocer la terminología empleada.	CLm CMCT CD AA CSC SIEE	3. Utilizar correctamente la simbología y el lenguaje técnico. 9. Comprender y describir el funcionamiento	• Identifica las máquinas simples (palanca, polea y plano inclinado) y nombra sus características. • Resuelve problemas relativos a las máquinas simples y emplea la formulación adecuada.
Mecanismos de transmisión del movimiento y su función en diferentes máquinas. - Engranajes, cadenas y correas. - Velocidad y relación de transmisión.	Conocer los diferentes mecanismos de transmisión y transformación del movimiento y su funcionamiento. • Explicar el funcionamiento y resumir las aplicaciones de los diferentes mecanismos de transmisión y transformación del movimiento a partir del análisis y observación de éstos en diferentes máquinas. • Conocer la diferencia entre los mecanismos de transmisión del movimiento y los mecanismos de transformación del movimiento. • Conocer las maneras como las ruedas dentadas y las ruedas lisas pueden transmitir el movimiento.	CLm CMCT CD AA CSC SIEE	y la aplicación de los diferentes mecanismos de transmisión y transformación del movimiento a partir del análisis y la observación de estos mecanismos en diferentes máquinas.	• Identifica los distintos mecanismos de transmisión y transformación del movimiento y los relaciona con su aplicación en diferentes máquinas. • Describe mediante información escrita y/o gráfica cómo transforman el movimiento o lo transmiten los distintos mecanismos.
Mecanismos de transformación del movimiento y su función en diferentes máquinas. - Biela-manivela - Leva	Identificar la transformación y transmisión de movimientos, en máquinas y sistemas • Conocer los mecanismos básicos de transformación del movimiento y dónde los podemos encontrar. • Realizar cálculos de velocidades y relaciones de transmisión. • Conocer la terminología empleada. • Conocer los sistemas de unidades utilizados y sus equivalencias. • Conocer y saber aplicar las formulas asociadas a la relación de transmisión y velocidad de transmisión.			• Resuelve problemas relativos a mecanismos, calcula la velocidad y la relación de transmisión de elementos mecánicos como los engranajes.

Fuente: elaboración propia en base al Decreto 187/2015

3.6 Metodología

Con la metodología de gamificación, centrada en la creación de un juego *Breakout Edu*, se pretende implicar al alumno en un trabajo cooperativo y motivador, en el que la comprensión de los contenidos debe ser profunda para ser capaces de formular retos.

Para que dicho proceso de creación sea efectivo se utiliza la herramienta de la *Webquest* (ver Anexo 7.4), que permite establecer unas pautas claras y precisas de cómo elaborar el trabajo. Además, permite mantener un trabajo independiente entre los equipos, posibilitando ritmos de trabajo distintos y facilita la búsqueda de información en internet, optimizando el tiempo de trabajo.

Para gestionar todo este proceso de creación, se divide el proyecto en distintas fases como puede verse en la Figura 7.

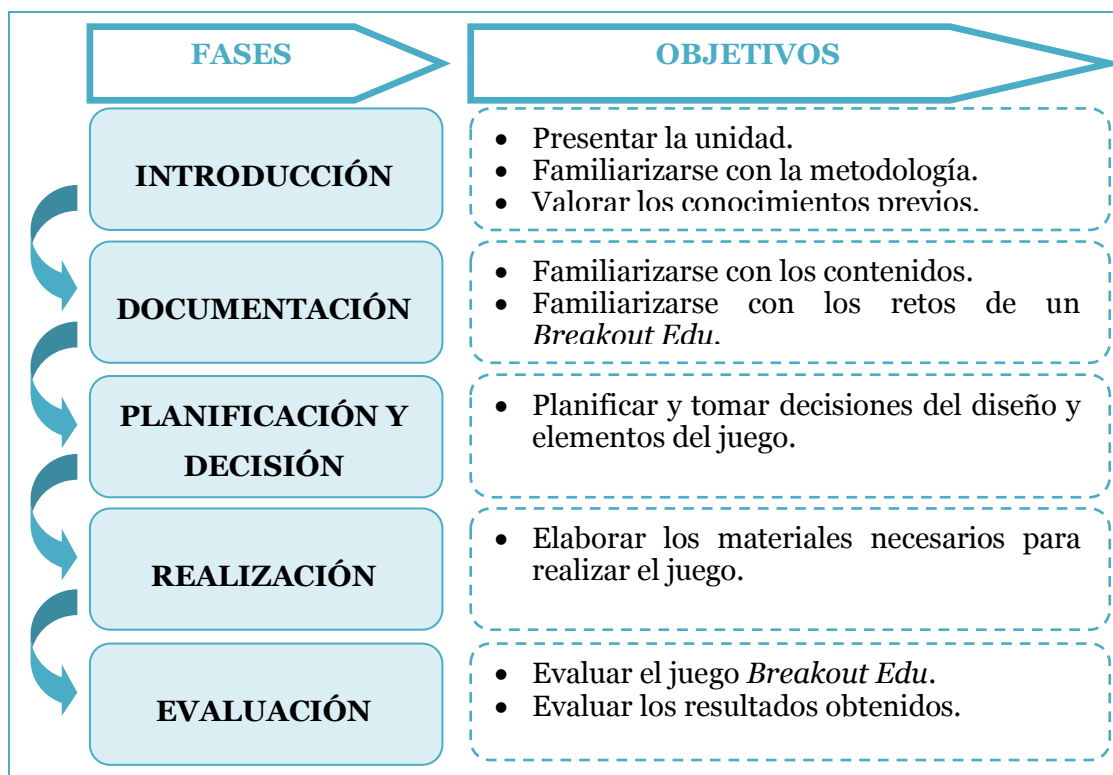


Figura 7. Fases y objetivos. Fuente: Elaboración propia

3.7 Atención a la diversidad

La metodología empleada permite adaptarse a las distintas necesidades del alumnado, siendo de especial importancia la formación de los equipos colaborativos. Además, trabajar con la *Webquest* posibilita mantener distintos ritmos de trabajo. En la descripción de las actividades se concretan las acciones específicas de atención a la diversidad así como se ha ido especificando a lo largo de este trabajo.

3.8 Temporalización

Según la normativa autonómica, Anexo II del Decreto 187/2015 del 25 de agosto, a la asignatura de Tecnología en 3º de ESO le corresponden 2 horas lectivas a la semana, las mismas que se realizan en el centro. En la misma normativa, se establece que el número global de horas de la asignatura en la suma de los cursos de 1º, 2º y 3º de ESO no será inferior a 210 horas, lo que corresponde a 70 horas para cada curso. Considerando días festivos, salidas culturales o actividades extra que puedan afectar al número de sesiones de la asignatura, se consideran para la planificación de un curso unas 64 horas lectivas. Observando que los contenidos del curso se pueden dividir en 6 bloques, 2 por trimestre, a este bloque de Máquinas y mecanismos se le destinan 11 horas lectivas.

En la Tabla 4 se pueden observar el desglose por fases de las actividades, la correspondencia a las actividades descritas en la *Webquest*, la sesión o sesiones en las que se realiza la actividad y la duración de las mismas.

Tabla 4. Cronograma

Tabla 4. Cronograma			
FASES	Actividad	Sesiones	Duración
Título de la actividad	Webquest		(minutos)
1. INTRODUCCIÓN			
Presentación del proyecto y formación de equipos	Actividad 1	Sesión 1	50'
Resolución de un <i>Breakout Edu</i>	Actividad 2	Sesión 2	55'
2. DOCUMENTACIÓN			
Esquema de contenidos	Actividad 3	Sesión 3	50'
Resolución y corrección de problemas.	Actividad 4	Sesión 4	50'
Selección de retos.	Actividad 5	Sesión 5	50'
3. PLANIFICACIÓN Y DECISIÓN			
Guía <i>Breakout Edu</i> .	Actividad 6	Sesión 6	50'
		Sesión 7	50'
		Sesión 8	50'
4. REALIZACIÓN			
Elaboración y edición de los materiales.	Actividad 7	Sesión 9	50'
5. EVALUACIÓN			
Intercambio de juegos <i>Breakout Edu</i> .	Actividad 8	Sesión 10	50'
Prueba escrita	-	Sesión 11	50'

Fuente: Elaboración propia

3.9 Secuenciación de actividades

3.9.1 Actividad 1: Presentación del proyecto y formación equipos

Título de la Unidad Didáctica	Fase				Sesión		
Máquinas y mecanismos	Introducción				1		
Objetivos		Contenidos					
Presentar la unidad. Familiarizarse con la metodología. Valorar los conocimientos previos. Formar los grupos de trabajo.		Conceptos de máquinas simples, compuestas y mecanismos. Conceptos relativos a la metodología como <i>Breakout Edu</i> y <i>escape room</i> .					
Competencias trabajadas		CL	CMCT	CD	AA	CSC	SIEE
Actividad							
• Esta sesión corresponde a la actividad 1 de la <i>Webquest</i>, presentación. • Para empezar se facilitarán los objetivos específicos curriculares de la unidad, concretados en 4 puntos (ver Anexo 7.2.1). • Se explicarán los conceptos básicos de máquinas simples, compuestas y mecanismos, mediante presentación (ver Anexo 7.2.2). Se evaluará mediante la presentación e interacción con los alumnos los conocimientos previos de la unidad que puedan poseer, para adaptar la explicación y su duración. • Para introducir la metodología de trabajo, se comentará que actualmente los mecanismos son parte esencial para el funcionamiento de muchas máquinas y que, de hecho, en las salas <i>escape room</i>, aunque hay gran parte de programación y electrónica, los mecanismos son esenciales para la creación de sus retos. Se preguntará en este punto si han hecho algún <i>escape room</i> o <i>Breakout Edu</i> y qué tipo de mecanismos recuerdan que hubiese. De este modo se valorarán los conocimientos previos sobre los <i>escape room</i> y los <i>Breakout Edu</i>. • Se explicará entonces que el objetivo final de la unidad será la creación de un <i>Breakout Edu</i> elaborado en grupos de 3-4 alumnos que incluya los conceptos de la unidad y que en la siguiente sesión serán ellos los que jugarán uno. • Se formarán los grupos de trabajo colaborativo establecidos por el docente (3-4 alumnos por grupo)							
Espacio y agrupamiento		Temporalización (en minutos)					
Aula habitual del grupo		Presentación del tema y objetivos: 10'					
Trabajo individual		Introducción conceptos básicos: 25'					
		Presentación metodología y trabajo: 10'					
		Creación equipos de trabajo: 5'					

Recursos	Documentación necesaria
Ordenador con proyector o pizarra digital y conexión a internet.	Objetivos curriculares específicos (Anexo 7.2.1) Presentación conceptos básicos (Anexo 7.2.2)
Instrumento de evaluación	
Se realizarán preguntas orales a los alumnos y se fomentará la participación para valorar los conocimientos previos del tema, tanto a nivel de contenidos curriculares como de conocimiento sobre los <i>escape room</i> y los <i>Breakout Edu</i> . Se recogerán anotaciones en la Ficha de seguimiento del trabajo diario (Tabla 7).	

3.9.2 Actividad 2: Resolución de un *Breakout Edu*

Título de la Unidad Didáctica	Fase			Sesión		
Máquinas y mecanismos	Introducción			2		
Objetivos		Contenidos				
Familiarizarse con la metodología. Trabajar de manera cooperativa.		Breakout Edu.				
Competencias trabajadas	CL	CMCT	CD	AA	CSC	SIEE
Actividad						
- Esta actividad corresponde a la actividad 2 de la <i>Webquest</i>, en la que cada equipo de trabajo resolverá un juego Breakout Edu. - Se destinarán unos minutos a explicar el funcionamiento de los candados y a dar unas directrices generales de comportamiento y funcionamiento del juego. - Esta actividad permite a los alumnos familiarizarse con la metodología, tipos de retos y ver como se introducen conceptos teóricos en los retos. Además, les permite empezar a trabajar de manera cooperativa con el grupo de trabajo. - Al finalizar la actividad se abre un periodo de reflexión grupal. Para ello, se plantean una serie de preguntas: “¿Habéis conseguido superar el juego?”, “¿Qué creéis que habéis hecho bien y qué podéis mejorar?”, “¿Habéis trabajado en equipo?”. Estas preguntas deben orientarse a reflexionar sobre el trabajo en grupo y debe remarcarse que deberán trabajar en equipo para conseguir un buen resultado en la creación de su <i>Breakout Edu</i>. - En una segunda línea de reflexión el debate debe permitir recapacitar sobre el tipo de retos usados formulando preguntas del siguiente tipo: “¿Habéis disfrutado con el juego?”, “¿Los retos os han parecido fáciles o difíciles?”, “¿El tiempo y las pistas han sido suficientes?”, “¿Os gustaría utilizar en vuestro <i>Breakout Edu</i> algún tipo de reto parecido a los que habéis visto hoy o preferís						

incluir nuevos retos?”. Las preguntas deben ayudarles a planificar o empezar a imaginar su juego <i>Breakout Edu</i>. El juego <i>Breakout Edu</i> puede ser relativo al tema anterior que hayan realizado los alumnos y puede usarse como herramienta de evaluación o, en cambio, se puede escoger un <i>Breakout Edu</i> relativo a temas generales de tecnología.	
Espacio y agrupamiento	Temporalización (en minutos)
Aula habitual del grupo Trabajo grupal	Funcionamiento de los candados y explicación de las normas básicas: 3’ Jugar el <i>Breakout Edu</i>: 40’ Reflexión sobre el <i>Breakout Edu</i>: 12’
Recursos	Documentación necesaria
Todo el material necesario para jugar el <i>Breakout Edu</i> .	La necesaria para cada juego de <i>Breakout Edu</i> .
Instrumento de evaluación	
Se observará el trabajo cooperativo de cada equipo durante el juego y se valorará la participación en la reflexión grupal de los miembros de cada equipo. Se recogerán anotaciones en la Ficha de seguimiento del trabajo diario (Tabla 7).	

3.9.3 Actividad 3: Esquema de contenidos

Título de la Unidad Didáctica	Fase			Sesión		
Máquinas y mecanismos	Documentación			3		
Objetivos		Contenidos				
Familiarizarse con los contenidos.		Máquinas y mecanismos				
Competencias trabajadas	CL	CMCT	CD	AA	CSC	SIEE
Actividad						
• Antes de empezar el trabajo en grupos se explicará con más detalle el trabajo a realizar y se presentará el funcionamiento de la Webquest. que debe utilizarse de guía para todo el proceso de creación. Revisaremos en grupo los siguientes apartados de la <i>Webquest</i>: portada, introducción, tarea y valoración (Anexo 7.4). • En el apartado valoración de la <i>Webquest</i> se hará especial mención a las rúbricas para valorar el <i>Breakout Edu</i>, para clarificar lo que se espera de su trabajo. • Tras esta fase previa, los alumnos iniciarán la actividad 1 de la <i>Webquest</i> correspondiente a la fase de documentación. En dicha actividad, a los alumnos se les entrega un esquema, incompleto, con los contenidos básicos de la unidad.						

Los alumnos, en grupo, deberán buscar en los libros de texto o en los enlaces facilitados en la <i>Webquest</i> la información necesaria para completar dicho esquema. Aunque la búsqueda de información sea un trabajo en equipo, cada miembro del grupo deberá entregar su propio esquema, ya que les servirá como elemento de estudio de los conceptos básicos.	
Espacio y agrupamiento	Temporalización (en minutos)
Aula habitual del grupo Trabajo individual y grupal	Presentación <i>Webquest</i>: 10' Entregar y comentar la rúbrica: 10' Completar esquema: 30'
Recursos	Documentación necesaria
1 Chromebook u ordenador por grupo y conexión a internet.	Esquema contenidos básicos enunciado y solución (ver Anexo 7.3.1 y Anexo 7.3.2) <i>Webquest</i> (ver Anexo 7.4)
Instrumento de evaluación	
Se valorará el esquema entregado según la rúbrica (ver Tabla 8) y la valoración formará parte de la evaluación continua. Se recogerán anotaciones en la Ficha de seguimiento del trabajo diario (Tabla 7).	

3.9.4 Actividad 4: Resolución y corrección de problemas

Título de la Unidad Didáctica	Fase			Sesión		
Máquinas y mecanismos	Documentación			4		
Objetivos		Contenidos				
Familiarizarse con los contenidos.		Resolución de problemas.				
Competencias trabajadas	CL	CMCT	CD	AA	CSC	SIEE
Actividad						
- Esta sesión corresponde a la actividad 4 de la <i>Webquest</i>, en la que se trabajarán los contenidos relativos a la resolución de problemas. Para ello se propone una sesión práctica, el objetivo de la cuál es mostrar la tipología de problemas y ayudar a solventar las dificultades que puedan surgir en estos apartados de los contenidos. - Al inicio de la sesión se darán unas pautas de funcionamiento para la actividad que se va a realizar. Se explica que deberán resolver una serie de problemas y que cada miembro del equipo deberá entregar los ejercicios al finalizar la						

sesión. Se establece un tiempo límite para la resolución de los ejercicios de 35 minutos; se recomienda que tengan el esquema que hicieron en la sesión anterior para consultarlo cuando sea necesario y, también, la calculadora. Además, se comenta la rúbrica (ver Tabla 8) destacando que cada ejercicio debe contener los datos, el procedimiento, indicar la respuesta al problema y debe apreciarse la corrección con color verde o rojo de los ejercicios.

- Finalizado el tiempo para resolver los ejercicios, se pasará a la **corrección** grupal. Aquí será el profesor quien escogerá a un miembro de un equipo para resolver una de las actividades a la pizarra. Por ello, cada miembro del equipo deberá ser capaz de explicar cómo se soluciona el problema.
- Se proponen una serie de ejercicios del libro de texto de Tecnología de 3r ESO de la Editorial Mc Graw Hill.
 - Ejercicios de palancas: página 33, actividad 1 y 2.
 - Ejercicios de poleas y polipastos: página 36, actividad 8
 - Ejercicios de plano inclinado y tornillo: página 38, actividad 12 y 15.
 - Ejercicios de mecanismos: página 45, ejercicio 20, 22 y 23.
- Se proponen una serie de **ejercicios extra** que los alumnos podrán realizar en clase, si tienen tiempo, o en casa. Se comunicará que la entrega de estos ejercicios extra se recompensará con puntuación extra. Los ejercicios extra son:
 - Página 48 y 49, actividades 1, 2, 3, 4, 5 y 7

Espacio y agrupamiento	Temporalización (en minutos)
Aula habitual del grupo Trabajo grupal e individual	Explicación pautas actividad: 5' Resolución de problemas: 35' Corrección de problemas: 15'
Recursos	Documentación necesaria
Libro de texto: Tecnología 3r ESO de la Editorial Mc Graw Hill. Calculadora.	(no se requiere documentación extra)
Instrumento de evaluación	
Se recogerán anotaciones en la Ficha de seguimiento del trabajo diario (Tabla 7), evaluando el trabajo individual y del grupo con especial atención a la corrección. La entrega de los ejercicios extra también se contemplará en la Ficha. Se valorarán los problemas entregados mediante la Rúbrica de evaluación continua (Tabla 8).	

3.9.5 Actividad 5: Selección de retos

Título de la Unidad Didáctica	Fase			Sesión		
Máquinas y mecanismos	Documentación			5		
Objetivos			Contenidos			
Familiarizarse con la tipología de retos que puede tener un juego <i>Breakout Edu</i> .			Documentación relativa a los juegos <i>Breakout Edu</i> .			
Competencias trabajadas	CL	CMCT	CD	AA	CSC	SIEE
Actividad						
- Esta actividad corresponde a la actividad 5 de la <i>Webquest</i>. - El objetivo de la actividad es familiarizarse con los retos que suelen utilizarse en los juegos <i>Breakout Edu</i>. - Para llevar a cabo la actividad, cada grupo dispone, al menos, de un <i>chromebook</i> u ordenador con conexión a internet. La actividad consiste en buscar información relativa a los tipos de retos que suelen usarse en los juegos <i>Breakout Edu</i>. Para ello, deberán consultar los links de internet facilitados en la Guía Didáctica de la <i>Webquest</i>. - Los alumnos deberán seleccionar un mínimo de 5 retos que les gustaría utilizar en su <i>Breakout Edu</i>, sin que ello signifique que deban usarlos, pero es una selección previa que debe ayudar a filtrar y reducir toda la información y, además, al poseer ya una idea de los contenidos curriculares de la unidad, deben empezar a pensar como utilizarán los tipos de retos para los contenidos. - Para dejar constancia del trabajo realizado, deberán entregar una hoja dónde consten los 5, o más, retos seleccionados, explicando de cada uno en qué consiste y como creen que pueden utilizarlo.						
Espacio y agrupamiento			Temporalización (en minutos)			
Aula habitual del grupo Trabajo grupal			Búsqueda de información y selección de retos: 50’			
Recursos			Documentación necesaria			
1 o 2 Ordenadores o <i>chromebooks</i> por grupo con conexión a internet.			<i>Webquest</i> (ver Anexo 7.4)			
Instrumento de evaluación						
Se recogerá la hoja con el mínimo de 5 retos seleccionados y explicados. Su evaluación se realizará mediante la Rúbrica de evaluación continua (Tabla 8). Se recogerán anotaciones en la Ficha de seguimiento del trabajo diario (Tabla 7).						

3.9.6 Actividad 6: Guía para crear un Breakout Edu

Título de la Unidad Didáctica	Fase				Sesión	
Máquinas y mecanismos	Planificación y decisión				6, 7 y 8	
Objetivos					Contenidos	
Planificar y tomar decisiones del diseño del juego <i>Breakout Edu</i> . Decidir los retos relativos a los contenidos establecidos. Establecer un contexto narrativo que englobe todos los retos. Escoger un título.					Máquinas y mecanismos. <i>Breakout Edu</i> .	
Competencias trabajadas	CL	CMCT	CD	AA	CSC	SIEE
Actividad						
- Esta actividad corresponde a la actividad 6 de la <i>Webquest</i> y a la fase de planificación y decisión. - Se dedican 3 sesiones a esta actividad debido a su importancia. El objetivo de estas sesiones es planificar y tomar decisiones sobre los elementos de diseño que intervienen en el juego <i>Breakout Edu</i> que creará cada grupo. Para facilitar la tarea de planificación y toma de decisiones se facilita a cada grupo el documento llamado la “Guía para crear un <i>Breakout Edu</i>” (ver Anexo 7.5) que deberán ir completando y entregar al final de la última sesión. La tarea de completar esta “Guía” se puede subdividir en distintas subtareas. - Las subtareas que deberán llevar a cabo durante estas sesiones son: - Planificar y decidir los retos relativos a los contenidos establecidos que cada grupo quiere incorporar a su <i>Breakout Edu</i>. Se prevé que esta tarea ocupe el mayor peso de la actividad. - Establecer un contexto narrativo que englobe todos los retos. - Escoger un título atractivo para su juego Planificar cómo crearán todo el material necesario Distribuir el trabajo de la elaboración del material. - A lo largo de las 3 sesiones se trabajará en equipos, éstos tendrán a su disposición ordenadores con conexión a internet para consultar la <i>Webquest</i> y toda la información que necesiten. El profesor tendrá un papel de guía y orientador durante todo este proceso.						
Espacio y agrupamiento	Temporalización					
Aula habitual del grupo Trabajo grupal	Planificación y decisión: 3 sesiones de 50 minutos. Estas sesiones se pueden subdividir aproximadamente del siguiente modo: Decidir los retos: 2 sesiones de 50 minutos.					

	○ Establecer contexto narrativo, el título y acabar de completar la “Guía para crear un <i>Breakout Edu</i>”: 1 sesión de 50 minutos.
Recursos	Documentación necesaria
1 o 2 Ordenadores o <i>chromebooks</i> por grupo con conexión a internet.	<i>Webquest</i> (ver Anexo 7.4) Guía para crear un <i>Breakout Edu</i> (ver Anexo 7.5)
Instrumento de evaluación	
Se evaluará la Guía <i>Breakout Edu</i> mediante rúbrica (Ver Tabla 10). Se recogerán anotaciones en la Ficha de seguimiento del trabajo diario (Tabla 7).	

3.9.7 Actividad 7: Elaboración y edición de los materiales

Título de la Unidad Didáctica	Fase			Sesión		
Máquinas y mecanismos	Realización			9		
Objetivos				Contenidos		
Elaborar los materiales necesarios para realizar el juego.				Máquinas y mecanismos. <i>Breakout Edu</i> .		
Competencias trabajadas	CL	CMCT	CD	AA	CSC	SIEE
Actividad						
• Esta actividad corresponde a la actividad 7 de la <i>Webquest</i> y a la fase de realización. • El objetivo de la actividad es materializar todos los elementos necesarios para poder jugar el <i>Breakout Edu</i>, como son la elaboración de los retos, las pistas o la recompensa final. • Para ello, cada miembro del grupo deberá realizar la tarea de elaboración que se distribuyeron en la sesión anterior y se les facilitará, si es posible, un <i>chromebook</i> u ordenador con conexión a internet por alumno. Los alumnos podrán consultar los enlaces facilitados en la <i>Webquest</i> para la creación de materiales. • Cada grupo deberá guardar todo el material creado en una carpeta de uso compartido en Drive, así se creará un repositorio con todos los <i>Breakout Edu</i> creados.						
Espacio y agrupamiento				Temporalización (en minutos)		
Aula habitual del grupo Trabajo grupal				Realización de materiales: 50 min.		

Recursos	Documentación necesaria
Si es posible, un ordenador o <i>chromebook</i> por alumno con conexión a internet. Carpeta drive de uso compartido.	<i>Webquest</i> (ver Anexo 7.4) Guía para crear un <i>Breakout Edu</i> (ver Anexo 7.5)
Instrumento de evaluación	
Se evaluarán los materiales elaborados mediante rúbrica (ver Fuente: elaboración propia <i>Tabla 11</i>). Se recogerán anotaciones en la Ficha de seguimiento del trabajo diario (Tabla 7).	

3.9.8 Actividad 8: Intercambio de juegos *Breakout Edu*

Título de la Unidad Didáctica	Fase			Sesión		
Máquinas y mecanismos	Evaluación			10		
Objetivos				Contenidos		
Probar el juego con intercambio de grupos.				Máquinas y mecanismos. <i>Breakout Edu</i> .		
Competencias trabajadas	CL	CMCT	CD	AA	CSC	SIEE
Actividad						
- Esta actividad corresponde a la actividad 8 de la <i>Webquest</i> y a la fase de evaluación. - La sesión consiste en testear el juego creado. Para ello, se intercambiarán los <i>Breakout Edu</i> creados en clases distintas. Al finalizar el tiempo, cada grupo evaluará el juego que ha probado, mediante la Ficha de coevaluación del <i>Breakout Edu</i> (Tabla 12).						
Espacio y agrupamiento			Temporalización (en minutos)			
Aula habitual del grupo Trabajo grupal			Jugar el <i>Breakout Edu</i> : 45 min. Evaluación: 10 min.			
Recursos			Documentación necesaria			
Cajas, candados y elementos necesarios para llevar a cabo el juego <i>Breakout Edu</i> .			Ficha de coevaluación del <i>Breakout Edu</i> (ver Tabla 12)			
Instrumento de evaluación						
Los grupos de trabajo se evaluarán entre sí mediante la Ficha de coevaluación del <i>Breakout Edu</i> (Tabla 12).						

3.9.9 Actividad 9: Prueba escrita

Título de la Unidad Didáctica	Fase			Sesión		
Máquinas y mecanismos	Evaluación			11		
Objetivos				Contenidos		
Examen de contenidos Evaluación de competencias y resultados obtenidos Evaluación propuesta				Máquinas y mecanismos.		
Competencias trabajadas	CL	CMCT	CD	AA	CSC	SIEE
Actividad						
- En esta sesión los alumnos realizarán una prueba escrita sobre los contenidos. - Se repartirán los exámenes teniendo en cuenta las adaptaciones curriculares pertinentes, dando a aquellos alumnos con necesidades educativas específicas el modelo de examen adaptado. - El profesor leerá y comentará las preguntas del examen y resolverá las posibles dudas que surjan. - Durante el examen, se prestará especial atención a aquellos alumnos con necesidades educativas especiales. Por ejemplo, al alumno que sufre dificultades con el idioma se le ayudará en la comprensión de los enunciados. - Al finalizar el tiempo de la prueba escrita se les facilitará la encuesta de satisfacción para evaluar la propuesta.						
Espacio y agrupamiento		Temporalización (en minutos)				
Aula habitual del grupo Trabajo individual		Explicación y resolución de dudas iniciales: 5 min. Realización de la prueba: 40 min. Encuesta de satisfacción: 5 min.				
Recursos		Documentación necesaria				
No se requieren recursos específicos para esta sesión.		Prueba escrita (ver Anexo 7.6.1) Prueba escrita adaptada (ver Anexo 7.6.2) Encuesta de satisfacción (ver Tabla 14)				
Instrumento de evaluación						
El profesor calificará el examen que tiene un valor del 20% de la nota final (ver Anexo 7.6.3 y 7.6.4).						
Encuesta de satisfacción, para la valoración de la propuesta (ver Tabla 14).						

3.10 Recursos

En la Tabla 5 se establecen los recursos necesarios para llevar a cabo esta intervención.

Tabla 5. Recursos

RECURSOS HUMANOS	• Grupo alumnos de 3º de ESO de Tecnología. • Profesor de Tecnología de 3º de ESO. • Si hay distintos profesores de Tecnología para los grupos de 3º de ESO, será necesaria su colaboración en el intercambio de juegos <i>Breakout Edu</i> (sesión 10).
RECURSOS ESPACIALES	• Aula habitual del grupo clase. Debe tener las dimensiones apropiadas para mover las mesas y trabajar en equipos. • En las sesiones en las que los ordenadores son necesarios, si no se dispone de ellos en el aula habitual habrá que usar el aula que sí los disponga.
RECURSOS MATERIALES	• Cuaderno del profesor (para tomar notas diarias del trabajo realizado). • 1 Calculadora por alumno (para resolver problemas). • Libro de texto: Tecnología 3r ESO de la Editorial Mc Graw Hill. • Para los juegos <i>Breakout Edu</i>, es necesario tener en cuenta que cada juego puede requerir unos materiales específicos, por ello, se concretan a continuación solamente los recursos necesarios considerados básicos para los juegos: ○ 1 Caja mediana por equipo. ○ 1 Caja pequeña por equipo. ○ Candados. ○ Linternas de luz ultravioleta. ○ Rotulador de tinta invisible.
RECURSOS TIC	• Ordenador del profesor con conexión a internet y proyector o pizarra digital. • <i>Chromebooks</i> u ordenadores con conexión a internet. • Impresora accesible desde todos los ordenadores. • Carpeta compartida en <i>Drive</i>, accesible para el profesor y los alumnos. • <i>Webquest</i> publicada y accesible para los alumnos.

DOCUMENTACIÓN PARA ENTREGAR A LOS ALUMNOS	• Objetivos curriculares específicos (ver Anexo 7.2.1). • Presentación conceptos básicos (ver Anexo 7.2.2). • Esquema contenidos básicos enunciado y solución (ver Anexo 7.3.1 y Anexo 7.3.2). • Guía para crear un <i>Breakout Edu</i> (ver Anexo 7.5). • Ficha de coevaluación del <i>Breakout Edu</i> (ver Tabla 12). • Prueba escrita (ver Anexo 7.6.1). • Prueba escrita adaptada (ver Anexo 7.6.2). • Encuesta de satisfacción (ver Tabla 14).
---	--

Fuente: Elaboración propia

3.11 Evaluación: evaluación y calificación

Se consideran en el presente trabajo dos tipos de evaluaciones. Por un lado, la evaluación de los alumnos respecto a los conocimientos adquiridos, actitudes y objetivos conseguidos.

Por otro lado, la evaluación de la propuesta de intervención en función del logro de los objetivos planteados.

3.11.1 Evaluación del alumno

La evaluación del alumno se divide en distintas fases: **evaluación inicial, evaluación continua y evaluación final**

En la Tabla 6 se observan las fases de la evaluación del alumno, con el porcentaje respecto a la puntuación final, las herramientas usadas para evaluar en cada fase y las sesiones donde se realiza dicha evaluación.

Tabla 6. Evaluación del alumno

Evaluación del alumno	Herramienta de evaluación	Sesión
Evaluación inicial	Preguntas orales sobre la metodología (<i>Breakout Edu</i> o <i>escape room</i>)	1
	Preguntas orales sobre los contenidos	1
	Resolución de un <i>Breakout Edu</i>	2
Evaluación continua (40%)	Entrega ficha “Esquema de contenidos” (ver Anexo 7.3.1)	3
	Entrega de problemas	4
	Entrega de la selección 5 retos	5
	Anotaciones en la “Ficha de seguimiento del Trabajo diario” (ver Tabla 7)	Todas las sesiones
Evaluación final (60%)	<i>Breakout Edu</i> :	
	- Entrega de la Guía para crear un <i>Breakout Edu</i> (ver Anexo 7.5) (20%)	6, 7 y 8
	- Entrega de los materiales elaborados para el <i>Breakout Edu</i> (15%)	9
	- Coevaluación (ver Tabla 12) (5%)	10
	Prueba escrita (20%) (ver Anexos 7.6.1 y 7.6.2)	11

Fuente: elaboración propia

3.11.1.1 Evaluación inicial

En la evaluación inicial se valoran los conocimientos previos del alumnado, para así, enlazarlos con los conocimientos nuevos de la unidad y conseguir uno de los elementos indispensables para obtener un aprendizaje significativo. Además, esta evaluación aporta información relevante para el profesor; ya que, tras esta evaluación el docente debe ser capaz de adaptar el grado de incidencia sobre los contenidos nuevos en relación a los conocimientos previos del alumnado.

Como se observa en la Tabla 6, esta evaluación inicial no tiene asociado un porcentaje de puntuación para el alumnado, ya que su objetivo es proporcionar

información útil para el profesor y hacer reflexionar a los alumnos sobre aquello que ya conocen para que puedan enlazarlo con los nuevos contenidos.

Las herramientas de evaluación (ver Tabla 6) que se utilizan son:

- Preguntas orales que se realizan durante la sesión 1 a nivel de grupo sobre los contenidos y la metodología.
- La resolución de un juego *Breakout Edu* que deberán afrontar los equipos formados durante la sesión 2.

Las preguntas respecto a los conceptos de la asignatura, pueden realizarse durante la presentación de los conceptos básicos (ver Anexo 7.2.2) y pueden ser del siguiente tipo:

- ¿Cómo definirías “máquina”? ¿Y mecanismo?
- ¿Un coche es una máquina? ¿Y una rueda?

Las preguntas respecto a la metodología se realizarán una vez introducidos los conceptos básicos y pueden ser del siguiente tipo:

- ¿Sabéis qué es un *escape room*? ¿Habéis jugado a alguno?
- ¿Y sabéis qué es un *Breakout Edu*? ¿Habéis jugado a alguno?
- Los que habéis jugado a algún *escape room*, ¿qué tipo de pruebas había? ¿utilizaban mecanismos? ¿de qué tipo?

La resolución del juego *Breakout Edu*, además de permitir al alumnado familiarizarse con la metodología, debe aportar información al docente, que recoge mediante la observación de los grupos, sobre las habilidades que poseen para trabajar en grupo y las habilidades para la resolución de retos.

3.11.1.2 Evaluación continua

En la evaluación continua se valora el trabajo realizado a lo largo de todas las sesiones y especialmente el proceso de elaboración del proyecto.

Como se observa en la Tabla 6, a la evaluación continua se le asigna un valor del 40% de la puntuación final obtenida por el alumno en esta unidad didáctica. Las herramientas de evaluación que se utilizan son:

- Entrega de documentos:
 - Esquema de contenidos (ver Anexo 7.3.1), realizado en la sesión 3.
 - Problemas, realizados en la sesión 4
 - Selección de retos, realizados en la sesión 5
- Anotaciones en la “Ficha de seguimiento del trabajo diario” (ver Tabla 7)

Tabla 7. Ficha de seguimiento del trabajo diario

	Nombre y apellido alumno	Sesión	Sesión	Sesión	Sesión	Sesión	Sesión	Sesión	Sesión	Sesión	Sesión	Sesión	Sesión	Sesión	Extra *
Equip 0 1	1.														
	2.														
	3.														
Equip 0 2	4.														
	5.														
	6.														
Equip 0 3	7.														
	8.														
	9.														
Equip 0 4	10.														
	11.														
	12.														
Equip 0 5	13.														
	14.														
	15.														
Equipo 6	16.														
	17.														
	18.														
	19.														
Equipo 7	20.														
	21.														
	22.														
	23.														

Fuente: elaboración propia

* En esta casilla se valorará la entrega de los ejercicios extra de la sesión 4.

Los criterios para rellenar cada casilla de la Ficha de seguimiento del trabajo diario (ver Tabla 7) serán los siguientes:

Signo valoración	Criterios de valoración
/	No ha asistido a la sesión
-	La actitud, participación y trabajo durante la sesión no ha sido adecuada.
R	La actitud, participación y trabajo durante la sesión ha sido regular.
+	La actitud, participación y trabajo durante la sesión ha sido adecuada.

Para la evaluación continua se dispone de la Rúbrica de la evaluación continua (ver Tabla 8) en la cual se establecen los criterios de evaluación para cada documento entregado y para la valoración final del trabajo diario.

Tabla 8. Rúbrica evaluación continua (40%)

	Nivel 0 (0 puntos)	Nivel 1 (2,5 puntos)	Nivel 2 (5 puntos)	Nivel 3 (7,5 puntos)	Nivel 4 (10 puntos)
Esquema contenidos	No entregado	Incompleto o incongruente.	Completo pero con varias erratas.	Completo con alguna errata	Completo y sin erratas.
Problemas	No entregado	Faltan la mayoría de ejercicios, están incompletos o sin corrección.	Faltan algunos ejercicios, están incompletos, faltando datos, resolución o respuesta en algunos de ellos.	Se entregan todos los ejercicios. La mayoría de los ejercicios contienen los datos, la resolución y la respuesta. Se indica la corrección con otro color.	Se entregan todos los ejercicios y todos ellos contienen los datos, la resolución y la respuesta. Se indica la corrección con otro color.
Selección 5 retos	No entregado	No hay un mínimo de 5 retos seleccionados.	Hay un mínimo de 5 retos seleccionados pero no consta explicación.	Hay un mínimo de 5 retos seleccionados y en algunos consta la explicación.	Hay un mínimo de 5 retos seleccionados y consta explicación en todos ellos.
Trabajo diario	Ningún día se ha trabajado adecuadamente.	Menos de la mitad de los días se ha trabajado adecuadamente.	La mitad de los días se ha trabajado adecuadamente.	La mayoría de los días se ha trabajado adecuadamente.	Todos los días se ha trabajado adecuadamente.

Fuente: elaboración propia

3.11.1.3 Evaluación final

En esta evaluación se valoran los conocimientos adquiridos y el trabajo resultante de todo el proceso mediante la valoración del juego **Breakout Edu** y la valoración de una **prueba escrita**. A esta evaluación final se le otorga un 60% de la puntuación final de la unidad (un 40% correspondiente al *Breakout Edu* creado y un 20% a la prueba escrita individual) siendo el 40% restante la puntuación obtenida de la evaluación continua (ver Tabla 6).

La evaluación del *Breakout Edu* creado tiene mayor peso en la calificación porque es el trabajo que se va realizando a lo largo de las sesiones; la prueba escrita es una manera de comprobar que cada alumno ha asimilado los contenidos correctamente mediante esta metodología.

- **Evaluación del *Breakout Edu* creado (40%)**

En la Tabla 9 se observan los elementos de evaluación del *Breakout Edu* creado, el porcentaje de puntuación asignado y las herramientas para evaluarlos.

Tabla 9. Evaluación del *Breakout Edu* creado

Elementos de evaluación	puntuación	herramientas
Entrega de la Guía para crear un <i>Breakout Edu</i> (ver Anexo 7.5)	20%.	Rúbrica (ver Tabla 10)
Entrega de los materiales elaborados para el <i>Breakout Edu</i>	15%.	Rúbrica (ver Fuente: elaboración propia Tabla 11)
Ficha de coevaluación, dónde serán los compañeros que han jugado el <i>Breakout Edu</i> quienes lo evaluarán	5%	Ficha de coevaluación del <i>Breakout Edu</i> que contiene rúbrica (ver Tabla 12)

Fuente: Elaboración propia

Tabla 10. Rúbrica de la Guía para crear un *Breakout Edu*

	Nivel 0 (0 puntos)	Nivel 1 (2,5 puntos)	Nivel 2 (5 puntos)	Nivel 3 (7,5 puntos)	Nivel 4 (10 puntos)
Elementos, título, diseñadores y jugadores	Apartados no rellenados.	Falta la mayoría de información relativa a estos apartados.	La mayoría de los apartados están completos pero presentan algún error o incongruencia.	Apartados completos, pero con algún error o incongruencia.	Apartados debidamente rellenados con toda la información necesaria.
Narrativa o historia	Apartado no rellenado.	Muy poco original, sin relación con los retos y con graves deficiencias en la redacción.	Poco original, poco vinculada a los retos y con varias deficiencias en la redacción.	Original en algún aspecto, vinculada a los retos pero con algún error en la redacción.	Original, con narrativa estrechamente vinculada a los retos y bien redactada.
Retos, combinación y contenidos	Apartado no rellenado.	Falta la mayoría de información y hay incongruencias.	Se aporta la mayoría de la información pero con varias incongruencias.	Se aporta toda la información pero hay alguna incongruencia.	Se aporta toda la información de manera clara y precisa.
Indicaciones	Apartado no rellenado.	Faltan varias indicaciones para la correcta instalación.	Hay indicaciones pero pueden resultar ambiguas o incompletas.	La mayoría de las indicaciones son claras, ordenadas y precisas.	Todas las indicaciones son claras, ordenadas y precisas.
Preguntas de reflexión	Apartado no rellenado.	Se incluye 1 o 2 preguntas de reflexión.	Se incluyen 3 preguntas de reflexión.	Se incluyen 4 preguntas de reflexión.	Se incluyen 5 preguntas de reflexión.
Presentación y ortografía.	No entregada	Mala presentación y muchas faltas de ortografía.	Presentación aceptable con varias faltas de ortografía.	En su mayor parte buena presentación con pocas faltas de ortografía.	Buena presentación sin apenas faltas de ortografía.

Fuente: elaboración propia

Tabla 11. Rúbrica de los materiales creados

	Nivel 0 (0 puntos)	Nivel 1 (2,5 puntos)	Nivel 2 (5 puntos)	Nivel 3 (7,5 puntos)	Nivel 4 (10 puntos)
Cantidad	No se entregan materiales.	Faltan la mayoría de materiales necesarios para el juego.	Se entregan la mitad de los materiales necesarios para el juego.	Falta algún material necesario para el juego.	Se entregan todos los materiales necesarios para el juego.
Presentación	No se entregan materiales.	Los materiales presentan un aspecto muy poco atractivo y esto dificulta su función.	Los materiales presentan un aspecto y formato aceptable que no dificulta su función en la mayoría de los casos.	La mayoría de los materiales presentan un aspecto y formato atractivos que no dificultan su función.	Todos los materiales presentan un aspecto y formato atractivos que no dificultan su función.
Ortografía	No se entregan materiales.	Muchas faltas de ortografía.	Varias faltas de ortografía.	Pocas faltas de ortografía.	Sin faltas de ortografía.

Fuente: elaboración propia

Tabla 12. Ficha de coevaluación del Breakout Edu

¡Felicidades! ¡Habéis terminado el Breakout Edu! ¡Espero que hayáis disfrutado, aprendido y conseguido abrir la caja en el tiempo previsto!

Ahora, como equipo, tenéis un último reto: valorar el *Breakout Edu* que habéis jugado.

- 1- Debéis indicar vuestros nombres como jugadores y jueces.
- 2- Debéis indicar el título del *Breakout Edu* que habéis jugado.
- 3- Para valorar el juego deberéis indicar en la rúbrica qué nivel de logro se adapta a cada apartado. Recordad: debéis ser objetivos y llegar a un consenso en vuestro equipo.

Nombres y apellidos de los jugadores y jueces:				Título del <i>Breakout Edu</i> que hemos jugado:	
1. _____	_____	3. _____	_____	_____	
2. _____	_____	4. _____	_____	_____	

	Nivel 0 (0 puntos)	Nivel 1 (2,5 puntos)	Nivel 2 (5 puntos)	Nivel 3 (7,5 puntos)	Nivel 4 (10 puntos)
Resolución	No se ha podido resolver ningún reto.	Hemos abierto sólo 1 candado.	Hemos abierto 2 o 3 candados.	No hemos abierto todos los candados pero sí un mínimo de 4 candados.	Hemos abierto todos los candados y hemos resuelto el juego.
Retos, temporalización y dificultad	Ha sido imposible jugar el <i>Breakout Edu</i> .	Los retos son excesivamente fáciles o excesivamente difíciles y no se adaptan a la duración del juego.	El nivel de los retos se adapta con cierta dificultad a la duración del juego.	La mayoría de los retos tienen un nivel de dificultad adecuado y se adaptan a la duración del juego.	Todos los retos tienen un nivel de dificultad adecuado y se adaptan perfectamente a la duración del juego.
Contenidos	No incluye contenidos de la unidad.	Incluye 1 o 2 retos relativos a los contenidos.	Incluye 3 retos relativos a la unidad.	Incluye 4 retos relativos a la unidad.	Incluye 5 o más retos relativos a la unidad debidamente expuestos.
Narrativa	No hay historia de introducción.	La narrativa es poco atractiva y tiene poca relación con los retos.	La narrativa es bastante atractiva pero poco vinculada a los retos.	La narrativa es atractiva y se mantiene vinculada a la mayoría de los retos.	La narrativa es atractiva e invita a resolver todos los retos.

Fuente: elaboración propia

- **Evaluación de la prueba escrita (20%)**

En la última sesión se realizará una prueba escrita, con una puntuación del 20% sobre la puntuación final obtenida por el alumno. En dicha prueba se evaluarán los contenidos adquiridos de manera individual.

Se realizan dos tipologías de pruebas escritas, una de ellas para los alumnos sin adaptación curricular (ver Anexo 7.6.1) y otra para los 8 alumnos con necesidades educativas especiales que tienen una adaptación curricular (ver Anexo 7.6.2). Además, el profesor dispone del solucionario para las pruebas escritas donde consta la relación de las preguntas con los indicadores de logro y la puntuación de cada pregunta (ver Anexo 7.6.3 y Anexo 7.6.4).

En la Tabla 13 se resume la relación de los indicadores de logro con cada pregunta de la prueba escrita.

Tabla 13. Relación indicadores de logro con preguntas de la prueba escrita.

Indicadores de logro (elaboración propia)	Preguntas prueba escrita	Preguntas prueba escrita adaptada
• Identifica las máquinas simples (palanca, polea y plano inclinado) y nombra sus características.	1, 2	1, 2, 3
• Resuelve problemas relativos a las máquinas simples y emplea la formulación adecuada.	3, 4	4
• Identifica los distintos mecanismos de transmisión y transformación del movimiento y los relaciona con su aplicación en diferentes máquinas.	5, 6, 10	5, 8, 10
• Describe mediante información escrita y/o gráfica cómo transforman el movimiento o lo transmiten los distintos mecanismos.	5, 10a	5, 6, 10a
• Resuelve problemas relativos a mecanismos, calcula la velocidad y la relación de transmisión de elementos mecánicos como los engranajes.	7, 8 y 9	7, 9

Fuente: elaboración propia

3.11.2 Evaluación de la propuesta

Para realizar la evaluación de la propuesta se proponen dos tipos de evaluación:

- Una **encuesta de satisfacción**, a través de la cual se reflejará la opinión de los alumnos respecto a la propuesta de intervención y el grado de cumplimiento de los objetivos específicos planteados para la propuesta (ver Tabla 14 y Tabla 15).
- Una **matriz DAFO**, dónde se analizan las posibles Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades que pueda sufrir la propuesta de intervención (ver Tabla 16).

Tabla 14. Encuesta de satisfacción

Encuesta de satisfacción					
Ya se ha finalizado la unidad. Tras todo el esfuerzo realizado te pedimos tu último granito de arena. Para mejorar, nos será muy útil tu opinión sobre la metodología que se ha empleado en esta unidad. Así que te rogamos respondas con toda sinceridad y objetividad a la siguiente encuesta anónima.					
Indica el grado de satisfacción siendo:					
1. Muy en desacuerdo 2. En desacuerdo 3. No estoy seguro 4. De acuerdo 5. Muy de acuerdo					
	1	2	3	4	5
1. Trabajar en equipo me ha ayudado a entender mejor los contenidos.	☐	☐	☐	☐	☐
2. El <i>Breakout Edu</i> me ha ayudado a asimilar los contenidos de la unidad.	☐	☐	☐	☐	☐
3. He conseguido integrar los contenidos de la unidad en el <i>Breakout Edu</i> de mi equipo.	☐	☐	☐	☐	☐
4. La <i>Webquest</i> y la guía <i>Breakout Edu</i> han sido de utilidad para crear el juego <i>Breakout Edu</i> .	☐	☐	☐	☐	☐
5. Me ha resultado motivadora para la asignatura de Tecnología la creación de este <i>Breakout Edu</i> .	☐	☐	☐	☐	☐
6. Me gustaría repetir una experiencia similar.	☐	☐	☐	☐	☐
MUCHAS GRACIAS POR TU COLABORACIÓN					

Fuente: elaboración propia

Tabla 15. Relación entre los objetivos específicos y la encuesta de satisfacción.

Objetivos específicos de la propuesta de intervención	Preguntas de la encuesta
1. Exponer la importancia del uso de las metodologías activas para la mejora del aprendizaje significativo en el aula de Secundaria.	1, 2
2. Facilitar las herramientas para que los alumnos diseñen un <i>Breakout Edu</i> que se adapte a los contenidos del bloque Máquinas y mecanismos de la asignatura de Tecnología.	3, 4
3. Proponer la creación de un juego <i>Breakout Edu</i> para mejorar la motivación de los alumnos respecto a los contenidos de la asignatura de Tecnología.	5, 6
4. Realizar una propuesta de sistema de evaluación del resultado obtenido.	7, 8

Fuente: elaboración propia

Tabla 16. Matriz DAFO

Factores internos	
DEBILIDADES	FORTALEZAS
Incerteza en el desarrollo de la metodología al ser una propuesta innovadora y con pocos antecedentes.	Al utilizar una metodología innovadora, el alumno participa activamente del aprendizaje.
Dificultad para prevenir los problemas que puedan surgir durante el proceso.	Se fomenta la motivación del alumnado, mediante la gamificación.
Dificultad para resolver las dudas que vayan surgiendo durante el proceso.	El trabajo colaborativo favorece competencias como la comunicación y las competencias sociales y cívicas.
Inseguridad en la capacidad de controlar los distintos grupos de trabajo.	La propuesta de creación de un <i>Breakout Edu</i> promueve competencias como el sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor y el aprender a aprender.
La manca de familiaridad con los alumnos puede complicar la formación de los grupos de trabajo.	Permite un trabajo interdisciplinar con otras asignaturas.
Falta de recursos para imponer autoridad en el aula.	Fomenta la creatividad y la capacidad para resolver y plantear problemas.
Control del tiempo y de las sesiones.	
Factores externos	
AMENAZAS	OPORTUNIDADES
Disponer de pocas horas de preparación para poder preparar las clases adecuadamente.	Aprovechar la oportunidad que puede plantear el centro para realizar salidas culturales y incluso jugar algún <i>escape room</i> .
Negativa por parte de los alumnos para realizar las actividades propuestas.	En el intercambio de juegos se puede aprender del trabajo realizado por otros profesionales.
Reticencia de las familias de los alumnos a establecer la gamificación como metodología.	Al ser un centro concertado que apuesta por metodologías activas, puede promover el interés de nuevas familias para el centro.
Reticencias del departamento para aplicar la misma metodología e intercambiar los juegos creados.	Poder realizar un intercambio de juegos con alumnos de otros centros.
Poca implicación del departamento y el centro para la compra de los materiales necesarios.	Fomentar el interés del alumnado por vocaciones STEM (<i>Science, Technology, Engineering and Math</i>).
No disponer de los ordenadores necesarios para llevar a cabo las sesiones.	

Fuente: elaboración propia

4 CONCLUSIONES

La presente propuesta de intervención tiene como **objetivo principal** mejorar los resultados del proceso de enseñanza-aprendizaje y aumentar la motivación de los alumnos de 3º de ESO en la asignatura de Tecnología a través de la metodología de *Breakout Edu* en el bloque de Máquinas y mecanismos. Para el cumplimiento de dicho objetivo se plantean, desde un inicio, cuatro **objetivos específicos**:

1. Exponer la importancia del uso de las metodologías activas para la mejora del aprendizaje significativo en el aula de Secundaria.

Debemos recordar en primera instancia que las condiciones para conseguir un **aprendizaje significativo** son: la organización y estructura lógica de los nuevos conceptos, relación con los conocimientos previos y la motivación por parte del alumno. Dicho esto, la propuesta participa del cumplimiento de este objetivo.

En primer lugar, en la propuesta de intervención se establecen distintas fases que aseguran la organización y estructura lógica de los contenidos. En la primera fase, la introducción, se establece una conexión entre los conocimientos previos y los nuevos y en la segunda fase, documentación, se incorporan progresivamente contenidos nuevos.

Además, la propuesta se basa en la gamificación, metodología activa que se ha comprobado tiene una incidencia importante en la motivación del alumno, último aspecto para conseguir un aprendizaje significativo y además, su uso en las aulas de secundaria es relevante para evitar el actual abandono escolar y el bajo rendimiento académico en estos cursos.

2. Facilitar las herramientas para que los alumnos diseñen un *Breakout Edu* que se adapte a los contenidos del bloque Máquinas y mecanismos de la asignatura de Tecnología.

Este objetivo se cumple mediante todo el proceso de creación. Las distintas fases del proyecto proporcionan un orden lógico de los conceptos que debe facilitar la creación del juego *Breakout Edu*. Se facilitan dos herramientas clave: la primera, la *Webquest*, en la que se especifica el progreso de la actividad y se facilitan enlaces y herramientas para la creación de retos; la segunda, la Guía para crear un *Breakout Edu*, que facilita la organización de la lluvia de ideas y su estructura.

3. Proponer la creación de un juego *Breakout Edu* para mejorar la motivación de los alumnos respecto a los contenidos de la asignatura de Tecnología.

Los juegos *Breakout Edu*, tienen una estrecha relación con los *escape room*. El gran *boom* en los últimos años de este tipo de juegos, visible con el número creciente de negocios destinados a ello, han hecho que esta tipología de juegos sea popular especialmente entre los jóvenes; por lo que, plantear una propuesta relacionada con ello, facilita la motivación y el interés por las actividades y consecuentemente por la asignatura en la que se desarrolla la actividad.

Los juegos *Breakout Edu* permiten una gran flexibilidad a la hora de trabajar los contenidos, por lo que resulta fácil incorporar conceptos interdisciplinares. Sin embargo, utilizar esta metodología en la asignatura de Tecnología es fundamental para motivar al alumnado y aumentar el actual desinterés por las vocaciones STEM (*Science, Technology, Engineering and Math*).

4. Realizar una propuesta de sistema de evaluación del resultado obtenido.

Este objetivo se materializa de distintas formas. Por un lado, se planifica la **evaluación del alumno** y por otro la **evaluación de la propuesta**.

La evaluación del alumno se divide en tres fases: la evaluación inicial, la continua y la final. Estas tres evaluaciones permiten valorar los conocimientos previos, las competencias trabajadas y el aprendizaje obtenido. Para ello, se utilizan distintas herramientas: preguntas orales, entregas de documentos, una ficha para el seguimiento del trabajo diario, rúbricas y una ficha de coevaluación que permiten valorar el *Breakout Edu* creado y, finalmente, una prueba escrita para comprobar de manera individual si se han asimilado los contenidos de la asignatura.

Para la evaluación de la propuesta se prevé la entrega de una encuesta de satisfacción a los alumnos que permitirá valorar si se han cumplido los objetivos establecidos. Como la implementación de la propuesta no ha sido posible, se realiza además una matriz DAFO en la que se plantean posibles debilidades o amenazas que pueda sufrir la propuesta y las fortalezas o oportunidades que puedan beneficiarla.

5 LIMITACIONES Y PROSPECTIVAS

Una de las **limitaciones** importantes detectadas es la falta de información específica respecto a la creación por parte del alumnado de juegos *Breakout Edu*. Aunque existe numerosa información sobre gamificación, esta información va destinada a ámbitos más generales o a jugar un *Breakout Edu* en el aula y la creación del mismo recae en el propio docente. Es cuando la creación del juego recae sobre el alumnado que hay escasos antecedentes que puedan ayudar a prever las problemáticas que puedan surgir en este proceso. Sin embargo, la manca de análisis e información específica al respecto, hacen que la propuesta sea realmente innovadora y tenga especial interés llevarla a cabo para poder analizarla, mejorarla y comprobar los resultados reales obtenidos.

Consecuentemente, la **prospectiva** para la presente propuesta de intervención sería llevarla a la práctica y poder comparar los resultados previstos con los reales obtenidos. Así pues, resultaría especialmente interesante comprobar la motivación que ha despertado en los alumnos y las valoraciones que ellos hacen de la propuesta.

Tras esta puesta en práctica de la metodología, y su posible mejora, sería particularmente positivo involucrar a otras entidades en ella. Resultaría muy enriquecedor poder intercambiar los *Breakout Edu* creados con otros centros educativos de la zona, promoviendo así una relación abierta entre los estudiantes, facilitando la comparación de los distintos trabajos realizados y aportando a los alumnos un contexto real y una motivación extra para la creación de los juegos.

6 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez, J. M, Grau, S y Tortosa, M.T. (2016). *Innovaciones metodológicas en docencia universitaria: resultados de investigación*. Instituto de Ciencias de la Educación (ICE).
- Area, M. y González, C. (2015). De la enseñanza con libros de texto al aprendizaje en espacios online gamificados. *Educatio Siglo XXI*, 3(33), 15-38.
- Ausubel, D. P. (1963). *The psychology of meaningful verbal learning*. Oxford, England: Grune & Stratton.
- Auxiliadora M., Sancho M., y De Esteban M. (2018). *Indicadores comentados sobre el estado del sistema educativo español*. Madrid: Centro de Estudios Ramón areces S.A.
- Comisión Europea.(2010). *Comunicación de la comisión Europa 2020. Una estrategia para un crecimiento inteligente, sostenible e integrador*. Recuperado de <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2010:2020:FIN:ES:PDF>
- Decret 187/2015, de 25 d'agost, d'ordenació dels ensenyaments de l'educació secundària obligatòria. Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya, 6945, de 25 d'agost de 2015.
- Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R. y Nacke, L. (2011). From Game Design Elements to Gamefulness: Defining Gamification. *Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments*, 11, 9-15. doi: 10.1145/2181037.2181040.
- Diario Oficial de la Unión Europea (2006). Recomendación 2006/962/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de diciembre de 2006, sobre las competencias clave para el aprendizaje permanente. Diario Oficial de la Unión Europea , 394, de 18 de diciembre de 2006.
- Díez, J.C., Bañeres, D. y Serra, M. (2017). Experiencia de gamificación en Secundaria en el Aprendizaje de Sistemas Digitales. *Education In The Knowledge Society (EKS)*, 18(2), 85-105. doi:10.14201/eks201718285105
- Dodge, B. (1995). *Some Thoughts About WebQuests (San Diego State University)*. (Material no publicado). Recuperado de http://webquest.org/sdsu/about_webquests.html
- Duckworth y Galanis (2016). *10 Reasons to Play Breakout Edu*. Recuperado de <https://twitter.com/mariagalanis/status/687995663171231744>
- Educaciontrespuntocero.com. (2018). *'The Virus' o cómo los alumnos crean un escape room en inglés*. Recuperado el 13 Marzo de 2019, de

- <https://www.educaciontrespuntocero.com/experiencias/escape-room-en-ingles-the-virus/96395.html>
- Eurostat (2018). *Tasa de abandono educativo temprano en Europa*, UE-28. Año 2017. Recuperado de Indicadores comentados sobre el estado del sistema educativo español.
- Eurydice (s.f). *Estrategia Educación y Formación 2020 (ET 2020)*. Recuperado de <http://www.educacionyfp.gob.es/educacion/mc/redie-eurydice/prioridades-europeas/et2020.html>
- Escape room lover (2019). *Escaperoomlover*. Recuperado el 17 de febrero de 2019 de <https://www.escaperoomlover.com/es>
- Foncubierta, J.M. y Rodríguez C. (2014). *Didáctica de la gamificación en la clase de español*. Edinumen. Recuperado de: https://espanolparainmigrantes.files.wordpress.com/2016/04/didactica_gamificacion_ele.pdf
- Fundacion Telefónica. (2014). *Fundaciontelefonica.com. Como incrementar las vocaciones STEM entre los jóvenes*. Recuperado el 17 de febrero de 2019, de <https://top100desafio.fundaciontelefonica.com/incrementar-las-vocaciones-stem-entre-los-jovenes/>
- González R., Valle A., Núñez J. y González-Pienda J. (1996). Una aproximación teórica al concepto de metas académicas y su relación con la motivación escolar. *Psicothema*, 8(1), 45-61.
- Kapp, K. M., (2012). *The gamification of learning and instruction: game-based methods and strategies for training and education*. San Francisco, CA :Pfeiffer.
- Ley Orgánica 2/2006, de 3 mayo, *de Educación*. Boletín Oficial del Estado, 106 de 4 de mayo de 2006
- Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, *para la mejora de la calidad educativa*. Boletín Oficial del Estado, 295, de 10 de diciembre de 2016.
- Nicholson, S. (2018). Creating engaging escape rooms for the classroom. *Childhood Education*, 94(1), 44-49.
- Nicholson, S. (2016). Ask Why: Creating a Better Player Experience Through Environmental Storytelling and Consistency in Escape Room Design. Documento presentado en el congreso *Meaningful Play 2016*, Lansing, Michigan.
- Nicholson, S. (2015). *Peeking behind the locked door: A survey of escape room facilities*. Recuperado de <http://scottnicholson.com/pubs/erfacwhite.pdf>

- Ortiz-Colón, A., Jordán, J., y Agredal, M. (2018). Gamificación en educación: Una panorámica sobre el estado de la cuestión. *Educação e Pesquisa*, 44, 1-17. doi:S1678-4634201844173773
- Palanca, M. y Ramos, A. (2018). La gamificación en el aula E/LE multigeneracional: la “habitación de escape” como modelo de propuesta didáctica. *Foro de Profesores de E/LE*, 14. doi: 107203/foroele14.13349
- Quintanal Perez, F. (2016). Gamificación y la Física–Química de secundaria. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 17(3), 13. doi:10.14201/eks20161731328
- Redondo, J. L. (2017). ¿BreakoutEDU o Escape Room?. #Gamificación analógica y educativa. Recuperado de <https://joseluisredondo.me/2017/12/16/breakoutedu-o-escape-room-gamificacion-analogica-y-educativa/>
- Rodríguez, I. (2014). Estrategia de aprendizaje basada en Internet, para la modalidad presencial: WebQuest. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 12.
- Roig, R., Giner, A., Martínez, J. A., Mengual, S., Navarro, M., Oliva, C., y Pastor, M. M. (2004). Diseño y creación online de Webquests a través de Edutic-WQ. *Quaderns Digitals*, 33.
- Regalés, J., Garófano, F., Hoyos, R., Abadal, E. y Joseph, J. (2015). *Tecnología 3º Eso*. Mc Graw Hill.
- Wiemker, M., Elumir, E. y Clare, A. (2015). *Escape Room Games: “Can you transform an unpleasant situation into a pleasant one?”* Recuperado de <https://thecodex.ca/wp-content/uploads/2016/08/00511Wiemker-et-al-Paper-Escape-Room-Games.pdf>

7 ANEXOS

7.1 Alumnos con Necesidades Educativas Especiales

Alumno	Observaciones	NEE	Plan Individualizado (PI)	PDC / USEE (1*)	Adaptación curricular para Tecnología
A1	Dificultades cognitivas.	Si	Si	PDC	Si
A2	Falta grave de motivación	Si	-	PDC	Si
A3	Dificultades cognitivas.	Si	Si	PDC	Si
A4	Problemas de idioma. Recién llegado.	Si	Si	PDC	Si
A5	Dificultades con la asignatura de Tecnología	Si	-	No	Si
A6	Falta grave de motivación	Si	-	No	Si
A7	Falta grave de motivación	Si	-	No	Si
A8	Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH), Trastorno del Espectro Autista (TEA)	Si	Si	No	Si
A9	Trastorno alimentario (anorexia)	-	-	No	No

(1*) Programa de Diversificación Curricular (PDC) / Unidad de Soporte a la Educación Especial (USEE)

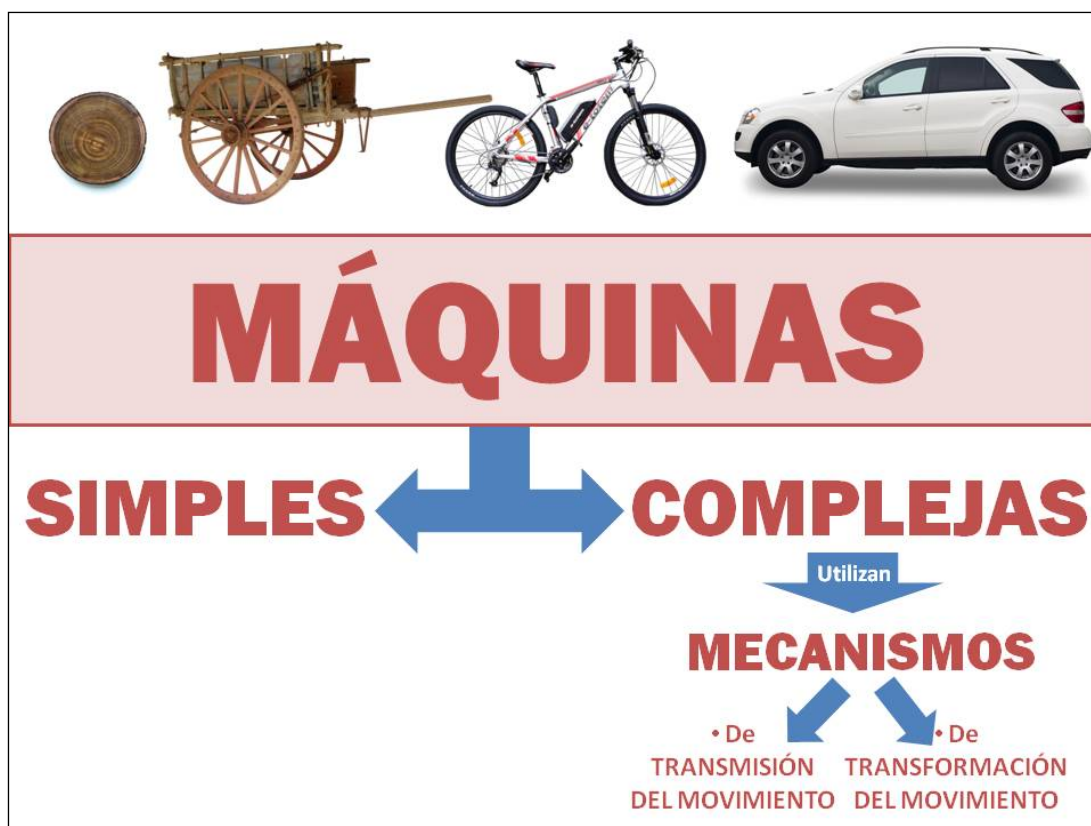
7.2 Documentación sesión 1

7.2.1 Sesión 1. Objetivos específicos curriculares

Objetivos específicos curriculares

- Identificar las máquinas simples básicas y conocer sus características y saber dar ejemplos.
- Describir las propiedades de la palanca, la polea y el plano inclinado. Realizar cálculos para resolver problemas simples.
 - Conocer la terminología empleada.
 - Conocer los sistemas de unidades utilizados y sus equivalencias.
- Explicar el funcionamiento y resumir las aplicaciones de los diferentes mecanismos de transmisión y transformación del movimiento a partir del análisis y observación de éstos en diferentes máquinas.
 - Conocer la diferencia entre los mecanismos de transmisión del movimiento y los mecanismos de transformación del movimiento.
 - Conocer las maneras como las ruedas dentadas y las ruedas lisas pueden transmitir el movimiento.
 - Conocer los mecanismos básicos de transformación del movimiento y dónde los podemos encontrar.
- Realizar cálculos de velocidades y relaciones de transmisión.
 - Conocer y saber aplicar las formulas asociadas a la relación de transmisión y velocidad de transmisión.

7.2.2 Sesión 1. Presentación conceptos básicos



MÁQUINAS SIMPLES

- Dispositivos sencillos, con **uno o dos elementos**
- Sólo requieren de **una fuerza** para funcionar.
- Se utilizan para **multiplicar fuerzas o movimiento**.

LA PALANCA

EL PLANO INCLINADO → **TORNILLO**
Aplicación del plano inclinado

Fuente: Mc Grau Hill

LA RUEDA

↓

LA POLEA

↓

EL POLIPASTO

MÁQUINAS COMPLEJAS	Utilizan  MECANISMOS • De TRANSMISIÓN DEL MOVIMIENTO • De TRANSFORMACIÓN DEL MOVIMIENTO
• Están compuestas de varias máquinas simples unidas entre sí. • Suelen transforman la energía de entrada, que puede provenir de la naturaleza (viento, agua, fuego...) o de algún combustible, en energía mecánica u otras energías. 	Elementos destinados a transmitir o transformar la fuerza o el movimiento desde el <u>elemento motriz</u> (motor) a los <u>elementos conducidos</u>, con el objetivo de facilitar el trabajo propio de la máquina. 

¿máquinas simples o complejas?
¿De qué tipo?



¿máquinas simples o complejas?
¿De qué tipo?



¿máquinas simples o complejas?
¿De qué tipo?



¿máquinas simples o complejas?
¿De qué tipo?



¿máquinas simples o complejas?
¿De qué tipo?



¿máquinas simples o complejas?
¿De qué tipo?



¿máquinas simples o complejas?
¿De qué tipo?



¿máquinas simples o complejas?
¿De qué tipo?



¿máquinas simples o complejas?
¿De qué tipo?



¿máquinas simples o complejas?
¿De qué tipo?



¿máquinas simples o complejas?
¿De qué tipo?



Fuente: elaboración propia.
Fuente imágenes: www.flickr.com, <https://pixabay.com>, www.pexels.com y
<http://recursostic.educacion.es/bancoimagenes/web/>

7.3 Documentación sesión 3

7.3.1 Esquema contenidos básicos para alumnos

↓

SIMPLES

MÁQUINAS

↓

COMPLEJAS

Utilizan MECANISMOS

____ grado

____ grado

3º grado

POLEA: Puede ser ____ o ____.

Combinación de poleas fijas y móviles.

$F = \frac{R}{2n}$

$F \cdot l_1 = R \cdot l_2$

F = Fuerza (N)
R = Resistencia (N)
n = nº de poleas móviles
l1 = Longitud cuerda estirada
l2 = Altura que sube la carga

$F = \frac{R \cdot h}{L}$

F = Fuerza (N)
R = Resistencia (N)
h = Altura
L = Longitud rampa

Es una aplicación del plano inclinado.

$\frac{h}{\text{paso_rosca}}$

h = Distancia a recorrer con el tornillo

• De ____ DEL MOVIMIENTO

	ventajas	Inconvenientes	Fórmulas
Por correa 			$i = \frac{n_2}{n_1} = \frac{D_1}{D_2}$ D ₁ = Diámetro rueda motriz D ₂ = Diámetro rueda conducida
Por engranajes Tipos: 			$i = \frac{n_2}{n_1} = \frac{z_1}{z_2}$ i = Relación de transmisión (sin unidades) n ₁ = Frecuencia de rotación rueda o eje motriz (rpm) n ₂ = Frecuencia de rotación rueda o eje conducida (rpm) z ₁ = nº de dientes rueda motriz z ₂ = nº de dientes rueda conducida i > 1 = sistema multiplicador de velocidad i < 1 = sistema reductor de velocidad
Por cadenas 			

• De ____ DEL MOVIMIENTO

transforma de manera ilimitada el movimiento ____ en ____ alternativo y viceversa.

transforma movimientos ____ en ____ alternativos, pero no al revés.

Fuente: elaboración propia.
Fuente imágenes: Tecnología 3º ESO, Mc Graw Hill y Google imágenes.

7.3.2 Esquema contenidos básicos solucionado

MÁQUINAS

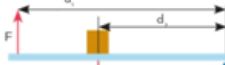
SIMPLES

PALANCA

1º grado



2º grado



3º grado



Ley de la palanca:
 $F \cdot d_1 = R \cdot d_2$

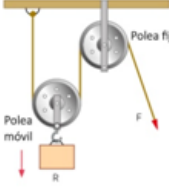
Ventaja mecánica:
 $i = \frac{R}{F}$

Masa y peso:
 $F = m \cdot g$

F = Fuerza (N)
R = Resistencia (N)
d1 = Distancia entre F y soporte
d2 = Distancia entre R y soporte
i = ventaja mecánica
m = masa (kg)
g = aceleración gravedad
Tierra (9,8 m/s²)

POLEA: Puede ser fija o móvil.

POLIPASTO:
Combinación de poleas fijas y móviles.



$F = \frac{R}{2n}$

$F \cdot l_1 = R \cdot l_2$

F = Fuerza (N)
R = Resistencia (N)
n = nº de poleas móviles
l1 = Longitud cuerda estirada
l2 = Altura que sube la carga

PLANO INCLINADO

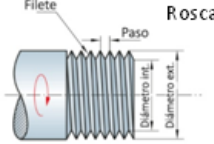


$F = \frac{R \cdot h}{L}$

F = Fuerza (N)
R = Resistencia (N)
h = Altura
L = Longitud rampa

TORNILLO

Es una aplicación del plano inclinado.



$n^\circ \text{ vueltas} = \frac{h}{\text{paso}_{\text{rosca}}}$

h = Distancia a recorrer con el tornillo

COMPLEJAS

Utilizan MECANISMOS

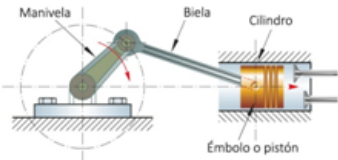
• De TRANSMISIÓN DEL MOVIMIENTO

	ventajas	Inconvenientes	Fórmulas
Por correa 	-Distancias largas -Silencioso	-Puede patinar -Potencias bajas	$i = \frac{n_2}{n_1} = \frac{D_1}{D_2}$ D ₁ = Diámetro rueda motriz D ₂ = Diámetro rueda conducida
Por engranajes 	-Muy fiables -Potencias altas	-Distancias cortas (en contacto)	$i = \frac{n_2}{n_1} = \frac{z_1}{z_2}$ i = Relación de transmisión (sin unidades) n ₁ = Frecuencia de rotación rueda o eje motriz (rpm) n ₂ = Frecuencia de rotación rueda o eje conducida (rpm) z ₁ = nº de dientes rueda motriz z ₂ = nº de dientes rueda conducida i > 1 = sistema multiplicador de velocidad i < 1 = sistema reductor de velocidad
Por cadenas 	-Distancias largas -Muy fiables -Potencias altas	-Ruidoso	

• De TRANSFORMACIÓN DEL MOVIMIENTO

BIELA - MANIVELA

transforma de manera ilimitada el movimiento circular en rectilíneo alternativo y viceversa.



LEVA

transforma movimientos circulares en rectilíneos alternativos, pero no al revés.



Fuente: elaboración propia.
Fuente imágenes: Tecnología 3º ESO, Mc Graw Hill y Google imágenes.

Página 73

7.4 Webquest

WEBQUEST3esoTecnología

Portada Introducción Tarea Proceso Evaluación Conclusión Guía didáctica Créditos

CREANDO UN BREAKOUT EDU

TRABAJO EN EQUIPO



Autora:

Meritxell Verdura

Asignatura: Tecnología

Curso: 3º de ESO



Cada vez existen más salas de *escape room*. Los *escape rooms* están llenos de mecanismos y sistemas que forman parte de los enigmas y acertijos a resolver.

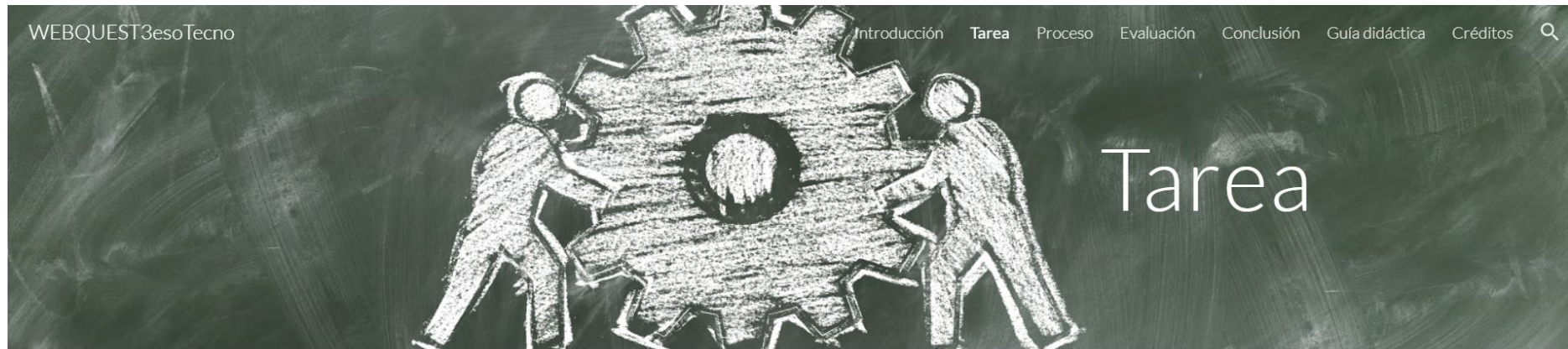
Probablemente ya has tenido la ocasión de jugar algún *escape room*, e incluso de jugar algún *Breakout Edu*. Pero si no es así, debes saber que un *Breakout Edu* es una versión educativa de los *escape rooms*, que consiste en retar a un equipo de jugadores a abrir una caja, mediante la resolución de retos y enigmas que se enmarcan en la narrativa de una historia.

En la próxima sesión tendréis la oportunidad de jugar un *Breakout Edu*.

¿Serás capaz junto con tu equipo de resolverlo?

Vamos más allá!

¿Serías capaz junto con tu equipo de trabajo de diseñar un *Breakout Edu*?



TRABAJO EN EQUIPO

Tendréis que crear un *Breakout Edu* que englobe retos del tema de tecnología, Máquinas y mecanismos. El juego debe poder resolverse en un tiempo límite de 45 minutos.

Para poder diseñar el juego primeramente tendréis que recabar información, diseñar retos, englobarlos en una historia y crear los materiales necesarios para poder jugarlo.

Recordad que el reparto de tareas y el trabajo en equipo es fundamental para tener éxito!

WEBQUEST [Inicio](#) [Proceso](#) [Evaluación](#) [Conclusión](#) [Guía didáctica](#) [Créditos](#) [Q](#)



Proceso

MANOS A LA OBRA!



FASE DE INTRODUCCIÓN



ACTIVIDAD 1

PRESENTACIÓN DEL PROYECTO Y FORMACIÓN DE EQUIPOS: El profesor os asignará el grupo de 3 o 4 alumnos con el que vais a trabajar.

ACTIVIDAD 2

RESOLUCIÓN DE UN BREAKOUT EDU: En esta actividad vais a resolver un *Breakout Edu*! Recordad que para tener éxito es esencial trabajar en equipo.

FASE DE DOCUMENTACIÓN



Esta etapa se centra en dos aspectos: los contenidos y los retos de un *Breakout Edu*.

CONTENIDOS

ACTIVIDAD 3

ESQUEMA DE CONTENIDOS: En primer lugar debéis empezar a trabajar los contenidos. Para ello, el profesor os entregará un esquema que debéis completar. Buscad la información necesaria en el libro de texto o en las páginas web que encontrareis en la Guía Didáctica. La búsqueda de información es un trabajo en equipo, pero **cada miembro del grupo deberá entregar su esquema**.

ACTIVIDAD 4

RESOLUCIÓN Y CORRECCIÓN DE PROBLEMAS: Para familiarizaros con los contenidos prácticos de la unidad, el profesor os facilitará una serie de problemas que deberéis **entregar al finalizar la sesión**.

RETOS BREAKOUT EDU

ACTIVIDAD 5

SELECCIÓN DE RETOS: Una vez familiarizados con los contenidos debéis hacer lo mismo con los juegos *Breakout Edu*. Debéis pensar qué tipo de retos incorporaréis a vuestro juego. Para ello podéis encontrar recursos e inspiración en los [links](#) facilitados para tal uso en la Guía Didáctica. Deberéis seleccionar un mínimo de 5 tipos de retos que os gustaría incorporar a vuestro juego. Al finalizar la sesión deberéis **entregar una hoja donde consten al menos los 5 retos explicando** en qué consiste cada uno de ellos, cómo lo utilizaréis en vuestro *Breakout Edu* y con qué contenido curricular creéis que podrías utilizarlo.



FASE DE PLANIFICACIÓN Y DECISIÓN



ACTIVIDAD 6

GUÍA PARA CREAR UN BREAKOUT EDU: Empezad la fase de creación! Para ayudaros a concretar y ordenar las ideas, el profesor os facilitará un documento que deberéis ir rellenando a lo largo de este proceso y entregarlo al final. No olvidéis consultar la rúbrica del *Breakout Edu* para asegurarnos que cumplís con todos los requisitos. Recordad que el reparto de tareas, el trabajo en equipo y escuchar todas las opiniones es fundamental para ser eficientes y crear un juego fantástico!

Recordad que el juego *Breakout Edu* debe cumplir algunos requisitos:

- Contener un mínimo de 3 retos relacionados con distintos contenidos de la unidad.
- Tener una historia que motive a abrir la caja y que relacione los retos.
- Tener una duración de 45 minutos.

FASE DE REALIZACIÓN



ACTIVIDAD 7

ELABORACIÓN Y EDICIÓN DE LOS MATERIALES. Los juegos *Breakout Edu* necesitan de materiales específicos para los retos que habéis planteado. Debéis elaborarlos considerando la presentación y ortografía. Recordad que debéis incluir todo lo necesario para que vuestros compañeros puedan disfrutar de vuestro juego.

En la Guía Didáctica encontraréis enlaces que pueden ser de utilidad para la creación de vuestros retos.

EVALUACIÓN



ACTIVIDAD 8

INTERCAMBIO DE JUEGOS BREAKOUT EDU. Ya habéis creado el *Breakout Edu*! Felicidades! Pero ahora hay que testarlo! Para ello otro grupo jugará a vuestro *Breakout Edu* y vosotros jugaréis al suyo! Al finalizar el juego, lo evaluaréis y otro grupo valorará el vuestro.

WEBQUEST3esoTecnol
Portada
Introducción
Tarea
Proceso
Evaluación
Conclusión
Guía didáctica
Créditos

Evaluación

Para la evaluación de la toda la unidad se evaluará:

- la evaluación continua con un valor del 40%
- la creación del Breakout Edu contará un 40% de la nota y se desglosa en los siguientes puntos:
 - Guía para crear un Breakout Edu (20%)
 - Materiales creados (15%)
 - Coevaluación, los compañeros que jueguen vuestro Breakout Edu lo evaluarán (5%)
- un examen final que valdrá el 20% restante de la nota.

A continuación podéis consultar las rúbricas de la evaluación continua y del Breakout Edu.

Rúbrica evaluación continua (40%)

	Nivel 0 (0 puntos)	Nivel 1 (2,5 puntos)	Nivel 2 (5 puntos)	Nivel 3 (7,5 puntos)	Nivel 4 (10 puntos)
Esquema contenidos	No entregado	Incompleto o incongruente.	Completo pero con varias erratas.	Completo con alguna errata	Completo y sin erratas.
Problemas	No entregado	Faltan la mayoría de ejercicios, están incompletos o sin corrección.	Faltan algunos ejercicios, están incompletos, faltando datos, resolución o respuesta en algunos de ellos.	Se entregan todos los ejercicios. La mayoría de los ejercicios contienen los datos, la resolución y la respuesta. Se indica la corrección con otro color.	Se entregan todos los ejercicios y todos ellos contienen los datos, la resolución y la respuesta. Se indica la corrección con otro color.
Selección 5 retos	No entregado	No hay un mínimo de 5 retos seleccionados.	Hay un mínimo de 5 retos seleccionados pero no consta explicación.	Hay un mínimo de 5 retos seleccionados y en algunos consta la explicación.	Hay un mínimo de 5 retos seleccionados y consta explicación en todos ellos.
Trabajo diario	Ningún día se ha trabajado adecuadamente.	Menos de la mitad de los días se ha trabajado adecuadamente.	La mitad de los días se ha trabajado adecuadamente.	La mayoría de los días se ha trabajado adecuadamente.	Todos los días se ha trabajado adecuadamente.

Rúbrica de la Guía para crear un Breakout Edu

	Nivel 0 (0 puntos)	Nivel 1 (2,5 puntos)	Nivel 2 (5 puntos)	Nivel 3 (7,5 puntos)	Nivel 4 (10 puntos)
Elementos, título, diseñadores y jugadores	Apartados no rellenados.	Falta la mayoría de información relativa a estos apartados.	La mayoría de los apartados están completos pero presentan algún error o incongruencia.	Apartados completos, pero con algún error o incongruencia.	Apartados debidamente rellenados con toda la información necesaria.
Narrativa o historia	Apartado no rellenado.	Muy poco original, sin relación con los retos y con graves deficiencias en la redacción.	Poco original, poco vinculada a los retos y con varias deficiencias en la redacción.	Original en algún aspecto, vinculada a los retos pero con algún error en la redacción.	Original, con narrativa estrechamente vinculada a los retos y bien redactada.
Retos, combinación y contenidos	Apartado no rellenado.	Falta la mayoría de información y hay incongruencias.	Se aporta la mayoría de la información pero con varias incongruencias.	Se aporta toda la información pero hay alguna incongruencia.	Se aporta toda la información de manera clara y precisa.
Indicaciones	Apartado no rellenado.	Faltan varias indicaciones para la correcta instalación.	Hay indicaciones pero pueden resultar ambiguas o incompletas.	La mayoría de las indicaciones son claras, ordenadas y precisas.	Todas las indicaciones son claras, ordenadas y precisas.
Preguntas de reflexión	Apartado no rellenado.	Se incluye 1 o 2 preguntas de reflexión.	Se incluyen 3 preguntas de reflexión.	Se incluyen 4 preguntas de reflexión.	Se incluyen 5 preguntas de reflexión.
Presentación y ortografía.	No entregada	Mala presentación y muchas faltas de	Presentación aceptable con varias faltas de	En su mayor parte buena presentación con pocas	Buena presentación sin apenas faltas de

Rúbrica de los materiales creados

	Nivel 0 (0 puntos)	Nivel 1 (2,5 puntos)	Nivel 2 (5 puntos)	Nivel 3 (7,5 puntos)	Nivel 4 (10 puntos)
Cantidad	No se entregan materiales.	Faltan la mayoría de materiales necesarios para el juego.	Se entregan la mitad de los materiales necesarios para el juego.	Falta algún material necesario para el juego.	Se entregan todos los materiales necesarios para el juego.
Presentación	No se entregan materiales.	Los materiales presentan un aspecto muy poco atractivo y esto dificulta su función.	Los materiales presentan un aspecto y formato aceptable que no dificulta su función en la mayoría de los casos.	La mayoría de los materiales presentan un aspecto y formato atractivos que no dificultan su función.	Todos los materiales presentan un aspecto y formato atractivos que no dificultan su función.
Ortografía	No se entregan materiales.	Muchas faltas de ortografía.	Varias faltas de ortografía.	Pocas faltas de ortografía.	Sin faltas de ortografía.

WEBQUEST3esoTecno

PortadaIntroducciónTareaProcesoEvaluaciónConclusiónGuía didácticaCréditos

Conclusión

¡Felicidades! Habéis terminado la *WebQuest* y habéis creado un juego *Breakout Edu* sobre máquinas y mecanismos!

Habéis podido comprobar que las máquinas de nuestro alrededor, de las más simples a las más complejas, han surgido para facilitarnos alguna tarea. También habéis visto que sin los mecanismos muchas de estas máquina no funcionarían. Además espero que hayáis aprendido a trabajar en equipo del mismo modo que los mecanismos colaboran entre sí para hacer que una máquina funcione.

Ahora ya podéis empezar a preguntaros cómo funcionan las máquinas más complejas de nuestro alrededor!





Guía didáctica

RECURSOS

MÁQUINAS Y MECANISMOS

1. Libro y recursos digitales. Mc Grau Hill. <https://www.blinklearning.com/home>
2. Mecanismos. Esta página web deberéis abrirla con internet explorer para poder visualizarla correctamente. <http://tecnologia.com/mecanismos/mecanismosCAS/principal.htm>
3. Peso, masa y fuerza http://www.edu365.com/eso/muds/ciencias/massa_pes/index.htm
4. Polea, polipasto. Teoría y práctica visual. http://www.xtec.cat/~ccapell/engranatges/menu_corrioles.htm

BREAKOUT EDU

Plataforma Breakout Edu. Con muchísimos juegos y materiales que os pueden servir para inspiraros.

<https://www.breakoutedu.com/>

1. Herramienta para crear crucigramas <https://worksheets.theteacherscorner.net/make-your-own/crossword/lang-es/>
2. Herramienta para crear texto en espiral y realizar montajes de fotos. <https://www.festisite.com/text-layout/spiral/>
3. Crear nubes de palabras cruzadas. <https://snotes.com/snotes/generator-fp.php>
4. Generador de códigos QR de colores. <https://www.unitag.io/disconnect>
5. Generador de nubes de palabras. <https://www.nubedepalabras.es/>
6. Crear mensajes cifrados con letras. <https://es.wikihow.com/crear-c%C3%B3digos-y-cifrados-secretos>
7. Jeroglíficos online <https://www.mobilefish.com/services/hieroglyphs/hieroglyphs.php>
8. Escribir palabras en formato edificio Google maps <http://geogreeting.com/view.html?yIBokuyEDUonEUwundefinedBsnk>
9. Carteles se busca. <https://www.postermywall.com/index.php/g/wanted-posters>
10. Crear candados digitales y físicos <https://eduescaperoom.com/como-crear-y-usar-candados-digitales-en-tu-escape-room-educativo-o-breakoutedu/>
11. Crear texto de color codificado resuelto con filtro rojo. <https://eduescaperoom.com/codificador-de-colores/>
12. Herramienta para crear puzzles personalizados con tus propias imágenes subidas. <https://postcron.com/image-splitter/editor/es/upload-image>
13. Confeccionar puzzles con piezas establecidas. <https://www.jigsawplanet.com/?lang-es-ES>
14. Crear un reloj de cuenta atrás personalizado para incrustar en blog o web. <https://www.escapencasa.com/cuenta-atras>
15. Generador de texto tipo medieval o manuscritos <http://www.yeray.com/generadorcartas/>
16. Aplicaciones para realizar actividades o pruebas de Realidad Aumentada. <https://www.hpreveal.com/> video explicativo (<https://youtu.be/1cgPEs4s-kQ>)
17. otra opción es Chrome Ville <https://chromville.com/es/> video explicativo (<https://youtu.be/zoXSQE0AZcY>) (<https://youtu.be/UWt2IHdNVus>)
18. Cómo hacer una caja laberinto para conseguir una llave, un elemento esencial para progresar en el Escape Room o Breakout Edu. <https://eduescaperoom.com/como-hacer-caja-laberinto-escape-room-educativo-breakoutedu/>
19. Cómo crear candados digitales <https://eduescaperoom.com/como-crear-y-usar-candados-digitales-en-tu-escape-room-educativo-o-breakoutedu/>
20. Cómo crear códigos César para nuestro Breakout Edu o Escapes Room con plantillas para para elaborarlas. <https://eduescaperoom.com/ejemplos-de-uso-del-cifrado-cesar-en-un-escape-room-educativo/>
21. Elaborar noticias en formato periódico al cual le podemos aplicar código César. <https://www.fodev.com/generators/newspaper/snippet.asp>

COMPETENCIAS TRABAJADAS

Con la realización de la WebQuest se van a abordar las siguientes competencias:

- Lingüística.
- Matemática, Ciencia y Tecnología
- Digital
- Aprender a aprender
- Sociales y Cívicas
- Sentido de la Iniciativa y Espíritu de empresa.

TIEMPO PARA LA REALIZACIÓN DE LA TAREA

La tarea se realizará en dos semanas.



AGRADECIMIENTOS

Agradecer a la Universidad de Valencia su generosidad al compartir la plantilla para la creación de la Webquest.

Agradecer a los proveedores de las imágenes utilizadas en esta Webquest que han sido obtenidas de los siguientes enlaces: www.flickr.com, <https://pixabay.com>, www.pexels.com y <http://recursostic.educacion.es/bancoimagenes/web/>

Fuente: elaboración propia.

Fuente imágenes: www.flickr.com, <https://pixabay.com>, www.pexels.com y <http://recursostic.educacion.es/bancoimagenes/web/>

7.5 Guía para crear un *Breakout Edu*

Guía para crear un Breakout EDU

Crear un buen juego necesita un tiempo de reflexión y planificación detallada. Este documento debe ayudar a comenzar el proceso del diseño de los juegos y a reflejar la lluvia de ideas.

Debéis tener presente algunos criterios ya establecidos:

Contenidos y asignatura: ¿Qué contenidos y de qué asignatura trabaja vuestro juego?

Tecnología. Máquinas y mecanismos.

Edades recomendadas: ¿Quiénes serán los usuarios de tu juego?

Alumnos de 3º de ESO.

Duración del juego: ¿Cuánto tiempo creéis que necesitarán los jugadores para completar el juego?

El tiempo límite de resolución del juego debería ser de 45-50 minutos.

Elementos disponibles para la creación del juego: Los siguientes elementos son los que tenéis disponibles para la creación del Breakout EDU. Marca una X en la casilla de anexa de cada elemento necesario para vuestro juego.

	1 Candado de 3 dígitos	Luz ultravioleta		
	1 Candado de 4 dígitos	Bolígrafo de tinta invisible		
	1 Candado de 4 letras	1 Caja grande Breakout Edu		
	1 Candado direccional <i>La combinación puede ser de 4, 6 u 8 direcciones.</i>	1 Caja pequeña Breakout Edu		
	1 Candado con llave <i>¿Dónde está escondida la llave?</i>			
Añade a continuación los elementos adicionales que necesite vuestro juego (si es necesario).				

Debéis completar la siguiente información:

Título del juego: ¿Cuál es el nombre o título de tu juego?

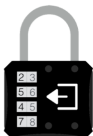
Nombre de los diseñadores: nombres y apellidos de los miembros del grupo creadores del juego.

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

Tamaño ideal del grupo jugador: ¿El juego va dirigido a pequeños grupos? A una clase entera? Gran público?

Historia: Hay una caja cerrada en la habitación. ¿Por qué la gente intentará abrirla? Piensa en la historia como en un guión que el organizador del juego pueda leer para introducir el juego a un grupo a punto de jugar. Pueden ser unas pocas frases o algunos párrafos. Muchos juegos tienen una historia y una progresión lógica. Tener un tema definido puede ayudar con la creación del proceso.

Si vuestra historia se presenta mediante un video, facilita el link a continuación:

TIPO DE CANDADO	¿CÓMO DESCUBRIRÁN LA COMBINACIÓN?	¿A DÓNDE CONDUCIRÁ?
 Candado de 4 dígitos		
Combinación:	Contenidos relacionados:	
 Candado de 3 dígitos		
Combinación:	Contenidos relacionados:	
 Candado direccional		
Combinación:	Contenidos relacionados:	
 Candado de letras		
Combinación:	Contenidos relacionados:	
 Candado llave		
¿Dónde está escondida la llave?	Contenidos relacionados:	

Instrucciones de instalación: Enumerad los pasos que debería seguir otro *game master* para montar el juego. Podéis probar vuestras instrucciones pidiéndole a otra persona que monte el juego. Rápidamente podréis ver si hay alguna indicación que necesita mejorar.

Indicaciones	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

Preguntas de reflexión: Cuando el juego termina, animamos al uso de Cartas de Reflexión para reflexionar sobre el juego con los participantes. Por favor incluye 5 preguntas relacionadas con tu juego que puedan ser preguntadas en un debate.

PREGUNTAS	
1	
2	
3	
4	
5	

Requisitos adicionales (opcional): Si vuestro juego requiere algún elemento adicional, enumeradlos debajo y explicad su uso.

Archivos digitales: Si el juego requiere papeles o algún impreso facilita el link para que otros puedan acceder al contenido (es ideal una carpeta en Google drive que compartas con cualquiera con el link). Si tu juego incluye un Formulario de Google, por favor incluye una copia editable del formulario, de este modo, otros podrán utilizarlo si el juego se publica.

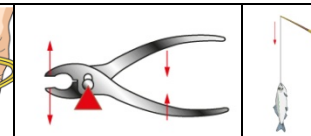
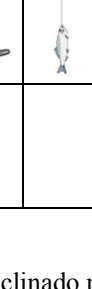
Fuente: elaboración propia en base a la Guía BreakoutEdu recuperada de www.breakoutedu.com.
Fuente imágenes: www.breakoutedu.com

7.6 Prueba escrita

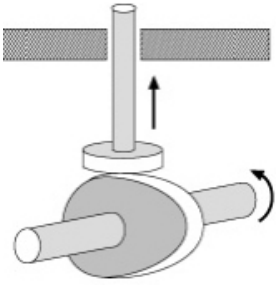
7.6.1 Prueba escrita para alumnos sin adaptación curricular

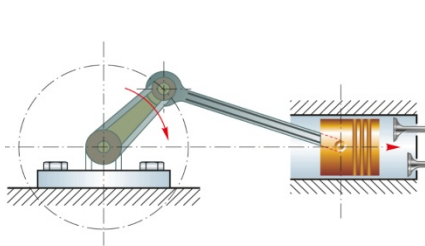
FECHA:	ETAPA: ESO	CURSO: 3º	CALIFICACIÓN
NOMBRE:			
MATERIA: TECNOLOGÍA – UNIDAD DE MÁQUINAS Y MECANISMOS			

1. Explica las diferencias entre las máquinas simples y las complejas. Especifica para qué se utilizan e indica ejemplos.
(1 punto)
2. Identifica el grado de palanca de estos objetos y justifica la respuesta.
(1 punto)

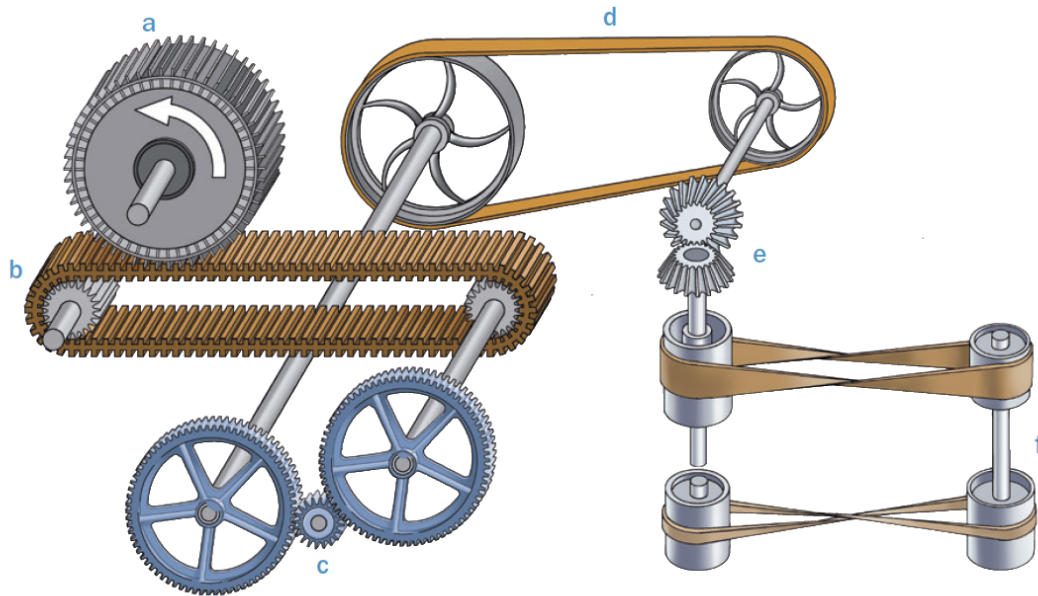
				
3. ¿Qué longitud debe tener un plano inclinado para reducir a la mitad la fuerza que se debe aplicar para mover un objeto a 10 metros de altura?
(1 punto)
4. Queremos elevar un peso de 2.000 N. desde una acera hasta lo alto de un edificio. ¿Cuántas poleas móviles deberíamos utilizar como mínimo en un polipasto? Considera que tu fuerza muscular es de 200 N.
(1 punto)

5. Escribe el nombre de los mecanismos de las siguientes fotografías e indica si transforman o transmiten el movimiento.
(1 punto)

6. Identifica el nombre todos los mecanismos que intervienen en este tren de mecanismos. ¿En qué sentido girará la última polea del sistema?
(1 punto)

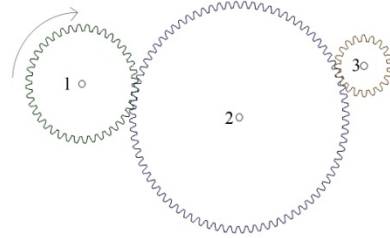


7. Tengo dos ruedas de fricción, la motriz tiene un diámetro de 24 cm y la conducida de 8 cm. ¿Qué relación de transmisión tienen? ¿Qué significa esto?
(1 punto)
8. En un engranaje la rueda motriz tiene 13 dientes y gira a 90 rpm, especifica el número de dientes que tiene la otra rueda conducida que va a 30 rpm.
(1 punto)

9. En un tren de engranajes formado por 3 ruedas dentadas, la primera que es la motriz, gira a 250 rpm y tiene 40 dientes, la segunda tiene 80 dientes y la última 20 dientes. Calcula y contesta:

- La velocidad de rotación de todas las ruedas dentadas e indica el sentido de giro de cada rueda.
- Respecto al eje de entrada y el de salida, ¿el sistema es reductor o multiplicador?

(1 punto)



10. a) Explica la función de una leva y para qué serviría en un motor de explosión.
(0,5 puntos)

b) ¿En qué medio de transporte podemos encontrar el mecanismo de piñón-cremallera?
(0,25 puntos)

c) ¿Qué mecanismo de transformación del movimiento utilizaban las locomotoras de vapor para poder moverse?
(0,25 puntos)

Fuente: elaboración propia en base al libro de Tecnología 3º ESO, Mc Graw Hill
Fuente imágenes: Tecnología 3º ESO, Mc Graw Hill y Google imágenes.

7.6.2 Prueba escrita para alumnos con adaptación curricular

FECHA:	ETAPA: ESO	CURSO: 3º	CALIFICACIÓN
NOMBRE:			
MATERIA: TECNOLOGÍA – UNIDAD DE MÁQUINAS Y MECANISMOS (adaptación)			

1. Indica si las siguientes oraciones corresponden a la definición de máquinas simples o máquinas complejas. Escribe “*Máquinas simples*” o “*Máquinas complejas*” al lado de cada oración. (1 punto)

Son dispositivos sencillos con uno o dos elementos. _____

Están compuestas de varias máquinas simples. _____

Sólo requieren de una fuerza para funcionar. _____

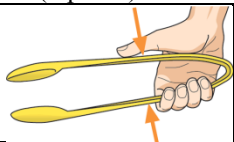
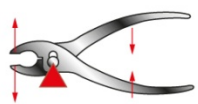
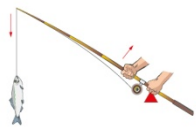
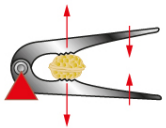
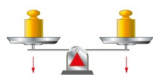
Utilizan mecanismos. _____

Suelen transformar la energía de entrada. _____

2. Indica debajo de cada imagen si los siguientes objetos son “*máquinas simples*” o “*máquinas complejas*”. (1 punto)

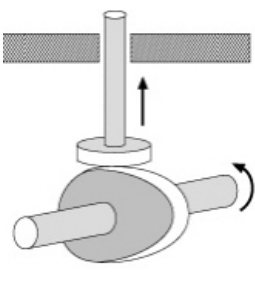
				

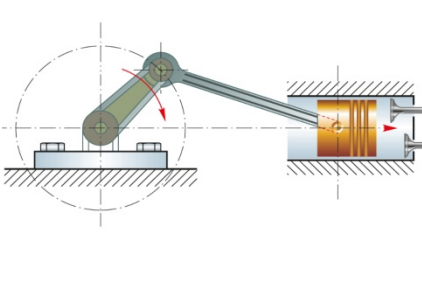
3. Indica el grado de palanca de cada objeto: 1º grado, 2º grado o 3º grado. (1 punto)

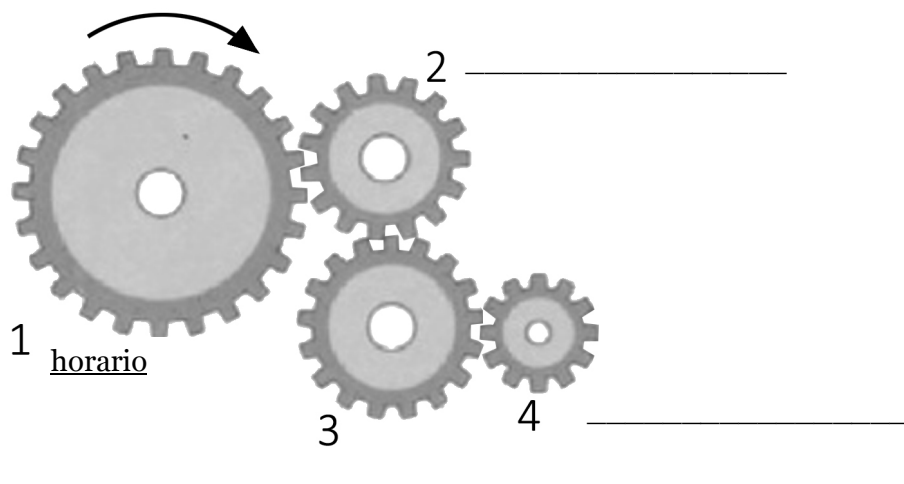
4. ¿Qué fuerza debo aplicar si quiero mover una caja de 100 N. por una rampa de 10 metros de longitud para llegar a 1 metro de altura?
(1 punto)

5. Escribe el nombre de los mecanismos de las siguientes fotografías e indica si transforman o transmiten el movimiento.
(1 punto)

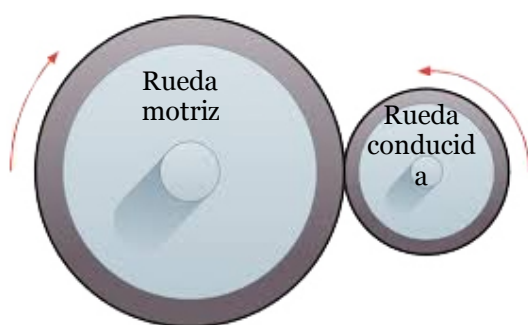
		

6. Indica el sentido de giro (*horario* o *anti horario*) de las ruedas 2, 3 y 4?
(1 punto)



7. Tengo dos ruedas de fricción, la motriz tiene un diámetro de 24 cm y la conducida de 8 cm. ¿Qué relación de transmisión tienen? ¿Es un sistema reductor o multiplicador de la velocidad?
(1 punto)



8. Indica qué mecanismo de transmisión del movimiento (engranajes, engranaje por correa o engranaje por cadena) utilizarías en las siguientes situaciones.
(1 punto)
- Si necesitas un sistema silencioso y los ejes tienen distancias muy largas.

 - Si necesitas transmitir una gran fuerza con distancias cortas.

 - Si necesitas transmitir una gran fuerza con distancias largas.

9. En un engranaje la rueda motriz gira a 40 rpm, si la relación de transmisión es 2, ¿a qué velocidad girará la rueda conducida?
(1 punto)

10. a) Explica la función de una leva y para qué serviría en un motor de explosión.
(0,5 puntos)

b) En qué medio de transporte podemos encontrar el mecanismo de piñón-cremallera?
(0,25 puntos)

c) ¿Qué mecanismo de transformación del movimiento utilizaban las locomotoras de vapor para poder moverse?
(0,25 puntos)

Fuente: elaboración propia en base al libro de Tecnología 3º ESO, Mc Graw Hill
Fuente imágenes: Tecnología 3º ESO, Mc Graw Hill y Google imágenes.

7.6.3 Solución de la prueba escrita para alumnos sin adaptación curricular y relación con los indicadores de logro

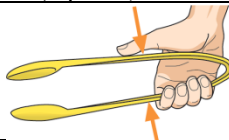
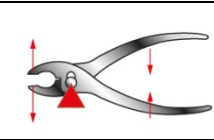
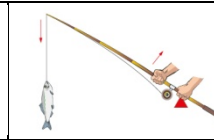
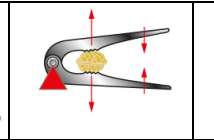
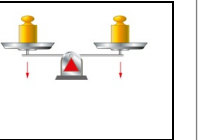
FECHA:	ETAPA: ESO	CURSO: 3º	CALIFICACIÓN
NOMBRE:			
MATERIA: TECNOLOGÍA – UNIDAD DE MÁQUINAS Y MECANISMOS			

1. Explica las diferencias entre las máquinas simples y las complejas. Especifica para qué se utilizan e indica ejemplos.
(1 punto)

	Máquinas simples	Máquinas complejas
Diferencias	Son dispositivos sencillos con 1 o 2 elementos. Sólo requieren de una fuerza para funcionar.	Están compuestas de varias máquinas simples. Utilizan mecanismos.
Utilidad	Se utilizan para multiplicar fuerza o movimiento	Se suelen utilizar para transformar la energía de entrada
Ejemplos	Rueda, palanca, poleas, plano inclinado... Tijeras, balanza romana...	Coche, frigorífico, bicicleta...

Identifica las máquinas simples (palanca, polea y plano inclinado) y nombra sus características.

2. Identifica el grado de palanca de estos objetos y justifica la respuesta.
(1 punto)

				
3r grado	1r grado	3r grado	2º grado	1r grado

Justificación:

1r grado

2º grado

3r grado

Identifica las máquinas simples (palanca, polea y plano inclinado) y nombra sus características.

3. ¿Qué longitud debe tener un plano inclinado para reducir a la mitad la fuerza que se debe aplicar para mover un objeto a 10 metros de altura?
(1 punto)

Datos	Procedimiento	Respuesta
L=? h=10m. reducir la fuerza a la mitad significa que: i=2	$F = \frac{R \cdot h}{L} ; L = \frac{R \cdot h}{F}$ $i = \frac{R}{F} = 2$ por lo tanto: $L = 2 \cdot h = 2 \cdot 10 = 20m.$	La longitud de la rampa debe ser de 20 metros para reducir la fuerza a la mitad.

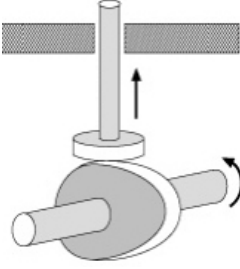
Resuelve problemas relativos a las máquinas simples y emplea la formulación adecuada.

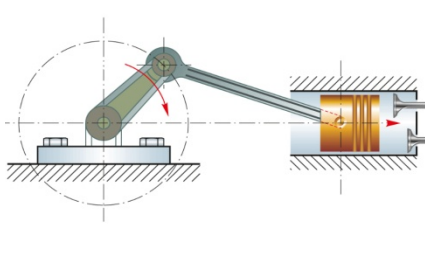
4. Queremos elevar un peso de 2.000 N. desde una acera hasta lo alto de un edificio. ¿Cuántas poleas móviles deberíamos utilizar como mínimo en un polipasto? Considera que tu fuerza muscular es de 200 N.
(1 punto)

Datos	Procedimiento	Respuesta
R=2000 N. F=200 N. n=?	$F = \frac{R}{2n} ; 200N = \frac{2000N}{2n} ; n = \frac{2000}{2 \cdot 200} = 5$	Deberíamos utilizar como mínimo 5 poleas móviles.

Resuelve problemas relativos a las máquinas simples y emplea la formulación adecuada.

5. Escribe el nombre de los mecanismos de las siguientes fotografías e indica si transforman o transmiten el movimiento.
(1 punto)

		
Tornillo sin fin	Leva	Piñon-cremallera
Transforma el movimiento	Transforma el movimiento	Transforma el movimiento

	
Engranaje por cadena	Biela-manivela
Transmite el movimiento	Transforma el movimiento

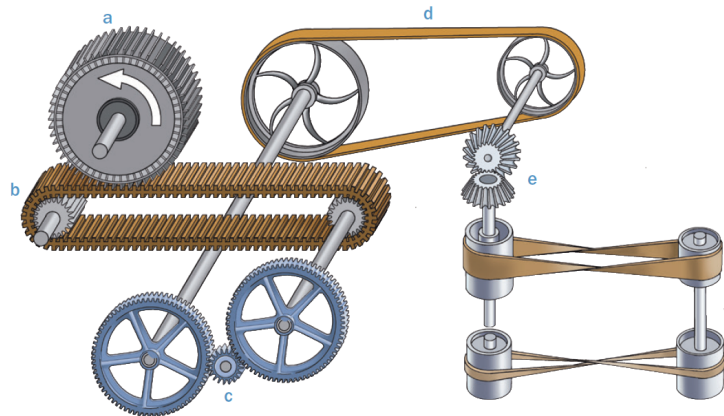
Identifica los distintos mecanismos de transmisión y transformación del movimiento y los relaciona con su aplicación en diferentes máquinas.

Describe mediante información escrita y/o gráfica cómo transforman el movimiento o lo transmiten los distintos mecanismos.

6. Identifica el nombre todos los mecanismos que intervienen en este tren de mecanismos. ¿En qué sentido girará la última polea del sistema?
(1 punto)

- a. Rueda dentada (motriz)
- b. Engranaje de cremallera
- c. Tren de engranajes
- d. Engranaje por correa
- e. Engranaje cónico
- f. Engranaje por correa

La última polea girará en sentido horario.



Identifica los distintos mecanismos de transmisión y transformación del movimiento y los relaciona con su aplicación en diferentes máquinas.

7. Tengo dos ruedas de fricción, la motriz tiene un diámetro de 24 cm y la conducida de 8 cm. ¿Qué relación de transmisión tienen? ¿Qué significa esto?
(1 punto)

Datos	Procedimiento	Respuesta
$D_1 = 24\text{cm.}$ $D_2 = 8\text{cm.}$ $i = ?$	$i = \frac{D_1}{D_2} = \frac{24}{8} = 3$	Como $i > 1$ significa que es un sistema multiplicador de velocidad. La rueda conducida girará 3 veces más rápido que la motriz.

Resuelve problemas relativos a mecanismos, calcula la velocidad y relación de transmisión de elementos mecánicos como los engranajes.

8. En un engranaje la rueda motriz tiene 13 dientes y gira a 90 rpm, especifica el número de dientes que tiene la otra rueda conducida que va a 30 rpm.
(1 punto)

Datos	Procedimiento	Respuesta
$Z_1 = 13$ dientes $N_1 = 90$ rpm $N_2 = 30$ rpm $Z_2 = ?$	$\frac{n_2}{n_1} = \frac{Z_1}{Z_2} ; Z_2 = \frac{Z_1 \cdot n_1}{n_2} = \frac{13 \cdot 90}{30} = 39 \text{ dientes}$	La rueda conducida tiene 39 dientes.

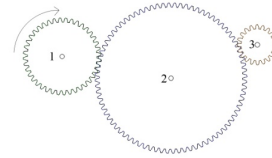
Resuelve problemas relativos a mecanismos, calcula la velocidad y relación de transmisión de elementos mecánicos como los engranajes.

9. En un tren de engranajes formado por 3 ruedas dentadas, la primera que es la motriz, gira a 250 rpm y tiene 40 dientes, la segunda tiene 80 dientes y la última 20 dientes. Calcula y contesta:

a. La velocidad de rotación de todas las ruedas dentadas e indica el sentido de giro de cada rueda.

b. Respecto al eje de entrada y el de salida, ¿el sistema es reductor o multiplicador?

(1 punto)



Apartado a		
Datos	Procedimiento	Respuesta
$N_1=250 \text{ rpm}$ $Z_1=40 \text{ dientes}$ $Z_2=80 \text{ dientes}$ $Z_3=20 \text{ dientes}$ $N_2=?$ $N_3=?$ Sentido de giro rueda 2=? Sentido de giro rueda 3=?	$\frac{n_2}{n_1} = \frac{Z_1}{Z_2} ; n_2 = \frac{Z_1 \cdot n_1}{Z_2} = \frac{40 \cdot 250}{80} = 125 \text{ rpm}$ $\frac{n_3}{n_2} = \frac{Z_2}{Z_3} ; n_3 = \frac{Z_2 \cdot n_2}{Z_3} = \frac{80 \cdot 125}{20} = 500 \text{ rpm}$	La rueda 2 girará a 125 rpm. y en sentido anti horario. La rueda 3 girará a 500 rpm. y en sentido horario
Apartado b	$n_1=250 \text{ rpm}$ y $n_3=500 \text{ rpm}$, el sistema es multiplicador de velocidad ya que la última rueda gira el doble de rápido. $i = \frac{Z_1}{Z_3} = \frac{40}{20} = 2$, lo que confirma que girará el doble de rápido.	

Resuelve problemas relativos a mecanismos, calcula la velocidad y relación de transmisión de elementos mecánicos como los engranajes.

10. a) Explica la función de una leva y para qué serviría en un motor de explosión.

(0,5 puntos)

La función de una leva es transformar movimientos circulares en rectilíneos alternativos, pero no al revés.

En un motor de explosión se utiliza para abrir y cerrar las válvulas de entrada y salida de los gases del cilindro.

Identifica los distintos mecanismos de transmisión y transformación del movimiento y los relaciona con su aplicación en diferentes máquinas.

Describe mediante información escrita y/o gráfica cómo transforman el movimiento o lo transmiten los distintos mecanismos.

- b) ¿En qué medio de transporte podemos encontrar el mecanismo de piñón-cremallera?

(0,25 puntos)

En un tren cremallera.

Identifica los distintos mecanismos de transmisión y transformación del movimiento y los relaciona con su aplicación en diferentes máquinas.

- c) ¿Qué mecanismo de transformación del movimiento utilizaban las locomotoras de vapor para poder moverse?

(0,25 puntos)

El mecanismo de biela-manivela

Identifica los distintos mecanismos de transmisión y transformación del movimiento y los relaciona con su aplicación en diferentes máquinas.

Fuente: elaboración propia en base al libro de Tecnología 3º ESO, Mc Graw Hill
Fuente imágenes: Tecnología 3º ESO, Mc Graw Hill y Google imágenes.

7.6.4 Solución prueba escrita para alumnos con adaptación curricular y relación con los indicadores de logro

FECHA:	ETAPA: ESO	CURSO: 3º	CALIFICACIÓN	
NOMBRE:				
MATERIA: TECNOLOGÍA – UNIDAD DE MÁQUINAS Y MECANISMOS (adaptación)				

1. Indica si las siguientes oraciones corresponden a la definición de máquinas simples o máquinas complejas. Escribe “*Máquinas simples*” o “*Máquinas complejas*” al lado de cada oración. (1 punto)

Son dispositivos sencillos con uno o dos elementos.	Máquinas simples
Están compuestas de varias máquinas simples.	Máquinas complejas
Sólo requieren de una fuerza para funcionar.	Máquinas simples
Utilizan mecanismos.	Máquinas complejas
Suelen transformar la energía de entrada.	Máquinas complejas

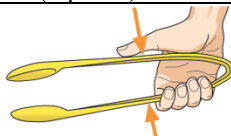
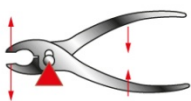
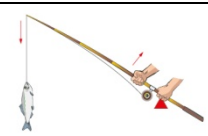
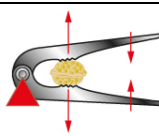
Identifica las máquinas simples (palanca, polea y plano inclinado).

2. Indica debajo de cada imagen si los siguientes objetos son “*máquinas simples*” o “*máquinas complejas*”. (1 punto)

				
Simple	Compleja	Simple	Simple	Compleja

Identifica las máquinas simples (palanca, polea y plano inclinado).

3. Indica el grado de palanca de cada objeto: 1r grado, 2º grado o 3r grado. (1 punto)

				
3r grado	1r grado	3r grado	2º grado	1r grado

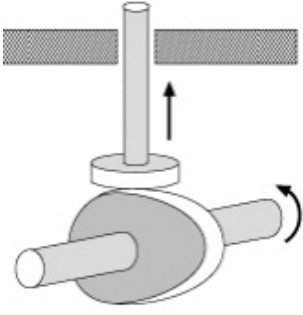
Identifica las máquinas simples (palanca, polea y plano inclinado) y nombra sus características.

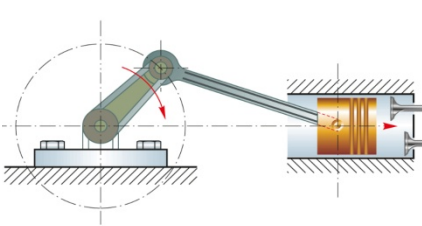
4. ¿Qué fuerza debo aplicar si quiero mover una caja de 100 N. por una rampa de 10 metros de longitud para llegar a 1 metro de altura?
(1 punto)

Datos	Procedimiento	Respuesta
R=100 N. L=10m. h=1m. F=?	$F = \frac{R \cdot h}{L} = \frac{100 \cdot 1}{10} = 10 \text{ N.}$	La fuerza que debo aplicar es de 10 N.

Resuelve problemas relativos a las máquinas simples y emplea la formulación adecuada.

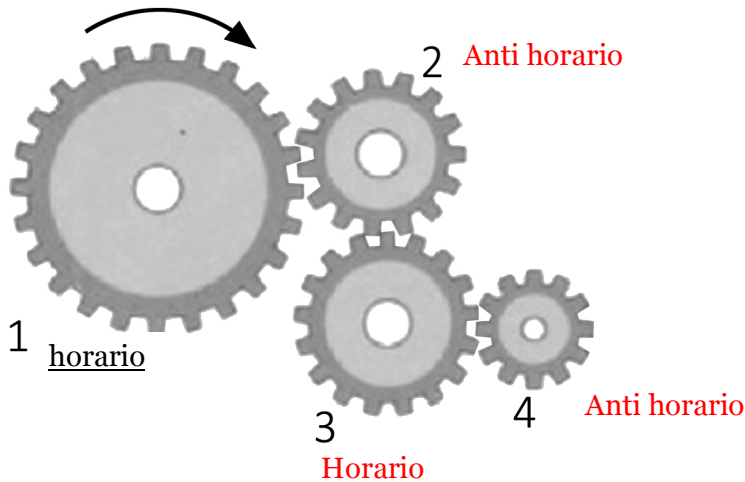
5. Escribe el nombre de los mecanismos de las siguientes fotografías e indica si transforman o transmiten el movimiento.
(1 punto)

		
Tornillo sin fin	Leva	Piñon-cremallera
Transforma el movimiento	Transforma el movimiento	Transforma el movimiento

	
Engranaje por cadena	Biela-manivela
Transmite el movimiento	Transforma el movimiento

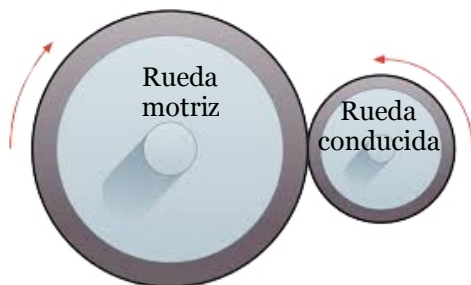
*Identifica los distintos mecanismos de transmisión y transformación del movimiento y los relaciona con su aplicación en diferentes máquinas.
Describe mediante información escrita y/o gráfica cómo transforman el movimiento o lo transmiten los distintos mecanismos.*

6. Indica el sentido de giro (*horario* o *anti horario*) de las ruedas 2, 3 y 4?
(1 punto)



Describe mediante información escrita y/o gráfica cómo transforman el movimiento o lo transmiten los distintos mecanismos.

7. Tengo dos ruedas de fricción, la motriz tiene un diámetro de 24 cm y la conducida de 8 cm. ¿Qué relación de transmisión tienen? ¿Es un sistema reductor o multiplicador de la velocidad?
(1 punto)



Datos	Procedimiento
$D_1=24\text{cm.}$ $D_2=8\text{cm.}$ $i=?$ Sistema reductor o multiplicador?	$i = \frac{D_1}{D_2} = \frac{24}{8} = 3$

Respuesta:
Tienen una relación de transmisión igual a 3. Esto significa que es un sistema multiplicador de velocidad.

Resuelve problemas relativos a mecanismos, elementos mecánicos como los engranajes.

8. Indica qué mecanismo de transmisión del movimiento (engranajes, engranaje por correa o engranaje por cadena) utilizarías en las siguientes situaciones.
(1 punto)

d) Si necesitas un sistema silencioso y los ejes tienen distancias muy largas.

Engranaje por correa

e) Si necesitas transmitir una gran fuerza con distancias cortas.

Engranajes

f) Si necesitas transmitir una gran fuerza con distancias largas.

Engranaje por cadena

Identifica los distintos mecanismos de transmisión y transformación del movimiento y los relaciona con su aplicación en diferentes máquinas.

9. En un engranaje la rueda motriz gira a 40 rpm, si la relación de transmisión es 2, ¿a qué velocidad girará la rueda conducida?

(1 punto)

Datos	Procedimiento	Respuesta
$n_1=40 \text{ rpm.}$ $i=2$ $n_2=?$	$i = \frac{n_2}{n_1} ; n_2 = i \cdot n_1 = 2 \cdot 40 = 80 \text{ rpm.}$	La rueda conducida girará a una velocidad de 80 rpm.

Resuelve problemas relativos a mecanismos, calcula la velocidad y relación de transmisión de elementos mecánicos como los engranajes.

10. a) Explica la función de una leva y para qué serviría en un motor de explosión.

(0,5 puntos)

La función de una leva es transformar movimientos circulares en rectilíneos alternativos, pero no al revés.

En un motor de explosión se utiliza para abrir y cerrar las válvulas de entrada y salida de los gases del cilindro.

Identifica los distintos mecanismos de transmisión y transformación del movimiento y los relaciona con su aplicación en diferentes máquinas.

Describe mediante información escrita y/o gráfica cómo transforman el movimiento o lo transmiten los distintos mecanismos.

- b) En qué medio de transporte podemos encontrar el mecanismo de piñón-cremallera?

(0,25 puntos)

En un tren cremallera.

Identifica los distintos mecanismos de transmisión y transformación del movimiento y los relaciona con su aplicación en diferentes máquinas.

- c) ¿Qué mecanismo de transformación del movimiento utilizaban las locomotoras de vapor para poder moverse?

(0,25 puntos)

El mecanismo de biela-manivela

Identifica los distintos mecanismos de transmisión y transformación del movimiento y los relaciona con su aplicación en diferentes máquinas.