Universidad Internacional de La Rioja
Facultad de Educación

Trabajo fin de máster

Flipped classroom y gamificación en 1º de Bachillerato para el aprendizaje significativo de los recursos energéticos

Presentado por: Anna Santanach Carbonell
Tipo de trabajo: Propuesta de intervención
Director/a: David Valiente García
Ciudad: Logroño
Fecha: 08/02/2019

RESUMEN

El presente trabajo se basa en el diseño de una propuesta de intervención para conseguir el aprendizaje significativo de los recursos energéticos del alumnado de 1º de Bachillerato. Para este fin se utiliza el modelo pedagógico de la clase invertida combinado con estrategias de gamificación, elementos esenciales que justifican la elección de la propuesta. Del mismo modo se expone la problemática del sistema educativo actual y los objetivos con los que se pretende aportar soluciones a los problemas.

Después de la introducción se procede con el desarrollo del marco teórico, una referencia a los estudios realizados por expertos en materia de educación sobre el logro del aprendizaje significativo, el funcionamiento del modelo pedagógico de la clase invertida y estrategias de gamificación para fomentar la motivación del alumnado.

Seguidamente se desarrolla la propuesta de intervención, a partir de las investigaciones realizadas para dar solución a los problemas planteados. Se presentan las actividades previas que el alumno realiza en casa y las tareas que transcurren en el aula y por las que se ofrece el acompañamiento del docente. Se introducen elementos de juego para involucrar al alumnado en su propio aprendizaje y se diseña una habitación de escape al final de la Unidad Didáctica para consolidación de los conocimientos. Se expone también una evaluación formativa y continua del alumnado y una evaluación de la propia propuesta de intervención.

A modo de conclusión, con este modelo el alumno es el centro del proceso educativo y el docente actúa como guía del aprendizaje. Los elementos de juego, las nuevas tecnologías y el diseño de actividades en conexión con la realidad del alumno fomentan la motivación del alumnado por aprender. Finalmente se indican las limitaciones y las nuevas líneas de investigación que se abren a partir de la realización de este estudio.

Palabras clave: aprendizaje invertido, motivación, habitación de escape, fuentes de energía, eficiencia energética

ABSTRACT

The following end of master dissertation is a proposal to enlarge significantly the knowledge of energy resources for 1st bachelor grade students. To do that the model of flipped classroom combined with gaming strategies is used. At the same time the dissertation exposes the issues seen on today's education system and the proposals to improve such situation.

Once introduction ends, the text follows with references to the studies done by experts related to achievement of meaningful learning (theoretical framework), the way that the pedagogical system works and the gaming strategies to improve student's motivation.

Right after that, the proposed method is developed following investigations done to solve the problems observed. Firstly, the tasks to be done as homework and the tasks to be carried out on at school with teacher's help are presented. Then, gaming elements are also proposed making sure students are involved with increasing and consolidating their own knowledge. For that reason, scape room game is design at the end of the didactic Unit to awaken the interest from students. The dissertation text come with a continuous evaluation of the students in addition to an evaluation of this proposal.

As a conclusion the use of this training model make the students feel themselves as center of education and the teacher only acts as a guide to knowledge increase. The gaming strategies, the use on new technologies and the design of activities connected to student reality improve motivation to learn. Last but not least the text mentions the limitations and the lines of investigation that will be opened once this study is finished.

Keywords: flipped learning, motivation, scape room, energy resources, energy efficiency

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1.- INTRODUCCIÓN 9
1.1.- Justificación de la propuesta de intervención 9
1.1.1.- Aspectos pedagógicos considerados para el desarrollo de la propuesta ...9
1.1.2.- Aspectos legislativos considerados para el desarrollo de la propuesta ...11
1.2.- Planteamiento del problema 12
1.3.- Objetivos 15
1.3.1.- Objetivo general 15
1.3.2.- Objetivos específicos 15
2.- MARCO TEÓRICO 15
2.1.- Justificación bibliográfica 15
2.2.- Aprendizaje significativo 17
2.2.1.- Motivación para el logro de un aprendizaje significativo 18
2.2.2.- Adquisición de competencias 20
2.2.3.- Influencia de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje 22
2.3.- *Flipped classroom* 24
2.3.1.- Orígenes del modelo pedagógico *flipped classroom* 24
2.3.2.- Definición e implementación del modelo de clase invertida 25
2.3.3.- Aula tradicional vs *flipped classroom* 28
2.3.4.- Ventajas e inconvenientes de la *flipped classroom* 30
2.4.- Gamificación 31
2.4.1.- Elementos básicos de la gamificación 31
2.4.2.- Aplicar la gamificación en el aula 34
2.4.3.- *Escape room* educativo 35
3.- PROPUESTA DE INTERVENCIÓN 39
3.1.- Contextualización de la propuesta 39
3.1.1.- Título de la Unidad Didáctica (UD) 39
3.1.2.- Contextualización 39
3.1.3.- Objetivos didácticos 41
3.1.4.- Competencias 42
3.1.5.- Contenidos 44
3.2.- Actividades 44
3.2.1.- Actividad 1 47

3.2.2.- Actividad 2 47
3.2.3.- Actividad 3 47
3.2.4.- Actividad 4 47
3.2.5.- Actividad 5 48
3.2.6.- Actividad 6 48
3.2.7.- Actividad 7 49
3.2.8.- Actividad 8 49
3.2.9.- Actividad 9 50
3.2.10.- Actividad 10 50
3.2.11.- Actividad 11 51
3.3.- Recursos y agrupamientos 51
3.4.- Temporalización 52
3.5.- Evaluación 54
3.6.- Evaluación de la propuesta 56
4.- CONCLUSIONES 58
5.- LIMITACIONES Y PROSPECTIVAS 60
6.- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 61
7.- ANEXOS 70
7.1.- Anexo I – Información complementaria de las actividades 70
7.1.1.- Actividad 2 70
7.1.2.- Actividad 3 74
7.1.3.- Actividad 4 74
7.1.4.- Actividad 5 75
7.1.5.- Actividad 6 75
7.1.6.- Actividad 7 79
7.1.7.- Actividad 8 80
7.1.8.- Actividad 10 81
7.1.9.- Actividad 11 87
7.2.- Anexo II – Información complementaria de la evaluación 95
7.2.1.- Evaluación actividad 5 95
7.2.2.- Evaluación actividad 6 97
7.2.3.- Evaluación actividad 8 98
7.2.4.- Evaluación actividad 10 99

7.3.- Anexo III – Autoevaluación docente de la propuesta 99
7.4.- Anexo IV – Listado de enlaces utilizados en la propuesta 101
7.4.1.- Recursos 101
7.4.2.- Aplicaciones 103
7.4.3.- Enlaces personalizados 103

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. El aprendizaje por competencias y permanente en la sociedad contemporánea. (Valle y Manso, 2013, p.19) 20
Figura 2. Tareas del profesor y de sus alumnos antes y durante la clase. (Prieto, 2017, p. 92) 26
Figura 3. Relación taxonomía de Bloom y los modelos de clase tradicional y *flipped classroom*. (Aula planeta, s.f.) 30
Figura 4. Infográficos sobre gamificación. Gamificación: un análisis. (Formación en red del INTEF, s.f.) 32
Figura 5. Bucle de implicación (*engagement loop*). (Teixes, 2015, p. 71) 33
Figura 6. Diseño de los caminos de los rompecabezas. (Wiemker, Elumir y Clare, 2015, p. 9) 37

Figura A1. Captura de pantalla del aula *Google Classroom*. (Elaboración propia) .. 70
Figura A2. Lección educativa creada con *Edpuzzle*. (Elaboración propia a partir de Blanco, 2015) 75
Figura A3. Equipo 1: hidroeléctrica (Ecured, s.f.). 76
Figura A4. Equipo 2: térmica (Educando, s.f.). 76
Figura A5. Equipo 3: nuclear (Foro nuclear, s.f.). 76
Figura A6. Equipo 4: eólica (Energías renovables 10, s.f.) 76
Figura A7. Equipo 5: solar fotovoltaica (Actual World Technology, 2010). 77
Figura A8. Equipo 6: solar térmica (Fuentes de energía renovables, s.f.). 77
Figura A9. Equipo 7: geotérmica (Renovables verdes, 2017). 77
Figura A10. Equipo 8: biomasa (Empresarios agrupados, 2014). 77
Figura A11. Crucigrama de las principales centrales productoras de energía en Cataluña. (Elaboración propia) 79
Figura A12. Captura de pantalla, código de acceso al *kahoot*. (Elaboración propia) .81

Figura A13. Captura de pantalla del *kahoot*. (Elaboración propia)..... 82
Figura A14. Reto 1 *escape room*, contenido del sobre. (Elaboración propia)..... 87
Figura A15. Reto 1 *escape room*, rueda cifrada dentro del sobre. (Elaboración propia a partir de *Breakout EDU, s.f.*) 88
Figura A16. Solución del reto 1 del *escape room*. (Elaboración propia a partir de *Breakout EDU, s.f.*)..... 88
Figura A17. Reto 2 *escape room*, tarjeta 1 dentro de la caja. (Elaboración propia a partir de Pixabay, s.f.)..... 89
Figura A18. Reto 2 *escape room*, tarjeta 2 dentro de la caja. (Elaboración propia) . 89
Figura A19. Reto 3 *escape room*, sopa de letras de las centrales productoras de energía. (Elaboración propia) 90
Figura A20. Reto 3 *escape room*, códigos para descifrar el nuevo mensaje. (Elaboración propia)..... 90
Figura A21. Solución sopa de letras reto 3 del *escape room*. (Elaboración propia)...91
Figura A22. Solución del reto 3 del *escape room*. (Elaboración propia) 91
Figura A23. Reto 4-1 *escape room*, puzle de la red de distribución. (Elaboración propia a partir de Red eléctrica de España, 2008) 92
Figura A24. Reto 4-2 *escape room*, encaje del rectángulo. (Elaboración propia)..... 92
Figura A25. Reto 4-3 *escape room*, mensaje oculto del puzle. (Elaboración propia) 93
Figura A26. Reto 5 *escape room*, código QR. (Elaboración propia a partir de Adrase, s.f.)..... 94
Figura A27. Captura de pantalla de la rúbrica de coevaluación del mapa conceptual (Elaboración propia)..... 96
Figura A28. Captura de pantalla del formulario de coevaluación del mapa conceptual (Elaboración propia)..... 96
Figura A29. Captura de pantalla de la rúbrica de evaluación de la presentación oral (Elaboración propia)..... 97
Figura A30. Captura de pantalla del formulario de evaluación de la presentación oral (Elaboración propia)..... 97
Figura A31. Tabla clasificatoria de la resolución de puzles (Elaboración propia)..... 98
Figura A32. Rúbrica de evaluación del informe de las redes de distribución. (Elaboración propia)..... 98
Figura A33. Rúbrica de evaluación del formulario de registro de mejora de la eficiencia energética. (Elaboración propia)..... 99

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Justificación bibliográfica para el desarrollo del marco teórico (Elaboración propia)....16
Tabla 2. Algunas diferencias básicas entre el modelo centrado en el profesor y el centrado en el estudiante (Extraída de Tourón, Santiago y Díez, 2014) 28
Tabla 3. Ventajas de la Clase Invertida (Extraída de Ros y Rosa, 2015) 30
Tabla 4. Inconvenientes de la Clase Invertida (Extraída de Ros y Rosa, 2015).... 30
Tabla 5. Actividades propuestas para la UD (Elaboración propia) 45
Tabla 6. Agrupamientos y recursos necesarios para la UD (Elaboración propia)..... 52
Tabla 7. Temporalización de las actividades de la UD (Elaboración propia) 53
Tabla 8. Evaluación de las actividades de la UD (Elaboración propia)....55
Tabla 9. Evaluación de la propuesta de intervención (Elaboración propia)....57

Tabla A1. Actividades y evaluación de la UD *"¡A JUGAR CON LOS RECURSOS ENERGÉTICOS!"* (Elaboración propia) 71
Tabla A2. Tiempos para la resolución de los puzles de las centrales productoras de energía (Elaboración propia) 78
Tabla A3. Documento de registro de mejora de la eficiencia energética (Elaboración propia).... 84
Tabla A4. Evaluación de la propuesta de intervención por parte del alumnado (Elaboración propia).... 100

1.- INTRODUCCIÓN

La sociedad está evolucionando a un ritmo trepidante lo que conlleva al mismo tiempo un cambio de paradigma educativo. Se presentan grandes retos para la educación así que el proceso de enseñanza-aprendizaje del alumnado debe estar de acuerdo a los problemas y necesidades que se originan a nuestro entorno. Los sistemas educativos precisan de una adaptación para que estos individuos adquieran competencias que les preparen para la vida según cada momento y circunstancia.

Este es el punto de partida del presente trabajo, la adecuación del método de enseñanza al alumnado del siglo XXI para el logro de un aprendizaje significativo del mismo.

1.1.- Justificación de la propuesta de intervención

El empleo de metodologías activas centradas en el alumno puede favorecer esta adaptación del sistema educativo en un mundo en constante evolución pero, podría ser mucho más interesante transformar en su totalidad la manera de enseñar. La clase invertida es un modelo pedagógico muy indicado que otorga protagonismo al estudiante y le permite construir su propio conocimiento.

Resulta evidente la necesidad de un ajuste del proceso de enseñanza-aprendizaje en distintos ámbitos. Tras las diversas problemáticas observadas en las escuelas surge la necesidad de mejorar las relaciones deficientes profesor-alumno, la falta de motivación provocada por diversas causas, el desaprovechamiento de los recursos que ofrecen las tecnologías de la información y la comunicación (en adelante TIC) y la adquisición incompleta de las competencias necesarias para desenvolverse en un mundo globalizado.

A continuación se desarrollan aspectos pedagógicos y legislativos que justifican la elección de la presente propuesta de intervención, a fin de vencer los obstáculos del proceso educativo anteriormente comentados.

1.1.1.- Aspectos pedagógicos considerados para el desarrollo de la propuesta

Para empezar la justificación de la propuesta se describen los principales aspectos que pueden determinar una mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Flipped classroom

Flipped classroom (aula invertida o aula al revés, en español) es un modelo pedagógico innovador, centrado en el alumnado, que se caracteriza por extraer tareas que normalmente se realizan dentro del aula fuera de ella. De esta forma el alumnado aprovecha la clase para trabajos que requieren de la atención y acompañamiento del docente.

Este método permite trabajar las habilidades de pensamiento de orden inferior en casa mediante el uso de las TIC. En el aula se desarrollan las habilidades de orden superior con el apoyo del profesor. El conocimiento se descubre en casa a través de herramientas TIC mientras que la práctica y consolidación se producen en clase (Santiago, 2014).

Gamificación

El modelo pedagógico de *flipped classroom* representa una determinada forma de entender el proceso educativo y debe combinarse con metodologías y técnicas didácticas adecuadas para lograr el principal objetivo, el aprendizaje significativo del alumnado.

Según Marqués (2016), la gamificación es una estrategia de aprendizaje que mejora el método pedagógico de la clase invertida anteriormente comentado. La introducción de mecánicas de juego fomenta la competitividad y la participación consiguiendo un mayor grado de motivación en el alumnado.

La gamificación puede utilizarse también para comprobar que el alumnado ha asimilado y acomodado este nuevo conocimiento. Un *escape room* educativo al finalizar un bloque de contenidos es una buena forma de conseguirlo. El *escape room* o habitación de escape es una dinámica que ha ganado popularidad, sobretodo en entornos de ocio. En los últimos tiempos se aplica también en educación. La resolución de estos enigmas, juegos de lógica, rompecabezas o acertijos se hace efectiva poniendo en práctica los conocimientos aprendidos. Cordero (2018) expone que el *escape room* educativo es una experiencia que permite trabajar elementos esenciales de la gamificación tales como progreso, autonomía, realimentación del proceso de enseñanza-aprendizaje y narrativa.

Aprendizaje significativo

Se debe priorizar lo que se aprende más que lo que se enseña, se trata de que el alumno adquiera la información y sea capaz de gestionarla para transformarla en

un conocimiento significativo que le sirva para plantearse y resolver nuevos problemas (Tourón, Santiago y Díez, 2014).

Para lograr un aprendizaje significativo es necesario también un cambio de los roles del profesor y del alumno. El profesor deja de ser un mero transmisor de información para ejercer como guía, asesor y orientador mientras recae el protagonismo sobre el alumno, constructor de su propio conocimiento en lugar de receptor pasivo de la información (Tourón et al., 2014).

El papel del aprendiz ante el nuevo conocimiento es fundamental. El contenido que se pretende introducir debe ser potencialmente significativo, además el alumno debe haber adquirido unos conocimientos previos relacionados con el nuevo material y lo esencial, debe querer aprender, mostrar motivación. Esta última condición es imprescindible para desarrollar con éxito la tarea académica.

1.1.2.- Aspectos legislativos considerados para el desarrollo de la propuesta

El cambio de tendencia en educación hacia un enfoque competencial ha surgido y evolucionado rápidamente en estas últimas décadas. Se valora que el alumnado sea competente en distintos ámbitos y disponga de los conocimientos, destrezas y actitudes adecuadas para afrontar cualquier situación o problemática. Del mismo modo la legislación se ha modificado en numerosas ocasiones para adaptar la normativa educativa a la enseñanza basada en competencias.

Orígenes del enfoque competencial

El concepto de educación basada en competencias lo introduce la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) en 1996 y va evolucionando con las distintas versiones del proyecto DeSeCo (Definición y Selección de Competencias) impulsado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo (OCDE). Por parte de la Unión Europea en 2006 se definen las *Competencias clave para el aprendizaje permanente – Un marco europeo*, unas competencias esenciales que los individuos deben desarrollar durante el proceso educativo y a lo largo de toda la vida (Orden ECD/65/2015).

A principios del siglo XXI la legislación sufre nuevas modificaciones en un intento de mejorar la calidad educativa y adaptarla a los objetivos propuestos por la Unión Europea. Se incluyen ocho competencias básicas en el currículo necesarias para

el desarrollo personal en la sociedad actual y para fomentar el aprendizaje a lo largo de toda la vida (Ley Orgánica 2/2006).

Aprendizaje basado en competencias en la legislación vigente

En la actualidad, las leyes educativas estatales y autonómicas en vigor tratan de forma extensa el nuevo enfoque competencial, la valoración de logro de competencias substituye a la calificación de adquisición de conocimientos de las metodologías tradicionales.

El Anexo II de la Orden estatal ECD/65/2015 señala como elemento clave de la enseñanza por competencias el despertar y mantener la motivación del alumno hacia su propio proceso de aprendizaje. Las metodologías deben ser activas y contextualizadas de forma que faciliten la participación e implicación del alumnado, apoyándose en el trabajo cooperativo y utilizando estrategias interactivas a fin de compartir y construir conocimiento.

En el Anexo 1 del Decreto autonómico 142/2008 referente a las competencias generales del Bachillerato destaca que el alumnado debe experimentar la utilidad de lo que aprende, que el conocimiento adquirido funciona en la práctica y que es significativo para la vida. Un alumno competente es el que consigue los conocimientos, las destrezas y actitudes adecuadas para resolver problemas de distinta índole y en contextos diversos.

1.2.- Planteamiento del problema

Interacción profesor-alumno

En la actualidad, aunque existen numerosas corrientes que impulsan hacia unas metodologías didácticas activas lo cierto es que, en la mayoría de centros educativos, se siguen impartiendo clases con métodos expositivos como la clase magistral. Las metodologías pasivas resultaban eficaces hace unas décadas pero no en la sociedad del siglo XXI.

El sistema educativo fue diseñado para un determinado tipo de alumnado muy distinto al que llena nuestras aulas en el tiempo presente. Estos individuos procesan la información multimedia de forma mucho más rápida, están constantemente conectados a las redes y son capaces de realizar numerosas tareas al mismo tiempo. Se consideran nativos digitales, es decir, han nacido y crecido inmersos en las nuevas tecnologías y todo su mundo gira entorno a ellas. Tal y como exponen García, Portillo,

Romo y Benito (2007), a los nativos digitales les cuesta prestar atención durante largo tiempo y desciende su capacidad de concentración porqué necesitan cambiar constantemente de un tema a otro. El problema surge pues por la no adecuación del proceso de enseñanza-aprendizaje a esta nueva generación de alumnos.

La mayoría de los docentes (inmigrantes digitales) que ejercen a día de hoy en los centros educativos han tenido que adaptarse a esta evolución tecnológica y por esta razón la interacción entre profesor-alumno es deficiente. Se puede producir en el alumnado cierta insatisfacción con el método de enseñanza recibido.

Falta de motivación

Todo lo comentado en el apartado anterior es una de las consecuencias por las que el alumnado sufre falta de motivación puesto que no participa en la construcción de su propio conocimiento. En ocasiones, las actividades que se desarrollan en el aula no les motivan suficientemente para que tenga lugar el aprendizaje significativo. Las causas pueden ser varias: carecen de relación con el mundo real, la metodología didáctica es inadecuada, no aprecian su utilidad, etc.

Lo ideal sería que el alumno tuviera una fuerte motivación intrínseca y que mostrara deseo y ganas de aprender, pero muchas veces hace falta la motivación extrínseca por parte del docente para motivar al aprendizaje autónomo.

Existen dos tipos de variables que influyen en la motivación del estudiante. La primera de ellas serían las variables personales tales como el autoconcepto, las metas de aprendizaje y las emociones. Dependen pues en gran parte del individuo y de sus componentes cognitivos y motivacionales. El segundo grupo estaría formado por las variables contextuales, propias de la situación educativa, como el profesor, el grupo de iguales y el contenido (García y Doménech, 1997).

Si se pretende desarrollar una educación inclusiva, con atención a toda la diversidad del alumnado que se encuentra en el aula, es importante descubrir la existencia de estudiantes desmotivados y cuál es la razón de esta falta de motivación. No es lo mismo motivar a un alumno que cree que no está en disposición de resolver un problema que un alumno que no muestra interés por la cuestión planteada.

Uso de las herramientas TIC

Está claro que las herramientas TIC inciden en casi todos los aspectos y ámbitos de nuestras vidas, incluida la educación. La llegada de las TIC en los centros educativos se hace cada vez más evidente, sin embargo, estas herramientas deberían

poder mejorar la calidad educativa pero, en muchos casos, resulta un recurso infrautilizado.

Pantoja y Huertas (2010) señalan que la incorporación de las nuevas tecnologías en las escuelas no se ha generalizado todavía. Destacan al mismo tiempo que uno de los principales problemas para que las TIC representen un elemento de mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje es el rechazo por parte de los docentes a utilizarlo en su práctica diaria. No es lo mismo servirse de las nuevas tecnologías que utilizarlas con fines educativos. Concluido el estudio los autores afirman que, aunque la gran mayoría de los docentes piensa que la utilización de las TIC mejora la adquisición de conocimientos por parte del alumnado, estas no pueden substituir al libro de texto.

Aprendizaje basado en competencias

La educación del alumnado con el propósito de formar seres competentes no es tarea fácil. El enfoque competencial ha irrumpido en el sistema educativo español en las últimas décadas sin embargo, la mejora en este sentido se produce solo si esta visión instructiva pasa realmente a formar parte de la cultura de los centros, de sus prácticas y del pensamiento pedagógico del profesorado.

Coll (2007) analiza además de los avances que supone la educación basada en competencias las limitaciones y riesgos que representa. En primer lugar, no se puede utilizar el término de competencia como el hecho único de movilizar o aplicar sino que va asociado a una serie de conocimientos, habilidades, valores, actitudes, emociones que el sujeto debe asimilar. En segundo lugar el autor destaca que debe tenerse en cuenta el contexto en el que se desenvuelve el alumnado, su realidad social y cultural. En último lugar, existe una cierta complejidad en la evaluación de estas competencias, se requiere que las tareas a realizar por el alumno les permitan trabajarlas y el desarrollarlas y además habrá que establecer unos niveles de logro.

La Orden ECD/65/2015 explica de forma exhaustiva como desarrollar las siete competencias clave en el Anexo I. La misma orden hace referencia a la necesidad de coordinación entre los docentes sobre estrategias metodológicas y didácticas consensuadas pero, ¿el profesorado está suficientemente formado para llevar a cabo una educación basada en competencias? Un estudio realizado por Hortigüela, Pérez y Abella (2016), en este caso a profesores de Educación Física, concluye que existe un falta de formación del profesorado en cuanto a herramientas de aplicación en el aula para el logro de las competencias por parte del alumnado.

1.3.- Objetivos

Acto seguido se presentan el objetivo general y varios específicos para el desarrollo exitoso de la propuesta de intervención.

1.3.1.- Objetivo general

- Diseñar una propuesta de intervención utilizando el modelo pedagógico de *flipped classroom* combinado con estrategias de gamificación con el fin de conseguir un aprendizaje significativo del alumnado de 1º de Bachillerato, en la materia de Tecnología Industrial I, en el bloque 5 referido a recursos energéticos.

1.3.2.- Objetivos específicos

- Establecer una interacción efectiva y enriquecedora entre el profesor y el alumno con el modelo pedagógico de clase invertida.
- Introducir la gamificación para hacer del proceso de enseñanza-aprendizaje un modo atractivo de enseñar, fomentando el trabajo en equipo.
- Usar las herramientas TIC como apoyo para alcanzar un aprendizaje significativo del alumnado.
- Lograr la motivación y participación de todos los alumnos en su propio aprendizaje, atendiendo a la diversidad.

2.- MARCO TEÓRICO

El marco teórico de la propuesta de intervención se desarrolla a continuación acompañado de una justificación bibliográfica. Se tienen en cuenta las vertientes principales planteadas en la justificación (apartado 1.1). El análisis será de gran ayuda para solucionar los problemas formulados en el apartado 1.2 y para alcanzar los objetivos fijados en el apartado 1.3.

2.1.- Justificación bibliográfica

La bibliografía consultada para el desarrollo del marco teórico se resume en la tabla 1. En ella se relacionan las fuentes consultadas con la información extraída de cada una de ellas. Las referencias se dividen en tres bloques correspondientes al aprendizaje significativo, *flipped classroom* y gamificación, respectivamente.

Tabla 1. Justificación bibliográfica para el desarrollo del marco teórico

Fuente	**Aportación al marco teórico**
Ausubel, 1983	Teoría del aprendizaje significativo y condiciones para lograrlo
Perdomo, 2016	Estudio cualitativo de la adquisición de un aprendizaje significativo mediante el modelo de *flipped classroom*.
Coll, 1988	Reflexión referente a la gamificación para un aprendizaje significativo.
García y Doménech, 1997	Estudio con referencias a otros autores y que permite una buena estructuración de las variables que influyen en la motivación.
Valle y Manso, 2013	Definición de competencias clave y motivo por el cual se han instaurado en el sistema educativo.
Recomendación del Parlamento Europeo y del Consejo 2006/962/CE	Enumeración de las competencias clave e indicaciones para trabajar cada una de ellas.
Orden ECD/65/2015	
Tiana, Moya y Luengo, 2011	Integración del trabajo basado en competencias en el currículo.
Moya, 2009	Evaluación del aprendizaje basado en competencias.
Arriassecq y Santos, 2017	Influencia de las TIC en el aprendizaje significativo.
Huertas, y Pantoja, 2016	Efectos de un programa basado en TIC en la motivación del alumnado.
García y López, 2012	Uso de las herramientas TIC para atender a la diversidad del alumnado y favorecer la educación inclusiva.
Lage, Platt y Treglia, 2000	Introducción del concepto de aprendizaje invertido.
Bergmann y Sams, 2012	Experiencias de los pioneros de la implantación de la clase invertida.
Hidalgo, 2013	Primera experiencia de *flipped classroom* en el estado español.
Prieto, 2017	Definición y bases del aprendizaje invertido.
Flipped Learning Network, 2014	
Marqués, 2016	Implementación de la clase invertida. Relaciones de la *flipped classroom* con la taxonomía de Bloom.
Tourón, Santiago y Díez, 2014	Comparación del método de enseñanza tradicional y la clase invertida.
Krathwohl, 2002	Aspectos referentes a la taxonomía de Bloom.

Ros y Rosa, 2015	Ventajas e inconvenientes de la *flipped classroom*.
Zichermann y Cunningham, 2011	Definición del término "gamificación" a partir de las aportaciones de los distintos autores.
Kapp, 2012	
Vélez, 2016	
Teixes, 2015	Definición del término "gamificación" y elementos básicos que intervienen en un sistema gamificado.
Acedo, 2014	Ideas básicas para incluir la gamificación en el aula.
Nicholson, 2015	Estudio exhaustivo de 175 *escape rooms* de todo el mundo con encuestas referentes a cualidades y diseño de las salas de escape.
Stone, 2016	Orígenes y objetivos del *escape room*. Numerosos ejemplos de *escape rooms* en el ámbito de la educación.
Cordero, 2018	Motivos para la aplicación de un *escape room* educativo y pasos a seguir para su diseño.
Hardy, 1998	Análisis de la creatividad del individuo.
Wiemker, Elumir y Clare, 2015	Características principales para el diseño de un *escape room*.

Fuente: Elaboración propia

2.2.- Aprendizaje significativo

El **aprendizaje significativo** se consigue cuando se establecen relaciones entre la estructura cognitiva que tiene el sujeto y la nueva información adquirida. Esta conexión debe realizarse de manera no arbitraria y sustancial, es decir, la persona tiene unas ideas o conceptos relevantes en la estructura cognitiva que permiten la asociación de nuevas ideas o conceptos con los que guardan relación. Así, debe detectarse lo que el individuo sabe y enseñar a partir de esta premisa (Ausubel, 1983).

Son muy numerosos los estudios realizados sobre el aprendizaje significativo, pero según Ausubel (1983) las condiciones para el logro de un aprendizaje significativo son las que a continuación se exponen:

- Los elementos de aprendizaje deben ser considerados como trascendentales por el individuo de forma que pueda relacionarlos de forma intencionada con otros conceptos existentes en su estructura cognitiva.
- Cuando un nuevo contenido cognitivo es adquirido de manera significativa la persona obtiene un significado psicológico al respecto, muchas veces compartido,

que facilita el establecimiento de conexiones entre personas. La interpretación de este significado dependerá de cada alumno y de su estructura cognitiva.

- El alumno debe mostrarse en disposición de querer aprender e interiorizar este nuevo conocimiento de forma significativa.

El alcance de un aprendizaje significativo por parte del alumnado se consigue al transferir al estudiante la responsabilidad de su propio aprendizaje. El docente actúa como guía y facilitador del mismo, aporta nuevas metodologías, propuestas y estrategias para una asimilación representativa del contenido. Un estudio elaborado por Perdomo (2016) a unos estudiantes de la Licenciatura en Pedagogía Infantil en la asignatura de Educación y Tecnología corrobora que el 90% de los estudiantes están de acuerdo o totalmente de acuerdo en que el modelo de *flipped classroom* fomenta el aprendizaje significativo.

Para que el alumnado atribuya un valor a la actividad que está realizando son importantes las dinámicas de aula y las relaciones interpersonales que se establecen durante el desarrollo de la tarea. En un contexto gamificado se crean unos procesos psicosociológicos mediante los cuales el alumno construye un aprendizaje con sentido y significado para él (Coll, 1988).

2.2.1.- Motivación para el logro de un aprendizaje significativo

Los estudios sobre la motivación en los últimos tiempos valoran de forma conjunta los aspectos personales cognitivos y los motivacionales. La razón es que para que tenga lugar el aprendizaje además de poseer las capacidades, conocimientos y destrezas necesarias también se requiere tener la disposición e intención para realizar cierta actividad. Existen también una serie de variables contextuales propias del ambiente educativo que pueden influir al mismo tiempo en el estado de motivación del alumnado. Véase a continuación el desarrollo de cada una de ellas y su influencia en el proceso de aprendizaje (García y Doménech, 1997).

Variables personales del ámbito afectivo-motivacional

- El autoconcepto: las creencias personales de **éxito o** de **fracaso** inciden en la motivación y también en el rendimiento escolar, en este sentido el trabajo de la autoestima hacia una valoración positiva del autoconcepto puede augmentar las expectativas de éxito (García y Doménech, 1997).

- Metas de aprendizaje: el alumno puede mostrar una **motivación intrínseca o extrínseca** ante una tarea propuesta. En la primera de ellas el estudiante expresa curiosidad, atención, deseo de aprender y aspiración de mejorar sus capacidades. Sin embargo, la motivación extrínseca se manifiesta cuando busca valoraciones positivas de los demás, su prioridad la obtención de notas ante el propio interés por aprender. Es esencial trabajar la motivación intrínseca, para fomentar la confianza y el empeño del alumnado hacia el éxito (García y Doménech, 1997).
- Emociones: las emociones pueden ser **positivas** o **negativas** y afectan a la motivación total por la tarea. Como consecuencia de ello modifican el rendimiento del sujeto y su aprendizaje. Formarían parte del primer grupo el disfrute y la esperanza de obtener resultados positivos tras la realización de una tarea que influirían de forma positiva sobre la motivación intrínseca y extrínseca respectivamente. El segundo grupo correspondería a la ansiedad, la vergüenza, la ira, la tristeza, el aburrimiento y la desesperanza que generarían una motivación intrínseca y extrínseca negativas (García y Doménech, 1997).

Influencia de las variables contextuales en la motivación

El profesor, los iguales y el contenido de la tarea forman parte de las variables contextuales propias de la situación educativa donde el alumno se desenvuelve. Estas pueden influir como se muestra a continuación sobre las variables motivacionales anteriormente citadas.

La influencia que ejerce el profesor sobre un alumno o las valoraciones que recibe de sus iguales inciden en la percepción del autoconcepto de uno mismo a la vez que tiene repercusiones en la motivación y en el rendimiento académico (García y Doménech, 1997).

Las metas de aprendizaje adoptadas por el alumnado dependen en la mayor parte del docente y de su labor instruccional en cuanto a organización y estructuración del proceso de enseñanza-aprendizaje (García y Doménech, 1997).

Las emociones que experimenta un alumno frente a una tarea dependen en la mayor parte del contenido y la naturaleza del trabajo y también de la metodología empleada por el docente para transmitirlo. Además el estudiante debe percibir sentido y utilidad por la actividad que desempeña. Es importante que la labor no sea demasiado fácil ni demasiado difícil pues produciría aburrimiento y ansiedad respectivamente y como consecuencia, desmotivación (García y Doménech, 1997).

2.2.2.- Adquisición de competencias

El logro de un aprendizaje significativo precisa de unas capacidades entorno a la ejecución de cualquier trabajo a lo largo de la vida. El sistema educativo actual tiene en cuenta la adquisición de determinadas competencias para que sea posible el desarrollo de la persona en una sociedad en continuo cambio. En este sentido se requiere una adaptación constante de los individuos en su entorno social por lo que se hace necesario adecuar la educación hacia un aprendizaje basado en competencias (Valle y Manso, 2013).

Seguidamente se hace referencia al significado de competencia, cuáles son las competencias clave que debe lograr el alumnado, su integración en el currículo y cómo evaluarlas.

Definición de "competencia clave"

El término "competencia" equivale a la aplicación práctica y creativa de conocimientos (dimensión cognitiva), habilidades (dimensión instrumental) y actitudes (dimensión actitudinal) adquiridas para la elaboración de una tarea relacionada con la vida misma. En la última ley de educación 8/2013 se acompaña la palabra "competencias" del adjetivo "clave" substituyendo a las "competencias básicas" a las que hacía referencia la anterior ley 2/2006. La razón de este cambio en la terminología se debe a que la palabra "clave" tiene un sentido mucho más amplio refiriéndose a unos desempeños que deberán evolucionar acorde al desarrollo de la sociedad actual. En relación a esta cuestión, desde la Unión Europea se impulsó la vinculación de las competencias clave a un aprendizaje permanente a lo largo de toda la vida de forma que ambos se desarrollan de forma simultánea. Véase esta conexión de una forma más visual en la figura 1 (Valle y Manso, 2013).

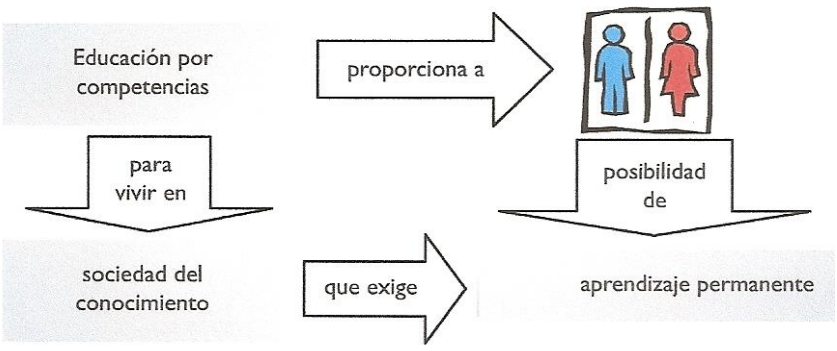


Figura 1. El aprendizaje por competencias y permanente en la sociedad contemporánea. (Valle y Manso, 2013, p.19)

Competencias clave en el Sistema Educativo Español

Las competencias clave que el alumnado debe alcanzar durante el periodo de escolarización se contemplan en el artículo 2 de la Orden ECD/65/2015 y se describen ampliamente en el Anexo I de la misma orden. Las siete competencias se enumeran a continuación acompañadas de una breve definición a partir de la Recomendación del Parlamento Europeo y del Consejo 2006/962/CE:

a) Comunicación lingüística → habilidad para expresarse, interpretar e interactuar de forma oral y escrita en los distintos contextos sociales sobre cualquier asunto.
b) Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología → habilidad para solucionar problemas a través del pensamiento matemático y capacidad de explicar la naturaleza a partir de conocimientos y metodologías y su aplicación según las necesidades humanas.
c) Competencia digital → uso seguro y crítico de las TIC en todos los ámbitos.
d) Aprender a aprender → habilidad de gestionar el propio proceso de aprendizaje para la aplicación de conocimientos y habilidades en distintos contextos.
e) Competencias sociales y cívicas → formas de comportamiento para un buen desarrollo en sociedad, con una participación activa, cívica y democrática.
f) Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor → gestión de proyectos potenciando la creatividad, la innovación y asumiendo riesgos si fuera necesario.
g) Conciencia y expresiones culturales → conocimiento de la herencia cultural y capacidad de expresión creativa de ideas mediante las artes escénicas.

En definitiva, estas competencias deben ser adquiridas por el alumnado a partir de una labor interdisciplinar y transversal, de modo que durante el desarrollo de una actividad se trabajen varias competencias al mismo tiempo (ECD/65/2015).

Integración del trabajo basado en competencias en el currículo

La adquisición de las competencias clave por parte del alumnado requiere una plena incorporación de las mismas dentro del plan de estudios. Según Tiana, Moya y Luengo (2011), la integración de las competencias clave en el currículo puede verse dificultada puesto que la legislación no ofrece una relación entre las competencias y otros elementos del currículo. Para una buena incorporación de las competencias, las actividades deben representar una experiencia útil y que propicien las prácticas sociales dentro de un entorno de aprendizaje favorable. Cualquier actividad extracurricular en un ámbito formal, no-formal o informal permite trabajar también las competencias clave.

En conclusión, la clave para una implementación satisfactoria de las competencias en el currículo resulta del diseño de proyectos curriculares motivadores e integradores a partir del trabajo cooperativo y coordinado del profesorado (Tiana et al., 2011).

Evaluación de las competencias

La evaluación de estas competencias clave representa un proceso de recogida de información. Se deben determinar los comportamientos a desarrollar por los alumnos para la consecución de una determinada actividad educativa y la posibilidad de mostrar las capacidades adquiridas para las que van a ser evaluados. Así pues, el centro de la evaluación se encuentra en el diseño de la tarea de forma que permita asociar el éxito de la misma a los criterios de evaluación (Moya, 2009).

Para establecer estos niveles de consecución Moya (2009) ofrece unas herramientas que ayudan a la evaluación basada en competencias:

- Rúbrica: instrumento que permite reconocer el nivel de logro de una tarea a partir de la identificación de los comportamientos para desarrollar cada una de las competencias, la relación existente entre comportamientos, objetivos y criterios de evaluación y la elección de elementos que muestren los aprendizajes adquiridos.
- Portfolio: instrumento que alberga los resultados obtenidos de una serie de tareas realizadas por el alumno de manera que permite el reconocimiento y valoración de los aprendizajes adquiridos.

2.2.3.- Influencia de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje

En las últimas décadas los centros docentes se han dotado de nuevas tecnologías. Las herramientas TIC permiten crear entornos de aprendizaje virtual, constituir nuevos canales de comunicación, representan una gran fuente de información, posibilitan la creación y procesamiento de la información y suponen en recurso interactivo muy potente para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Seguidamente se expone la influencia de las TIC en el aprendizaje significativo, en la motivación del alumnado y en el efecto positivo que pueden ejercer para atender a la diversidad y fomentar la educación inclusiva.

Las TIC para promover el aprendizaje significativo y la motivación

Las herramientas TIC son un recurso que favorece la obtención de un aprendizaje significativo. En la actualidad estas herramientas están al alcance de

todos, dentro y fuera del ámbito educativo, resulta pues de gran interés aprovechar todo su potencial para lograr un aprendizaje representativo para el alumnado. En este sentido, se presentan a continuación las reflexiones de Arriassecq y Santos (2017) sobre como las buenas prácticas con TIC pueden promover el aprendizaje significativo. Por un lado promueven las interacciones entre alumno y contenido, alumno y docente y entre sus iguales. Por otra parte tienen un potencial motivacional importante de forma que el alumno muestra una mejor disponibilidad por aprender. Del mismo modo las herramientas TIC ofrecen la posibilidad de analizar los conocimientos previos del alumnado entorno a un tema y permiten organizar el contenido de una forma atractiva para lograr el aprendizaje significativo.

En un estudio realizado por Huertas, y Pantoja (2016) se valoran los efectos de un programa basado en TIC sobre el rendimiento académico y la motivación del alumnado, una investigación enfocada a centros públicos de Educación Secundaria de las provincias de Jaén y Málaga. Después de considerar los resultados obtenidos los autores concluyen que la introducción de una programación basada en TIC mejora la motivación de forma significativa. Los alumnos del grupo experimental aseguran que disfrutan usando el ordenador, aprenden más que con el sistema tradicional de enseñanza, los contenidos tienen un formato más atractivo y les gusta trabajar en equipo de forma cooperativa.

Atención a la diversidad y educación inclusiva a partir de las TIC

Las herramientas TIC pueden resultar de gran ayuda para atender a la diversidad del alumnado, permiten un acceso a la información fácil y variado, ofrecen la posibilidad de transformarla o procesarla contemplando los distintos estilos y ritmos de aprendizaje y pueden presentarse recursos accesibles al alumnado que permitan la diversificación del currículo (García y López, 2012).

En lo que respecta a la consecución de un entorno inclusivo, las TIC contribuyen a la creación de espacios de aprendizaje que fomentan la participación y las relaciones interpersonales en el aula, el trabajo cooperativo y el apoyo mutuo entre iguales. Ejemplo de ello sería la posibilidad que ofrece Internet para trabajar en entornos web para editar contenido de forma conjunta, teniendo en cuenta las valoraciones de los compañeros y estableciendo acuerdos para el desarrollo de una determinada tarea. En definitiva, es una forma de trabajar las habilidades sociales y potenciar la educación en valores (García y López, 2012).

2.3.- *Flipped classroom*

A propósito de la clase invertida se desarrollan seguidamente diversos aspectos referentes a este innovador modelo pedagógico que representa una transformación desde sus raíces del proceso educativo. En primer lugar se expone el origen de la *flipped classroom*, en segundo lugar la forma como ponerla en funcionamiento, seguidamente se analizan los cambios respecto al modelo de enseñanza tradicional y por último, las ventajas e inconvenientes que supone la implantación de este modelo.

2.3.1.- Orígenes del modelo pedagógico *flipped classroom*

Inicios e implantación de la clase invertida

En el artículo de Lage, Platt y Treglia (2000) aparecen algunas referencias respecto al aprendizaje invertido. En el año 1996, en una universidad de Miami, se pretendía que unos estudiantes de microeconomía se leyeran el tema correspondiente antes del primer día de clase, vieran conferencias y resolvieran ejercicios simples. La idea principal era que los alumnos llegaran al aula en disposición de debatir sobre el tema, hacer preguntas sobre lo que no habían entendido o incluso proponer al docente algún ejemplo adicional. Esta tarea representaba unos 10 minutos de clase, el tiempo restante se dedicaba a realizar experimentos económicos de distinto nivel de complejidad y desarrollar preguntas de revisión que debían discutir en pequeño grupo y presentarlo después al resto del grupo-clase. Estudiantes y docentes valoraron muy positivamente la experiencia.

Años más tarde, gracias a la evolución tecnológica del momento, la implantación de la *flipped classroom* fue una realidad. Los pioneros en Norteamérica fueron Jonathan Bergmann y Aaron Sams, dos profesores de Química que coincidieron en el año 2006 en una Escuela de Secundaria de la ciudad de Woodland Park, Colorado. Tras leer un artículo de una revista, Aaron descubrió una aplicación que permitía realizar una grabación de una presentación de Power Point y convertirla en formato vídeo con posibilidad de ponerle voz, anotaciones y distribuirla gracias a la *World Wide Web* (Bergmann y Sams, 2012).

En verano de 2007 empezaron a grabar y distribuir en línea sus clases con la idea que los alumnos que no habían podido asistir visualizaran el vídeo con sus explicaciones y a los profesores les restaba solo solucionar las dudas que pudieran

surgir. Los vídeos se difundieron rápidamente, estudiantes de todo el mundo los usaban para aprender y los profesores como referencia para sus clases. Viendo la repercusión que habían tenido sus vídeos y tomando la idea que el alumnado no les necesitaba para impartir contenido sino para solucionar dudas empezaron a grabar todas las lecciones del curso escolar 2007-2008. Los alumnos veían en sus casas los vídeos y en el aula seguían haciendo experimentos de laboratorio. Se constató que este enfoque era más eficiente en tiempo y en resultados que el método tradicional (Bergmann y Sams, 2012).

La clase invertida permite al mismo tiempo ofrecer una educación individualizada, no es necesario que todo el alumnado vea el mismo vídeo, cada uno puede progresar a su ritmo. Es importante atender a las necesidades de todos los estudiantes, de otra forma el resultado de implantar este método no tendría el éxito esperado (Bergmann y Sams, 2012).

Primera experiencia de *flipped classroom* en el estado español

En España, el centro pionero en la implantación de este nuevo modelo pedagógico fue el colegio San Ignacio de San Sebastián, durante el pasado curso 2012-2013. La experiencia la iniciaron los alumnos de 2º y 4º de ESO para las asignaturas de Matemáticas y Biología respectivamente (Hidalgo, 2013).

El proyecto *Khan Academy*, obra del informático Salman Khan, fue utilizado como base para su desarrollo. La web cuenta con miles de vídeos educativos de distintas disciplinas de forma que los alumnos visualizan el contenido en inglés desde su casa. La misión del profesor consiste en resolver dudas que puedan surgir. Además *Khan Academy* proporciona: la posibilidad de hacer un seguimiento de cada uno de los alumnos que facilita la atención a la diversidad, ofrece una recompensa a los alumnos para mantener su motivación y permite, si algún estudiante lo desea, seguir aprendiendo visualizando nuevos vídeos (Hidalgo, 2013).

2.3.2.- Definición e implementación del modelo de clase invertida

Flipped classroom y *flipped learning*

Flipped classroom en su traducción literal al español significa dar la vuelta a la clase, es decir, trasladar las labores tradicionales de transferencia de información fuera del aula y por otro lado, las tareas que normalmente se mandaban a casa como los deberes resolverlas en el transcurso de la clase. De esta forma, el docente observa

si existen problemas o dudas y puede ofrecer ayuda personalizada. Los alumnos acceden desde sus casas a través de medios tecnológicos a la información que deben aprender, con la visualización de vídeos, presentaciones, etc. El tiempo en el aula se aprovecha para trabajar en equipo, la evaluación formativa, la discusión de casos y la realización de proyectos, todo ello supervisado por el profesor (Prieto, 2017).

La implementación de la *flipped classroom* conduce a un cambio del modo de enseñar y de aprender denominado *flipped learning* (aprendizaje inverso). El proceso de enseñanza-aprendizaje se invierte también de forma que los roles de profesor y alumno se intercambian dando mayor protagonismo a este último. Se requiere del estudiante una modificación de los hábitos de estudio pues necesitará una preparación previa a las clases y la toma de un rol más activo en el transcurso del tiempo de aula (Prieto, 2017).

Según Flipped Learning Network (2014), el profesor debe crear espacios flexibles adaptados a la actividad y a su contenido, debe permitir al alumnado construir su propio conocimiento, debe pensar las tareas que los alumnos pueden descubrir ellos mismos y las que necesitan del apoyo docente y por último, el profesor debe proporcionar retroalimentación y evaluación continua del trabajo realizado.

La figura 1 muestra las tareas a realizar por el profesor y los alumnos antes y durante la clase trabajando con el modelo pedagógico de *flipped classroom*.

ANTES DE CLASE		EN CLASE
PROFESOR	ALUMNOS	TODOS
• Transmisión de información a aprender remota y asíncrona • Detección previa de problemas de transmisión y comprensión • Rediseño de materiales y actividades de clase • Retroinformación a alumnos, materiales aclaratorios	• Exploración y asimilación inicial • Generación de informes de comprensión para el profesor (feedforward)	• Retroinformación colectiva a los alumnos (feedback) • Práctica y detección previa de problemas para la aplicación y la transferencia • Discusión de problemas y dificultades

Figura 2. Tareas del profesor y de sus alumnos antes y durante la clase. (Prieto, 2017, p. 92)

La figura anterior muestra esta cultura de aprendizaje donde los momentos previos a la clase y en el transcurso de la misma, el alumno construye su propio conocimiento a través de metodologías activas, se muestra flexibilidad en el rediseño

y retroinformación de los materiales y se obtienen informes de los alumnos con la intención de conseguir mejores resultados. Se fomenta además la generación de debates constructivos.

Condiciones para la implementación de la clase invertida

Existen diversos factores a tener en cuenta para establecer este novedoso modelo pedagógico. En primer lugar, las estrategias metodológicas deben propiciar una buena interacción dentro y fuera del aula tanto entre el profesor y el alumnado como entre iguales. En segundo lugar, las actividades programadas y la evaluación deben estar en consonancia con los resultados de aprendizaje. Por último, debe llevarse a cabo una evaluación formativa durante todo el proceso de enseñanza-aprendizaje, de esta forma el alumno reconoce aquello que desarrolla correctamente y aquello en lo que necesita mejorar (Marqués, 2016).

El siguiente paso consiste en motivar a los alumnos. En la mayoría de los casos, no están acostumbrados a realizar un estudio previo del tema a tratar posteriormente en el aula. Igualmente, en numerosas ocasiones, carecen del hábito de repasar lo dado en clase e incluso se inician en el estudio frente a la proximidad de un examen. Resulta fundamental hacer publicidad de este modelo pedagógico con el aporte de argumentaciones y evidencias que conduzcan al estudiante a cambiar estos hábitos (Prieto, 2017).

La tarea previa según Marqués (2016) debe aportar contenido importante para el posterior desarrollo de la clase, el alumnado debe apreciarla como asequible y puede aplicarse además alguna recompensa por el hecho de haber preparado estas actividades previas. Para la planificación de la tarea el docente debe preguntarse:

- *¿Para qué se hace?* Es importante dar sentido a la tarea a realizar y que, al mismo tiempo, contribuya a la adquisición de competencias.
- *¿Con qué se hace?* Asimismo ha de definirse el material y las recomendaciones adecuadas para el desarrollo del trabajo.
- *¿Cómo se hace?* El profesor decide si los estudiantes van a realizar un resumen, contestar unas preguntas, resolver unos ejercicios o plantear cuestiones a debatir.
- *¿Cuánto tiempo requiere?* Es indispensable que se estime el tiempo de dedicación a la actividad y saber la dedicación que le ha prestado cada uno de los alumnos.

En el transcurso del tiempo de aula el docente debe pensar en la realización de trabajos que ayuden a resolver dudas, que profundicen en el tema y lo amplíen. Todo ello se acompaña de una evaluación de formativa que permita reconducir el proceso

de enseñanza-aprendizaje si fuera necesario. Por último, se debe recibir una realimentación de todo el proceso en referencia a tipo de actividades, eficacia que ha representado, tiempos, etc. (Marqués, 2016).

2.3.3.- Aula tradicional vs *flipped classroom*

Principales diferencias entre el modelo tradicional y la clase invertida

La metodología tradicional se centra en el docente y se basa en la acumulación de conocimientos en el alumnado a través de la memorización de los contenidos transmitidos. Por el contrario, la clase invertida es un método centrado en el alumno donde el conocimiento representa la posibilidad de transformar hechos a partir de la colaboraciones establecidas entre profesor y alumnos y la creación de espacios interactivos en los cuales los roles de experto y aprendiz se intercambian en ocasiones (Tourón et al., 2014). Véase a continuación una tabla comparativa de los dos modelos:

Tabla 2. Algunas diferencias básicas entre el modelo centrado en el profesor y el centrado en el estudiante

Modelo centrado en el profesor	Modelo centrado en el estudiante
El conocimiento se transmite del docente a los estudiantes.	Los estudiantes constituyen el conocimiento mediante la búsqueda y síntesis de la información e integrándola con competencias de comunicación, indagación, pensamiento crítico, la resolución de problemas, etc.
Los estudiantes reciben la información de un modo pasivo.	Los estudiantes están implicados activamente en el aprendizaje.
El énfasis se pone en la adquisición de conocimiento fuera del contexto en el que éste va a ser utilizado.	El énfasis se pone en cómo utilizar y comunicar conocimiento de modo efectivo dentro de un contexto real.
El rol del profesor consiste esencialmente en ser un proveedor de información y un evaluador.	El rol del profesor es asesorar y facilitar. El profesor y los estudiantes evalúan conjuntamente.
Enseñanza y evaluación se separan.	Enseñanza y evaluación están entrelazadas.
La evaluación se utiliza para monitorizar el aprendizaje.	La evaluación se utiliza para promover y diagnosticar el aprendizaje.
El énfasis se pone en las respuestas correctas.	El énfasis se pone en generar mejores preguntas y aprender de los errores.
El aprendizaje deseado es evaluado indirectamente mediante la utilización de pruebas estandarizadas.	El aprendizaje deseado es evaluado directamente mediante la utilización de trabajos, proyectos, prácticas, *portfolios*, etc.
El enfoque se centra en una sola disciplina.	El enfoque suele ser interdisciplinar.
La cultura es competitiva e individualista.	La cultura es cooperativa o colaborativa y de ayuda.
Solo los estudiantes se contemplan como aprendices.	El docente y los estudiantes aprenden conjuntamente.

Extraída de Tourón et al., 2014

Como se aprecia en la tabla los modelos centrados en el alumno fomentan su implicación activa en el proceso de aprendizaje, impulsan el trabajo colaborativo, el rol de experto y de aprendiz no está tan bien definido como en la enseñanza tradicional y se utiliza la evaluación como acompañamiento del aprendizaje.

Relaciones de ambos modelos pedagógicos con la taxonomía de Bloom

Benjamin S. Bloom junto a sus colaboradores definió en 1956 la Taxonomía Original de los objetivos educativos, es decir, una relación de lo que esperamos y deseamos que los alumnos aprendan como resultado de un proceso de instrucción. Las categorías se ordenaron de la más simple y concreta a la más compleja y abstracta de forma que el dominio de una simple era imprescindible para el dominio de la siguiente más compleja. En 2001 Anderson, Krathwohl y otros colaboradores crean la Taxonomía Revisada, esta ofrece algunos cambios en el nombre y en el orden de algunas de las categorías y además se cambió la forma sustantiva por la verbal para adaptarse al modo como se redactan los objetivos educativos (Krathwohl, 2002).

Véase a continuación como se relacionan cada uno de los modelos pedagógicos con las habilidades de la taxonomía de Bloom. En el aula tradicional el docente actúa como experto y expone sus conocimientos llevando a cabo una clase magistral. Del alumnado se espera que escuche y tome apuntes de las explicaciones del profesor y que además comprenda los contenidos que le ofrece el docente. En la enseñanza tradicional pues se trabajan en el aula los niveles inferiores de la taxonomía de Bloom, como recordar y comprender, mientras que se exige a los alumnos desarrollar en casa los niveles superiores de aplicar, analizar, evaluar y crear (Marqués, 2016).

Con el aula invertida, la parte de exposición de contenidos se traslada fuera del aula por lo que recordar y comprender, los niveles cognitivos más bajos, lo realizan los alumnos en sus casas, a su ritmo, repasando el material las veces que sea conveniente hasta lograr la comprensión. En el aula se trabajan los niveles cognitivos o habilidades de orden superior, desarrollando tareas de forma más extensa, indagando e investigando, resolviendo dudas para profundizar en el tema y todo ello con el apoyo del profesor y el resto de compañeros (Marqués, 2016).

En este sentido la figura 3 muestra las diferencias entre la clase tradicional y la *flipped classroom*, en cuanto a trabajo del profesor y de los alumnos y su relación con los niveles cognitivos representados en la taxonomía de Bloom.

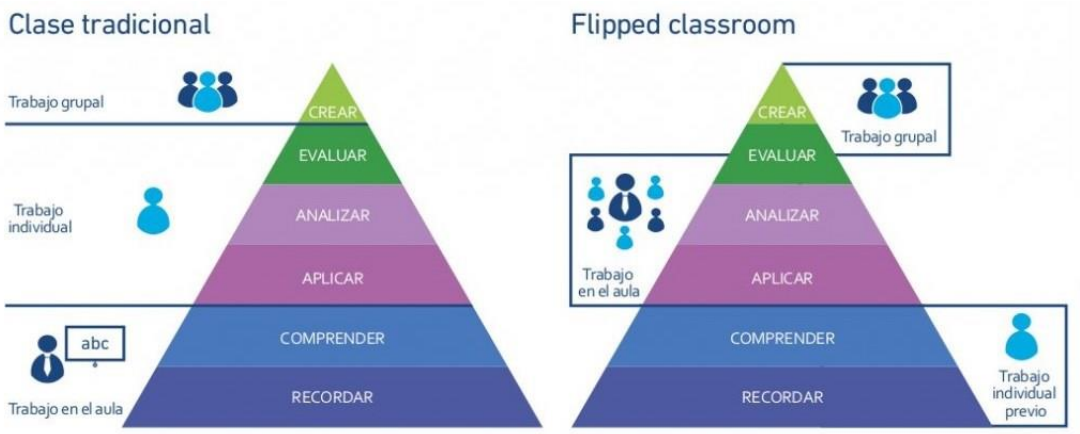


Figura 3. Relación taxonomía de Bloom y los modelos de clase tradicional y *flipped classroom*. (Aula planeta, s.f.)

2.3.4.- Ventajas e inconvenientes de la *flipped classroom*

Tras una extensa revisión bibliográfica Ros y Rosa (2015) enumeran las ventajas e inconvenientes del modelo *flipped classroom*. Véase las siguientes tablas:

Tabla 3. Ventajas de la Clase Invertida

1. Produce importantes ahorros en tiempo lectivo
2. El tiempo en el aula puede ser utilizado de forma más efectiva y creativa
3. La clase en el aula se "humaniza"
4. Ayuda en la consecución de mayores niveles de logro, interés y compromiso de los estudiantes
5. El estudiante se convierte en el verdadero protagonista de su aprendizaje
6. Fomenta el trabajo autónomo y contribuye a una adecuada gestión del tiempo

Extraída de Ros y Rosa, 2015

Como se aprecia en la tabla se fomenta la interacción entre iguales, el trabajo colaborativo, la enseñanza personalizada, el desarrollo autónomo, la motivación y la responsabilidad del alumno en su propio aprendizaje. Además todo ello permite un ahorro de tiempo por el traslado de contenido previo fuera del aula (Ros y Rosa, 2015).

Tabla 4. Inconvenientes de la Clase Invertida

1. Resistencia de algunos estudiantes que prefieran el sistema de enseñanza tradicional
2. La aplicación de la clase invertida conlleva una importante carga de trabajo

Extraída de Ros y Rosa, 2015

La tabla 4 muestra los inconvenientes de este modelo pedagógico. El principal problema que puede impedir la exitosa implantación de la *flipped classroom* es el hecho de que los estudiantes no realicen la tarea previa. Por otra parte el docente debe estar dispuesto a desarrollar una importante carga de trabajo puesto que esta modalidad de enseñanza así lo requiere (Ros y Rosa, 2015).

2.4.- Gamificación

Existen numerosas definiciones referentes al concepto de *gamificación*. No obstante, a pesar de los distintos matices que le dan cada uno de los autores, la motivación intrínseca del individuo es el principal objetivo de esta estrategia pedagógica. A continuación se citan algunas de las definiciones de este término.

Zichermann y Cunningham (2011) piensan que se trata de conseguir la implicación de los individuos en la resolución de una problemática mediante el pensamiento y las mecánicas del juego.

Por otro lado Kapp (2012) define la gamificación como la utilización de mecánicas basadas en juegos, la estética y el pensamiento del juego para involucrar a las personas, motivar la acción, promover el aprendizaje y resolver problemas.

Teixes (2015) añade a su definición respecto de las anteriores la aplicación de recursos propios de los juegos en contextos no lúdicos para cambiar las actuaciones de los individuos hacia el alcance de un objetivo concreto.

En su artículo Vélez (2016) recoge muchas definiciones más sobre este concepto pero tras la observación de todas ellas concluye que la motivación del alumnado es uno de los principales elementos para que se produzcan relaciones efectivas. La gamificación ayuda a fomentar dicha motivación consiguiendo crear una dinámica de clase donde los alumnos se involucran y participan activamente.

La gamificación incluye los contenidos dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje y favorece las relaciones entre profesor-alumno y alumno-alumno que se producen acorde a las características del alumnado actual (Vélez, 2016).

2.4.1.- Elementos básicos de la gamificación

La figura que se expone a continuación expone los elementos básicos de la gamificación. Así pues, influyen en el éxito de una actividad gamificada el tipo de usuario, su motivación, los elementos del juego y las recompensas que se ofrecidas.

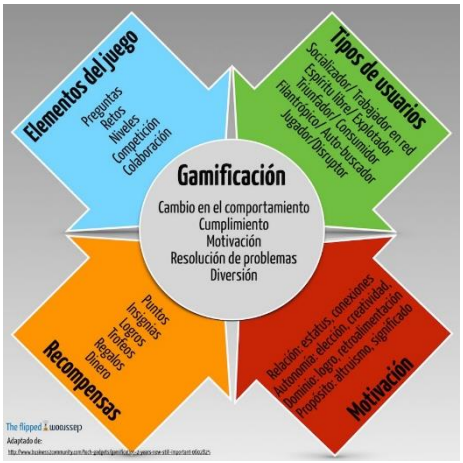


Figura 4. Infográficos sobre gamificación. Gamificación: un análisis. (Formación en red del INTEF, s.f.)

Tipos de jugadores

El primero de los elementos a tener en cuenta al introducir la gamificación en el aula es el tipo de jugador que interviene en el juego, en el caso de educación, el alumno. Es objeto de estudio la personalidad que muestra el alumnado ante una actividad gamificada y hacia dónde se orienta su motivación por el juego.

Teixes (2015) analiza cuáles son las prioridades de los jugadores ante un sistema gamificado y los clasifica de la siguiente forma:

- Socializadores: su principal prioridad es establecer relaciones con los demás. El elemento motivador de este grupo de jugadores es la vinculación social.
- Espíritus libres: creadores y exploradores dentro del entorno gamificado. La autonomía es su principal motivación.
- Conseguidores: buscan ir progresando en el juego por lo que encuentran la motivación en la competencia.
- Filántropos: su principal objetivo es ayudar a los demás, sin exigir recompensas.

La creación de un juego apto para tanta diversidad de individuos y motivaciones puede parecer una tarea compleja. Teixes (2015) aporta como solución: "El sistema, para captar el máximo de tipologías distintas, debería ser «social», con una «finalidad» y que diera «autonomía» a los participantes con un buen sistema de recompensas" (p. 44). Según el autor la mayoría de los jugadores, aproximadamente el 80% forman parte de los socializadores.

Elementos de los juegos

En segundo lugar, para que la gamificación sea efectiva hay que fijarse en determinados elementos del juego que hacen que el jugador siga involucrado en él (Teixes, 2015). Entre estas técnicas se encuentran:

- Mecánicas y componentes: son los elementos a partir de los cuales el jugador puede observar su avance dentro de la actividad gamificada. El progreso puede verse recompensado a través de unos valores numéricos denominados **puntos**, de **medallas** para representar los logros o bien ordenando de manera visual mediante **clasificaciones**. Las acciones realizadas para lograr un propósito se denominan **misiones** o **retos** (Teixes, 2015).
- Dinámicas: se utilizan para establecer unas normas que sirven de guía del juego pero que no forman parte del mismo. Como ejemplo de dinámicas están las **recompensas**, los **logros**, la **competición**, el ***feedback*** para conocer el nivel de logro dentro del juego y por último, la **diversión**, cualquier juego tiene que ser divertido por encima de todo (Teixes, 2015).
- Estética: es el sentimiento que despierta en el individuo la participación en un juego (Teixes, 2015).

Bucles de actividad

Por último, los bucles de actividad representan las distintas circunstancias por las que el individuo avanza, retrocede o aguarda una valoración antes de continuar con el juego (Teixes, 2015).

- Bucles de implicación: es necesario mantener un bucle para que permanezca la participación. Tal y como se muestra en la figura 4, un ***feedback*** repercute en la **motivación** para realizar otra **acción** que al mismo tiempo genera un nuevo *feedback* y así sucesivamente (Teixes, 2015).

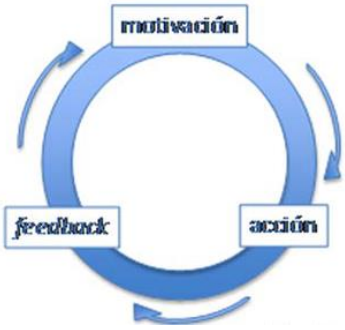


Figura 5. Bucle de implicación (*engagement loop*). (Teixes, 2015, p. 71)

- Bucles de progresión: son las distintas fases que tienen lugar durante todo el proceso gamificado. En la fase de **descubrimiento** se despierta el interés por el juego. En la **incorporación** el jugador se familiariza y conecta con el juego. Cuando el individuo ya conoce bien el juego y tiene la capacidad para enfrentarse a los retos se entraría en la fase de **apuntalamiento**. La última fase, sería la **maestría** donde los participantes están cerca del final y se espera que hayan logrado un alto grado de satisfacción (Teixes, 2015).

2.4.2.- Aplicar la gamificación en el aula

En el campo de la educación "gamificar" implica modificar la actitud de los alumnos para el éxito de la acción educativa propuesta. La utilización de un sistema gamificado puede resultar muy eficiente para mejorar en el alumno su capacidad de concentración, las expectativas en cuanto a la adquisición de las habilidades y el conocimiento requerido, la generación de un entorno de trabajo favorable y su motivación por aprender (Teixes, 2015).

Acedo (2014), en un artículo publicado en el *blog* de educación y tecnología *teach thought*, define las ideas básicas para incluir la gamificación en el aula:

1. Hacer estudiantes codiseñadores del sistema, así los alumnos se muestran involucrados en un aprendizaje del que han sido partícipes.
2. Permitir segundas y terceras oportunidades y utilizar el error como un elemento constructivo del aprendizaje de modo que exista la posibilidad de rectificar.
3. Proporcionar retroalimentación instantánea de forma que el alumno conozca en todo momento si el camino que toma para el desarrollo de la tarea es el adecuado.
4. Hacer que el progreso sea visible para el alumnado, esto le permite aprender de sus errores y disfrutar del éxito cuando lo alcanza.
5. Crear desafíos y misiones en lugar de tareas y proyectos de manera que las actividades se presenten en un formato entretenido y desafiante.
6. Dar a los estudiantes la voz y la elección para conseguir el objetivo requerido de forma que los alumnos puedan potenciar la creatividad.
7. Ofrecer medallas y recompensas por un logro conseguido, de esta forma se motiva al alumno a seguir aprendiendo y que mantenga el esfuerzo por la tarea.
8. Hacer que los estudiantes diseñen un sistema de logros y habilidades para toda la clase, así mejoran las relaciones interpersonales, se ayudan entre ellos para alcanzar un objetivo compartido y se premia el trabajo colaborativo.

9. Implementar tecnología educativa resulta una acción apropiada puesto que el estudiante del siglo XXI está acostumbrado al uso de las TIC en la vida diaria.
10. Abrazar el fracaso y enfatizar la práctica de manera que el alumnado a través de la creatividad pruebe, fracase, aprenda y adquiera habilidades útiles para su vida.

Experiencias reales de gamificación en el aula

La mayoría de los estudios científicos sobre experiencias educativas gamificadas se refieren al ámbito universitario. La página web Educación 3.0 ofrece algunas prácticas implantadas en primaria y secundaria. Véase algunos ejemplos:

- Primer curso de Grado de Ciencias de la Salud (Asignatura: Fisiología Humana)

Se trata de un estudio sobre los efectos de la gamificación como sesión de repaso, después de un bloque de clases magistrales, con el fin de interiorizar los conceptos trabajados y que el proceso de aprendizaje no sea únicamente memorístico. Como conclusión los autores determinan que la gamificación es una herramienta eficaz de apoyo a la clase magistral y que el juego debe ser grupal, competitivo y dinámico (Mauricio, Serna, y Vallés, 2015).

- Primer curso de ESO (Asignaturas: Biología, Sociales y Matemáticas)

La gamificación se presenta en este caso a través de los videojuegos, fomentando el trabajo cooperativo para el desarrollo de actividades transversales en un entorno de ficción. A partir de la posibilidad que ofrecen los videojuegos de jugar *on line* permite formar equipos para resolver misiones (Educación 3.0, 2018).

2.4.3.- *Escape room* educativo

El *escape room,* sala de escape en español, es un novedoso juego que surge en el mundo del ocio pero que en los últimos tiempos ha ganado popularidad y se está extendiendo también en el ámbito educativo. Al tratarse pues de un juego, puede considerarse como una estrategia de gamificación en las aulas. A todo esto se desarrollan a continuación los apartados correspondientes a sus orígenes, los objetivos que persigue y como diseñar un *escape room* educativo con el fin de lograr estos propósitos.

Orígenes de las salas de escape

Su origen es muy reciente. La primera sala de escape de la que se posee documentación fue creada por la empresa japonesa SCRAP en el año 2007, pensando en un entorno recreativo. Surgió como un juego en una única habitación para equipos

de cinco o seis jugadores (Nicholson, 2015). También en sus inicios, como en la actualidad, la sala de escape consistía en un grupo de personas que se encontraban atrapadas en una habitación de la que solo podrían salir después de resolver una serie de acertijos en un determinado periodo de tiempo (Stone, 2016).

Según Nicholson (2015), los pioneros de las salas de escape se han basado en distintos elementos para su diseño. En primer lugar, los jugadores forman parte del juego y lo viven como actores. En segundo lugar, los jugadores trabajan en equipo para resolver una serie de rompecabezas, puzles y acertijos y a menudo se emplean las TIC para ello. Por último el diseño de *escape rooms* supone pensar en una temática de manera que los jugadores asuman un papel activo en su entretenimiento y se logre así su plena vinculación.

Objetivos del *escape room* educativo

Las salas de escape en un contexto educativo según Stone (2016) es una forma de motivar a los estudiantes y fomentar el aprendizaje activo de los mismos. El *escape room* permite llevar al aula la tecnología y el pensamiento crítico y aporta los siguientes beneficios:

- Promueven la **participación** del alumnado en un entorno de aprendizaje.
- Favorecen el desarrollo de **habilidades sociales** pues se hace necesario el trabajo en equipo y establecer relaciones de colaboración para resolver un problema.

Asimismo, la aplicación de una sala de escape en educación supone la creación de un espacio multisensorial que fomenta la **creatividad** del alumnado. Según la reseña que Hardy (1998) ha hecho del libro que escribió Csikszentmihalyi dos años antes, la motivación intrínseca es fundamental para que el individuo desarrolle su creatividad en el progreso de una actividad y que disfrute de ella. A modo de consejo, el aporte de curiosidad y sorpresa atrae la atención de cualquier persona y puede ser de gran ayuda para mejorar la creatividad personal.

Cordero (2018) resume los objetivos de un *escape room* educativo:

- Conseguir la motivación del alumno a través de la acción.
- Permitir al alumno la inmersión en su propio aprendizaje.
- Desarrollar la imaginación para la resolución de una problemática.
- Hacer uso de la tecnología para favorecer el protagonismo del estudiante.
- Fomentar el trabajo cooperativo y como consecuencia la cohesión de grupo.
- Aprender a pensar.
- Evaluación alternativa, al inicio o al final de un bloque de contenidos.

Pasos para el diseño de un *escape room* educativo

- En primer lugar se necesita conocer el **espacio** y el **número de participantes** de cada equipo para el desarrollo de la experiencia. En el estudio de 175 *escape rooms,* repartidas por casi todo el mundo, Nicholson (2015) determina un promedio de cinco integrantes por equipo que sean además de ambos sexos.
- El siguiente paso es diseñar una **temática** y/o **narrativa** que resulte atractiva al público al que va dirigida y que dependerá de la edad y del nivel de desarrollo del alumnado. La primera toma de contacto con la experiencia debe despertar la curiosidad de los participantes (Cordero, 2018).
- Los **objetivos didácticos** constituyen la base para la definición de los **retos y misiones** logrando así el propósito por el que se ha diseñado la sala de escape. El número de desafíos dependen principalmente del tiempo (Cordero, 2018).
- El **flujo del juego** representa el estado mental que muestran los jugadores al verse inmersos en una actividad gamificada. El reto debe ser fascinante y atractivo para conseguir un alto nivel de implicación en la tarea de manera que los jugadores se centren única y exclusivamente en ella. De otro modo, provoca frustración si es demasiado compleja o aburrimiento en caso de resultar excesivamente fácil (Wiemker, Elumir y Clare, 2015).
- La **estructura** y **secuencia** que se sigue para la resolución **de los rompecabezas** es también un factor a tener en cuenta en el desarrollo de los distintos retos.

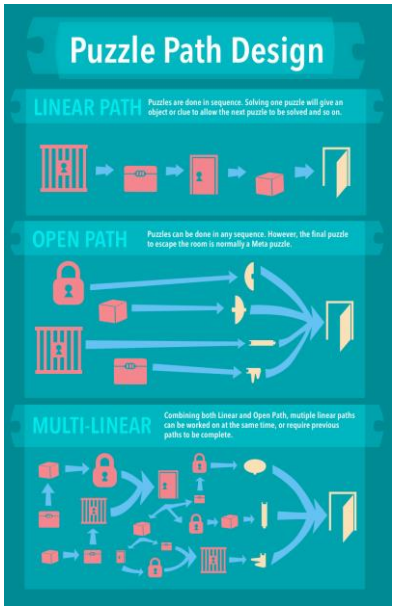


Figura 6. Diseño de los caminos de los rompecabezas. (Wiemker, Elumir y Clare, 2015, p. 9)

Según Wiemker et al. (2015) pueden resolverse de forma consecutiva (camino lineal), en cualquier orden pero con un mismo final (ruta abierta) o con varias rutas y distintos finales (ruta multilineal). La anterior figura 6 representa los tres tipos de secuencia para el diseño del rompecabezas.

- Es preciso determinar los **componentes** necesarios para llevar a cabo los retos y misiones de la forma más interesante y atractiva posible. Se deben elegir candados, cajas, códigos, puzles, etc. (Cordero, 2018). La compañía Connected Learning, fundada en el año 2015, ofrece un kit llamado Breakout EDU de componentes utilizados en los *escape rooms* educativos (Stone, 2016; Wiemker et al., 2015).
- Una vez iniciado el juego, el docente actúa como observador, valora si debe o no proporcionar **pistas** al alumnado (Mosquera, 2018). No obstante, un buen maestro de juego permite que los jugadores se involucren en los problemas e interviene solo antes de la frustración (Nicholson, 2015).
- Para terminar, resulta beneficioso realizar una **valoración de la experiencia**. Puede originarse una evaluación del *escape room* donde se comente la resolución de los rompecabezas, los retos más difíciles, aspectos positivos, cuestiones a mejorar,... (Wiemker et al., 2015).

Experiencias reales de salas de escape en el aula

Es muy novedoso el uso de salas de escape en el contexto educativo, sin embargo a continuación se citan también unos ejemplos de *escape rooms* educativos.

- Segundo curso de Grado de Fisioterapia (Asignatura: Procedimientos Generales de Fisioterapia I)

El alumnado dividido en dos equipos debía trabajar de forma cooperativa para resolver siete casos clínicos a partir del análisis y estudio de la materia, el pensamiento crítico y una serie de competencias (Jiménez, Lafuente, Ortiz, Bruton y Millán, 2017).

- Cuarto curso de Enseñanza Secundaria Obligatoria (Asignatura: Biología)

El BioEscapeRoom digital fue diseñado para demostrar los conocimientos adquiridos sobre el ADN. Los estudiantes divididos en grupos debían desarrollar junto a sus conocimientos académicos las habilidades de investigación, deducción e imaginación y averiguar que había bajo cada una de las pistas (Fernández, 2018).

3.- PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

La anterior elaboración del marco teórico constituye la base para el desarrollo de la propuesta de intervención justificada en el punto 1.1, a fin de lograr los objetivos propuestos en el apartado 1.3 y resolver la problemática planteada en el apartado 1.2. En el desarrollo del presente apartado se describen la contextualización de la propuesta, las actividades a desarrollar, los recursos necesarios, la temporalización de las distintas tareas, la evaluación de las mismas y una evaluación de la propia propuesta de intervención.

3.1.- Contextualización de la propuesta

Según se extrae del Decreto autonómico 142/2008, la presente propuesta está destinada al alumnado de 1º de Bachillerato para el trabajo de los recursos energéticos dentro de la asignatura de Tecnología Industrial I. Esta asignatura de modalidad dentro del Bachillerato pretende que el alumnado adquiera los conocimientos y habilidades necesarios en referencia a materiales, objetos, productos, sistemas y procesos tecnológicos analizando su origen, evolución, funcionamiento, uso, etc., para el correcto desarrollo personal en la actual sociedad de la información.

Igualmente, en el apartado del mismo Decreto correspondiente a los recursos energéticos, se define el aprendizaje a alcanzar por el alumnado en referencia a esta sección que consiste en el desarrollo de los conocimientos referentes a la obtención, la generación y el transporte de las principales fuentes de energía y los procedimientos de montaje y experimentación de instalaciones. Además se requiere el trabajo del consumo responsable de energía y la promoción de medidas de ahorro y eficiencia energética.

3.1.1.- Título de la Unidad Didáctica (UD)

¡A JUGAR CON LOS RECURSOS ENERGÉTICOS!

3.1.2.- Contextualización

El contexto en el que se aplicará la propuesta de intervención se describe a continuación, teniendo en cuenta los elementos principales del entorno educativo como son el centro y el alumnado. También se exponen referencias al contexto legislativo vigente que afecta igualmente al diseño de la Unidad Didáctica.

El centro

La institución educativa en la que se implantaría la propuesta está situada al nordeste de la península ibérica, en una zona urbana del interior, a los alrededores de una ciudad de 34.000 habitantes donde el sector industrial es el predominante. El centro se inició como un instituto de Formación Profesional y lleva en funcionamiento más de cuatro décadas. En la actualidad están matriculados alrededor de mil dos cientos alumnos y se ofertan los estudios de Enseñanza Secundaria Obligatoria (cuatro líneas), Bachillerato (tres líneas), Ciclos Formativos de Grado Medio, Curso de Acceso a Ciclos Formativos de Grado Superior y Ciclos Formativos de Grado Superior.

El alumnado

La propuesta de intervención va dirigida al alumnado de 1º de Bachillerato. El nivel socioeconómico es medio y el porcentaje de inmigración en esta etapa educativa está entorno al 20%.

El contexto legislativo

La legislación actual estatal y autonómica describe un entorno normativo que influye en el desarrollo de la propuesta. Muestra aspectos relacionados con el proceso de enseñanza-aprendizaje y ofrece recomendaciones de metodologías y estrategias a aplicar para una educación de calidad basada en competencias. A continuación se expone una relación de las leyes actualmente vigentes y sus consideraciones al respecto.

<u>Legislación estatal</u>

- Ley orgánica 8/2013 (LOMCE): en el artículo 36 se refiere a la evaluación del aprendizaje como un proceso continuo y diferenciado. En el artículo 35 de la misma ley se expone que debe prestarse especial atención al alumnado con necesidad específica de apoyo educativo.
- Real Decreto 1105/2014: en el artículo 29 que hace referencia al proceso de aprendizaje incide en que las actividades educativas deben permitir al alumnado aprender por sí mismo, trabajar en equipo y aplicar métodos de investigación adecuados. En el artículo 30 añade respecto a la ley anterior que la evaluación debe tener carácter formativo y debe representar un instrumento de mejora de los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Legislación autonómica (Cataluña)

- Decreto 142/2008: el presente decreto autonómico expone en el Anexo 2 una serie de consideraciones sobre el desarrollo del currículo para cada una de las materias. En particular para la asignatura de Tecnología Industrial son las siguientes: los conceptos, procedimientos y actitudes deben trabajarse de manera integrada, las metodologías y estrategias deben ser diversas teniendo en cuenta las necesidades educativas del alumnado y las actividades educativas planteadas relacionadas con la realidad más cercana.
- Ley 12/2009: en el artículo 61 que hace referencia al Bachillerato se expone la necesidad de hacer adaptaciones pertinentes para atender a la diversidad, teniendo en cuenta los diversos ritmos y/o trastornos de aprendizaje. El alumnado debe lograr también la adquisición de las competencias necesarias para el desarrollo de cualquier tarea.

3.1.3.- Objetivos didácticos

A fin de elaborar unos objetivos didácticos acorde a la legislación se tienen en cuenta los objetivos generales de etapa para el bachillerato a), b), e), g), h), i), j) y k) descritos en el Artículo 25 del Real Decreto 1105/2014 prácticamente idénticos que los mostrados en el Artículo 3 del Decreto autonómico 142/2008. También deben ser considerados los objetivos de materia (en este caso particular 1, 4, 6 y 9) y los criterios de evaluación (4 y 5) descritos en el Decreto autonómico 142/2008 en las páginas 59.306 y 59.308 respectivamente, así como los estándares de aprendizaje mostrados en el Real Decreto 1105/2014, página 528.

Estos objetivos reflejan los logros que debe alcanzar el alumnado con respecto a la presente Unidad Didáctica, por esta razón se tienen en cuenta en su redacción los distintos niveles cognitivos de la taxonomía de Bloom de forma que se trabajen todos los niveles especialmente las habilidades de orden superior.

Objetivos didácticos de la UD *"¡A JUGAR CON LOS RECURSOS ENERGÉTICOS!"*

1. Valorar y debatir utilizando el sentido crítico temas relacionados con el consumo de recursos energéticos, el desarrollo sostenible y las repercusiones para el medio ambiente.
2. Comprender las distintas fuentes de energía y distinguir las ventajas e inconvenientes de cada una de ellas.

3. Diseñar un mapa conceptual que defina y clasifique las distintas fuentes de energía, renovables y no renovables.
4. Investigar la producción de energía de las distintas centrales a fin de poder interpretar y explicar un diagrama que refleje todo el proceso.
5. Averiguar el impacto medioambiental de las centrales productoras de energía.
6. Crear un puzle y resolver otros de los compañeros para compartir conocimientos.
7. Investigar la ubicación de diversas centrales productoras de energía más cercanas a nuestra ciudad a fin de resolver un crucigrama.
8. Elaborar un informe de las redes de distribución de energía eléctrica desde la central productora inicial hasta el lugar de residencia.
9. Investigar cómo son y qué función realizan las subestaciones y transformadores que encontramos durante el recorrido.
10. Comprender la necesidad de valorar la eficiencia energética y el consumo responsable de los recursos energéticos.
11. Determinar medidas de eficiencia energética. Analizar el certificado energético de un edificio.
12. Responder un *kahoot* de eficiencia energética.
13. Calcular y evaluar los costes de consumo energético de un local.
14. Repasar y aplicar los conocimientos adquiridos durante el desarrollo de la UD a partir de un *escape room*.

3.1.4.- Competencias

Tal y como se comenta en el apartado 2.2.2 las competencias clave se enumeran en el artículo 2 de la Orden ECD/65/2015 y se describen de forma extensa en el Anexo I de la misma orden estatal. A continuación se detallan las competencias que se trabajan en la presente Unidad Didáctica y la forma en que el alumnado debe desarrollarlas según la actividad planteada.

- Comunicación lingüística (CL) → esta competencia se trabaja en mayor o menor grado en todas las actividades. En primer lugar, la compresión e interpretación de la información en todas las actividades planteadas para que el alumno ejecute en casa. En segundo lugar, la expresión oral para la actividad de debate, en la presentación oral de las distintas centrales productoras de energía y en el diálogo sobre eficiencia energética. Por último la expresión escrita que se emplea en las actividades de diseño del mapa conceptual, producción del guion para la

presentación oral, elaboración del informe de las redes de distribución y para rellenar el documento de registro de evaluación de la eficiencia energética.

- Competencia matemática y competencias en ciencia y tecnología (CMCT) → la competencia matemática se desarrolla principalmente en la parte de cálculo de la eficiencia energética. Por otra parte, la competencia en ciencia y tecnología se promueve en todas las actividades que requieren de capacidad para explicar la naturaleza a partir de saberes y procesos. En la presente UD se aplica en el debate sobre consumo de energía e impacto medioambiental, para comprender la existencia de distintas fuentes de energía, para poder elaborar el informe de las redes de distribución y para recomendar medidas de ahorro energético.
- Competencia digital (CD) → esta es una competencia de gran importancia en la sociedad actual teniendo en cuenta que las herramientas TIC se encuentran en todos los ámbitos de nuestras vidas. El alumnado desarrollará esta competencia para acceder a la información con sentido crítico, para generarla, para comunicarse y para la ejecución de algunos juegos relativos a la UD.
- Aprender a aprender (CAA) → habilidades para gestionar el conocimiento, por ejemplo para producir el mapa conceptual, para la presentación oral, para elaborar un informe de redes de distribución y para valorar la eficiencia energética.
- Competencias sociales y cívicas (CSC) → esta competencia se trabaja en aquellas actividades que requieren el trabajo colaborativo en pequeño grupo o con el grupo-clase, estableciendo un clima respetuoso en la generación de debate, en la elaboración de producciones colaborativas y en la consecución del *escape room* final.

Sin embargo, en el Decreto autonómico 142/2008 se indican las competencias de forma distinta aunque en realidad equivalen a las citadas más arriba. En la página 59.055 aparecen las competencias generales del bachillerato. Para la UD en cuestión se trabajan todas ellas: comunicativa, gestión y tratamiento de la información, digital, de búsqueda, personal e interpersonal y de conocimiento e interacción con el mundo.

En la página 59.304 del mismo Decreto aparecen unas competencias específicas de la materia de las cuales se desarrolla en esta ocasión la tecnológica.

3.1.5.- Contenidos

Al tratarse de una materia de modalidad en la normativa estatal únicamente se muestran los criterios de evaluación y los estándares de aprendizaje correspondientes al bloque de recursos energéticos. Así pues, la referencia a los contenidos de sistemas energéticos se encuentra en el Decreto autonómico 142/2008, en la página 59.307 y son los que a continuación se indican:

- Identificación de las fuentes de energía y recursos energéticos. Comparación entre energías renovables y no renovables.
- Caracterización de la obtención, la generación y la transformación de las principales fuentes de energía. Enumeración de las centrales productoras de energía. Apreciación del impacto medioambiental.
- Descripción del transporte de energía y de las redes de distribución.
- Montaje y experimentación de instalaciones de transformación de energía.
- Valoración crítica del consumo de energía. Descripción de las técnicas y medidas de ahorro y de eficiencia energética.

3.2.- Actividades

Las indicaciones de las actividades que componen la presente propuesta se transmiten al alumno a través de *Google Classroom*, de esta forma se favorece la comunicación y el trabajo colaborativo entre los miembros del grupo-clase. El enlace es el siguiente: https://classroom.google.com/u/0/c/MjgoMzgxOTk5OTJa?hl=es. En el **Anexo I** puede verse una captura de pantalla del aula virtual.

Las relaciones entre las distintas actividades, los objetivos didácticos, las competencias y los contenidos de los recursos energéticos se muestran a continuación en una tabla. Se distinguen las tareas a realizar antes y durante la clase de color naranja y gris, respectivamente.

Tabla 5. Actividades propuestas para la UD

Actividades	Objetivos	Competencias	Contenidos
Actividad 1 Concienciación relativa a la obtención y consumo de energía	1. Establecer un primer contacto en relación al consumo de recursos energéticos.	CL, CD	- Valoración crítica del consumo de energía. - Apreciación del impacto medioambiental.
Actividad 2 Presentación de la UD *"¡A JUGAR CON LOS RECURSOS ENERGÉTICOS!"*	- Motivar al alumnado para el aprendizaje de los recursos energéticos.		
Actividad 3 Debate: el consumo de los recursos energéticos y las repercusiones para el medio ambiente	1. Valorar y debatir con sentido crítico temas relacionados con el consumo de recursos energéticos, el desarrollo sostenible y las repercusiones para el medio ambiente.	CL, CMCT, CSC	- Valoración crítica del consumo de energía. - Apreciación del impacto medioambiental.
Actividad 4 Fuentes de energía renovables y no renovables	2. Comprender la existencia de distintas fuentes de energía según su presencia en nuestro planeta sea o no limitada. Distinguir las ventajas e inconvenientes de cada una de ellas.	CL, CMCT, CD	- Identificación de las fuentes de energía y recursos energéticos. - Comparación entre energías renovables y no renovables.
Actividad 5 Mapa conceptual de las distintas fuentes de energía	3. Diseñar un mapa conceptual que defina y clasifique las distintas fuentes de energía, renovables y no renovables.	CL, CMCT, CD, CAA, CSC	- Identificación de las fuentes de energía y recursos energéticos. - Comparación entre energías renovables y no renovables.

Actividad 6 Investigamos cómo se obtiene, genera y transforma la energía. ¡Construimos y resolvemos puzles!	4. Investigar la producción de energía de las distintas centrales a fin de poder interpretar y explicar un diagrama que refleje todo el proceso. 5. Averiguar el impacto medioambiental de las centrales productoras de energía. 6. Crear un puzle y resolver otros de los compañeros para compartir conocimientos.	CL, CMCT, CD, CAA, CSC	- Caracterización de la obtención, la generación y la transformación de las principales fuentes de energía. - Apreciación del impacto medioambiental.
Actividad 7 Crucigrama: centrales productoras de energía próximas a nuestro entorno	7. Investigar la ubicación de diversas centrales productoras de energía más cercanas a nuestra ciudad a fin de resolver un crucigrama.	CL, CD	- Enumeración de las centrales productoras de energía.
Actividad 8 Observo el transporte y distribución de la energía hasta llegar dentro de mi casa	8. Elaborar un informe de las redes de distribución de energía eléctrica desde la central productora inicial hasta el lugar de residencia. 9. Investigar cómo son y qué función realizan las subestaciones y transformadores que encontramos durante el recorrido.	CL, CMCT, CD, CAA, CSC	- Descripción del transporte de energía y de las redes de distribución. - Montaje y experimentación de instalaciones de transformación de energía.
Actividad 9 ¿Qué representa la eficiencia energética?	10. Comprender la necesidad de valorar la eficiencia energética y el consumo responsable de los recursos energéticos.	CL, CD	- Valoración crítica del consumo de energía.
Actividad 10 Certificado energético de una vivienda y medidas para un desarrollo sostenible	11. Determinar medidas de eficiencia energética. Analizar el certificado energético de un edificio. 12. Responder un *kahoot* de eficiencia energética. 13. Calcular y evaluar los costes de consumo energético de un local.	CL, CMCT, CD, CAA, CSC	- Descripción de las técnicas y medidas de ahorro y de eficiencia energética. - Valoración crítica del consumo de energía.
Actividad 11 *Escape room*: reducir el consumo de energía, vital para nuestra existencia	14. Repasar y aplicar los conocimientos adquiridos durante el desarrollo de la UD a partir de un *escape room*.	CL, CMCT, CD, CAA, CSC	- Todos los expuestos en las actividades anteriores.

Fuente: Elaboración propia

3.2.1.- Actividad 1

Se trata de una tarea previa para que el alumnado tome conciencia de como la obtención de energía para el consumo puede afectar al medio ambiente. Los estudiantes, de forma individual, visualizarán el vídeo en su casa previo al inicio de la UD. Se establece pues un primer contacto que permitirá al alumnado desarrollar el pensamiento crítico para las siguientes actividades. A través de *Google Classroom* el alumnado recibe el enlace al vídeo de concienciación publicado por Eros Recording (2018): https://www.youtube.com/watch?v=YkuRHabHTso

3.2.2.- Actividad 2

En esta actividad introductoria el grupo-clase recibe información sobre el desarrollo de la correspondiente Unidad Didáctica en el transcurso de la primera sesión. En esta breve introducción se exponen los objetivos de la UD, los contenidos a desarrollar y la forma como se llevará a cabo la evaluación.

Al mismo tiempo es importante despertar el interés del alumnado para el aprendizaje por lo que el docente enfatizará sobre aquellos puntos que puedan resultarles más interesantes. En el **Anexo I** se expone la tabla informativa de las actividades y los puntos que utilizará el profesor para motivar al alumnado.

3.2.3.- Actividad 3

Esta tarea supone la generación de un coloquio en el aula después de visualizar el vídeo de concienciación de la actividad 1. El docente se convierte en el moderador del debate facilitando la intervención de la totalidad del alumnado de manera que todos ellos tengan la posibilidad de exponer su opinión. El profesor actúa también como guía del aprendizaje de forma que contribuye a la discusión formulando preguntas que despiertan el sentido crítico de los estudiantes (ver ejemplos de posibles preguntas en el **Anexo I**). El hecho de compartir experiencias, opiniones, realidades de la vida de los jóvenes produce interés por la materia. Al mismo tiempo, el docente recoge información del nivel cognitivo que poseen los alumnos al respecto y determina el punto de partida para que los conocimientos que se trabajarán en sesiones posteriores puedan ser adquiridos significativamente.

3.2.4.- Actividad 4

El alumnado visualizará en su casa un vídeo explicativo de las distintas fuentes de energía y la clasificación según sean renovables o no renovables (Blanco, 2015). El

vídeo se acompaña de preguntas de comprensión de forma que el docente recibe información sobre aquellos estudiantes que han visto o no el vídeo y sobre aquellas cuestiones en que el alumnado ha tenido las principales dudas (ver **Anexo I**). Este trabajo individual del alumno permitirá al profesor atender a la diversidad según las necesidades de cada persona. El vídeo se edita mediante la aplicación *Edpuzzle* y se transmite igualmente a los alumnos a través de *Google Classroom*. A continuación se muestra el correspondiente enlace:
https://edpuzzle.com/media/5c3dc4a2dc3f80404283afb6

3.2.5.- Actividad 5

Antes de comenzar con la elaboración de un mapa conceptual se destinan unos minutos a resolver dudas después de la visualización del vídeo de la actividad anterior. El mapa conceptual lo realizarán los alumnos en agrupamientos heterogéneos de dos personas. Tienen libertad para escoger la forma de hacerlo pero debe estar terminado en cuanto finalice la sesión. Para despertar el interés por la tarea se propone un concurso para escoger el mejor mapa conceptual. Los alumnos compartirán los mapas conceptuales a través de *Google Drive* y rellenarán el formulario correspondiente a la coevaluación que les será remitido a través de *Google Classroom*. En definitiva, se trata de generar una competencia sana para que cada equipo ofrezca lo mejor de sí mismo. En el **Anexo I** se plantean varias opciones para generar el mapa conceptual.

3.2.6.- Actividad 6

Para la presente actividad se formarán grupos heterogéneos de tres o cuatro alumnos para desarrollar la tarea mediante trabajo colaborativo. A partir de unos esquemas de funcionamiento relativos a las diversas centrales productoras de energía, cada equipo deberá realizar una labor de investigación para interpretar el esquema que por sorteo le ha sido atribuido. Estos diagramas corresponden a las distintas centrales productoras de energía, por lo que se formarán un total de ocho grupos que analizarán: las centrales hidroeléctricas, térmicas, nucleares, eólicas, solares fotovoltaicas, solares térmicas, geotérmicas y de biomasa. A través del ordenador portátil personal deberán indagar en la red para encontrar la información necesaria y generar un guion sobre el funcionamiento de la central y el impacto medioambiental que causa. Una vez realizada la búsqueda cada uno de los grupos llevará a cabo una presentación oral en la que transmitirá y compartirá los conocimientos adquiridos con el resto de compañeros. Estos últimos podrán plantear preguntas a los expositores.

Para una consolidación mayor del aprendizaje, cada equipo construirá un puzle con el esquema analizado de forma que el resto de grupos deberán resolverlo en el menor tiempo posible. La aplicación para la creación de los puzles es "*puzzleout*". Uno de los miembros del equipo debe registrarse para poder crear el puzle. Una vez subido el archivo del esquema y construido el puzle se genera un enlace que cada grupo compartirá con el resto de equipos a través de *Google Classroom*. Se editará una tabla clasificatoria premiando al grupo más rápido en la resolución de los puzles. En el **Anexo I** se encuentra toda la información complementaria a la actividad.

3.2.7.- Actividad 7

Un nuevo elemento de gamificación para seguir motivando al alumnado puede ser la resolución de un crucigrama. De manera individual los alumnos desde su casa intentarán resolver un crucigrama en el que deben completar las poblaciones más cercanas en las que están instaladas centrales productoras de energía. Para el desarrollo de la actividad se les facilita mediante *Google Classroom* el crucigrama y el enlace al mapa del sistema eléctrico ibérico (Red eléctrica de España, 2018).

Igualmente se recomienda al alumnado la visualización de unos vídeos de la compañía Endesa (s.f.) distribuidora en la zona, para un mejor desarrollo de la siguiente sesión (véase el crucigrama y los enlaces correspondientes en el **Anexo I**).

3.2.8.- Actividad 8

Utilizando el mapa eléctrico de la actividad anterior los alumnos deben representar el recorrido que efectúa la electricidad desde la central productora hasta la llegada a su casa. La conexión que tiene esta tarea con la realidad del alumno fomentará nuevamente el aprendizaje significativo. Se les proporcionará además un documento editado conjuntamente por el Instituto Catalán de Energía, la Dirección General de Energía y Minas y el Departamento de Trabajo, Industria, Comercio y Turismo de la Generalidad de Cataluña (2003) que explica cómo son las líneas aéreas y subterráneas en esta Comunidad Autónoma y un vídeo publicado por Renovetec (2018) que detalla los principales elementos de una subestación y la función que desempeñan. Los estudiantes pueden investigar sobre el tema para ampliar el informe con más información al respecto.

Realizarán una serie de anotaciones en su cuaderno de trabajo y presentarán un informe en el que deben constar informaciones relativas a la central, líneas de transporte y distribución, subestaciones y centros de transformación. Teniendo en

cuenta la naturaleza del trabajo, la primera parte de las redes de distribución será un trabajo colaborativo del todo el grupo-clase puesto que la gran mayoría de alumnos pertenecen a una misma comarca o a comarcas vecinas. En el transcurso de la actividad cada estudiante perfilará su trabajo de forma individual teniendo en cuenta dónde reside (véase los enlaces y los requerimientos del informe en el **Anexo I**).

3.2.9.- Actividad 9

El alumnado visualizará en casa un vídeo relativo al aprovechamiento eficiente de los recursos energéticos (Tecnológico de Monterrey, 2016). El enlace se transmitirá a los alumnos a través del aula virtual creada para la presente UD: https://www.youtube.com/watch?v=0Kn-cqjACoQ. En esta ocasión la tarea consiste en identificar la idea principal que cada individuo ha extraído después de la reproducción del vídeo y generar comentarios en *Google Classroom* de forma que se establezca un diálogo a través de la red para compartir opiniones y puntos de vista sobre la eficiencia energética y cómo lograrla.

En la misma plataforma de *Google Classroom* los alumnos tendrán a su disposición el siguiente enlace del Instituto Catalán de Energía (2017) que ofrece cuatro infografías correspondientes a beneficios y medidas estrella de la rehabilitación energética, aislamiento térmico, renovación de ventanas e instalaciones:
http://icaen.gencat.cat/ca/detalls/article/20171023_Art_InfografiesRehab.

El alumnado debe leerlas para que la siguiente clase resulte más efectiva.

3.2.10.- Actividad 10

La primera parte de esta actividad consiste en la observación por parte del alumnado de rehabilitaciones que pueden realizarse en los edificios para que sean más eficientes. Se trata de establecer un diálogo entre el grupo-clase para comentar las infografías de la actividad anterior que los alumnos deberían haber visualizado en su casa. Se proyecta también en la pizarra un ejemplo de un certificado energético publicado en el blog de Certificados energéticos (2016): https://www.certificadosenergeticos.com/contenido-minimio-certificado-energetico Se comentan las partes que lo componen y los elementos que se tienen en cuenta para emitir el certificado. Después de dialogar, debatir, opinar y tomar notas en el documento de registro los alumnos, a modo de juego y de forma individual, intentarán solucionar un *kahoot*, un cuestionario de ocho preguntas sobre eficiencia energética.

El enlace es: https://create.kahoot.it/details/eficiencia-energetica/aba824ed-a928-4173-920d-3fa3a1df80e0.

La segunda parte de la tarea se basa en el cálculo de costes de consumo energético según casos planteados que podrían ser perfectamente reales con el fin de conseguir la medida más eficiente. Con ello se pretende que el alumno interprete el desarrollo de los distintos casos como un trabajo útil y significativo en conexión con el mundo real. En este caso se trabajará en grupos de cuatro personas para resolver los casos con la colaboración de los compañeros. Sin embargo, el alumno presentará de forma individual el documento de registro de mejora de la eficiencia energética que será entregado al docente como prueba del aprendizaje. En el **Anexo I** puede verse una captura de pantalla del *kahoot*, los casos a solucionar y el documento de registro.

3.2.11.- Actividad 11

La última de las actividades consiste en un *escape room* educativo con el fin de consolidar los conocimientos adquiridos en el transcurso de las diferentes sesiones. El alumnado se distribuirá en esta ocasión en agrupamientos de 4 o 5 personas para adentrarse a una sesión de repaso a modo de juego. Durante el desarrollo del *escape room* los distintos equipos recibirán pistas en situaciones concretas y el docente añadirá las que considere oportunas intentando que el juego se desarrolle adecuadamente. En definitiva, se trata de que cada equipo solucione los distintos retos propuestos con la finalidad de salir de la habitación en el tiempo establecido. Para ello cada equipo dispondrá de un portátil con un contador que solo podrá detenerse introduciendo un código final obtenido tras la resolución de la totalidad de los retos. La secuencia de misiones se desarrolla en detalle en el **Anexo I**. Es sumamente importante dedicar un tiempo antes de empezar el *escape room* a motivar al alumnado y una vez realizado tener tiempo para comentar el resultado de la experiencia. Para ello se intentará llegar a un acuerdo con otro docente para intercambiar las clases y desarrollar el *escape room* en dos clases consecutivas.

3.3.- Recursos y agrupamientos

El conjunto de actividades pueden llevarse a cabo en el aula propia del grupo-clase que está provista de pizarra digital. El alumnado dispone de ordenador personal y todo el centro tiene acceso a la red mediante *wifi*. La distribución del aula y los recursos materiales se adaptarán al agrupamiento y a la tarea, respectivamente.

Tabla 6. Agrupamientos y recursos necesarios para la UD

Actividades	Agrupamientos	Recursos
Actividad 1, 4 y 9	- Trabajo individual desde casa.	- Ordenador personal desde casa o en su ausencia realizar la tarea en la biblioteca del centro.
Actividad 7		- Ordenador personal desde casa o en su ausencia realizar la tarea en la biblioteca del centro. - Crucigrama.
Actividad 2 y 3	- Todo el grupo-clase, indiferente.	- Relación de actividades y evaluación de la UD.
Actividad 5	- Trabajo colaborativo por parejas.	- Ordenador personal mínimo uno por equipo, en su ausencia ordenador prestado por el centro.
Actividad 6	- Trabajo colaborativo en grupos de 3-4 alumnos.	- Esquemas de funcionamiento de las centrales. - Tablas de tiempo y clasificatoria de la resolución de los puzles. - Ordenador personal mínimo uno por equipo, en su ausencia ordenador prestado por el centro.
Actividad 8	- Todo el grupo-clase e individual, indiferente.	- Ordenador personal o en su ausencia ordenador prestado por el centro.
Actividad 10	- Trabajo individual y colaborativo de 4 alumnos.	- Documento de registro de la actividad. - Teléfono móvil u ordenador personal.
Actividad 11	- Trabajo colaborativo en grupos de 4-5 alumnos.	- 5 ordenadores portátiles prestados por el centro. - 5 sobres, 5 ruedas cifradas, 10 cajas, 10 candados, 5 puzles y 5 códigos QR. - 1 teléfono móvil por equipo.

Fuente: Elaboración propia

3.4.- Temporalización

En el Anexo 3, página 59.401, la normativa autonómica establece en cuatro horas semanales las destinadas a materias de modalidad como es el caso de la asignatura de Tecnología Industrial I (Decreto 142/2008). El mismo Decreto fija que durante el curso deben desarrollarse cinco bloques de contenidos por lo que parece apropiado desglosar la UD en 11 sesiones. La tabla que se muestra más abajo muestra la relación entre las actividades y el número de sesiones que se destinan a su ejecución, teniendo en cuenta que las clases tienen una duración de 55 minutos. Para el *escape room* se intentaría hacer un cambio con otro profesor para poder desarrollar las dos sesiones de forma continua.

Tabla 7. Temporalización de las actividades de la UD.

Actividades	Sesiones		
Actividad 1: Concienciación relativa a la obtención y consumo de energía	12’	Trabajo en casa: visualización de un vídeo.	
Actividad 2: Presentación de la UD *“¡A JUGAR CON LOS RECURSOS ENERGÉTICOS!”*	25’	Sesión 1	Introducción sobre el desarrollo de la UD.
Actividad 3: Debate: el consumo de los recursos energéticos y las repercusiones para el medio ambiente	30’	Sesión 1	Debate sobre el vídeo de la actividad 1.
Actividad 4: Fuentes de energía renovables y no renovables	20’	Trabajo en casa: visualización de un vídeo con preguntas de comprensión.	
Actividad 5: Mapa conceptual de las distintas fuentes de energía	5’	Sesión 2	Resolución de dudas.
	50’	Sesión 2	Mapa conceptual a partir del vídeo de la actividad 4.
Actividad 6: Investigamos cómo se obtiene, genera y transforma la energía. ¡Construimos y resolvemos puzles!	55’	Sesión 3: Preparación de la exposición	
	55’	Sesión 4: Exposiciones	
	55’	Sesión 5: Resolución de puzles	
Actividad 7: Crucigrama: centrales productoras de energía próximas a nuestro entorno	35’	Trabajo en casa: resolución de un crucigrama a partir del mapa del sistema eléctrico ibérico.	
Actividad 8: Observo el transporte y distribución de la energía hasta llegar dentro de mi casa	110’	Sesiones 6 y 7: Informe personal sobre el recorrido de la electricidad.	
Actividad 9: ¿Qué representa la eficiencia energética?	50’	Trabajo en casa: diálogo virtual sobre eficiencia energética después de ver un vídeo.	
Actividad 10: Certificado energético de una vivienda y medidas para un desarrollo sostenible	45’	Sesión 8: diálogo sobre eficiencia energética y certificados energéticos de un edificio.	
	10’	Sesión 8: kahoot sobre eficiencia energética.	
	55’	Sesión 9: resolución de casos prácticos para reducir el consumo energético.	
Actividad 11: *Escape room*: reducir el consumo de energía, vital para nuestra existencia	10’	Sesión 10: Motivación para el *escape room*.	
	60’	Sesión 10 y parte de la 11: *escape room*.	
	40’	Sesión 11: Reflexiones y comentarios sobre la actividad y acerca de la UD.	

Fuente: Elaboración propia

3.5.- Evaluación

Los criterios de evaluación se definen en el Decreto autonómico 142/2008, en la página 59.308. Para el trabajo de los recursos energéticos se emplearán los criterios 4 y 5 de un listado de 10 referidos a la asignatura de Tecnología Industrial de 1º de bachillerato. Por otra parte los estándares de aprendizaje evaluables se establecen a nivel estatal, en la página 528 del Real Decreto 1105/2014, y se trabajan todos ellos en función de las actividades. Ambos elementos extraídos de la normativa se describen en el **Anexo II**.

Se han empleado distintos instrumentos y procedimientos de evaluación, de este modo se pretende que sea continua y formativa, que el alumnado conozca en todo momento los logros que debe alcanzar y poder ofrecer a los estudiantes la retroalimentación necesaria para un aprendizaje realmente significativo. La calificación final del alumno se llevará a cabo de la siguiente forma:

- En primer lugar se realizará el promedio de las actividades 5, 6, 8, y 10.
- La calificación anterior aumentará o disminuirá en 0,1 puntos por cada punto positivo o negativo obtenido en las actividades 3, 9 y 11 hasta un máximo de un punto.
- Las actividades 1 y 2 son introductorias, no influyen en la calificación final.
- Las actividades 4 y 7 tienen carácter constructivo, no modifican la calificación.

A través de la tabla que se muestra a continuación, se relaciona cada una de las actividades con los correspondientes criterios de evaluación, estándares de aprendizaje, instrumentos de evaluación y criterios de calificación.

Tabla 8. Evaluación de las actividades de la UD.

Actividad	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje	Instrumento de evaluación		Criterios de calificación
Actividad 1	Esta tarea no se tiene en cuenta para la evaluación, sirve de introducción para la actividad 3.				
Actividad 2	Esta actividad es solo de presentación y de motivación del alumnado, no se evalúa.				
Actividad 3	4	1.1	Valoraciones a partir de la observación del docente, atribución de puntos + y -.		Aportación interesante: 1+ Respeto por los demás: 1+ Falta de respeto: 1-
Actividad 4	Actividad de carácter constructivo. El docente ofrece retroalimentación de las preguntas editadas con *Edpuzzle* y se utiliza para centrar los primeros minutos de la siguiente sesión.				
Actividad 5	4	1.1	Rúbrica de coevaluación, para heteroevaluación del docente.		Originalidad: 30% Información completa: 40% Aspecto final: 30%
			Formulario de coevaluación con la misma rúbrica, valoraciones entre equipos.		Mapa más original: 3+ Mapa más completo: 3+ Mapa mejor aspecto: 3+
Actividad 6	4	1.2	Rúbrica de evaluación de la presentación	Heteroevaluación Coevaluación Autoevaluación	Transmisión información: 15% Postura y actitud: 15% Contenido: 30% Presentación información: 25% Capacidad de respuesta: 15%
			Puntos extra para los equipos más rápidos en la construcción de puzles.		1er clasificado: 4+ 2º clasificado: 3+ 3er clasificado: 2+ Resto de equipos: 1+
Actividad 7	Esta actividad no se evalúa, valoración de la resolución del crucigrama solo con carácter constructivo y como seguimiento del aprendizaje.				
Actividad 8	4		Rúbrica para la evaluación del informe de las redes de distribución por el docente.		Central productora: 10% Subestaciones: 20% Centros transformación: 20% Líneas de transporte: 20% Presentación información: 15% Secuencia información: 15%

Actividad 9	4	1.3	Observación de las aportaciones en *Google Classroom* por parte del docente.	Una aportación personal y una respuesta a un compañero: 2+
				Por cada dos intervenciones extras interesantes: 1+
				Falta de respeto en los comentarios: 1-
Actividad 10	5	2.1, 2.2	Formulario de resultados del *kahoot*.	Respuestas del *kahoot*: 40% Presentación formulario: 10% Medidas rehabilitación: 15% Interpretación certificado: 15% Medidas de eficiencia en los casos prácticos:20%
			Rúbrica del documento de registro de mejora de eficiencia energética.	
Actividad 11	4 y 5	1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.2	Premio por salir de la habitación en el tiempo establecido.	Grupo 1er clasificado: 3+
				Grupo 2º clasificado: 2+
				Resto de equipos: 1+
			Observaciones del docente en referencia a la cooperación de los alumnos resolviendo retos.	Todo alumno que demuestre capacidad para trabajar en equipo: 2+

Fuente: Elaboración propia

Las rúbricas y los formularios para la evaluación de las actividades **5**, **6**, **8** y **10** se exponen en el Anexo II.

3.6.- Evaluación de la propuesta

El apartado de evaluación de la propuesta consiste en realizar un análisis de la propia intervención antes de su implementación real. La valoración se realiza mediante una matriz DAFO y debe permitir disminuir las debilidades, neutralizar las amenazas, aumentar las fortalezas y aprovechar las oportunidades de la intervención llevada a cabo para alcanzar un mayor éxito en su puesta en funcionamiento.

Tabla 9. Evaluación de la propuesta de intervención.

FACTORES POSITIVOS	**FACTORES INTERNOS**		**FACTORES NEGATIVOS**
	FORTALEZAS	**DEBILIDADES**	
	- Rol activo del alumno como centro de su aprendizaje, el docente actúa como guía. - Mejor gestión del tiempo lectivo. - Trabajo de varias competencias en una misma actividad. - Conexión del contenido con la realidad del alumno. - Logro de motivación intrínseca del alumno. - Fomento de la creatividad y la participación. - Valoración positiva del éxito con atribución de puntos y recompensas. - Trabajo colaborativo. - Se favorecen las relaciones interpersonales e interacciones dentro del grupo-clase. - Presentación de recursos variados. - Buenas prácticas con TIC para transmitir, compartir y producir información. - Atención personalizada del alumno según sus necesidades. - Posibilidad de generar *feedback* en el aula y de las tareas realizadas en casa. - Retroalimentación colectiva en el aula. - Evaluación continua y formativa. - Participación del alumno en la evaluación.	- Resistencia al cambio por parte del alumnado ante la implantación de la clase invertida. - Necesidad de responsabilidad y compromiso por parte del alumno que podría optar por abstenerse de realizar las tareas en casa. - Adaptación del grado de dificultad de los retos y misiones evitando la frustración o el aburrimiento. - Carencia de recursos tecnológicos para realizar la tarea en casa. - Excesiva carga de trabajo del docente.	
	- Trabajo colaborativo del profesorado para el diseño de propuestas con el nuevo modelo pedagógico. - Expandir la propuesta a nivel de departamento. - Expandir la propuesta a nivel de centro. - Reconocimiento externo del Instituto como centro innovador.	- Resistencia al cambio por parte de la comunidad educativa en general. - Oposición de los profesores del departamento y/o del equipo directivo para la aplicación de estrategias de gamificación. - Negativa de los profesores del departamento y/o del equipo directivo para implantar la clase invertida.	
	OPORTUNIDADES	**AMENAZAS**	
	FACTORES EXTERNOS		

Fuente: Elaboración propia

A propósito de las anotaciones realizadas en la matriz DAFO, se establecen una serie de comparaciones para la obtención de estrategias que favorezcan la implementación y continuidad de la propuesta innovadora:

- **Estrategias FO:** si se favorece el modelo de clase invertida, la introducción de estrategias de gamificación, la creatividad, la motivación y el trabajo en equipo del alumnado se puede aprovechar para desarrollar el trabajo colaborativo del profesorado y expandir la propuesta a otros niveles de enseñanza.
- **Estrategias DO:** el trabajo colaborativo del profesorado ayuda a rebajar la carga de trabajo, facilita la búsqueda de soluciones ante la falta de recursos y permite analizar las actividades desde distintos puntos de vista para adecuar el nivel de dificultad. Además, si el modelo pedagógico llega a formar parte de la vida del centro disminuirá la resistencia al cambio y la falta de compromiso de los alumnos.
- **Estrategias FA:** la realización por ejemplo de estadísticas para evaluar el efecto de las metodologías activas empleadas y que determinasen la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje podría neutralizar esta resistencia al cambio por parte del departamento y/o del equipo directivo.
- **Estrategias DA:** se refieren a los factores negativos de la propuesta por lo que se intenta minimizar las debilidades buscando la responsabilidad y compromiso por parte del estudiante y se intenta evitar este posible desacuerdo de profesorado y equipo directivo ante la propuesta presentada.

En el supuesto que la intervención se lleve a la práctica sería interesante hacer una evaluación de la propuesta en sí por parte del alumno. Se establecerían unos indicadores sobre los que el alumnado realizaría su valoración. Ello permitiría al docente proponer líneas de mejora por aquellos indicadores con una valoración desfavorable (véase **Anexo III**).

4.- CONCLUSIONES

Después del desarrollo del marco teórico y la elaboración de la propuesta de intervención se establecen las conclusiones del presente trabajo. Se valora el logro de los objetivos planteados en el punto 1.3 teniendo en cuenta la información recogida en el marco teórico y la forma como se han integrado estas investigaciones en la Unidad Didáctica en cuestión.

El primer objetivo específico consistía en *establecer una interacción efectiva y enriquecedora entre el profesor y el alumno con el modelo pedagógico de clase*

invertida. El modelo de *flipped classroom* representa un cambio de roles del profesor y del alumno, de esta manera el estudiante asume un papel activo en su aprendizaje. Por este motivo la UD plantea tareas de compresión que el alumno puede hacer previamente en casa de forma autónoma y que permiten la retroalimentación por parte del docente. Durante la clase se utilizan metodologías activas que propician las interacciones en el aula como el trabajo colaborativo, la generación de debate, la resolución de dudas y la promoción de trabajos de investigación que requieren el trabajo de niveles cognitivos de orden superior y el acompañamiento del docente.

En segundo lugar, se pretendía *introducir la gamificación para hacer del proceso de enseñanza-aprendizaje un modo atractivo de enseñar, fomentando el trabajo en equipo*. La gamificación representa una estrategia pedagógica que combina perfectamente con el modelo de clase invertida e influye en la motivación intrínseca del alumnado. Se han introducido elementos de juego en varias actividades, de esta forma se genera una competencia sana entre los distintos equipos asegurando la participación de todos sus miembros que trabajan de forma colaborativa para lograr una recompensa. La UD finaliza con la realización de un *escape room*, una actividad que favorece el desarrollo de habilidades sociales y que exige imaginación y creatividad para resolver los retos y enigmas planteados, manteniendo inmerso al alumno en su propio aprendizaje.

El tercer objetivo específico proponía *usar las herramientas TIC como apoyo para alcanzar un aprendizaje significativo del alumnado.* Las nuevas tecnologías aumentan la disponibilidad del alumno por aprender. Es importante recordar que los individuos que llenan las aulas en la actualidad son nativos digitales y que su mundo gira alrededor de las nuevas tecnologías. Por esta razón se han utilizado en la mayoría de actividades las herramientas TIC, para transmitir o buscar información, para comunicarse, para generar producciones propias e incluso como herramienta de juego. Es una manera de acercar los contenidos a la realidad del alumno y que estos se adquieran de forma más significativa. Igualmente se han utilizado las TIC dentro de la propuesta de intervención para ofrecer *feedback* de algunas de las actividades planteadas y para hacer partícipe al alumnado de la evaluación, generando formularios para la coevaluación y autoevaluación.

El último de los objetivos específicos manifestaba la intención de *lograr la motivación y participación de todos los alumnos en su propio aprendizaje, atendiendo a la diversidad*. En realidad el logro de este objetivo se basa en la

consecución de los tres anteriores, pero en este caso se fija su alcance en "*todos los alumnos*", es decir, en la atención a la diversidad. Así las actividades planteadas siguiendo el modelo de clase invertida permiten establecer una retroalimentación específica para cada individuo de las tareas realizadas en casa. Además, en el papel del docente como guía del aprendizaje posibilita la atención personalizada de cada uno de los alumnos en el transcurso del tiempo en el aula. Por otra parte, los elementos gamificados que se han introducido en el diseño de la UD tienen la capacidad de lograr la motivación conforme a las distintas personalidades del alumnado según busquen vinculación social, autonomía, competitividad o altruismo. En otro orden de cosas las herramientas TIC se han empleado para ofrecer información y recursos variados atendiendo a los distintos estilos de aprendizaje.

En definitiva, el logro de los objetivos específicos permite la consecución del objetivo general propuesto para la presente intervención, *combinar el modelo de flipped classroom y estrategias de gamificación con el fin de conseguir un aprendizaje significativo de los recursos energéticos*. Las actividades programadas contribuyen a que el aprendizaje resulte significativo y útil para el desarrollo del individuo en una sociedad en constante evolución.

5.- LIMITACIONES Y PROSPECTIVAS

Una vez analizado el alcance de los objetivos en el apartado anterior de conclusiones es interesante exponer las limitaciones que se han presentado para el desarrollo de la propuesta de intervención y las futuras líneas de investigación que se abren a partir del presente estudio.

Los principales obstáculos se han encontrado al analizar el modelo de *flipped classroom* y sobretodo las estrategias de gamificación. Ambos conceptos son muy novedosos y resulta difícil encontrar investigaciones que los analicen en educación secundaria y mucho menos que se centren en la especialidad de Tecnología. La mayoría las fuentes relacionadas con la clase invertida se focalizan en estudios universitarios. Acerca de la gamificación y la introducción de esta estrategia en el mundo educativo, se hace referencia en numerosas ocasiones a la incorporación de los videojuegos en la enseñanza más que a los elementos del juego en general. En el momento de centrar la actividad gamificada en el diseño de un *escape room* educativo las limitaciones aumentan considerablemente. Se encuentran páginas web que

muestran la aplicación de la habitación de escape en educación pero los documentos científicos y académicos son escasos, además todos están escritos en lengua inglesa.

A propósito de las prospectivas que se abren entorno a la propuesta planteada, podría resultar beneficioso convertir la propuesta de intervención en un trabajo de investigación donde se analizara profundamente la repercusión de la clase invertida en el proceso de enseñanza-aprendizaje frente a la enseñanza tradicional de los recursos energéticos. Asimismo sería necesario valorar el efecto que producen los elementos gamificados, el nivel de motivación que se origina en el alumnado y la adquisición de las competencias clave en contraste con el modelo tradicional. En referencia al *escape room* podría plantearse la resolución de los retos de forma distinta, por ejemplo que no tuvieran que seguir un orden determinado o que la resolución del enigma final fuese la puesta en común de los retos resueltos por los distintos grupos.

El hecho de poder llevar la propuesta a la práctica de forma real supondría la posibilidad de observar que realmente sea factible y que pudieran establecerse cambios para una futura mejora educativa. Podría utilizarse el mismo método para el desarrollo del resto de bloques que componen la asignatura e incluso aplicarlo a otros niveles de enseñanza. No obstante sería necesario analizar el efecto del nuevo modelo de enseñanza después de unos años en funcionamiento y sí los resultados fuesen muy satisfactorios podría aplicarse el método de *flipped classroom* a nivel de departamento, incluso a nivel de centro.

6.- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Acedo, M. (2014). 10 specific ideas to gamify your classroom. Recuperado el 8 de noviembre de 2018 de https://www.teachthought.com/pedagogy/how-to-gamify-your-classroom/

Actual World Technology. (2010). *Central solar fotovoltaica*. Recuperado el 31 de enero de 2019 de http://actualworldtechnology.blogspot.com/2010/05/central-solar-fotovoltaica.html

Adrase. (s.f.). *Mapa zona península*. Recuperado el 31 de enero de 2019 de http://www.adrase.com/

Arriassecq, I. y Santos, G. (2017). Nuevas tecnologías de la información como facilitadoras de aprendizaje significativo. *Archivos de Ciencias de la Educación*, *11*(12). https://doi.org/10.24215/23468866e030

Aula Planeta (s.f.). *Ideas y recursos para poner tu clase al revés con la 'flipped classroom'*. Recuperado el 18 de octubre de 2018 de http://www.aulaplaneta.com/2014/07/29/recursos-tic/ideas-y-recursos-para-poner-tu-clase-del-reves-con-la-flipped-classroom/

Ausubel, D. (1983). Teoría del aprendizaje significativo. *Fascículos de CEIF*, *1*, 1-10. Recuperado de http://mc142.uib.es:8080/rid=1PNRKBXQH-ZPXP9T-1XB/Aprendizaje_significativo.pdf

Bergmann, J. y Sams, A. (2012). *Flip your classroom: Reach every student in every class every day*. International Society for Technology in Education.

Blanco, T. (2015). Fuentes de Energía Renovables y No Renovables [Vídeo]. De https://www.youtube.com/watch?v=kPxOlLmBRng

Breakout Edu. (s.f.). *Resources for building puzzles*. Recuperado el 31 de enero de 2019 de https://www.breakoutedu.com/puzzleresources

Certificados energéticos. (2016). *Contenido mínimo del certificado energético*. Recuperado el 25 de enero de 2019 de https://www.certificadosenergeticos.com/contenido-minimio-certificado-energetico

Coll, C. (1988). Significado y sentido en el aprendizaje escolar: Reflexiones en torno al concepto de aprendizaje significativo. *Infancia y Aprendizaje: Journal for the Study of Education and Development*, (41), 131-142. Recuperado de https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=48298

Coll, C. (2007). Las competencias en la educación escolar: algo más que una moda y mucho menos que un remedio. *Aula de innovación educativa*, *161*, 34-39. Recuperado de http://eoepsabi.educa.aragon.es/descargas/G_Recursos_orientacion/g_7_competencias_basicas/g_7_1.docum.basicos/1.40.Algo_mas_que_moda.pdf

Cordero, C. (2018). Ágora abierta. *Escape Room Educativo*. Recuperado el 5 de octubre de 2018 de https://www.agorabierta.com/2018/03/escape-room-educativo/

Decret 142/2008, de 15 de juliol, *pel qual s'estableix l'ordenació dels ensenyaments del batxillerat*. Diari Oicial de la Generalitat de Catalunya, 5183, de 29 de juliol de 2008. Recuperado de http://dogc.gencat.cat/ca/pdogc_canals_interns/pdogc_resultats_fitxa/?action=fitxa&mode=single&documentId=507489&language=ca_ES

Ecured. (s.f.). *Generación de energía eléctrica*. Recuperado el 31 de enero de 2019 de https://www.ecured.cu/Generaci%C3%B3n_de_Energ%C3%ADa_El%C3%A9ctrica

Educación 3.0. (2018). *Las mejores experiencias de gamificación en las que inspirarse*. Recuperado el 17 de noviembre de 2018 de https://www.educaciontrespuntocero.com/experiencias/experiencias-de-gamificacion/92311.html

Educando. (s.f.). *Centrales térmicas*. Recuperado el 31 de enero de 2019 de http://www.educando.edu.do/portal/centrales-termicas/

Empresarios agrupados. (2014). *Central de Biomasa de Jiener. España*. Recuperado el 31 de enero de 2019 de https://www.empresariosagrupados.es/projects/central-de-biomasa-de-jiener-central-de-caldera-de-ciclo-fluido-para-quemar-restos-del-proceso-de-produccion-de-aceite-de-oliva-de-25-mw/

Endesa. (s.f.). *Comercializadoras, distribuidoras y mercados eléctricos*. Recuperado el 22 de enero de 2019 de https://www.endesa.com/es/energia-y-mas/a201710-diferencia-comercializadora-distribuidora.html

Endesa. (s.f.). *Nuestra red de distribución*. Recuperado el 22 de enero de 2019 de https://www.endesadistribucion.es/es/conocenos/instalaciones-distribucion-red/nuestras-redes.html

Endesa. (s.f.). *Supervisión de red*. Recuperado el 22 de enero de 2019 de https://www.endesadistribucion.es/es/conocenos/instalaciones-distribucion-red/mantenimiento.html

Endesa. (s.f.). *Tu nuevo contador de luz con telegestión*. Recuperado el 22 de enero de 2019 de https://www.endesadistribucion.es/es/contador-inteligente/nuevo-contador-luz-tele

Energías renovables 10. (s.f.). *Parques eólicos*. Recuperado el 31 de enero de 2019 de https://energiasrenovables10.com/eolica/parques-eolicos/

Eros Recordings. (2014). Recursos renovables y no renovables - Documental HOME (Recopilación) [Vídeo]. De https://www.youtube.com/watch?v=YkuRHabHTso

Fernández, I. (2018). The Flipped Classroom. *BioEscapeRoom digital, gamificar para aprender*. Recuperado el 17 de noviembre de 2018 de https://www.theflippedclassroom.es/bioescaperoom-digital/

Flipped Learning Network. (2014). *The four pillars of FLIP*. Recuperado desde http://classes.mst.edu/edtech/TLT2014/BCH120/Abkemeier--FLIP_handout_FNL_Web.pdf

Formación en red del INTEF (s.f.). *Infográficos sobre gamificación. Gamificación: un análisis*. Recuperado el 12 de noviembre de 2018 de http://formacion.educalab.es/pluginfile.php/49078/mod_imscp/content/3/infogrficos_sobre_gamificacin.html

Foro nuclear. (s.f.). *¿Cuáles son los distintos componentes de una central nuclear?* Recuperado el 31 de enero de 2019 de https://www.foronuclear.org/es/el-experto-te-cuenta/121361-cuales-son-los-distintos-componentes-de-una-central-nuclear

Fuentes de energía renovables. (s.f.). *Energía solar térmica*. Recuperado el 31 de enero de 2019 de https://www.fuentesdeenergiarenovables.com/energia-solar/energia-solar-termica/

García, F. J. y Doménech, F. (1997). Motivación, aprendizaje y rendimiento escolar. *Revista Electrónica de Motivación y Emoción*, *1*(6), 24-36. Recuperado de http://www.elmayorportaldegerencia.com/Documentos/Motivacion/[PD]%20Documentos%20-%20Motivacion%20aprendizaje%20y%20rendimiento%20escolar.pdf

García, M. y López, R. (2012). Explorando, desde una perspectiva inclusiva, el uso de las TIC para atender a la diversidad. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, *16*(1), 277-293. Recuperado de http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=56724377016

García, F., Portillo, J., Romo, J. y Benito, M. (2007). Nativos digitales y modelos de aprendizaje. *SPDECE*. Recuperado de https://www.businessintelligence.info/assets/varios/nativos-digitales.pdf

Hardy, D. (1998). Creativity: Flow and the Psychology of Discovery and Invention. *Personnel Psychology*, *51*(3), 794-797.

Hidalgo, M. (17 de febrero de 2013). Un aula en la web para «alumnos del siglo XXI». *El Diario Vasco*. Recuperado de https://www.diariovasco.com/20130217/local/aula-para-alumnos-siglo-201302131008.html

Hortigüela, D., Pérez, Á. y Abella, V. (2016). ¿Cómo perciben las competencias básicas los docentes? Estudio cualitativo sobre su incorporación como herramienta de aprendizaje. *Qualitative Research in Education*, *5*(1), 25-48. Recuperado de https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5427774

Huertas, A. y Pantoja, A. (2016). Efectos de un programa educativo basado en el uso de las TIC sobre el rendimiento académico y la motivación del alumnado en la asignatura de tecnología de educación secundaria. *Educación XX1*, *19*(2), 229-250. Recuperado de http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=70645811009

Institut Català d'Energia. (2017). *Rehabilitació energètica dels edificis*. Recuperado el 23 de enero de 2019 de http://icaen.gencat.cat/ca/detalls/article/20171023_Art_InfografiesRehab

Institut Català d'Energia, Direcció General d'Energia i Mines y Departament de Treball, Indústria, Comerç i Turisme. (2003). *Línies elèctriques aèries i subterrànies a Catalunya, 13*. [Monografía]. Recuperado de http://icaen.gencat.cat/web/.content/10_ICAEN/17_publicacions_informes/09_fons_documental/02_estudis_monografics/arxius/monografic13.pdf

Jiménez, C., Lafuente, R., Ortiz, M., Bruton, L. y Millán, V. (2017). Room Escape: Propuesta de Gamificación en el Grado de Fisioterapia. En *In-Red 2017. III Congreso Nacional de innovación educativa y de docencia en red*. Editorial Universitat Politècnica de València. 537-551.
doi:10.4995/INRED2017.2017.6855
Recuperado de https://riunet.upv.es/handle/10251/106042

Kapp, K. M. (2012). *The gamification of learning and instruction: game-based methods and strategies for training and education*. John Wiley & Sons, Inc.

Krathwohl, D. R. (2002). A revision of Bloom's taxonomy: An overview. *Theory into practice*, *41*(4), 212-218.

Lage, J., Platt, J. y Treglia, M. (2000). Inverting the classroom: A gateway to creating an inclusive learning environment. *Journal of Economic Education, 31*(1), 30-43.

Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, *de Educación*. Boletín Oficial del Estado, 106, de 4 de mayo de 2006. Recuperado de https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2006-7899

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 2013. Recuperado de https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2013-12886

Llei 12/2009, del 10 de juliol, *d'educació*. Diari Oicial de la Generalitat de Catalunya, 5422, de 16 de juliol de 2009. Recuperado de http://ensenyament.gencat.cat/web/.content/home/departament/normativa/normativa-educacio/lec_12_2009.pdf

Marqués, M. (2016). Qué hay detrás de la clase al revés (flipped classroom). *ReVisión*, *9*(3). Recuperado de https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5821632

Mauricio, M. D., Serna, E. y Vallés, S. (2015). Experiencias en la aplicación de la gamificación en 1º Curso de Grado de Ciencias de la Salud. En *In-Red 2015-CONGRESO NACIONAL DE INNOVACIÓN EDUCATIVA Y DE DOCENCIA EN RED*. Editorial Universitat Politècnica de València.
doi:10.4995/INRED2015.2015.1583.
Recuperado de https://riunet.upv.es/handle/10251/93483

Mosquera, I. (2018). *12 claves para crear un escape room educativo*. Recuperado el 16 de noviembre de 2018 de http://blog.vicensvives.com/12-claves-para-crear-un-escape-room-educativo/

Moya, J. (2009). La evaluación de las competencias básicas: rúbricas y portafolios. En J. Moya y F. Luengo (Coords.), *Las competencias básicas en la práctica* (pp. 15-27). Madrid: Proyecto Atlántida. Recuperado de http://www.competenciasbasicashuelva.net/atlantida/Competencias09.pdf

Nicholson, S. (2015). *Peeking behind the locked door: A survey of escape room facilities*. Libro Blanco disponible en http://scottnicholson.com/pubs/erfacwhite.pdf

Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, *por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato*. Boletín Oficial del Estado, 25, de 29 de enero de 2015. Recuperado de https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2015-738

Pantoja, A. y Huertas, A. (2010). Integración de las TIC en la asignatura de Tecnología de Educación Secundaria. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, (37), 225-337.
Recuperado de http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=36815118018

Perdomo, W. (2016). Estudio de evidencias de aprendizaje significativo en un aula bajo el modelo flipped classroom. *Edutec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (55). Recuperado de http://www.edutec.es/revista/index.php/edutec-e/article/view/618/Edutec_n55_Perdomo

Pixabay. (s.f.). Imágenes gratis de sostenibilidad. Recuperado el 31 de enero de 2019 de https://pixabay.com/es/la-naturaleza-tierra-sostenibilidad-3289812/

Prieto, A. (2017). *Flipped learning: aplicar el modelo de aprendizaje inverso*. Madrid: Narcea, S.A. De Ediciones.

Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, *por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato*. Boletín Oficial del Estado, 3, de 3 de enero de 2015. Recuperado de https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2015-37

Recomendación del Parlamento Europeo y del Consejo 2006/962/CE, de 18 de diciembre, *sobre las competencias clave para el aprendizaje permanente*. Diario Oficial de la Unión Europea, de 30 de diciembre de 2006. Recuperado https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:32006H0962&from=ES

Red eléctrica de España. (2008). *De la generación al consumo*. Recuperado el 31 de enero de 2019 de https://www.ree.es/es/publicaciones/educacion/de-la-generacion-al-consumo

Red eléctrica de España. (2018). *Mapa del sistema eléctrico ibérico 2018*. Recuperado el 22 de enero de 2019 de https://www.ree.es/sites/default/files/01_ACTIVIDADES/Documentos/Mapas-de-red/mapa_transporte_iberico_2018.pdf

Renovables verdes. (2017). *Todo lo que debes de saber sobre la energía geotérmica*. Recuperado el 31 de enero de 2019 de https://www.renovablesverdes.com/energia-geotermica/

Renovetec. (2018). Subestaciones eléctricas – Principales elementos [Vídeo]. De https://www.youtube.com/watch?v=8NYIK5gitN8

Ros, A. y Rosa, A. (2015). Uso del vídeo docente para la clase invertida: evaluación, ventajas e inconvenientes. Recuperado de https://www.researchgate.net/profile/Alfonso_Rosa-Garcia/publication/266673438_Uso_del_video_docente_para_la_clase_invertida_evaluacion_ventajas_e_inconvenientes/links/570c9bb608aea660813b2c87/Uso-del-video-docente-para-la-clase-invertida-evaluacion-ventajas-e-inconvenientes.pdf

Santiago, R. (Eduland). (2014). The Flipped Classroom, por Raúl Santiago [Vídeo]. De https://www.youtube.com/watch?v=Bdd_Dr7QUQ4

Stone, Z. (28 de julio de 2016). The rise of educational escape rooms. *The Atlantic*. Recuperado de https://www.theatlantic.com/education/archive/2016/07/the-rise-of-educational-escape-rooms/493316/

Tecnológico de Monterrey. Innovación Educativa. (2016). Aprovechamiento eficiente de los recursos energéticos [Vídeo]. De https://www.youtube.com/watch?v=0Kn-cqjACoQ

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

Tiana, A., Moya, J. y Luengo, F. (2011). Implementing Key Competences in Basic Education: reflections on curriculum design and development in Spain. *European Journal of Education, 46* (3), 307-321.

Tourón, J., Santiago, R. y Díez, A. (2014). *The Flipped Classroom: Cómo convertir la escuela en un espacio de aprendizaje*. Barcelona: Grupo Océano.

Valle, J. y Manso, J. (2013). Competencias clave como tendencia de la política educativa supranacional de la Unión Europea. *Revista de Educación,* (Extra 1), 12-33. Recuperado de https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4480956

Vélez, I. M. (2016). La gamificación en el aprendizaje de los estudiantes universitarios. *Rastros Rostros*, *18*(33), 27-38. Recuperado de https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6515606

Wiemker, M., Elumir, E. y Clare, A. (2015). Escape Room Gamess: "Can you transform an unpleasant situation into a pleasant one?" *Game Based Learning*, *55*. Recuperado de https://thecodex.ca/wp-content/uploads/2016/08/00511Wiemker-et-al-Paper-Escape-Room-Games.pdf

Zichermann, G. y Cunningham, C. (2011). *Gamification by design: Implementing game mechanics in web and mobile apps*. O'Reilly Media, Inc.

7.- ANEXOS

7.1.- Anexo I – Información complementaria de las actividades

La información correspondiente a las distintas actividades se transmitirá a través de *Google Classroom*, un aula en formato virtual de modo que los alumnos reciban todas las indicaciones en cuanto a tareas, entrega de actividades, material complementario para la realización de los trabajos,... Se facilitará a los alumnos el código para acceder a la clase virtual: "ppopbxa". A continuación se adjunta una captura de pantalla de la clase creada para la ocasión y el correspondiente enlace: https://classroom.google.com/u/0/c/Mjg0MzgxOTk5OTJa?hl=es.

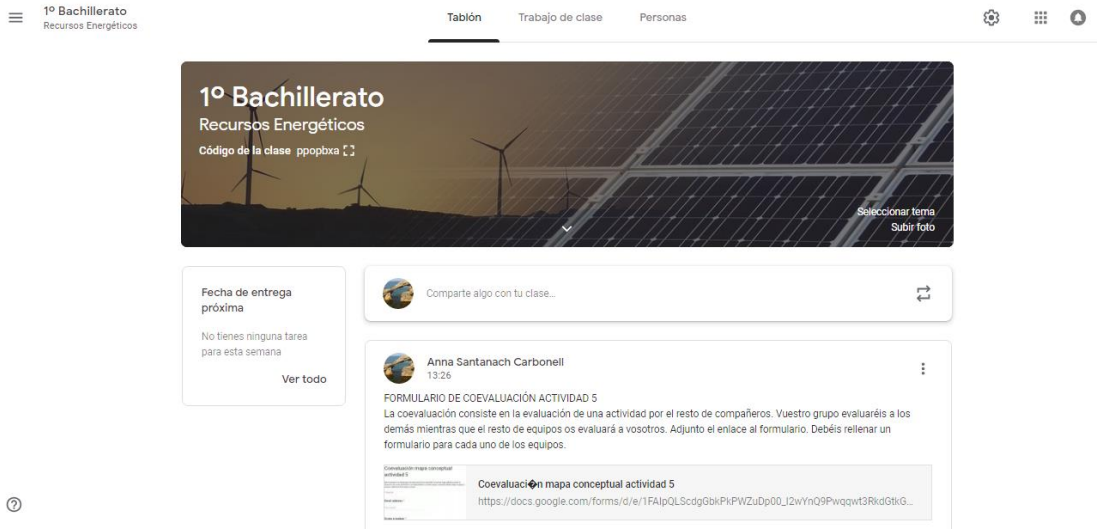


Figura A1. Captura de pantalla del aula *Google Classroom*. (Elaboración propia)

7.1.1.- Actividad 2

Seguidamente se detalla la información que el alumno recibirá al inicio de la primera sesión respecto a la Unidad Didáctica de los recursos energéticos:

Tabla A1. Actividades y evaluación de la UD *"¡A JUGAR CON LOS RECURSOS ENERGÉTICOS!"*

Actividad 1 Concienciación relativa a la obtención y consumo de energía		
Objetivos	**Contenidos**	**Evaluación de la actividad**
- Establecer un primer contacto en relación al consumo de recursos energéticos.	- Valoración crítica del consumo de energía. - Apreciación del impacto medioambiental.	
Actividad 2 Presentación de la UD *"¡A JUGAR CON LOS RECURSOS ENERGÉTICOS!"*		
Objetivos	**Contenidos**	**Evaluación de la actividad**
- Conseguir motivación para un desarrollo satisfactorio de la UD.		
Actividad 3 Debate: el consumo de los recursos energéticos, repercusiones para el medio ambiente		
Objetivos	**Contenidos**	**Evaluación de la actividad**
- Debatir sobre el consumo de recursos energéticos, el desarrollo sostenible y las repercusiones medioambientales	- Valoración crítica del consumo de energía. - Apreciación del impacto medioambiental.	- Intervenciones respetuosas con los demás. - Número de aportaciones interesantes.
Actividad 4 Fuentes de energía renovables y no renovables		
Objetivos	**Contenidos**	**Evaluación de la actividad**
- Comprender la existencia de distintas fuentes de energía según su presencia en nuestro planeta sea o no limitada. Distinguir las ventajas e inconvenientes de cada una de ellas.	- Identificación de las fuentes de energía y recursos energéticos. Comparación entre energías renovables y no renovables.	- Respuestas a las preguntas insertadas en el vídeo como seguimiento del aprendizaje.

Actividad 5 Mapa conceptual de las distintas fuentes de energía		
Objetivos	**Contenidos**	**Evaluación de la actividad**
- Diseñar un mapa conceptual que defina y clasifique las distintas fuentes de energía, renovables y no renovables.	- Identificación de las fuentes de energía y recursos energéticos. Comparación entre energías renovables y no renovables.	- Concurso por coevaluación de tres ítems: originalidad, información completa y aspecto final.
Actividad 6 Investigamos cómo se obtiene, genera y transforma la energía. ¡Construimos y resolvemos puzles!		
Objetivos	**Contenidos**	**Evaluación de la actividad**
- Investigar la producción de energía de las distintas centrales a fin de poder interpretar y explicar un diagrama que refleje todo el proceso. - Averiguar el impacto medioambiental de las centrales productoras de energía. - Crear un puzle y resolver otros de los compañeros, compartir conocimientos.	- Caracterización de la obtención, la generación y la transformación de las principales fuentes de energía. - Apreciación del impacto medioambiental.	- Rúbrica evaluación presentación oral y formulario de autoevaluación y coevaluación. - Tabla clasificatoria para averiguar el grupo más rápido en la construcción de puzles generados por el resto de equipos.
Actividad 7 Crucigrama: centrales productoras de energía próximas a nuestro entorno		
Objetivos	**Contenidos**	**Evaluación de la actividad**
- Investigar la ubicación de diversas centrales productoras de energía más cercanas a nuestra ciudad a fin de resolver un crucigrama.	- Enumeración de las centrales productoras de energía.	- Valoración de la resolución del crucigrama como seguimiento del aprendizaje.
Actividad 8 Observo el transporte y distribución de la energía hasta llegar dentro de mi casa		
Objetivos	**Contenidos**	**Evaluación de la actividad**
- Elaborar un informe de las redes de distribución de energía eléctrica desde la central productora inicial hasta el lugar de residencia. - Investigar cómo son y qué función realizan las subestaciones y transformadores que encontramos durante el recorrido.	- Descripción del transporte de energía y de las redes de distribución. - Montaje y experimentación de instalaciones de transformación de energía.	- Rúbrica para evaluación del informe.

Actividad 9 ¿Qué representa la eficiencia energética?		
Objetivos	**Contenidos**	**Evaluación de la actividad**
- Comprender la necesidad de valorar la eficiencia energética y el consumo responsable de los recursos energéticos.	- Valoración crítica del consumo de energía.	- Número de intervenciones interesantes en un diálogo establecido en *Google Classroom*. - Mínimo una aportación y una respuesta a otro compañero. Respeto por los demás.
Actividad 10 Certificado energético de una vivienda y medidas para un desarrollo sostenible		
Objetivos	**Contenidos**	**Evaluación de la actividad**
- Determinar medidas de eficiencia energética. Analizar el certificado energético de un edificio. - Responder un *kahoot* de eficiencia energética. - Calcular y evaluar los costes de consumo energético de un local.	- Descripción de las técnicas y medidas de ahorro y de eficiencia energética. - Valoración crítica del consumo de energía.	- Respuestas del *kahoot*. - Presentación de un documento de registro de medidas de eficiencia energética y cálculo de consumos energéticos de casos reales.
Actividad 11 *Escape room*: reducir el consumo de energía, vital para nuestra existencia		
Objetivos	**Contenidos**	**Evaluación de la actividad**
- Repasar y aplicar los conocimientos adquiridos durante el desarrollo de la UD a partir de un *escape room*.	- Todos los expuestos en las actividades anteriores.	- Recompensa por aquellos que sean capaces de resolver creativamente los acertijos en el tiempo establecido.

Fuente: Elaboración propia

La misma actividad 2 pretende también conseguir la motivación del alumnado para el aprendizaje por lo que el docente destacará los siguientes puntos:

- En algunas sesiones se debatirán y compartirán opiniones y experiencias, es muy importante la participación para poder aprender unos de otros.
- Durante el desarrollo de la unidad se generarán pequeños concursos, al mejor mapa conceptual, al más rápido construyendo puzles, a los equipos que resuelvan a tiempo el *escape room*, por lo que es esencial estar motivados para lograr el objetivo y conseguir así recompensas.
- Se emplean también recursos gamificados y se espera del alumnado implicación y motivación para disfrutar del aprendizaje de forma que sea adquirido significativamente.
- Se comunica a los alumnos que en la última sesión se realizará un *escape room* educativo para la consolidación de los conocimientos, por esta razón es fundamental el trabajo en equipo para lograr salir de la habitación a tiempo.

7.1.2.- Actividad 3

Las posibles preguntas entorno al debate que debe originarse en el desarrollo de esta actividad y que pueden ayudar al docente a despertar el sentido crítico del alumnado se exponen a continuación:

- *¿Por qué pensáis que al petróleo se le llama "oro negro"?*
- *¿Cómo es que las personas que viven en zonas desérticas valoran más los recursos que nosotros que los consumimos en abundancia?*
- *¿Hasta dónde nos llevará el hecho de que un 80% de la riqueza subterránea sea consumida por un 20% de la población?*
- *Si a finales de siglo casi la totalidad de los recursos estarán agotados, ¿no sería conveniente empezar a utilizar energías renovables (inagotables) frente a los combustibles fósiles que sí amenazan con agotarse?*
- *Ejemplos de energías renovables que podríamos utilizar para generar nuestra propia electricidad.*

7.1.3.- Actividad 4

Edpuzzle es una herramienta que permite convertir un vídeo en una lección educativa, de esta manera el alumnado además de visualizar su contenido debe responder a las preguntas que el docente ha insertado en el transcurso de su

reproducción. A continuación se muestra una captura de pantalla correspondiente a esta actividad que los estudiantes realizan en su casa. El desarrollo de esta tarea proporciona información al docente acerca de cada uno de los alumnos y de su nivel de aprendizaje.

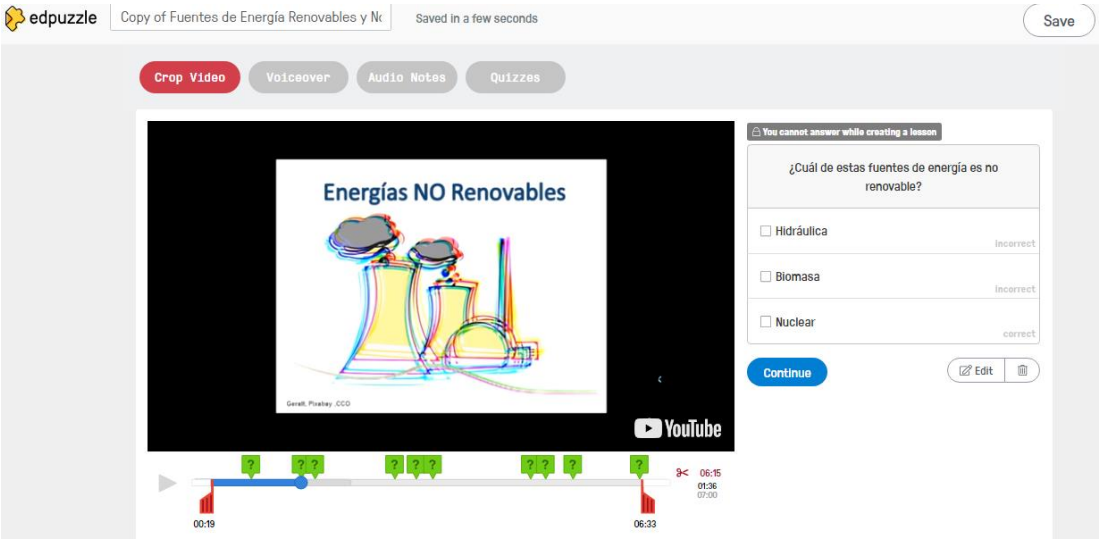


Figura A2. Lección educativa creada con *Edpuzzle*. (Elaboración propia a partir de Blanco, 2015)

7.1.4.- Actividad 5

El mapa conceptual debe incorporar las principales fuentes de energía, debe especificar en cada caso las características fundamentales y constatar ventajas e inconvenientes de todas ellas. Aunque el alumnado puede escoger como realiza el mapa conceptual se proponen tres aplicaciones para su desarrollo de forma gratuita. Los enlaces se compartirán con los estudiantes mediante *Google Classroom*:

http://www.wisemapping.com/

http://mindmapfree.com/

https://www.mindmeister.com/

7.1.5.- Actividad 6

Los esquemas de funcionamiento de las distintas centrales productoras de energía se distribuirán entre los grupos por sorteo. Véase a continuación el análisis que llevará a cabo cada uno de los grupos.

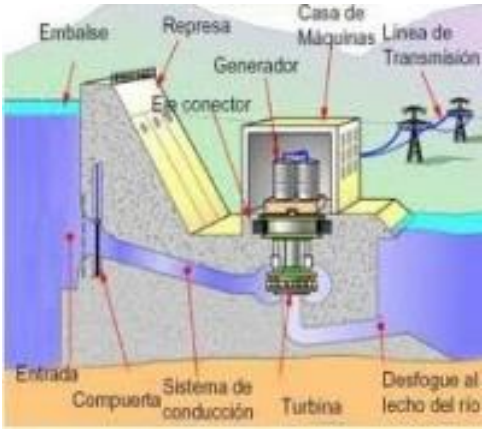


Figura A3. Equipo 1: hidroeléctrica (Ecured, s.f.).

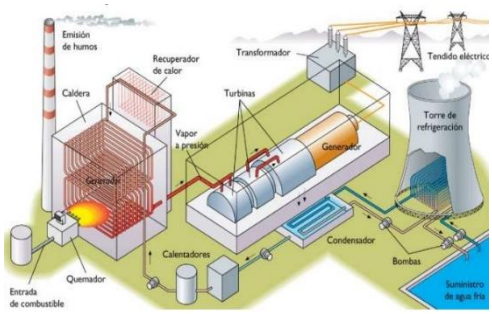


Figura A4. Equipo 2: térmica (Educando, s.f.).

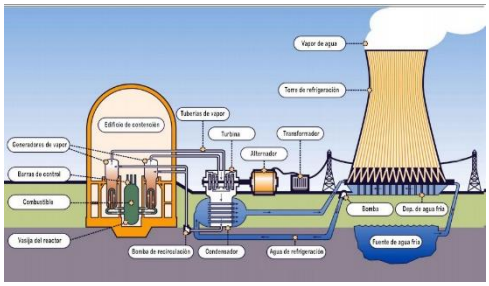


Figura A5. Equipo 3: nuclear (Foro nuclear, s.f.).

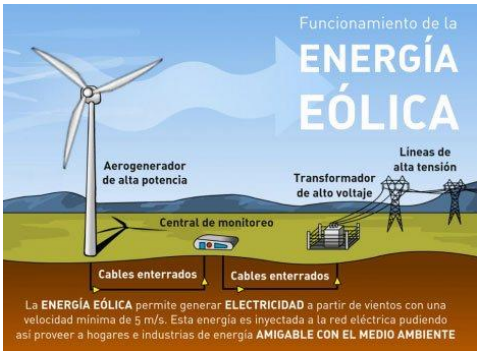


Figura A6. Equipo 4: eólica (Energías renovables 10, s.f.)

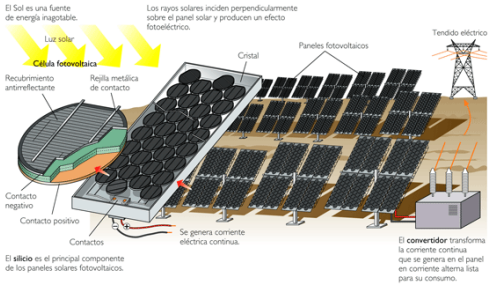


Figura A7. Equipo 5: solar fotovoltaica (Actual World Technology, 2010).

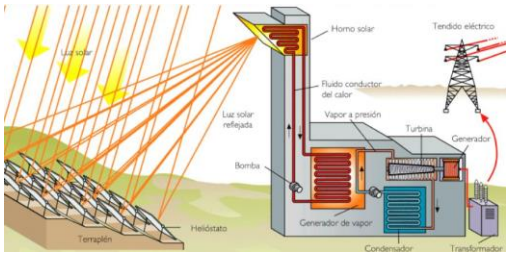


Figura A8. Equipo 6: solar térmica (Fuentes de energía renovables, s.f.).

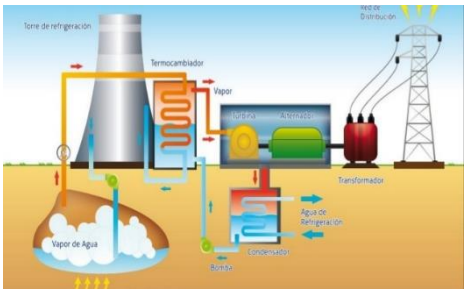


Figura A9. Equipo 7: geotérmica (Renovables verdes, 2017).

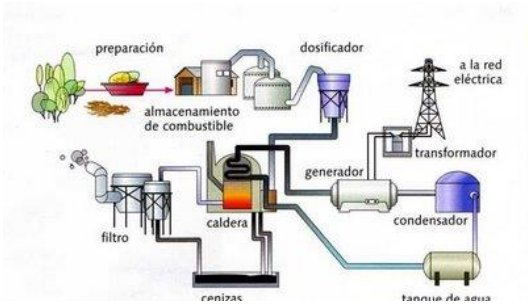


Figura A10. Equipo 8: biomasa (Empresarios agrupados, 2014).

Una vez realizadas las exposiciones orales de los distintos trabajos cada equipo debe construir un puzle con el esquema de su central productora de energía. Para jugar con las mismas condiciones el puzle debe tener un total de 42 piezas (7 de ancho x 6 de alto). Este es el enlace a la aplicación para la creación del puzle: https://www.puzzleout.com/es/

Cada uno de los equipos debe resolver los siete puzles restantes. Se rellenará una tabla como la que se muestra a continuación anotando el tiempo empleado para solucionar los distintos puzles con la finalidad de recompensar a los más rápidos.

Tabla A2. Tiempos para la resolución de los puzles de las centrales productoras de energía.

	Grupo 1 Hidroeléctrica	Grupo 2 Térmica	Grupo 3 Nuclear	Grupo 4 Eólica	Grupo 5 Fotovoltaica	Grupo 6 Solar térmica	Grupo 7 Geotérmica	Grupo 8 Biomasa
Grupo 1 Hidroeléctrica								
Grupo 2 Térmica								
Grupo 3 Nuclear								
Grupo 4 Eólica								
Grupo 5 Fotovoltaica								
Grupo 6 Solar térmica								
Grupo 7 Geotérmica								
Grupo 8 Biomasa								

Fuente: Elaboración propia

A partir de la tabla se puede establecer el promedio de los tiempos empleados para la resolución de los siete puzles, datos que serán útiles para definir la clasificación final y premiar al primero, segundo y tercer clasificado con una recompensa de puntos.

7.1.6.- Actividad 7

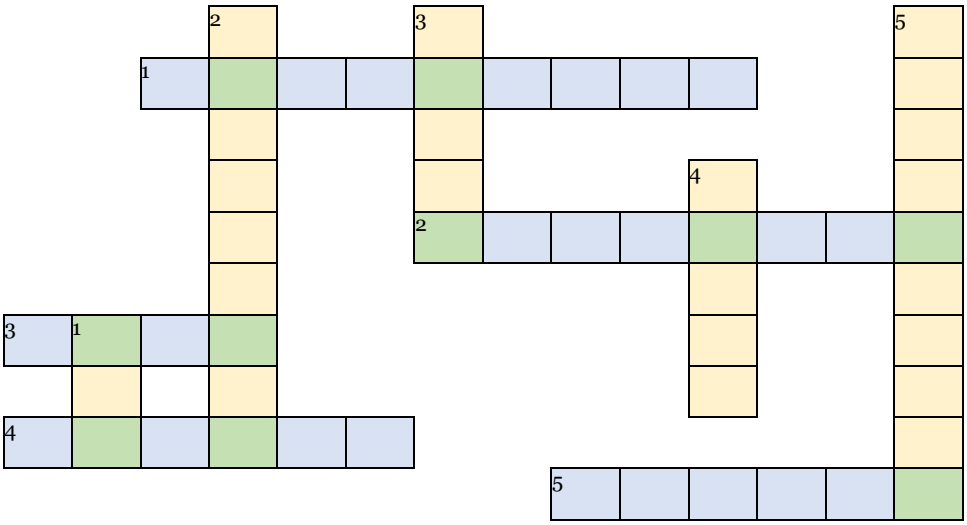


Figura A11. Crucigrama de las principales centrales productoras de energía en Cataluña. (Elaboración propia)

HORIZONTALES

1.- Central nuclear más próxima al litoral mediterráneo situada en al término municipal de Hospitalet de l'Infant y otra población que da nombre a la central.

2.- Central hidráulica de la comarca de la Selva que aprovecha las aguas de un pantano con el mismo nombre.

3.- Central nuclear situada en una población con el mismo nombre situada más al oeste de la anterior.

4.- Parque eólico de l'Anoia situado en un pequeño municipio con el mismo nombre.

5.- Provincia catalana con mayor número de centrales.

VERTICALES

1.- Central hidráulica de la comarca de Osona que aprovecha las aguas de un pantano famoso porque cubre un campanario en épocas de abundantes lluvias.

2.- Capital de provincia que alberga una central termoeléctrica de ciclo combinado de gas natural.

3.- Central termoeléctrica de carbón en la comarca de Berguedà activa hasta 2011.

4.- Parque eólico al sur del anterior en el municipio de Castellfollit del Boix.

5.- Tipo de central predominante en la comunidad autónoma de Cataluña.

Enlace proporcionado para la resolución del crucigrama

Mapa del sistema eléctrico ibérico 2018
https://www.ree.es/sites/default/files/01_ACTIVIDADES/Documentos/Mapas-de-red/mapa_transporte_iberico_2018.pdf

Enlaces proporcionados para preparar la siguiente sesión

Endesa: comercializadoras, distribuidoras y mercados eléctricos
https://www.endesa.com/es/energia-y-mas/a201710-diferencia-comercializadora-distribuidora.html

Endesa: nuestra red de distribución
https://www.endesadistribucion.es/es/conocenos/instalaciones-distribucion-red/nuestras-redes.html

Endesa: supervisión de red
https://www.endesadistribucion.es/es/conocenos/instalaciones-distribucion-red/mantenimiento.html

Endesa: tu nuevo contador de luz con telegestión
https://www.endesadistribucion.es/es/contador-inteligente/nuevo-contador-luz-telegestion.html

7.1.7.- Actividad 8

Los enlaces con los que cuenta el alumnado para la realización de esta actividad son los que a continuación se indican:

Mapa del sistema eléctrico ibérico 2018
https://www.ree.es/sites/default/files/01_ACTIVIDADES/Documentos/Mapas-de-red/mapa_transporte_iberico_2018.pdf

Líneas eléctricas aéreas y subterráneas en Cataluña
http://icaen.gencat.cat/web/.content/10_ICAEN/17_publicacions_informes/09_fons_documental/02_estudis_monografics/arxius/monografic13.pdf

Subestaciones eléctricas – Principales elementos
https://www.youtube.com/watch?v=8NYIK5gitN8

El informe a presentar debe aportar la información que se detalla seguidamente:

- Central productora inicial: ubicación y forma de producción de energía.
- Subestaciones existentes en todo el recorrido: función que realizan, principales elementos que las componen, ubicación y tensión de las líneas entrantes y salientes.
- Centros de transformación existentes en todo el recorrido: función que realizan, principales elementos que los componen, ubicación y tensión de las líneas entrantes y salientes.
- Líneas de transporte, subtransporte o distribución: tipología, características principales, tramo que recorren y tensión que transportan.

7.1.8.- Actividad 10

Los últimos minutos de la primera sesión destinada a esta actividad se dedicarán a resolver el *kahoot*. El alumnado deberá acceder a la aplicación https://kahoot.it/ desde su ordenador personal o teléfono móvil en el momento que el docente decida darles acceso proyectando en la pantalla el código de acceso que se muestra en la siguiente figura:

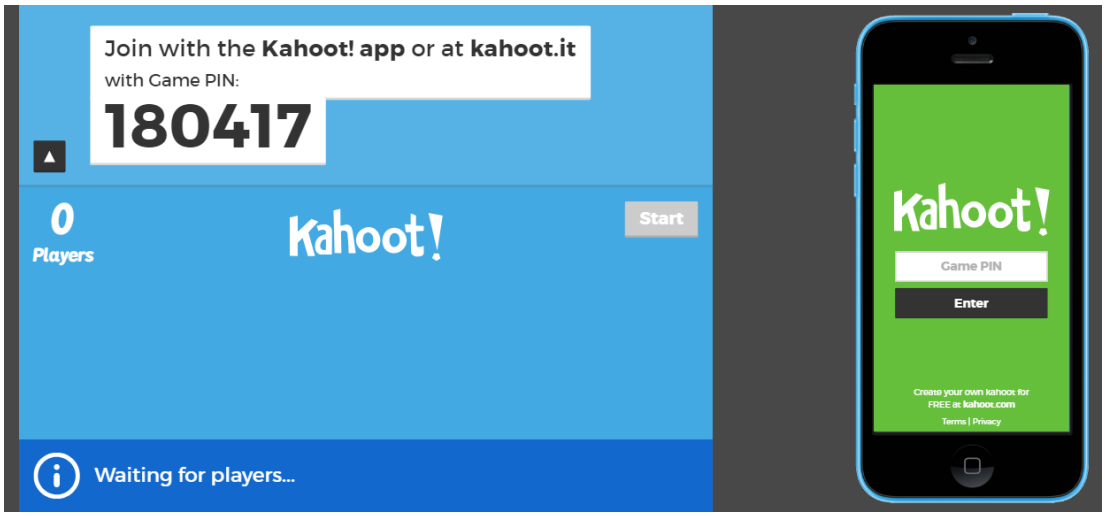


Figura A12. Captura de pantalla, código de acceso al *kahoot*. (Elaboración propia)

Una vez los alumnos accedan, aparecerá el número de jugadores y el nombre de cada uno de ellos. En el momento que la totalidad de los estudiantes estén dentro el profesor autorizará el inicio del cuestionario. A continuación se adjunta también una captura de pantalla del *kahoot* y el correspondiente enlace:

https://create.kahoot.it/details/eficiencia-energetica/aba824ed-a928-4173-920d-3fa3a1df80e0

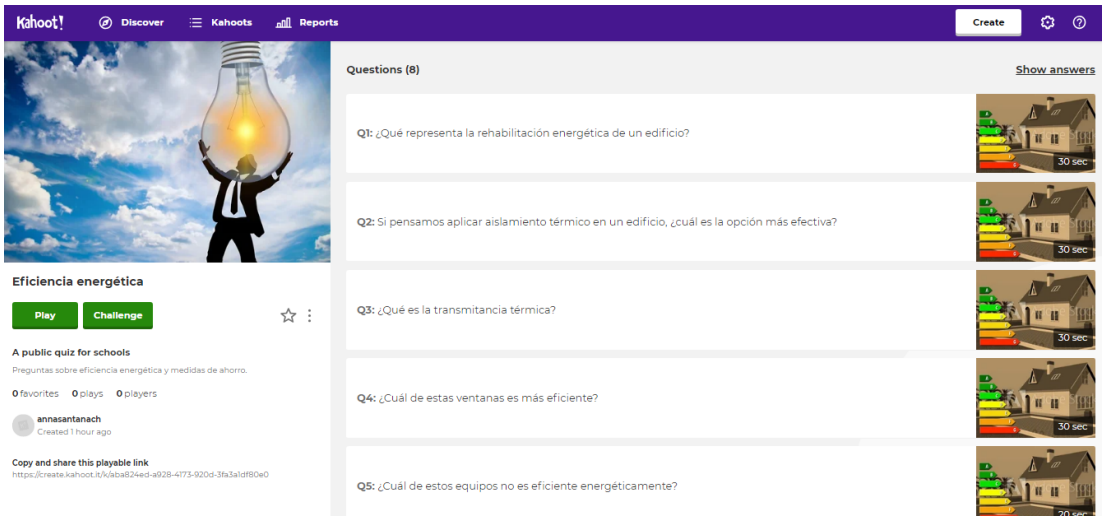


Figura A13. Captura de pantalla del *kahoot*. (Elaboración propia)

Para el desarrollo de la segunda parte de la actividad se propone resolver casos que podrían ser reales, son los siguientes:

CASO 1: sistema de calefacción y ACS (agua caliente sanitaria)

Se desea valorar la utilización de uno u otro sistema de calefacción y ACS para una vivienda que tiene un consumo aproximado de 4.500kW/año para un periodo de 10 años. Las opciones son las siguientes:

- Acumulador y radiadores eléctricos con unos costes fijos de 240€/año y el coste de consumo de energía 0,159€/kW.
- Caldera de gas natural la instalación de la cual cuesta 2.300€ y el coste del gas natural es de 0,074€/kW.
- Paneles solares térmicos para ACS con un coste de instalación de 1.200€ y que permitirán obtener un ahorro del 45% del consumo anual y una estufa de biomasa para la calefacción cuya instalación representa un coste de 1.350€ y el consumo de energía equivale a 0,070€/kW.
- Estufa de biomasa para calefacción y ACS cuya instalación representa un coste de 2.400€ y el consumo de energía equivale a 0,070€/kW.

CASO 2: climatización de una tienda de ropa

Calcular el coste que representaría la climatización de una tienda de ropa de 35 m^2, con un aporte de 65Kcal/h·m^2 durante 8 horas según estas opciones:

- Calefacción de gas natural con un rendimiento del 85%. El poder calorífico del gas natural es de 10.600Kcal/m^3 y el precio 0,496€/m^3.
- Estufa de pellet con un rendimiento del 90%. El poder calorífico del pellet es de 3.950Kcal/Kg y el coste del saco de 15Kg de pellet es de 3,93€.

CASO 3: la iluminación de mi casa

En mi casa decido cambiar 12 bombillas halógenas de 65W por bombillas led de 10W para mantener la potencia lumínica. Calcular:

- La energía en kW consumida en ambos casos, teniendo en cuenta que 6 de ellas están encendidas durante 6 horas diarias y las otras 6 aproximadamente 2 horas diarias.
- El coste por día, mes y año de los dos tipos de iluminación si la energía eléctrica cuesta 0,159€/kW.
- El ahorro anual de energía que supondrá este cambio.

Toda la información recogida durante la actividad 10 se reunirá en un documento de registro como el que se observa debajo, que se entregará al alumno al inicio de la tarea e irá rellenando en el transcurso de las sesiones.

Tabla A3. Documento de registro de mejora de la eficiencia energética.

<table>
<tr><th colspan="4">DOCUMENTO DE REGISTRO ACTIVIDAD 10</th></tr>
<tr><th colspan="4">REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE LOS EDIFICIOS</th></tr>
<tr><td colspan="4">Ventajas de la rehabilitación energética de los edificios:</td></tr>
<tr><td colspan="4">Posibles tipos de aislamientos térmicos:</td></tr>
<tr><td colspan="4">El más eficiente:</td></tr>
<tr><td colspan="4">Factores a tener en cuenta para la renovación de las ventanas:</td></tr>
<tr><th colspan="4">Equipos eficientes</th></tr>
<tr><td>Climatización y ACS</td><td>Generación de energía eléctrica</td><td>Iluminación</td><td>Electrodomésticos</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="2">EL CERTIFICADO ENERGÉTICO DE UN EDIFICIO</th></tr>
<tr><td>Indicadores energéticos para el certificado</td><td>Las valoraciones se realizan sobre el uso de:</td></tr>
<tr><td rowspan="4"></td><td></td></tr>
<tr><td></td></tr>
<tr><td></td></tr>
<tr><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4"></td><td></td></tr>
<tr><td></td></tr>
<tr><td></td></tr>
<tr><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2"></td><td></td></tr>
<tr><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">Otros aspectos a considerar en la emisión de un certificado energético:</td></tr>
<tr><th colspan="2">CASOS PRÁCTICOS</th></tr>
<tr><th colspan="2">CASO 1: sistema de calefacción y ACS (agua caliente sanitaria)</th></tr>
<tr><td>Opción 1</td><td>Opción 2</td></tr>
<tr><td></td><td></td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="2">Opción 3</th><th colspan="2">Opción 4</th></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="4">Mejor opción:</td></tr>
<tr><th colspan="4">CASO 2: climatización de una tienda de ropa</th></tr>
<tr><th colspan="2">Opción 1</th><th colspan="2">Opción 2</th></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="4">Mejor opción:</td></tr>
<tr><th colspan="4">CASO 3: la iluminación de mi casa</th></tr>
<tr><th colspan="2">Energía consumida</th><th colspan="2">Coste de iluminación</th></tr>
<tr><th>Halógenas</th><th>Led</th><th>Halógenas</th><th>Led</th></tr>
<tr><td rowspan="3"></td><td rowspan="3"></td><td>Diario:</td><td>Diario:</td></tr>
<tr><td>Mensual:</td><td>Mensual:</td></tr>
<tr><td>Anual:</td><td>Anual:</td></tr>
<tr><td colspan="4">Ahorro anual:</td></tr>
</table>

Fuente: Elaboración propia

7.1.9.- Actividad 11

La distribución del aula será especial para la ocasión, las mesas estarán distribuidas en grupos de cuatro o cinco. En el momento de entrar en el aula los estudiantes tendrán que buscar su nombre encima de las mesas, en este preciso instante el alumno descubrirá los compañeros que formarán parte de su equipo. Cada uno de los grupos dispondrá de un ordenador portátil con un contador que indicará el tiempo restante para la resolución del *escape room*. El profesor les habrá dejado la primera de las pistas encima de la mesa. A continuación se detallan todas las fases del *escape room* y los pasos que deberían seguir los alumnos.

PISTA 1

¡En la mesa del profesor!

RETO 1

Pegados bajo la mesa del profesor y dentro de los cajones habrá repartidos tantos sobres como grupos se hayan constituido. El contenido del sobre se muestra seguidamente. Se plantean unas cuestiones que, al resolverlas, permiten a los alumnos mediante la rueda cifrada conseguir un código secreto numérico.

Roca sedimentaria de color negro rica en carbono: _____

Principal elemento utilizado como fuente de energía desde la antigüedad: _____

Gas que se encuentra en yacimientos en el subsuelo: _____

Mueve las aspas de un molino: _____

¡Tenéis que ser ordenados desde un principio si queréis obtener el código!

RECURSOS AGOTABLES										RECURSOS INAGOTABLES									

Figura A14. Reto 1 *escape room*, contenido del sobre. (Elaboración propia)

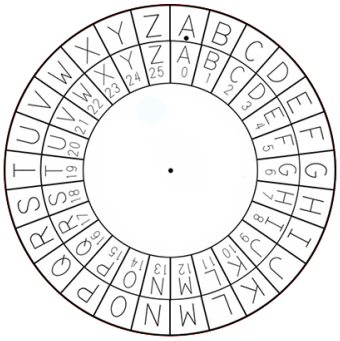


Figura A15. Reto 1 *escape room*, rueda cifrada dentro del sobre. (Elaboración propia a partir de *Breakout EDU, s.f.*)

Solución del primer reto

La coincidencia de las letras C y G de los recursos agotables corresponden al número 6, tal y como muestra la rueda cifrada de la izquierda. Por otra parte, la S y la V de los inagotables representan el número 21 (rueda cifrada de la derecha), por lo que el código corresponde al número 621, una numeración de tres dígitos que debe permitir abrir una caja.

RECURSOS AGOTABLES										RECURSOS INAGOTABLES									
C	A	R	B	O	N					S	O	L							
G	A	S	N	A	T	U	R	A	L	V	I	E	N	T	O				

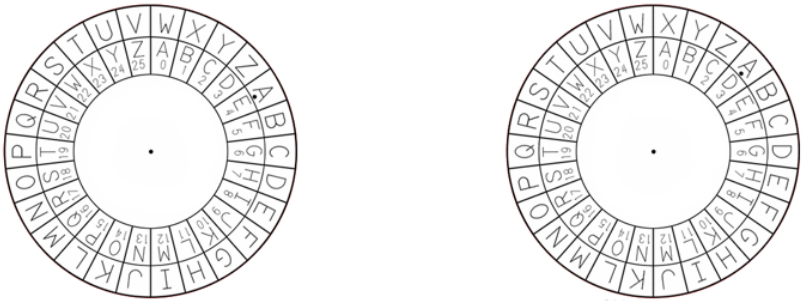


Figura A16. Solución del reto 1 del *escape room*. (Elaboración propia a partir de *Breakout EDU, s.f.*)

PISTA 2

"*Poned también en orden vuestros apellidos, si queréis seguir jugando…*"

Por orden alfabético, el apellido del alumno definirá dónde se encuentra escondida la caja cerrada con un candado numérico de tres cifras. La caja se abrirá introduciendo el código que los alumnos acaban de encontrar.

RETO 2

En este punto empieza el siguiente reto. Dentro de la caja habrán encontrado dos tarjetas numeradas como las que se muestran debajo y un mensaje secreto para descifrar.

Figura A17. Reto 2 *escape room*, tarjeta 1 dentro de la caja. (Elaboración propia a partir de Pixabay, s.f.)

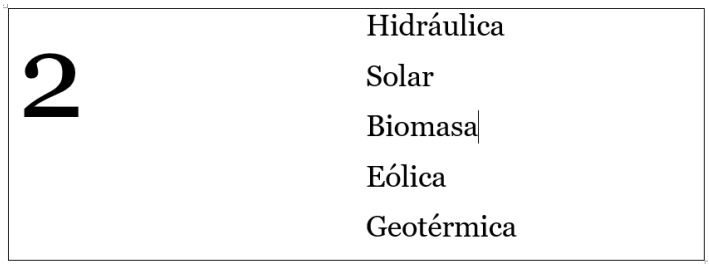


Figura A18. Reto 2 *escape room*, tarjeta 2 dentro de la caja. (Elaboración propia)

Mensaje a descifrar:

aPar nu ralosedlor _____1_____ ol moripre se rizulita gerníase _____2_____

Solución del segundo reto

Para un desarrollo sostenible (1) lo primero es utilizar energías renovables (2).

PISTA 3

"*Habéis descifrado el primer mensaje. ¡Muy bien! Y ahora… ¿Quién es el segundo de la lista?*"

RETO 3

Siguiendo el orden alfabético, debajo de la mesa del segundo alumno, según su apellido y continuando el orden alfabético, se encontrarán una sopa de letras y un nuevo mensaje a descifrar.

Sopa de letras

Centrales productoras de energía

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

Figura A19. Reto 3 *escape room*, sopa de letras de las centrales productoras de energía. (Elaboración propia)

¡Recordad poner orden a vuestros trabajos! Es la única forma de descifrar el segundo mensaje.

CENTRALES PRODUCTORAS DE ENERGIA																		

A	energía	J	nuclear	R	térmica
B	Las	K	biomasa	S	tu
C	petróleo	L	renovable	T	hogar
D	geotérmica	M	molino	U	según
E	centrales	N	para	V	solar
F	que	N	fotovoltaica	W	carbón
G	producen	O	natural	X	redes
H	electricidad	P	distribución	Y	gas
I	por	Q	y	Z	viento

Figura A20. Reto 3 *escape room*, códigos para descifrar el nuevo mensaje. (Elaboración propia)

Solución del tercer reto

Las siete palabras encontradas en la sopa de letras ordenadas de nuevo alfabéticamente definen el orden del mensaje a descifrar. Así las iniciales B, E, G, H, N, S y T corresponden a cada una de las palabras que forman el mensaje.

Figura A21. Solución sopa de letras reto 3 del *escape room*. (Elaboración propia)

¡Recordad poner orden a vuestros trabajos! Es la única forma de descifrar el segundo mensaje.

CENTRALES PRODUCTORAS DE ENERGÍA																			
B	I	O	M	A	S	A													
E	O	L	I	C	A														
G	E	O	T	E	R	M	I	C	A										
H	I	D	R	O	E	L	E	C	T	R	I	C	A						
N	U	C	L	E	A	R													
S	O	L	A	R															
T	E	R	M	I	C	A													

Figura A22. Solución del reto 3 del *escape room*. (Elaboración propia)

Mensaje descifrado

Las (B) centrales (E) producen (G) electricidad (H) para (N) tu (S) hogar (T).

PISTA 4

"*Ya conocéis las normas, buscad donde creáis oportuno para seguir.*"

RETO 4

Llegados a este punto, según la pista 4, los alumnos deben adivinar que tienen que seguir buscando debajo de la mesa del tercer alumno del equipo ordenando de forma alfabética sus apellidos. Se encontraran una base de cartón con un rectángulo transparente en medio, una pieza rectangular que encaja en el recuadro transparente y 18 piezas de un puzle con palabras escritas en la parte posterior. Los alumnos deberán construir el puzle correspondiente a la red de distribución eléctrica, encajar la pieza rectangular sobre el puzle montado y darle la vuelta para descifrar el mensaje. Las tres figuras que se exponen a continuación muestran el proceso para encontrar la solución al reto 4.

Figura A23. Reto 4-1 *escape room*, puzle de la red de distribución. (Elaboración propia a partir de Red eléctrica de España, 2008)

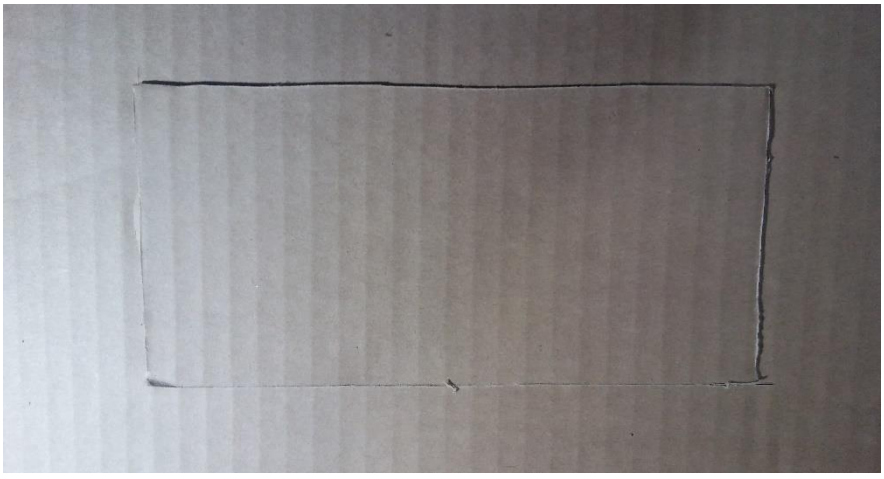


Figura A24. Reto 4-2 *escape room*, encaje del rectángulo. (Elaboración propia)

Figura A25. Reto 4-3 *escape room*, mensaje oculto del puzle. (Elaboración propia)

Solución del cuarto reto

Al ordenar las letras resaltadas del mensaje según van apareciendo formarán una nueva combinación: S, A, R, I, y T. Se supone que, de forma automática, los alumnos se dirigirán a la mesa del alumno cuyo apellido está en la posición cuatro siguiendo el orden alfabético establecido desde un principio. Si no fuera el caso se les ofrecería una nueva pista.

PISTA 5

"*Habéis descifrado el mensaje y tenéis un nuevo código, ¿verdad? A ver dónde os buscáis ahora…*"

Debajo de la mesa se encontrarán una caja cerrada con un candado que se abrirá únicamente introduciendo la combinación de 5 letras que acaban de encontrar.

RETO 5

En esta ocasión, dentro de la caja encontrarán un código QR y un mensaje final. Para descifrar el código usarán el teléfono móvil de uno de los integrantes del equipo. Durante los diez minutos de preparación de la sesión habrán descargado en el dispositivo una aplicación para ello. El código les mostrará un enlace al Acceso a Datos de Radiación Solar de España (ADRASE, s.f.).

Figura A26. Reto 5 *escape room*, código QR. (Elaboración propia a partir de Adrase, s.f.)

Mensaje final:

Nuestro Instituto quiere ahorrar energía y dispone de presupuesto y terreno suficiente para instalar placas solares fotovoltaicas. Necesitamos saber la irradiación solar global que tenemos en la zona para calcular el presupuesto.

PISTA 5

"*Tenéis la primera parte del código que para el contador. ¡Deprisa! Añadid las iniciales de los compañeros que no esconden nada.*"

Solución final del *escape room*

Así, el código que parará el contador antes de que acabe el tiempo estará formado por el índice de irradiación solar global seguido de las iniciales de los alumnos que no tenían nada escondido debajo de la mesa.

7.2.- Anexo II – Información complementaria de la evaluación

Extraídos de la propia normativa se definen en primer lugar los criterios de evaluación que se encuentran en el Decreto autonómico 142/2008, en la página 59.308. Los empleados en la presente propuesta de intervención son:

> 4. Reconocer los procesos de obtención de la energía y su aplicación en los procesos tecnológicos, así como valorar la necesidad de aplicar medidas de eficiencia energética y adoptar actitudes de consumo responsable.
> 5. Calcular, a partir de información adecuada, el coste energético del funcionamiento ordinario de un local o de una vivienda y sugerir posibles alternativas de ahorro.

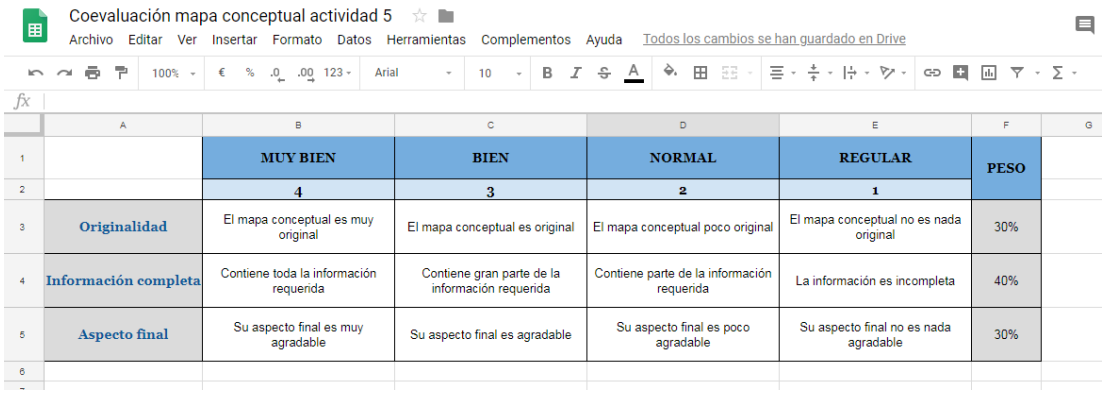
En segundo lugar, los estándares de aprendizaje evaluables establecidos en la página 528 del Real Decreto estatal 1105/2014 se trabajan en esta UD en su totalidad y son los que se citan a continuación:

> 1.1. Describe las diferentes formas de producir energía relacionándolas con el coste de producción, el impacto ambiental que produce y la sostenibilidad.
> 1.2. Dibuja diagramas de bloques de diferentes tipos de centrales de producción de energía explicando cada una de sus bloques constitutivos y relacionándolos entre sí.
> 1.3. Explica las ventajas que supone desde el punto de vista del consumo que un edificio esté certificado energéticamente.
> 2.1. Calcula costos de consumo energético de edificios de viviendas o industriales partiendo de las necesidades y/o de los consumos de los recursos utilizados.
> 2.2. Elabora planes de reducción de costos de consumo energético para locales o viviendas, identificando aquellos puntos donde el consumo pueda ser reducido.

Después de estas apreciaciones en cuanto a legislación, en el presente Anexo II se amplía la información tratada en el apartado 3.5 relativo a la evaluación. Así se complementan las indicaciones de los procedimientos de evaluación utilizados en la presente Unidad Didáctica de algunas de las actividades.

7.2.1.- Evaluación actividad 5

A partir de la plantilla *Corubrics* se ha generado una hoja de cálculo en *Google Drive* en la que se construye la rúbrica para la coevaluación. Se definen los ítems a evaluar (originalidad, información completa y aspecto final), el valor de desempeño y el peso que se otorga a cada uno de los aspectos a valorar (ver figura debajo).



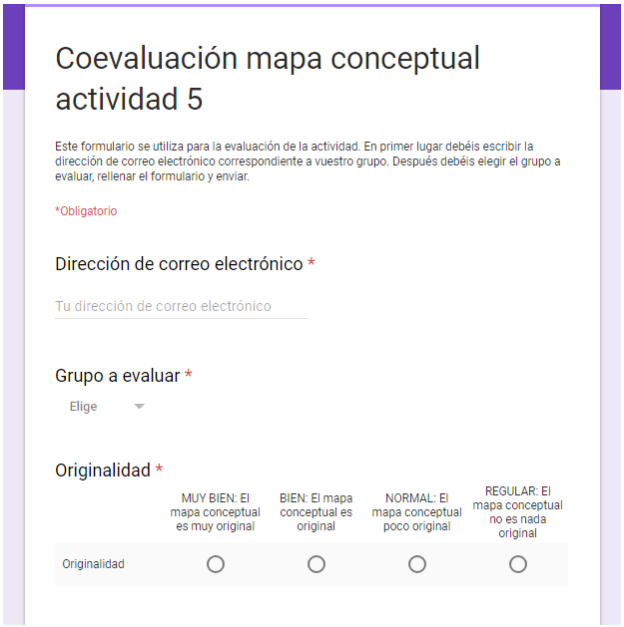
Coevaluación mapa conceptual actividad 5

Archivo Editar Ver Insertar Formato Datos Herramientas Complementos Ayuda Todos los cambios se han guardado en Drive

	MUY BIEN	BIEN	NORMAL	REGULAR	PESO
	4	3	2	1	
Originalidad	El mapa conceptual es muy original	El mapa conceptual es original	El mapa conceptual poco original	El mapa conceptual no es nada original	30%
Información completa	Contiene toda la información requerida	Contiene gran parte de la información requerida	Contiene parte de la información requerida	La información es incompleta	40%
Aspecto final	Su aspecto final es muy agradable	Su aspecto final es agradable	Su aspecto final es poco agradable	Su aspecto final no es nada agradable	30%

Figura A27. Captura de pantalla de la rúbrica de coevaluación del mapa conceptual (Elaboración propia)

Se realizará una coevaluación, es decir, una evaluación de cada uno de los trabajos por parte del resto de grupos que constituyen el grupo-clase, además de la evaluación correspondiente del docente. Una vez compuesta la rúbrica se genera un formulario de coevaluación como el que a continuación se adjunta. El enlace para acceder a él es el siguiente: https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScdgGbkPkPWZuDp00_I2wYnQ9Pwqqwt3RkdGtkGsUweJ9ZMeg/viewform



Coevaluación mapa conceptual actividad 5

Este formulario se utiliza para la evaluación de la actividad. En primer lugar debéis escribir la dirección de correo electrónico correspondiente a vuestro grupo. Después debéis elegir el grupo a evaluar, rellenar el formulario y enviar.

*Obligatorio

Dirección de correo electrónico *

Tu dirección de correo electrónico

Grupo a evaluar *

Elige

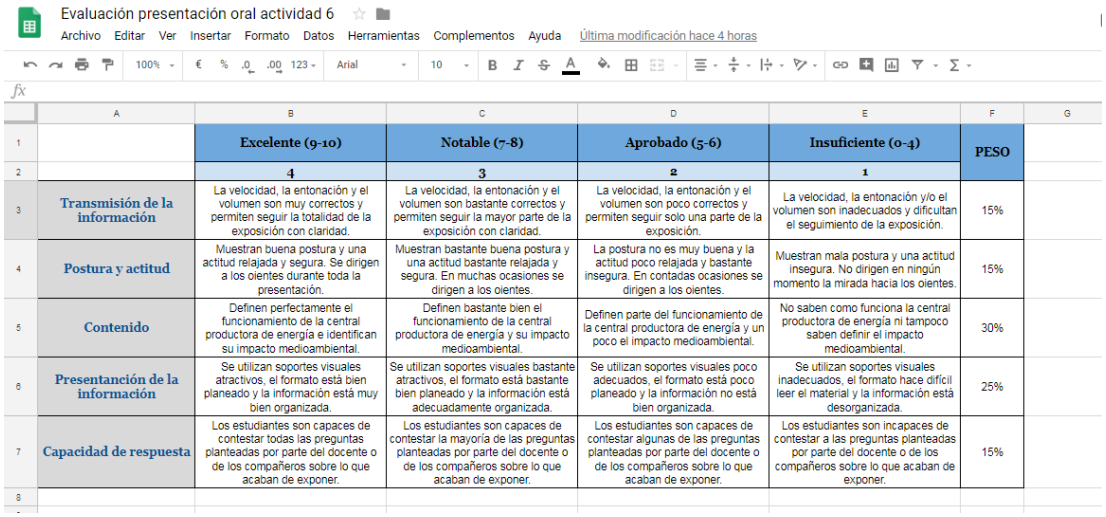
Originalidad *

	MUY BIEN: El mapa conceptual es muy original	BIEN: El mapa conceptual es original	NORMAL: El mapa conceptual poco original	REGULAR: El mapa conceptual no es nada original
Originalidad	○	○	○	○

Figura A28. Captura de pantalla del formulario de coevaluación del mapa conceptual (Elaboración propia)

7.2.2.- Evaluación actividad 6

De nuevo se ha generado a partir de la plantilla *Corubrics* una hoja de cálculo de *Google Drive* en la que se construye la rúbrica que servirá para la evaluación de esta actividad. Véase la figura siguiente:



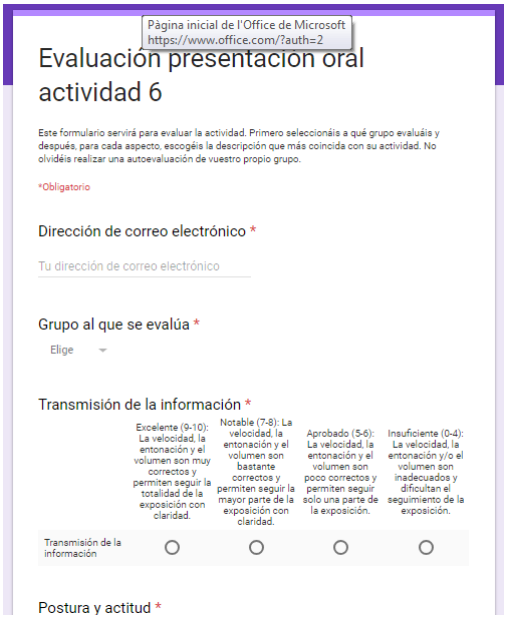
Evaluación presentación oral actividad 6

Archivo Editar Ver Insertar Formato Datos Herramientas Complementos Ayuda Última modificación hace 4 horas

		Excelente (9-10)	Notable (7-8)	Aprobado (5-6)	Insuficiente (0-4)	PESO
		4	3	2	1	
3	Transmisión de la información	La velocidad, la entonación y el volumen son muy correctos y permiten seguir la totalidad de la exposición con claridad.	La velocidad, la entonación y el volumen son bastante correctos y permiten seguir la mayor parte de la exposición con claridad.	La velocidad, la entonación y el volumen son poco correctos y permiten seguir solo una parte de la exposición.	La velocidad, la entonación y/o el volumen son inadecuados y dificultan el seguimiento de la exposición.	15%
4	Postura y actitud	Muestran buena postura y una actitud relajada y segura. Se dirigen a los oientes durante toda la presentación.	Muestran bastante buena postura y una actitud bastante relajada y segura. En muchas ocasiones se dirigen a los oientes.	La postura no es muy buena y la actitud poco relajada y bastante insegura. En contadas ocasiones se dirigen a los oientes.	Muestran mala postura y una actitud insegura. No dirigen en ningún momento la mirada hacia los oientes.	15%
5	Contenido	Definen perfectamente el funcionamiento de la central productora de energía e identifican su impacto medioambiental.	Definen bastante bien el funcionamiento de la central productora de energía y su impacto medioambiental.	Definen parte del funcionamiento de la central productora de energía y un poco el impacto medioambiental.	No saben como funciona la central productora de energía ni tampoco saben definir el impacto medioambiental.	30%
6	Presentancián de la información	Se utilizan soportes visuales atractivos, el formato está bien planeado y la información está muy bien organizada.	Se utilizan soportes visuales bastante atractivos, el formato está bastante bien planeado y la información está adecuadamente organizada.	Se utilizan soportes visuales poco adecuados, el formato está poco planeado y la información no está bien organizada.	Se utilizan soportes visuales inadecuados, el formato hace difícil leer el material y la información está desorganizada.	25%
7	Capacidad de respuesta	Los estudiantes son capaces de contestar todas las preguntas planteadas por parte del docente o de los compañeros sobre lo que acaban de exponer.	Los estudiantes son capaces de contestar la mayoría de las preguntas planteadas por parte del docente o de los compañeros sobre lo que acaban de exponer.	Los estudiantes son capaces de contestar algunas de las preguntas planteadas por parte del docente o de los compañeros sobre lo que acaban de exponer.	Los estudiantes son incapaces de contestar a las preguntas planteadas por parte del docente o de los compañeros sobre lo que acaban de exponer.	15%

Figura A29. Captura de pantalla de la rúbrica de evaluación de la presentación oral (Elaboración propia)

De igual modo se ha generado un formulario de autoevaluación y coevaluación para reflexionar sobre el trabajo hecho por uno mismo y por los demás compañeros, respectivamente. El enlace al formulario de evaluación de la actividad 6 es: https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdYFm2mrc4sf5yw47Q2MrGYDPQ7ySj1fFsMNQjT3WSPctjpkQ/viewform



Pàgina inicial de l'Office de Microsoft
https://www.office.com/?auth=2

Evaluación presentación oral actividad 6

Este formulario servirá para evaluar la actividad. Primero seleccionáis a qué grupo evaluáis y después, para cada aspecto, escogéis la descripción que más coincida con su actividad. No olvidéis realizar una autoevaluación de vuestro propio grupo.

*Obligatorio

Dirección de correo electrónico *

Tu dirección de correo electrónico

Grupo al que se evalúa *

Elige

Transmisión de la información *

	Excelente (9-10): La velocidad, la entonación y el volumen son muy correctos y permiten seguir la totalidad de la exposición con claridad.	Notable (7-8): La velocidad, la entonación y el volumen son bastante correctos y permiten seguir la mayor parte de la exposición con claridad.	Aprobado (5-6): La velocidad, la entonación y el volumen son poco correctos y permiten seguir solo una parte de la exposición.	Insuficiente (0-4): La velocidad, la entonación y/o el volumen son inadecuados y dificultan el seguimiento de la exposición.
Transmisión de la información	○	○	○	○

Postura y actitud *

Figura A30. Captura de pantalla del formulario de evaluación de la presentación oral (Elaboración propia)

A partir de los tiempos anotados en la tabla 2A (Anexo I, actividad 6) se puede extraer la siguiente tabla clasificatoria premiando con puntos extra al grupo más rápido resolviendo puzles.

TABLA CLASIFICATORIA DE LA RESOLUCIÓN DE PUZLES DE CENTRALES PRODUCTORAS DE ENERGÍA

	PROMEDIO TIEMPOS
GRUPO 1	
GRUPO 2	
GRUPO 3	
GRUPO 4	
GRUPO 5	
GRUPO 6	
GRUPO 7	
GRUPO 8	

CLASIFICACIÓN	PUNTOS	GRUPO
1er clasificado	4+	Grupo ___
2º clasificado	3+	Grupo ___
3er clasificado	2+	Grupo ___
Premio consolación	1+	Resto grupos

Figura A31. Tabla clasificatoria de la resolución de puzles (Elaboración propia)

7.2.3.- Evaluación actividad 8

La rúbrica que aplicará el docente para la evaluación del informe de las redes de distribución puede observarse en la figura adjunta:

RÚBRICA PARA LA EVALUACIÓN DEL INFORME DE REDES DE DISTRIBUCIÓN ACTIVIDAD 8

	Excelente (9-10)	Notable (7-8)	Aprobado (5-6)	Insuficiente (0-4)	PESO
Central productora inicial	Ubica la central productora inicial y presenta información muy completa sobre su funcionamiento.	Ubica la central productora inicial y presenta información bastante completa sobre su funcionamiento.	Ubica la central productora inicial y presenta información poco completa sobre su funcionamiento.	No ubica la central productora inicial y/o la información sobre su funcionamiento es incompleta.	10%
Subestaciones en todo el recorrido	Identifica claramente la función de las subestaciones y los elementos que las componen. Ubica todas las existentes durante el recorrido y averigua todas las tensiones entrantes y salientes.	Identifica la función de las subestaciones y la mayoría de los elementos que las componen. Ubica gran parte de las existentes durante el recorrido y averigua la mayoría de las tensiones entrantes y salientes.	Identifica de forma aproximada la función de las subestaciones y algunos de los elementos que las componen. Ubica algunas de las existentes durante el recorrido y en ocasiones averigua las tensiones entrantes y salientes.	No identifica la función de las subestaciones ni los elementos que las componen. No ubica las existentes durante el recorrido ni averigua las tensiones entrantes y salientes.	20%
Centros de transformación en todo el recorrido	Identifica claramente la función de los centros de transformación y los elementos que los componen. Ubica todos los existentes durante el recorrido y averigua todas las tensiones entrantes y salientes.	Identifica la función de los centros de transformación y la mayoría de los elementos que los componen. Ubica gran parte de los existentes durante el recorrido y averigua la mayoría de las tensiones entrantes y salientes.	Identifica de forma aproximada la función de los centros de transformación y algunos de los elementos que los componen. Ubica algunos de los existentes durante el recorrido y en ocasiones averigua las tensiones entrantes y salientes.	No identifica la función de los centros de transformación ni los elementos que los componen. No ubica los existentes durante el recorrido ni averigua las tensiones entrantes y salientes.	20%
Líneas de transporte, subtransporte y distribución	Distingue perfectamente las diferentes tipologías y características de las redes que transportan energía. Averigua perfectamente el tramo que recorren y la tensión que transportan.	Distingue la mayoría de las tipologías y características de las redes que transportan energía. Averigua gran parte de los tramos que recorren y la tensión que transportan.	Distingue algunas de las tipologías y algunas de las características de las redes que transportan energía. Averigua parte de los tramos que recorren y la tensión que transportan.	No distingue las tipologías y/o las características de las redes que transportan energía. No averigua los tramos que recorren ni la tensión que transportan.	20%
Presentación de la información	El informe presentado tiene un formato muy correcto y se acompaña de muchas ilustraciones e informaciones complementarias fruto de la investigación personal.	El informe presentado tiene un formato bastante correcto y se acompaña de bastantes ilustraciones e informaciones complementarias fruto de la investigación personal.	El informe presentado tiene un formato poco correcto y se acompaña de algunas ilustraciones e informaciones complementarias fruto de la investigación personal.	El informe presentado tiene un formato incorrecto y/o no se presentan ni ilustraciones ni informaciones complementarias fruto de la investigación personal.	15%
Secuenciación de la información	Toda la información está organizada de una forma clara y lógica.	La mayoría de la información está organizada de una forma clara y lógica.	La información está poco organizada.	La información se presenta totalmente dispersa.	15%

Figura A32. Rúbrica de evaluación del informe de las redes de distribución. (Elaboración propia)

7.2.4.- Evaluación actividad 10

La rúbrica que aplicará el docente para la evaluación del formulario de registro de mejora de la eficiencia energética se muestra a continuación:

RÚBRICA PARA LA EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD 10

	Excelente (9-10)	Notable (7-8)	Aprobado (5-6)	Insuficiente (0-4)	PESO
Respuestas *kahoot*	Contesta a todas las preguntas correctamente.	Contesta al menos un 70% de las preguntas de forma correcta.	Contesta al menos un 50% de las preguntas de forma correcta.	Contesta menos del 50% de las preguntas.	40%
Presentación formulario	La información del formulario se presenta de forma muy ordenada, limpia y bien estructurada.	La información del formulario se presenta de forma bastante ordenada, limpia y bastante estructurada.	La información del formulario se presenta de forma poco ordenada, no muy limpia y poco estructurada.	La información del formulario se presenta de forma desordenada y desestructurada.	10%
Rehabilitación energética	Presenta gran cantidad de opciones válidas para la rehabilitación de edificios y mejora de la eficiencia energética.	Presenta bastantes opciones válidas para la rehabilitación de edificios y mejora de la eficiencia energética.	Presenta algunas opciones válidas para la rehabilitación de edificios y mejora de la eficiencia energética.	No presenta opciones válidas para la rehabilitación de edificios y mejora de la eficiencia energética.	15%
Interpretación del certificado energético	Interpreta perfectamente todos los indicadores que se establecen en el certificado e identifica claramente cómo se realizan las valoraciones.	Interpreta la mayoría de los indicadores que se establecen en el certificado e identifica bastante bien cómo se realizan las valoraciones.	Interpreta algunos de los indicadores que se establecen en el certificado y en ocasiones identifica cómo se realizan las valoraciones.	No interpreta los indicadores que se establecen en el certificado y/o no identifica cómo se realizan las valoraciones.	15%
Presentación de medidas de eficiencia energética	Presenta muy buenas medidas de eficiencia energética para los casos prácticos.	Presenta bastantes medidas de eficiencia energética para los casos prácticos.	Presenta algunas medidas de eficiencia energética para los casos prácticos pero no son muy eficientes.	No presenta medidas de eficiencia energética para los casos prácticos y/o no son nada eficientes.	20%

Figura A33. Rúbrica de evaluación del formulario de registro de mejora de la eficiencia energética. (Elaboración propia)

7.3.- Anexo III – Autoevaluación docente de la propuesta

En este apartado se ofrece información complementaria para la evaluación de la propuesta de intervención. A continuación se presenta una tabla con unos indicadores que los alumnos deberán valorar en una escala del 1 al 5 siendo el 1 total desacuerdo y el 5 muy de acuerdo. El docente puede utilizar esta información para realizar propuestas de mejora en futuras implementaciones de la Unidad Didáctica, fijando la atención en aquellos indicadores cuya valoración sea inferior a 4,0.

Tabla A4. Evaluación de la propuesta de intervención por parte del alumnado.

	INDICADOR	VALORACIÓN
Metodología docente	La secuencia de los contenidos es correcta y ordenada según nivel de dificultad.	
	Las actividades son útiles y guardan relación con la realidad del alumno.	
	Se proponen ejemplos que requieren aplicar los conocimientos adquiridos.	
	Se resuelven las dudas de las actividades ejecutadas en casa, ofreciendo *feedback* de modo virtual o resolviendo las dudas en la sesión siguiente.	
	En el transcurso del tiempo de aula el profesor ofrece ayuda y acompañamiento en el desarrollo de las distintas actividades.	
	Las sesiones presenciales se aprovechan para realizar trabajos más complejos.	
	Se fomenta la actitud activa y responsable del alumno en su aprendizaje.	
	Se introducen elementos de juego para fomentar la motivación del alumnado.	
	Se proponen actividades que favorecen el aprendizaje autónomo.	
	La comunicación a través de *Google Classroom* facilita el proceso de enseñanza-aprendizaje y las relaciones entre los miembros del grupo.	
	Las tareas presentan situaciones de diálogo y de debate para facilitar las interacciones entre los miembros del grupo-clase.	
	Se fomenta el trabajo colaborativo en el desarrollo de algunas actividades.	
Recursos didácticos	Los recursos presentados se adaptan a los distintos estilos de aprendizaje.	
	Los recursos presentados para el trabajo en casa exponen el contenido de la unidad de forma clara y son útiles para las sesiones de trabajo en el aula.	
	Toda la información relativa a las actividades se transmite al alumno a través de *Google Classroom* con la suficiente antelación.	
Sistemas de evaluación	Se genera *feedback* en el aula y de las tareas realizadas en casa.	
	Evaluación continua y formativa utilizando distintos procedimientos.	
	Se atribuyen puntos extra en actividades gamificadas.	
	Se fomenta la participación del alumno en la evaluación.	

Fuente: Elaboración propia

7.4.- Anexo IV – Listado de enlaces utilizados en la propuesta

7.4.1.- Recursos

Vídeos

- https://www.youtube.com/watch?v=YkuRHabHTso
  Recursos renovables y no renovables, vídeo de concienciación de la actividad 1.
- https://www.youtube.com/watch?v=8NYIK5gitN8
  Subestaciones eléctricas–principales elementos, para elaborar la actividad 8.
- https://www.youtube.com/watch?v=0Kn-cqjACoQ
  Aprovechamiento eficiente de los recursos energéticos, para la ejecución de la actividad 9.

Esquemas de centrales productoras de energía de la actividad 6

- https://www.ecured.cu/Generaci%C3%B3n_de_Energ%C3%ADa_El%C3%A9ctrica
  Esquema central hidroeléctrica para la exposición oral del equipo 1.
- http://www.educando.edu.do/portal/centrales-termicas/
  Esquema central térmica para la exposición oral del equipo 2.
- https://www.foronuclear.org/es/el-experto-te-cuenta/121361-cuales-son-los-distintos-componentes-de-una-central-nuclear
  Esquema central nuclear para la exposición oral del equipo 3.
- https://energiasrenovables10.com/eolica/parques-eolicos/
  Esquema central eólica para la exposición oral del equipo 4.
- http://actualworldtechnology.blogspot.com/2010/05/central-solar-fotovoltaica.html
  Esquema central solar fotovoltaica para la exposición oral del equipo 5.
- https://www.fuentesdeenergiarenovables.com/energia-solar/energia-solar-termica/
  Esquema central solar térmica para la exposición oral del equipo 6.
- https://www.renovablesverdes.com/energia-geotermica/
  Esquema central geotérmica para la exposición oral del equipo 7.
- https://www.empresariosagrupados.es/projects/central-de-biomasa-de-jiener-central-de-caldera-de-ciclo-fluido-para-quemar-restos-del-proceso-de-produccion-de-aceite-de-oliva-de-25-mw/
  Esquema central de biomasa para la exposición oral del equipo 8.

Otros recursos

- https://www.ree.es/sites/default/files/01_ACTIVIDADES/Documentos/Mapas-de-red/mapa_transporte_iberico_2018.pdf

  Mapa del sistema eléctrico ibérico 2018 para la resolución del crucigrama de la actividad 7 y como ayuda para el desarrollo de la actividad 8.
- https://www.endesa.com/es/energia-y-mas/a201710-diferencia-comercializadora-distribuidora.html

  Endesa: comercializadoras, distribuidoras y mercados eléctricos, para la preparación de la actividad 8.
- https://www.endesadistribucion.es/es/conocenos/instalaciones-distribucion-red/nuestras-redes.html

  Endesa: nuestra red de distribución, para la preparación de la actividad 8.
- https://www.endesadistribucion.es/es/conocenos/instalaciones-distribucion-red/mantenimiento.html

  Endesa: supervisión de red, para la preparación de la actividad 8.
- https://www.endesadistribucion.es/es/contador-inteligente/nuevo-contador-luz-telegestion.html

  Endesa: tu nuevo contador de luz con telegestión, para la preparación de la actividad 8.
- http://icaen.gencat.cat/web/.content/10_ICAEN/17_publicacions_informes/09_fons_documental/02_estudis_monografics/arxius/monografic13.pdf

  Líneas eléctricas aéreas y subterráneas en Cataluña, documento de consulta para la realización de la actividad 8.
- http://icaen.gencat.cat/ca/detalls/article/20171023_Art_InfografiesRehab

  Rehabilitación energética de los edificios, para la preparación y desarrollo de la actividad 10.
- https://www.certificadosenergeticos.com/contenido-minimio-certificado-energetico

  Contenido mínimo del certificado energético, para la realización de la actividad 10.

7.4.2.- Aplicaciones

- http://www.wisemapping.com/
- http://mindmapfree.com/
- https://www.mindmeister.com/

  Aplicaciones recomendadas en la actividad 5 para la producción de mapas conceptuales.
- https://www.puzzleout.com/es/

  Aplicación para la generación de puzles de las centrales productoras de energía, actividad 6.
- https://kahoot.it/

  Aplicación que deben utilizar los alumnos para resolver el *kahoot*, accediendo a él con el código pertinente (180417).
- https://play.google.com/store/apps/details?id=app.qrcode

  Enlace para descargar el descodificador de códigos QR necesario para el completo desarrollo del *escape room*, actividad 11.

7.4.3.- Enlaces personalizados

- https://classroom.google.com/u/0/c/Mjg0MzgxOTk5OTJa?hl=es

  Aula virtual como medio de comunicación para el desarrollo de la Unidad Didáctica de los recursos energéticos.
- https://edpuzzle.com/media/5c3dc4a2dc3f80404283afb6

  Vídeo con preguntas sobre las fuentes de energía renovables y no renovables editado a partir de *Edpuzzle*, necesario para llevar a cabo la actividad 4.
- https://create.kahoot.it/details/eficiencia-energetica/aba824ed-a928-4173-920d-3fa3a1df80e0

  Kahoot sobre eficiencia energética para evaluar la adquisición de los conocimientos trabajados en la primera parte de la actividad 10.
- https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScdgGbkPkPWZuDp00_I2wYnQ9Pwqqwt3RkdGtkGsUweJ9ZMeg/viewform

  Formulario de coevaluación del mapa conceptual de la actividad 5.
- https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdYFm2mrc4sf5yw47Q2MrGYDPQ7ySj1fFsMNQjT3WSPctjpkQ/viewform

  Formulario de autoevaluación y coevaluación de la actividad 6 correspondiente a la presentación oral de los esquemas de las centrales productoras de energía.