



Universidad Internacional de La Rioja
Facultad de Educación

Trabajo fin de máster

Flipped Classroom en las clases de Tecnología Industrial de Bachillerato

Presentado por: Maria Teresa Serratacó Valls

Tipo de trabajo: Propuesta de intervención

Director/a: Antonio Criado Martín

Ciudad: Barcelona

Fecha: 16/05/2018

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1	INTRODUCCIÓN	7
1.1	Planteamiento del problema	7
1.2	Justificación	9
1.3	Objetivos	11
1.3.1	Objetivo general	11
1.3.2	Objetivos específicos	11
2	MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL	12
2.1	Contextualización: sociedad actual y educación	12
2.1.1	Impacto de las tecnologías de la información y la comunicación en la sociedad	12
2.1.2	Necesidades del sistema educativo actual	13
2.1.3	La metodología tradicional	15
2.2	La Flipped Classroom	17
2.2.1	Descripción general	17
2.2.2	El modelo Flipped Classroom y la Taxonomía Revisada de Bloom	21
2.2.3	Ventajas del modelo Flipped Classroom	23
2.2.4	Inconvenientes del modelo Flipped Classroom	23
2.2.5	Impacto de la Flipped Classroom en la mejora de los resultados de aprendizaje	24
2.2.6	Motivación del alumnado	26
3	PROPUESTA DE INTERVENCIÓN	29
3.1	Introducción	29
3.2	Contextualización	31
3.2.1	El centro educativo: Institut Moianès	31
3.2.2	El entorno	31
3.2.3	Características del alumnado	32
3.2.4	Recursos disponibles en el centro	32
3.3	Legislación educativa	32
3.3.1	Legislación aplicable del Estado	32
3.3.2	Legislación aplicable de la Comunidad Autónoma	33
3.4	Contextualización de la UD	33
3.5	Objetivos	34
3.5.1	Objetivos generales para la etapa de Bachillerato	34
3.5.2	Objetivos generales para la asignatura de Tecnología Industrial I	35
3.5.3	Objetivos de la presente Unidad Didáctica	36

3.6 Competencias	37
3.7 Contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje	39
3.8 Metodología	40
3.9 Actividades	41
3.9.1 Programación	41
3.9.2 Desarrollo de las sesiones de estudio previo en casa	46
3.9.3 Desarrollo de las sesiones presenciales	52
3.10 Recursos	55
3.11 Atención a la diversidad	56
3.12 Evaluación del alumnado	56
3.12.1 Instrumentos de evaluación	56
3.12.2 Criterios de calificación	57
3.13 Evaluación de la propuesta didáctica	59
3.13.1 Valoración del docente	59
3.13.2 Valoración de otros docentes	60
3.13.3 Encuesta a alumnos	61
3.13.4 Encuesta a familias	63
4 CONCLUSIONES	64
5 LIMITACIONES Y PROSPECTIVA	66
6 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	68

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Pirámide del aprendizaje de Cody Blair. Fuente: Álvaro, 2014.	15
Figura 2 Taxonomía Revisada de Bloom. Fuente: Prieto, 2017, p. 117	16
Figura 3 Contraste en el uso del tiempo en los modelos tradicional e inverso. Fuente: Prieto, 2017, p. 23	18
Figura 4 Tareas a realizar por el profesor y los alumnos antes y durante la clase. Fuente: Prieto, 2017, p. 92	20
Figura 5 La experiencia del estudiante comparando el método tradicional y el modelo inverso. Fuente: The University of Texas at Austin, 2018.	21
Figura 6 Relación entre el modelo Flipped Classroom y la Taxonomía Revisada de Bloom. Fuente: Santiago, 2014.	22
Figura 7 Porcentajes de estudio previo y rendimiento académico de una asignatura universitaria comparando 5 cursos académicos y distinta metodología. Fuente: Prieto et al., 2014.	25
Figura 8 Comparación de resultados de un mismo test realizado por alumnos que recibieron clases tradicionales y otros que utilizaron el modelo <i>Flipped Classroom</i> . Fuente: The Economist, 2011.	26
Figura 9 Esquema del método para fomentar el estudio previo. Fuente: Prieto, 2017, p. 136	28
Figura 10 Captura de una pantalla de <i>Google Classroom</i> con las tareas a realizar en la primera sesión de estudio en casa. Fuente: elaboración propia.	48
Figura 11 Captura de pantalla de Edpuzzle con el seguimiento general de los vídeos de una sesión de estudio en casa. Fuente: elaboración propia.	49
Figura 12 Captura de pantalla de Edpuzzle con el seguimiento de un alumno sobre la visualización de un vídeo. Fuente: elaboración propia.	49
Figura 13 Captura de pantalla de la visualización en directo de un vídeo de EDpuzzle con la formulación de una pregunta para los alumnos. Fuente: elaboración propia.	50
Figura 14 Captura de pantalla del informe de <i>Quizizz</i> sobre un alumno que ha respondido el test de la unidad didáctica. Fuente: elaboración propia.	50
Figura 15 Captura de pantalla con la revisión del test realizado por un estudiante en <i>Quizizz</i> . Fuente: elaboración propia.	51
Figura 16 Captura de pantalla que obtiene un alumno cuando finaliza un test de <i>Quizizz</i> . Fuente: elaboración propia.	51
Figura 17 Captura de pantalla del simulador Partsim con uno de los circuitos a trabajar. Fuente: elaboración propia	53
Figura 18 Cuestionario elaborado con <i>Quizizz</i> para realizar en la sesión presencial	54

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Comparación del tiempo de clase entre el modo tradicional y el modelo Flipped Classroom	18
Tabla 2 Ubicación de la Unidad Didáctica diseñada dentro de la programación de la asignatura	34
Tabla 3 Competencias específicas de la asignatura de Tecnología Industrial I	37
Tabla 4 Competencias clave a desarrollar mediante la unidad didáctica diseñada	38
Tabla 5 Contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables	39
Tabla 6 Programación de las sesiones 1 a 3 de la Unidad Didáctica	42
Tabla 7 Programación de las sesiones 4 a 7 de la Unidad Didáctica	43
Tabla 8 Programación de las sesiones 7 a 11 de la Unidad Didáctica	44
Tabla 9 Relación de vídeos para trabajar los contenidos de la unidad didáctica	45
Tabla 10 Criterios de calificación de la unidad didáctica	57
Tabla 11 Desglose de la calificación correspondiente a la evaluación formativa	58
Tabla 12 Ejemplo de tabla para la recogida de información de cada una de las sesiones	60
Tabla 13 Encuesta de valoración de los alumnos	62
Tabla 14 Encuesta de valoración para las familias de los estudiantes	63

RESUMEN

El siguiente trabajo tiene como objetivo diseñar una unidad didáctica para trabajar parte de los contenidos del bloque 3 de la asignatura Tecnología Industrial I de 1º de Bachillerato mediante el modelo de la Flipped Classroom. Concretamente se tratará la parte del bloque que hace referencia a los circuitos eléctricos. En el primer apartado introductorio se plantea el problema a solucionar, se justifica la elección del modelo Flipped Classroom para su resolución y se plantean los objetivos a lograr. A continuación, en el segundo apartado, se desarrolla todo un marco teórico conceptual que permite analizar las necesidades de la sociedad actual en materia de educación y su relación con el desarrollo de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación. Al mismo tiempo, se presentan las características principales del modelo Flipped Classroom y su comparación con la metodología tradicional. En el apartado 3 se desarrolla toda la propuesta de intervención que pretende dar respuesta a las necesidades planteadas en el primer apartado aprovechando las posibilidades del modelo presentado en el segundo apartado. Se presenta la programación de las sesiones, las actividades a realizar, se seleccionan las herramientas TIC para el desarrollo de las sesiones presenciales y de estudio en casa y se presentan los sistemas de evaluación de los alumnos y de la propuesta. Finalmente se presentan las conclusiones extraídas y futuras líneas de investigación y trabajo. Se concluye que el modelo Flipped Classroom puede mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje, trasladando parte de las sesiones tradicionales a un estudio previo en casa, de esta forma se puede destinar más tiempo formativo en clase y se consigue un papel más activo del alumno. El profesor pasa a ser un guía y orientador de todo el proceso, siendo capaz de dar una enseñanza mucho más personalizada a cada alumno.

Palabras clave: aprendizaje inverso, innovación, circuitos eléctricos, TIC educativas.

ABSTRACT

The aim of the text written below is to design a teaching unit in the field of electrical circuits for the subject of Industrial Technology I and its implementation by the Flipped Classroom model. In the first introductory section, it is presented the problem to be solved, the choice of the Flipped Classroom model is justified in order to solve the previous problems presented and, finally, the objectives to be achieved are stated. Then, in the second section, a conceptual theoretical framework is developed and it analyses the needs of today's society in educational matter and its relationship with the development of Information and Communications Technology. At the same time, the main features of the Flipped Classroom model and its comparison with traditional methodology are presented. Section 3 develops the proposal of the specific teaching unit, which aims to respond to the needs raised in the first section taking advantage of the possibilities of the model presented in the second section. The planning of the sessions is presented, also the activities to be carried out, the ICT tools are selected for the development of the class and home sessions, and the evaluation systems for both the students and the teaching unit are presented. Finally, the conclusions and future lines of research are stated. It is concluded that the Flipped Classroom model can improve the learning process, transferring part of the traditional sessions to a previous study at home, in this way more time can be used for activities in classroom and a more active role of the student is achieved. The teacher becomes a guide, being able to give a much more personalized teaching to each student

Keywords: flipped learning, innovation, electrical circuits, ICT in education.

1 INTRODUCCIÓN

1.1 Planteamiento del problema

Tradicionalmente, debido a la dificultad existente de acceso a la información, las instituciones educativas eran la fuente de información para los alumnos. El profesor actuaba como transmisor de información, dedicando la mayor parte de las clases a dar unas bases teóricas que se encontraban en los libros de la especialidad. Ante este tipo de método pedagógico, basado principalmente en clases magistrales (o expositivas), los alumnos restan pasivos, básicamente son puros receptores de información. En muchas asignaturas se calificaba al alumno mediante pruebas que consistían principalmente en la reproducción de la información que daba el profesor (Prieto, 2017).

Si bien los avances en tecnología y el desarrollo de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) han facilitado el acceso a la información y han establecido distintos tipos de relaciones sociales, seguimos enseñando a los alumnos con los mismos métodos tradicionales. Prensky (2001) afirmaba ya en su artículo que la sociedad americana del momento estaba inmersa en una crisis del sistema educativo y establecía que la causa principal era que los estudiantes no eran el mismo tipo de personas para quienes se diseñó el sistema educativo. Esto es totalmente trasladable al sistema educativo español y a nuestra sociedad actual.

La mayor parte de los docentes siguen utilizando los mismos métodos pedagógicos con los cuales ellos estudiaron. Hasta cierto punto es totalmente comprensible puesto que uno reproduce lo que ha aprendido. Sin embargo, nos encontramos en una etapa de cambio de paradigma educativo y esto requiere innovar para adaptarse a las necesidades de los alumnos actuales. A veces parece que se asume que los alumnos son siempre iguales, y por lo tanto, los métodos de enseñanza tradicionales siguen siendo válidos. Pero los alumnos de hoy en día son diferentes. Se observa que los jóvenes de nuestra sociedad piensan y procesan la información de forma muy distinta a sus predecesores, y algunos expertos llegan a afirmar que todas las experiencias vividas conllevan también diferentes estructuras cerebrales (Prensky, 2001).

En los últimos años, se han llevado a cabo investigaciones a nivel internacional que concluyen que las TIC contribuyen a mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje (González y De Pablos, 2015). Seguramente a raíz de estos estudios, en el sistema

educativo español se ha invertido mucho dinero para tener acceso a más ordenadores a disposición de los alumnos y a otras herramientas TIC como pizarras digitales interactivas (PDI), proyectores, etc. Un ejemplo de esto fue el proyecto Escuela 2.0 del Ministerio de Educación Español. Se pretendía introducir el ordenador portátil en las aulas, equipar todas las clases con PDI e Internet inalámbrico y sustituir progresivamente los libros de texto en papel por formato electrónico y gratuito para el alumno. (Departament d'Educació, 2011).

En las primeras semanas de prácticas en un centro educativo se ha podido constatar que, aunque se han introducido nuevas metodologías basada en proyectos, más trabajo colaborativo y se ha tratado de introducir las TIC en las aulas (alumnos con ordenador portátil), la mayoría de profesores siguen impartiendo la teoría de la misma forma. Simplemente han cambiado la pizarra de tiza por el proyector o la PDI, los alumnos toman notas en el procesador de texto en lugar de papel y las tareas o ejercicios se dan en formato digital. Pero estos cambios, aunque realizados con la mejor intención, no están mejorando el proceso de enseñanza-aprendizaje de estos alumnos. Las herramientas TIC no se están utilizando de la forma correcta para aprovechar todo su potencial, al contrario, en algunos casos entorpecen aún más el ritmo de la clase (portátiles sin batería, alumnos que se olvidan el ordenador en casa, problemas informáticos no solucionados, etc.).

Algunos estudios evidencian que en muchos países se tomaron medidas para introducir las TIC en el aula pero no se desarrolló un sistema para introducir verdaderamente las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje (Law, Pelgrum y Plomp, 2007). Así pues, aunque ha existido una inversión en tecnología y en formación del profesorado, a la práctica, las buenas prácticas y las innovaciones educativas que se sirven de las TIC no están permitiendo mejorar y transformar la realidad educativa de nuestros centros (González y De Pablos, 2015).

Para resumir y establecer el punto de partida para el siguiente apartado, determinamos estos cuatro puntos que definen el problema detectado:

- En la sociedad actual tenemos acceso a la información, se requiere un cambio de rol del profesorado: del profesor transmisor al facilitador/guía.
- Alumnos diferentes, se necesitan nuevos métodos pedagógicos para captar su atención, motivarlos y hacerles partícipes de su aprendizaje.
- Las TIC son una herramienta que puede ayudar a mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

- Los centros educativos actuales están dotados de herramientas TIC pero no se está aprovechando su potencial al máximo.

1.2 Justificación

Después de analizar la situación presentada en el apartado anterior, se cree que el modelo de la Flipped Classroom puede contribuir a mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Para justificar su elección nos basaremos en los cuatro puntos que resumían el problema detectado en las aulas actuales.

- *En la sociedad actual tenemos acceso a la información, se requiere un cambio de rol del profesorado: del profesor transmisor al facilitador/guía.*

La idea principal de la Flipped Classroom es invertir el orden de la clase tradicional, por este motivo la traducción al castellano es *clase invertida*. Como se ha comentado anteriormente, tradicionalmente el profesor era un transmisor de información y se dedicaban muchas horas lectivas a reproducir el contenido de libros. Con la Flipped Classroom los alumnos acceden al contenido de una forma más autónoma y como trabajo previo a la clase presencial. El profesor actúa como un facilitador de información, puesto que les prepara recursos o les guía para encontrarlos, normalmente en formato digital a través de Internet.

El tiempo que se gana con el trabajo previo en casa se dedica a trabajo práctico en el aula, lo que permite asimilar mucho más los contenidos, trabajar en equipo y solucionar dudas que de otra forma normalmente aparecían en el trabajo a casa después de clase. De esta forma el profesor se convierte en un guía y acompañante en todo el proceso de aprendizaje del alumno, siendo este último el verdadero protagonista.

- *Alumnos diferentes, se necesitan nuevos métodos pedagógicos para captar su atención, motivarlos y hacerles partícipes de su aprendizaje.*

Uno de los recursos normalmente utilizados en la Flipped Classroom para la introducción de nuevos contenidos es el vídeo. Puede ser un material creado por el propio docente o enlaces a recursos de Internet. Este tipo de material, junto al simple uso del ordenador, ya acostumbra a ser un elemento motivador para los estudiantes. Si además se le permite organizarse a su propio ritmo, decidir qué recursos le interesan más o en qué orden prefiere verlos, estamos consiguiendo que el alumno se sienta protagonista de su aprendizaje. La Flipped Classroom también

está demostrado que ayuda a personalizar o individualizar la enseñanza de cada alumno, permitiendo incluso establecer diferentes ritmos de clase para los alumnos (Bergmann y Sams, 2012).

- Las TIC son una herramienta que puede ayudar a mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

La utilización de las TIC presenta múltiples ventajas: aumentan la motivación de los alumnos, fomentan su participación y protagonismo en su aprendizaje, favorecen el desarrollo de actividades en grupo y permiten una mayor interacción profesor-alumno. Todos estos aspectos son esenciales para favorecer la atención a la diversidad, elemento indispensable para asegurar el éxito del proceso de enseñanza-aprendizaje (Navarro-Granados y Abril, 2016).

La Flipped Classroom combina el uso de las TIC con otras metodologías basadas en el aprendizaje cooperativo, de forma que se consigue una adquisición de conocimientos y procedimientos mucho más significativos para el alumnado, pero también para toda la comunidad educativa (González y Carrillo, 2016). Es importante recordar siempre que las TIC deben entenderse como un recurso más, no como un fin en sí mismas.

- Los centros educativos actuales están dotados de herramientas TIC pero no se está aprovechando su potencial al máximo.

Introducir la Flipped Classroom en nuestras clases nos permitirá solventar parte de esta problemática. Aunque la idea es que el contenido sea visualizado en casa, es evidente que en clase se podrá dedicar tiempo a reproducir los recursos que no se han comprendido o presentar distintas formas de ver o aplicaciones reales del caso estudiado, se puede buscar más información, se puede aprovechar la PDI y el ordenador para demostraciones prácticas, pueden realizar trabajo de investigación en el aula mediante el uso de ordenadores con conexión a Internet, pueden utilizar simuladores o juegos que refuercen la interiorización de los nuevos conocimientos.

1.3 Objetivos

1.3.1 *Objetivo general*

El principal objetivo de este trabajo es diseñar una Unidad Didáctica (UD) para trabajar parte de los contenidos del bloque 3 de la asignatura Tecnología Industrial I de 1º de Bachillerato mediante el modelo de la Flipped Classroom. Concretamente se tratará la parte del bloque que hace referencia a los circuitos eléctricos.

1.3.2 *Objetivos específicos*

Con el fin de lograr el objetivo principal, se definen los siguientes objetivos específicos:

- Analizar los cambios que ha supuesto el desarrollo de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación en la sociedad actual y su afectación en la educación.
- Conocer las características del modelo de la Flipped Classroom.
- Estudiar las ventajas e inconvenientes de la Flipped Classroom y analizar cómo puede contribuir en el cambio de modelo necesario.
- Seleccionar las herramientas TIC y diseñar/seleccionar el material necesario para implementar la Unidad Didáctica mediante Flipped Classroom.

2 MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

2.1 Contextualización: sociedad actual y educación

2.1.1 Impacto de las tecnologías de la información y la comunicación en la sociedad

Para entender la influencia que han tenido las TIC en nuestra sociedad basta con comprender que han sido las principales responsables de la aparición del nuevo concepto de sociedad del conocimiento, nombrado por primera vez en 1969 por el sociólogo Peter Drucker (Reig, 2015). La sociedad del conocimiento, según Krüger (2006), se caracteriza “por una estructura económica y social, en la que el conocimiento ha substituido al trabajo, a las materias primas y al capital como fuente más importante de la productividad, crecimiento y desigualdades sociales”.

Las TIC han penetrado tanto en nuestra sociedad que afectan en todos los ámbitos de nuestra vida: trabajo, educación, organización social, comunicación, ocio, participación, política, etc. En definitiva, las TIC han desarrollado un carácter transformador de la sociedad, especialmente desde la aparición de la web 2.0 y las redes sociales.

Si analizamos la situación de España, vemos que actualmente, según datos del Instituto Nacional de Estadística (2017), un 78,4% de las viviendas disponen de algún ordenador, el 83,4% de los hogares tienen conexión a Internet y un 80% de usuarios utilizan Internet de forma frecuente. Si nos fijamos en el uso de las TIC que hacen los menores (de 10 a 15 años), vemos que un 92,4% de ellos usa el ordenador y un 95,1% Internet. En cuanto al uso de redes sociales los estudiantes son los que hacen más uso (90,4%) y los jóvenes de 16 a 24 años (90,0%).

Si nuestra sociedad ha cambiado, es evidente que la educación no debe ignorar la realidad exterior, una realidad donde lo digital está presente en todos los ámbitos. No se puede educar a los ciudadanos del futuro si se ignora desde la escuela esta realidad (Santos, Etxebarría, Lorenzo y Prats, 2012). Como decía Margaret Mead hace ya cincuenta años, “han llegado los tiempos en que debemos enseñar a nuestros hijos lo que nadie sabía ayer y preparar las escuelas para lo que nadie sabe todavía hoy” (Reig, 2015). Esta afirmación de hace años sigue siendo válida hoy en día. En realidad, esta frase resume muy bien lo que debería hacer la escuela: adaptarse a la sociedad actual y educar para la sociedad del futuro.

2.1.2 Necesidades del sistema educativo actual

La nueva sociedad del conocimiento exige una adaptación de todo el sistema educativo para garantizar que los estudiantes alcancen un desarrollo personal, social y profesional en concordancia con las demandas del mundo actual. Desde hace ya unos años se viene trabajando en distintos proyectos para definir unas competencias básicas a adquirir por los alumnos, un conocimiento competencial centrado en tres pilares fundamentales: saber, saber hacer, saber ser.

En la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa (LOMCE) se establece un modelo de currículo basado en competencias, concretamente se definen 7 competencias clave:

- Comunicación lingüística.
- Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología.
- Competencia digital.
- Aprender a aprender.
- Competencias sociales y cívicas.
- Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor.
- Conciencia y expresiones culturales.

Con el desarrollo competencial se pretende formar al alumnado en un conjunto de destrezas para moverse de forma cómoda en el nuevo entorno de la sociedad del conocimiento. Una de las competencias clave más relacionadas con las nuevas características de la sociedad actual es la competencia digital, la cual pretende hacer frente a la idea que tener acceso a la información no significa tener conocimiento, lo importante es transformarla en conocimiento y cultura.

Como docentes, debemos educar a los alumnos para moverse en mundo donde existe una sobrecarga de información que a veces deriva, paradójicamente, en desinformación. Debemos educar para la gestión de la información y el conocimiento: buscar y seleccionar información, identificar fuentes fiables, organizar los recursos para utilizarlos en cualquier momento, evaluar la calidad y confiabilidad de la información, comprender y sintetizar contenidos, crear documentación y, finalmente, saber comunicarla a otros (Santos et al., 2012).

Es obvio que todas las competencias clave son importantes desde el punto de vista de desarrollo del alumnado, pero una de las que cobran mayor importancia actualmente, es la de aprender a aprender. Como se describe en la orden

ECD/65/2015, de 21 de enero, esta competencia se define como la “habilidad para iniciar, organizar y persistir en el aprendizaje”. Para ello es vital que el estudiante sea y se sienta protagonista de su propio proceso de aprendizaje, esté motivado por aprender, pueda alcanzar las metas de aprendizaje que se proponga y conozca sus propias formas de aprender y regularse. Metodologías de clase tradicionales que mantienen al alumno en un estado pasivo y receptor de información no contribuyen al desarrollo de esta competencia, ni tampoco en el de la competencia digital. Desde este punto de vista, el modelo de la Flipped Classroom pretende incorporar nuevas formas de trabajar que potencien la competencia de aprender a aprender.

Analizando el sistema educativo actual se puede detectar la necesidad de personalizar la educación, es decir, adaptar la enseñanza a las distintas necesidades de los alumnos: no todos los alumnos tienen las mismas capacidades ni los mismos intereses o motivaciones, además, cada uno tiene un ritmo y una forma diferente de aprender. Sin embargo, la escuela se ha centrado siempre en estandarizar la educación, ofrecer los mismos contenidos a todos y al mismo ritmo, evaluarlos de la misma forma, etc. Educar de esta forma es negar la realidad y no adaptarse a la sociedad actual (Tourón, Santiago y Díez, 2014).

Finalmente, según Santos et al. (2012), es importante tener en cuenta que también se debe cambiar la idea que tenemos de escuela hasta el momento. Las TIC, y en especial la web 2.0 y las redes sociales, han dado paso a un abanico muy amplio de posibilidades que va más allá del concepto aula física y de recinto escolar. Seguramente es necesario también reformular el modelo de organización escolar, se debe asumir que ya no hay barreras espacio-temporales y se pueden crear entornos virtuales de aprendizaje mediante la introducción de herramientas que ofrece la web 2.0 de forma que se potencie un aprendizaje con metodologías activas y participativas.

2.1.3 *La metodología tradicional*

En muchas de las aulas actuales todavía encontramos la metodología tradicional centrada en las explicaciones del profesor, demostraciones, lectura y estudio de documentos. La metodología docente resta a criterio del propio profesor aunque en las últimas normativas empiezan a aparecer aspectos sobre ello, todavía son recomendaciones concretas para ciertas materias. Este tipo de metodologías no fomentan un papel activo del alumnado, lo que conduce a una poca retención de conocimientos (Sánchez, Ruiz y Sánchez, 2017).

La “pirámide del aprendizaje” de Cody Blair que aparece en la Figura 1 simplifica la forma de ver cómo los alumnos aprenden y retienen los conocimientos en función del tipo de actividad que realizan. Los porcentajes que aparecen reflejan la retención de contenidos a las 24 horas de realizar la actividad. Se puede apreciar pues que la metodología tradicional se encuentra enmarcada prácticamente entre los niveles de conferencia (clase expositiva), lectura y demostración, dando como resultado unos niveles muy bajos de retención de información.



Figura 1 Pirámide del aprendizaje de Cody Blair. Fuente: Álvaro, 2014.

En el año 1956 el psicólogo estadounidense Benjamin S. Bloom estableció una taxonomía que permitía categorizar y ordenar las distintas habilidades del pensamiento. En el año 2001 Lorin Anderson y Krathwohl la revisaron, surgiendo así la conocida como “Taxonomía Revisada de Bloom”. Esta taxonomía estructura las actividades según si son pensamientos de orden superior o inferior y las ordena de forma ascendente. Ver Figura 2. (López, 2014).

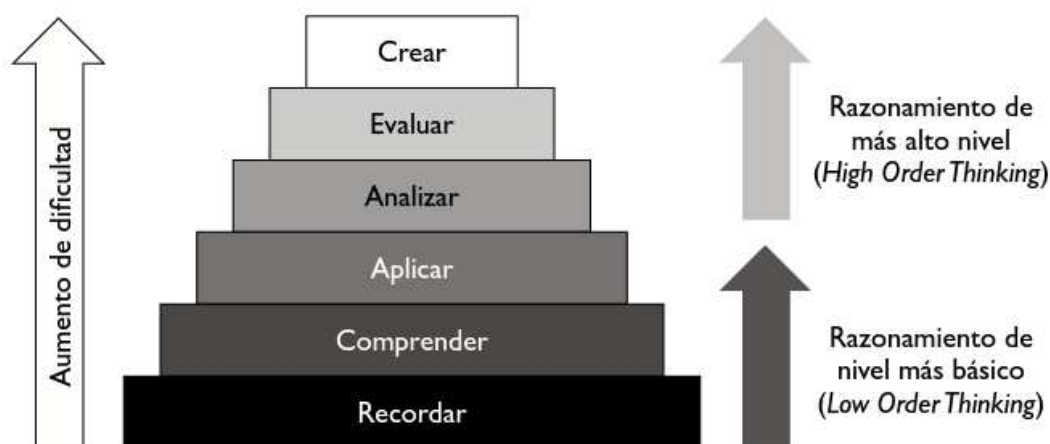


Figura 2 Taxonomía Revisada de Bloom. Fuente: Prieto, 2017, p. 117

Analizando las clases tradicionales desde la perspectiva de la Taxonomía Revisada de Bloom, podemos concluir que se centran en los tres niveles inferiores: recordar, comprender y aplicarlos. Principalmente los alumnos se mueven en estos tres niveles de la pirámide para tratar de resolver el examen, generando así un enfoque superficial del aprendizaje, con una escasa o nula transferencia del conocimiento a otros contextos y/o experiencias futuras.

Desde el punto de vista de las necesidades de los alumnos, Tourón et al. (2014) presentan tres incongruencias de la clase tradicional:

- Presuponer que todo el tiempo de clase equivale a tiempo de comprensión y que todos los alumnos aprenderán lo mismo durante este tiempo.
- Los alumnos necesitan más ayuda cuando están solos, es decir, cuanto hacen los ejercicios en casa (deberes).
- No cuestionarse qué pasa si sólo hay una fuente de conocimiento en el aula (el profesor).

Otras evidencias que plantean la necesidad de cambio de método pedagógico son, en primer lugar, los estudios que demuestran que la atención de los alumnos se concentra principalmente en los primeros 10-15 minutos de clase, después van alternando períodos de atención y períodos de desconexión. En segundo lugar, las clases tradicionales no potencian el pensamiento crítico, la comunicación escrita ni el razonamiento complejo. Finalmente, mantener el alumno en actitud pasiva da como resultado clases aburridas, poco motivadoras ni con experiencias enriquecedoras para los alumnos (Sánchez et al., 2017).

2.2 La Flipped Classroom

El modelo de la Flipped Classroom nació en el año 2006 casi por casualidad. Como explican en su libro Bergmann y Sams (2012), dos profesores de química de Colorado, tenían muchos alumnos que no podían acudir a clase. Al mismo tiempo, descubrieron un software que les permitía grabar sus presentaciones e incluir audio y anotaciones. Se dieron cuenta que si grababan sus clases, los alumnos ausentes podían recuperar lo que se habían perdido y se ahorraban tiempo dando explicaciones.

Sin embargo, nunca habían imaginado que esto no terminaría así. De repente se percataron que no sólo los alumnos que no asistían a clase miraban los vídeos de las sesiones, sino que los que habían asistido los utilizaban de repaso de la clase o para preparar exámenes. Y no sólo eso, sino que como habían subido a Internet sus clases, enseguida recibieron mensajes de profesores y alumnos de todo el mundo que utilizaban sus videos para estudiar o preparar sus clases.

Fue en este momento cuando Bergmann y Sams vieron que sus alumnos no les necesitaban para recibir contenido, cuando realmente les necesitaban era para resolver dudas. Así pues, empezaron a grabar todas sus clases de química para el siguiente curso. Enseguida se dieron cuenta que contaban con mucho más tiempo para hacer experimentos en el laboratorio de química o para realizar problemas en clase. Constataron a lo largo de un año que su nuevo sistema de hacer clases daba buenos resultados.

2.2.1 Descripción general

El modelo de la Flipped Classroom (también se utiliza el término clase inversa) se identifica con un enfoque pedagógico que pretende utilizar el tiempo de clase para la práctica de los conocimientos adquiridos y así potenciar el proceso de adquisición de ellos. Esto se consigue transfiriendo fuera del aula algunos de los procesos de aprendizaje que no requieren la presencia directa del profesor, dejando así tiempo de clase para actividades que faciliten la participación de los alumnos en su proceso de aprendizaje activo mediante preguntas, discusiones y actividades prácticas (Tourón y Santiago, 2015).

En la Tabla 1, si se compara la distribución de las actividades en una clase de 90 minutos utilizando el modelo tradicional o el de la Flipped Classroom, observamos que hay una redistribución total de los tiempos (Bergmann y Sams, 2012).

Tabla 1 Comparación del tiempo de clase entre el modo tradicional y el modelo Flipped Classroom

Clase Tradicional		Flipped Classroom	
Actividad	Tiempo	Actividad	Tiempo
Actividad inicial	5 min.	Actividad inicial	5 min.
Resolver ejercicios de deberes / resolver dudas	20 min.	Preguntas y respuestas sobre el video visto en casa	10 min.
Introducción de nuevo contenido	30-45 min.	Ejercicios prácticos y/o laboratorio	75 min.
Ejercicios prácticos y/o laboratorio	20-35 min.		

Fuente: Bergmann y Sams, 2012, p. 15

De esta forma, trasladamos al aula aquellas actividades prácticas que sirven de aplicación y transferencia de los nuevos contenidos, las que tradicionalmente hacía el alumno por su propia cuenta en casa como deberes. Así, cuando realmente el alumno encuentra dificultades tiene a su lado el profesor para guiarle, al mismo tiempo que éste puede detectar, por ejemplo, que hay una falta de comprensión generalizada sobre algún tema concreto y puede incidir en él para profundizar y afianzar los contenidos (Prieto, 2017).

La Figura 3 presenta una comparación en las actividades que se realizan durante el tiempo de clase en la enseñanza tradicional y en la enseñanza inversa.

**Primera inversión:
¿A qué se dedica el tiempo de clase?**

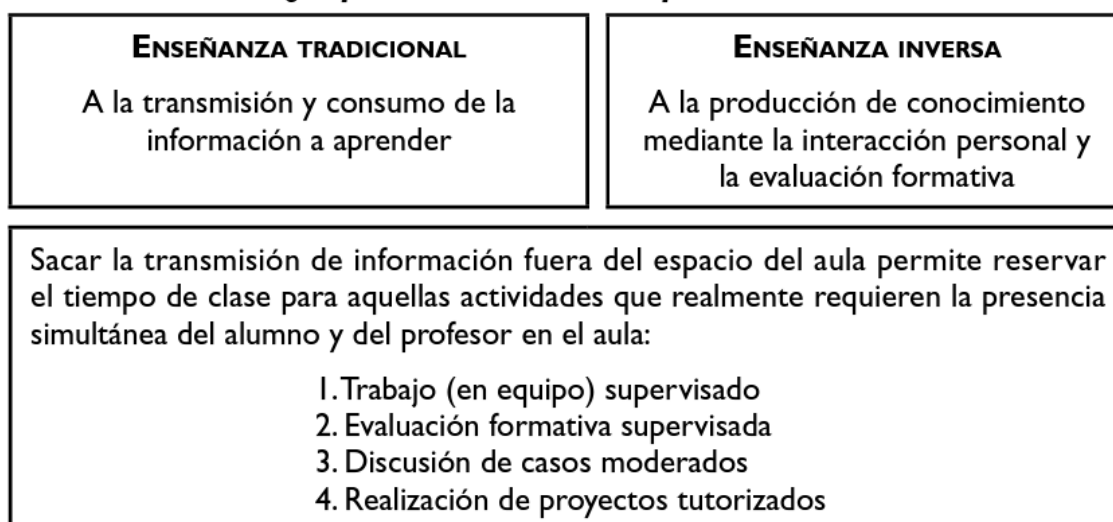


Figura 3 Contraste en el uso del tiempo en los modelos tradicional e inverso. Fuente: Prieto, 2017, p. 23

Los autores de Flipped Learning Network (2014) destacan la importancia de no sólo invertir la clase encargando trabajo previo a los alumnos, sino que el objetivo fundamental es llegar a invertir el aprendizaje y para ello definen cuatro pilares fundamentales para la práctica docente:

- 1) *Flexible Environment* (entorno flexible): se debe facilitar distintos modos de aprendizaje para las diferentes necesidades de los alumnos. Esto implica que se debe ser flexible tanto en la organización del espacio físico (diferentes agrupamientos de alumnos), en la evaluación de los alumnos y en su ritmo de trabajo.
- 2) *Learning Culture* (cultura de aprendizaje): fomentar el protagonismo del alumno en su proceso de aprendizaje, aprovechar el tiempo de clase de clase para profundizar en los contenidos y para crear oportunidades de aprendizaje enriquecedoras para el alumno.
- 3) *Intentional Content* (contenido intencional): el profesor determina qué información selecciona y cura adecuadamente para sus alumnos y qué información el alumno deberá explorar por sí mismo.
- 4) *Professional Educator* (educador profesional): el rol del profesor cobra mayor importancia, incluso, que en la clase tradicional. Durante la clase debe observar a los alumnos, orientarles y darles *feedback* continuamente sobre su proceso de aprendizaje. El profesor debe reflexionar sobre su práctica, aceptar la crítica y estar en contacto con otros docentes para la puesta en común y mejora conjunta.

Los alumnos reciben la información que deberán trabajar en casa mediante soporte digital, es decir, trabajan mediante hipertextos e hipermedia con enlaces a documentos, vídeos y *podcasts*. Debe existir además, una comunicación electrónica previa a la clase entre el profesor y los alumnos, por ejemplo, con la resolución de algún tipo de cuestionario sobre los contenidos, de forma que el profesor pueda enfocar la clase presencial de una forma u otra según las dudas planteadas por los alumnos y/o los fallos más generalizados durante la respuesta del formulario. Así pues, vemos que aplicar el modelo inverso no es simplemente cambiar la clase magistral por el envío de una información digital, sino que implica mucho más. Supone que el profesor debe diagnosticar justo a tiempo los problemas que presentan los estudiantes y diseñar en función de esto las actividades más idóneas para resolver las dificultades que presentan sus alumnos (Prieto, 2017).

Para los alumnos, el modelo inverso también supone un cambio de rol, pues pasan de ser un rol pasivo memorizador tradicional a un rol nuevo en el que deberán tratar de asimilar previamente una información sin que nadie se la explique, deberán saber expresar sus dudas y dificultades e incluso ser críticos con el material que les proporciona el profesor (Prieto, 2017).

La Figura 4 hace un resumen de aquellas actividades que deben realizar tanto el alumno como el profesor antes y durante la clase para asegurar una correcta aplicación del modelo Flipped Classroom.

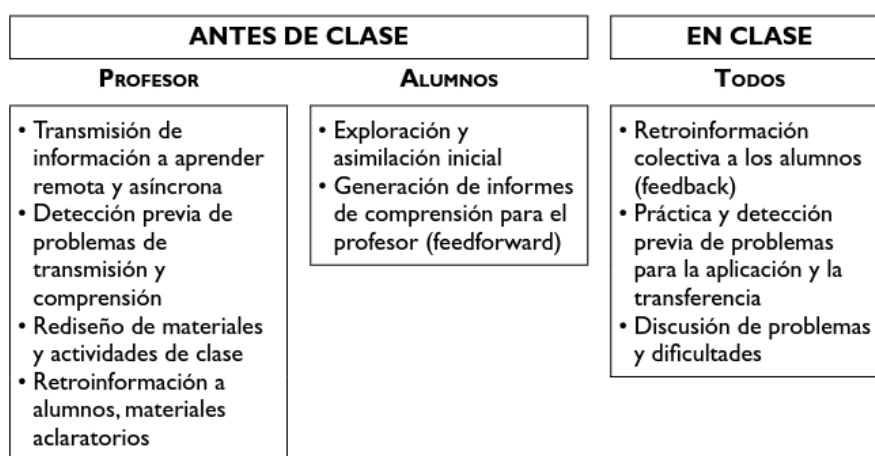


Figura 4 Tareas a realizar por el profesor y los alumnos antes y durante la clase. Fuente: Prieto, 2017, p. 92

La Figura 5 presenta una comparación muy gráfica de las actividades que realiza el alumno con la clase tradicional o con el modelo de clase inversa. Se puede apreciar también la diferencia entre el tipo de actividades que se realizan después de la clase: en el método tradicional encontraríamos las actividades de aplicación para poner en práctica y comprender los nuevos conocimientos, mientras que en el modelo inverso el alumno puede dedicar más tiempo a comprobar que ha aprendido correctamente la nueva información y puede además adquirir conocimientos más complejos.

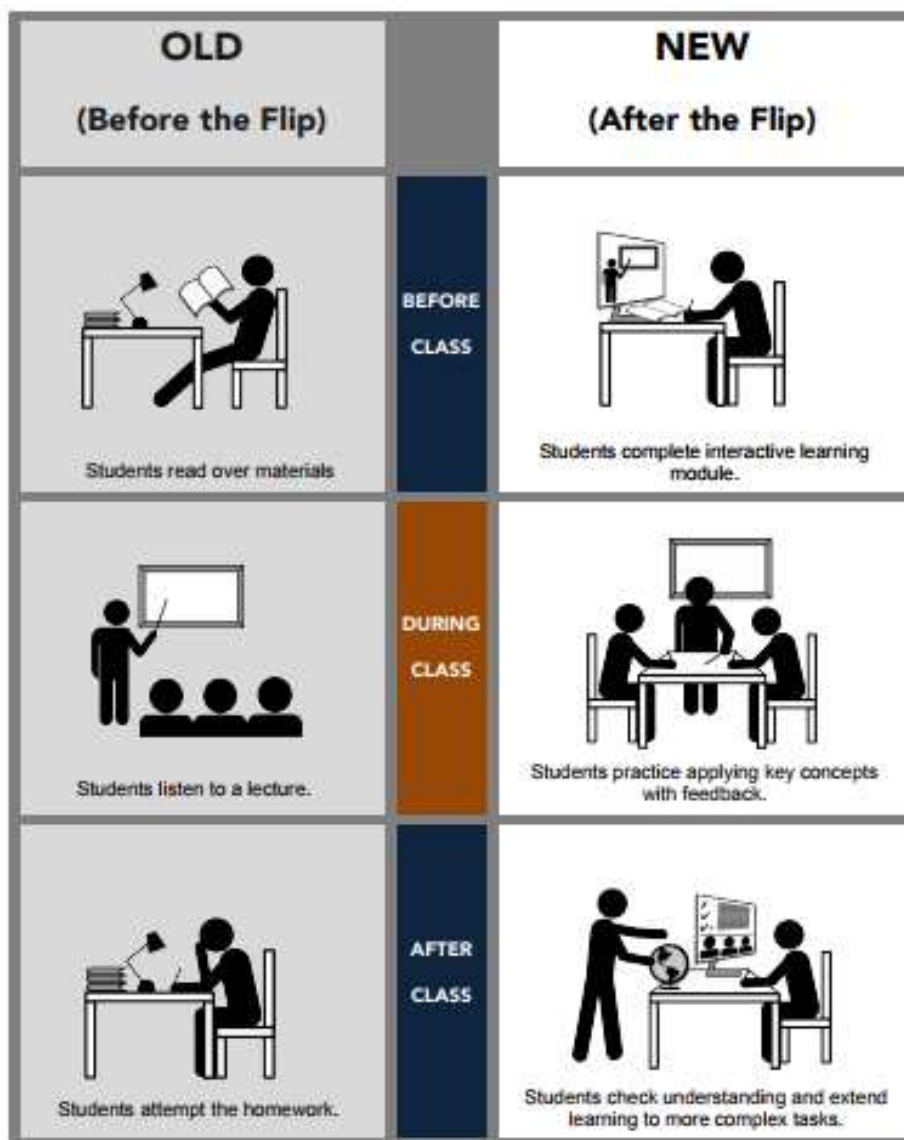


Figura 5 La experiencia del estudiante comparando el método tradicional y el modelo inverso. Fuente: The University of Texas at Austin, 2018.

2.2.2 El modelo Flipped Classroom y la Taxonomía Revisada de Bloom

En el apartado 2.1.3 se ha introducido la Taxonomía Revisada de Bloom y su relación con el método tradicional de impartir clases. En el presente apartado se relaciona esta taxonomía con el modelo Flipped Classroom.

La principal diferencia entre los dos modelos se centra en el momento y el lugar donde se realizan las actividades de cada uno de los seis niveles de la taxonomía. En el modelo inverso se pretende trabajar las tareas de razonamiento inferior mediante el estudio previo en casa, de forma que los estudiantes asimilen la información, puedan recordar ciertos elementos y/o definiciones básicas y comprendan la estructura de relaciones. Se puede introducir algún tipo de actividad/formulario que

sirva también al profesor para comprobar que los alumnos han adquirido los tres niveles: recordar, comprender y aplicar la nueva información (Prieto, 2017).

Con el modelo inverso se dispone del tiempo de clase para trabajar los niveles superiores que requieren un nivel de razonamiento elevado. Es necesario que se hayan alcanzado con éxito los anteriores niveles mediante el trabajo previo en casa. Se debe tener presente también que la forma de evaluar a los alumnos debe cambiar y adaptarse a las actividades de los niveles superiores. Es decir, si se quiere que aprendan a razonar, se debe cambiar la forma de preguntar y corregir: deben aplicar, analizar, comparar, interpretar, etc. En este sentido, los mapas conceptuales y los ejercicios tipo supuestos de casos permiten desarrollar este tipo de razonamiento (Prieto, 2017).

La Figura 6 presenta diferentes tipos de actividades y los niveles de la Taxonomía de Bloom que se trabajan en cada una de ellas separándolas en tres grupos según el momento de realización: antes, durante y después de la clase.

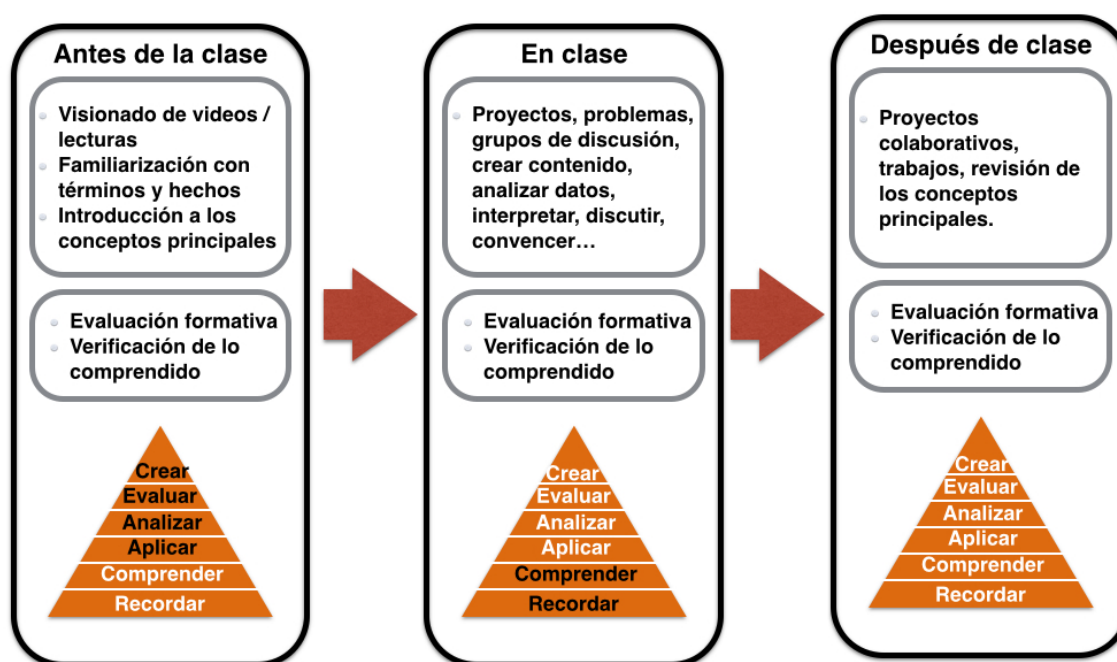


Figura 6 Relación entre el modelo Flipped Classroom y la Taxonomía Revisada de Bloom. Fuente: Santiago, 2014.

2.2.3 Ventajas del modelo Flipped Classroom

A continuación se presentan algunas de las ventajas más destacadas de este modelo pedagógico respecto a la clase tradicional:

- Personalización: el estudiante puede adaptar la asimilación de información según sus necesidades de aprendizaje. Esto es posible gracias al formato digital (normalmente vídeos) de la información que recibe el alumno, de esta forma, puede ver tantas veces el vídeo como sea necesario, pararlo para tomar notas, etc. (Du, Fu y Wang, 2014).
- El profesor dispone de más tiempo para ayudar a los alumnos a realizar las actividades prácticas que requieren capacidad de análisis y síntesis: ejercicios prácticos, proyectos en grupo, problemas, etc. (Du et al., 2014).
- Las actividades que se realizan durante la clase pueden ser mucho más significativas y de aplicación, puesto que los alumnos ya han trabajado los conceptos previos en casa (Sánchez et al., 2017).
- Permite estimular el estudio continuo antes de iniciar nuevo temario, así como la reflexión sobre lo que se ha aprendido. También permite al alumno mejorar su capacidad para detectar sus dificultades y saber expresar sus dudas al profesor (Prieto, 2017).
- El profesor puede dar *feedback* al alumnado de una forma instantánea durante la realización y corrección de las actividades en la misma clase. Esta inmediatez del *feedback* lo hace mucho más efectivo (Prieto, 2017).
- El alumno aprende regular y organizar su proceso de aprendizaje de una forma mucho más autónoma (Prieto, 2017). Se está desarrollando la competencia de aprender a aprender.
- Gracias a las actividades o formulario previo que realiza el alumno en casa, el profesor puede detectar dificultades individuales o generales y preparar la clase presencial para reforzar la parte de contenido que no quedó claro (Prieto, 2017).
- Facilita la implicación de la familia en el proceso de aprendizaje de los alumnos (Ozdamli y Asiksoy, 2016).

2.2.4 Inconvenientes del modelo Flipped Classroom

A pesar de todas las ventajas presentadas en el apartado anterior, en la literatura también se pueden encontrar opiniones en contra o cuestionando parte de este modelo. A continuación presentamos algunos de los inconvenientes o limitaciones del modelo Flipped Classroom. Es importante tenerlos presentes para poder definir estrategias y/o herramientas para superarlos.

- Puede resultar difícil motivar a los alumnos para realizar el estudio previo y que lleguen a clase sin ninguna preparación (Ozdamli y Asiksoy, 2016). Existen algunas propuestas para afectar lo mínimo a la clase presencial si hay alumnos que no han realizado el trabajo previo, por ejemplo, preparar actividades a parte para ellos
- Incrementa el trabajo a realizar por el profesor, no sólo desde el punto de vista de preparar el material, también debe dedicar tiempo a asegurarse que estudian antes de la clase, a detectar dificultades de comprensión y a replantear la clase presencial para superarlas (Prieto, 2017). El tiempo dedicado a preparar material, sin embargo, se puede ver como una inversión, puesto que puede servir también para cursos posteriores (Sánchez et al., 2017)
- Puede haber alumnos que no dispongan de medios para realizar el trabajo previo en casa: falta de ordenador, móvil, *tablet* o conexión a Internet (Ozdamli y Asiksoy, 2016).
- Algunos profesores se encuentran dificultades para planificar las actividades a realizar en clase. Disponer de tanto tiempo de clase junto al hecho de no haber vivido en propia experiencia la educación con este tipo de modelo, hace que a veces el docente sienta una falta de ideas para desarrollar actividades realmente significativas para el alumno (Prieto, 2017).

2.2.5 Impacto de la Flipped Classroom en la mejora de los resultados de aprendizaje

Para valorar el impacto de cualquier cambio metodológico deben pasar unos años para medir bien sus resultados y entenderlo como un cambio innovador, sostenible y eficiente a la hora de mejorar la calidad educativa. El modelo Flipped Classroom lo podemos considerar todavía muy novedoso, han pasado solamente doce años desde sus inicios, por lo que puede sers pronto para valorar su impacto a largo término.

Sin embargo, existen ya muchos estudios que valoran casos reales de aplicación del modelo Flipped Classroom, de ellos podemos extraer ya algunas conclusiones que ponen de manifiesto mejoras en los resultados académicos de los alumnos.

Un análisis del impacto del modelo Flipped Classroom (*FC*) se presenta en Prieto, Díaz, Monserrat y Reyes (2014). Se trata de un grupo de profesores de la Universidad de Alcalá que empezaron en 2011 aplicando la metodología Just in Time Teaching (JITT) en sus clases. JITT consiste en la realización de cuestionarios por parte de los alumnos sobre unos contenidos que trabajan previamente en casa, de

forma que el profesor recibe antes de la clases los puntos del temario donde hay una falta de comprensión. Con esta nueva metodología se percataron que el trabajo previo en casa resultó en un incremento considerable del rendimiento académico de los alumnos. El siguiente curso decidieron ampliarlo a más asignaturas y finalmente en el curso 2013/2014 combinaron la metodología JITT con el modelo Flipped Classroom, lo que ellos llaman JITT/FC, solamente les hizo falta añadir vídeos o *podcasts* al material de estudio previo para los estudiantes. Además, introdujeron elementos de gamificación (pequeñas recompensas) para motivar a sus alumnos a realizar el estudio previo y herramientas de *marketing* (presentando a los alumnos los resultados académicos de cursos previos comparando aquellos alumnos que realizaron estudio previo en casa con los que no lo habían hecho). Con todo esto, consiguieron pasar en 4 años de una calificación media de 4,85 a 7,14, pasando de un 0% a un 95% de alumnos que hacían estudio previo en más de la mitad del temario. La Figura 7 muestra la evolución de resultados en una asignatura de esta universidad.

Año (metodología)	Porcentaje de alumnos que hicieron estudio previo en más de la mitad de los temas.	Calificación (media \pm desv. est.)
2009/2010 (Tradicional)	0 %	4,85 \pm 2,21
2010/2011 (JITT)	46 %	6,16 \pm 1,70
2011/2012 (JITT)	61 %	6,82 \pm 2,25
2012/2013 (JITT)	90 %	6,44 \pm 2,71
2013/2014 (JITT/FC)	95 %	7,14 \pm 1,62

Figura 7 Porcentajes de estudio previo y rendimiento académico de una asignatura universitaria comparando 5 cursos académicos y distinta metodología. Fuente: Prieto et al., 2014.

Bidwell (2014) da los resultados de distintas universidades americanas que han invertido sus clases. Por ejemplo, en la University of Washington se consiguió pasar de un 17% de suspensos en la asignatura de introducción a la Biología a un 4% y el número de estudiantes con máxima puntuación (una A según su escala de calificación) pasó de un 14% a un 24%. También se pone de manifiesto que el modelo Flipped Classroom ayuda a los alumnos menos preparados a mejorar la aplicación de los nuevos contenidos aprendidos, incrementar su interés por las materias STEM (en inglés, *Science, Technology, Engineering and Mathematics*) y a ser más conscientes de su forma de aprender.

Un estudio que resulta interesante es el que realizó el profesor Louis Deslauriers de la University of British Columbia (The Economist, 2011). Este estudio se publicó en la revista *Science*. El profesor estudió 850 alumnos de física. Durante las

primeras 11 semanas de curso todos recibieron clases con el método tradicional, a partir de la semana 12 algunos de los grupos recibieron clases de forma invertida. Posteriormente se realizó un test voluntario a los alumnos (puntuado sobre 12), los resultados fueron sorprendentes (ver Figura 8). Los alumnos que recibieron clases siempre con el método tradicional (grupo de control) obtuvieron una nota media del 41% mientras que los que aplicaron Flipped Classroom (grupo experimental) tuvieron un 74% de puntuación media. Además, aún es más impresionante si tenemos en cuenta que el grupo experimental no tuvo tiempo de impartir todo el temario.

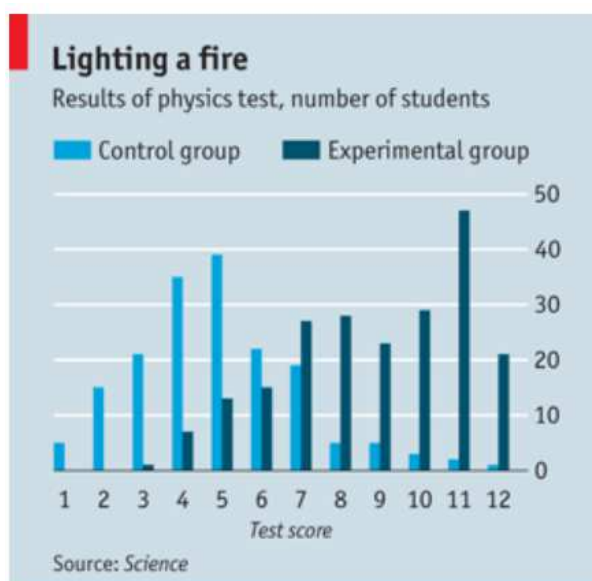


Figura 8 Comparación de resultados de un mismo test realizado por alumnos que recibieron clases tradicionales y otros que utilizaron el modelo *Flipped Classroom*. Fuente: The Economist, 2011.

2.2.6 Motivación del alumnado

Uno de los principales inconvenientes o limitaciones que se han citado en el apartado 2.2.4 es no conseguir motivar suficientemente a los alumnos para realizar el trabajo previo en casa. Según Prieto (2017), la línea entre el éxito y el fracaso del modelo Flipped Classroom depende del grado de motivación del alumnado para realizar el estudio previo a la clase presencial.

Si se tiene en cuenta este parámetro como elemento crucial para conseguir implantar correctamente el nuevo modelo pedagógico en nuestras aulas, parece relevante analizar estrategias para captar la atención de los estudiantes y convencerles de las ventajas de Flipped Classroom.

En primer lugar, Prieto (2017) propone dos elementos básicos para motivar a los alumnos: utilizar técnicas de *marketing* y de gamificación (introducción de mecánicas propias del juego en entornos ajenos a él). Si bien es cierto que en este caso particular el autor habla de estudiantes universitarios, las propuestas que hace parecen trasladables a las clases de secundaria. Según Prieto (2017), *marketing* se refiere a convencer a los alumnos de que van a aprender mucho más y sus cualificaciones serán mejores si tratan de estudiar con el material facilitado por el profesor y realizan las actividades prácticas en clase. Una buena estrategia puede ser presentarles a principio de curso una comparación de resultados académicos de promociones anteriores entre aquellos alumnos que realizaron trabajo previo en casa y los que no.

En relación a concepto de gamificación, en Prieto (2017) y Prieto et al. (2014) se proponen algunos elementos típicos de los juegos que se pueden incorporar en nuestras clases. Estos elementos de la gamificación, según explican Prieto et al. (2014) deben producir emociones positivas, estimular para trabajar y convertir las actividades de clase en algo divertido y deseable como son los videojuegos. Se presentan a continuación algunos de estos elementos:

- Pequeñas recompensas: se pueden introducir distintos porcentajes de la calificación final que deriven de pequeñas acciones realizadas por el alumno durante su trabajo previo en casa. Por ejemplo, un 10% si estudian el tema y plantean dudas en los cuestionarios *online*, un 1% si plantean preguntas de debate después de las presentaciones de compañeros. Todas estas acciones suman a la evaluación continua, recompensando así el esfuerzo del alumno y al mismo tiempo sirven de estímulo para fomentar el trabajo previo.
- Incorporar algún tipo de narrativa de misión personal: incorpora parte de épica y traslada al alumno la necesidad de aprender y convertirse en “alguien”.
- Sistemas que proporcionan *feedback* de calidad: para que sea eficaz debe ser frecuente e inmediato. Algunos ejemplos que propone el autor son: preguntas a responder al final de la clase, antes de salir, tipo ¿Qué has aprendido hoy y qué no has entendido?, destacar a los alumnos que han trabajado bien, colectivizar el *feedback* individual de forma que todos puedan aprender de los fallos de otros compañeros.
- Trabajo cooperativo y competitivo entre diferentes equipos: propone utilizar aplicaciones gratuitas para *smartphone* (la mayoría de los alumnos dispone de uno) tipo *Kahoot*, *Socrative* o *Quizizz*. Estas aplicaciones permiten

responder a preguntas para realizar una evaluación formativa, los aciertos y fallos de cada grupo y/o individuo quedan registrados. Es una forma divertida de aprender y el carácter competitivo motiva a los alumnos.

Además del *marketing* y la gamificación, Prieto (2017) sugiere que es muy oportuno aplicar la regla de las 4R: Responder, Replantear, Reconocer y Recriminar. Según este autor, se puede hacer un esquema del método para fomentar el estudio previo (ver Figura 9).

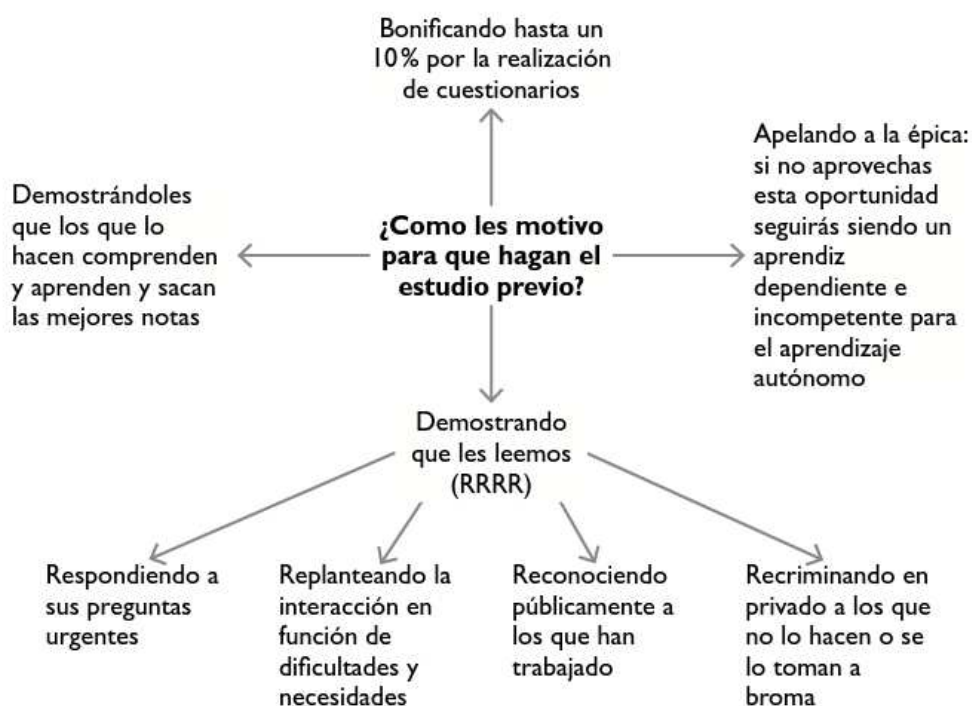


Figura 9 Esquema del método para fomentar el estudio previo. Fuente: Prieto, 2017, p. 136

Otra propuesta para fomentar el trabajo previo se presenta en Nesloney (2013) y que tiene relación con la parte de *marketing* que sugiere Prieto (2017), es dar a entender (y poner en práctica) que los alumnos que no miran los vídeos y/o documentación previa en casa, durante la clase realizan actividades más monótonas y aburridas que el resto. Su lema traducido sería similar a “¿No viste el vídeo? No hay diversión entonces”.

3 PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

3.1 Introducción

La propuesta de intervención que se diseña en este capítulo se enmarca en la asignatura Tecnología Industrial I del primer curso de Bachillerato del Institut Moianès, situado en el municipio de Moià, Barcelona.

La presente propuesta consiste en diseñar una Unidad Didáctica (UD) para trabajar el Bloque 3 sobre Máquinas y sistemas. La metodología utilizada para desarrollar esta UD será la clase invertida o Flipped Classroom.

El Máster en Formación del Profesorado de Secundaria me ha dado la oportunidad de realizar prácticas en el Institut Moianès, asistiendo a algunas de las clases de la asignatura de Tecnología Industrial I. Durante el desarrollo de las prácticas, y como curiosidad, he podido comprobar que se sigue utilizando la misma metodología, los mismos apuntes y los mismos ejercicios de hace 15 años, puesto que yo misma realicé mis estudios en el centro y con el mismo profesor.

Las clases que se desarrollan son puramente magistrales. Se dedica una parte de la clase a la introducción de nuevo contenido pero se hace de forma totalmente tradicional, el profesor tiene sus apuntes en papel y los copia a la pizarra. Durante este tiempo observé que los alumnos simplemente actúan como transcritores de texto, no están centrados en aprender el contenido sino en tener todo anotado en sus apuntes. Como no les supone ningún esfuerzo de concentración, durante este tiempo se oyen comentarios en clase, se distraen, etc. Posteriormente el profesor hace algún ejercicio o problema de ejemplo, donde en algunos casos les invita a participar, y finalmente les plantea algún ejercicio para realizar en casa. Actualmente estos alumnos no realizan ningún tipo de proyecto práctico durante el curso.

Los estudiantes que cursan normalmente la asignatura de Tecnología Industrial I en este instituto son muy pocos. En este curso académico hay 6 alumnos matriculados a esta asignatura. Se trata de un instituto pequeño y además la ubicación del municipio también influye, puesto que está alejado de las zonas más industriales de la provincia de Barcelona. A pesar de las dimensiones del grupo que casi permiten realizar clases particulares, me sorprendió ver los resultados de algún examen de estos alumnos. Noté que no entendían los contenidos, muchas veces resolvían los ejercicios de forma mecánica pero sin comprender el sentido y en el examen, ante

cualquier mínima variante del ejercicio de clase, la mitad de los alumnos no respondía bien. Por este motivo, creo que diseñar unas clases utilizando otra metodología permitiría mejorar los resultados académicos del grupo y conseguir que todos los alumnos asimilen bien el temario y estén motivados por aprender.

Las características del grupo-clase me parecen idóneas para implantar el modelo Flipped Classroom. Como hemos comentado, es un grupo muy reducido de alumnos y todos ellos parecen motivados por su futuro en carreras de ingeniería. Además, se trata ya de alumnos de Bachillerato a los que considero más responsables y maduros para implicarse en la realización de un estudio previo a casa. Todo el tiempo de clase que se dedica actualmente a la copia de apuntes, según mi criterio, es un tiempo totalmente desaprovechado. Invertir la clase daría muchas más oportunidades a los alumnos para realizar actividades realmente significativas, mejorar su comprensión del temario, realizar ejercicios en grupo e introducir horas de prácticas para realizar algún tipo de proyecto en el taller o aula de informática.

Otra característica del grupo-clase que me lleva a pensar que el modelo invertido les ayudaría muchísimo es que algunos de los alumnos hacían saber al profesor que buscaban información en casa. Algunas veces la comentaban con el profesor pero otras se quedaba en un simple comentario y a mi entender, se podía aprovechar muchas veces para trabajar contenido de la asignatura de una forma más activa y significativa para el alumno.

Finalmente, otro aspecto importante para poder aplicar el modelo Flipped Classroom es el conocimiento sobre herramientas TIC. En este caso, el profesor de la asignatura es una persona totalmente formada en TIC, que asiste regularmente a cursos de formación y conoce las herramientas. Por lo tanto, invertir la clase no sería difícil para él, simplemente se necesita motivación e invertir unas horas para preparar todo el material.

3.2 Contextualización

3.2.1 *El centro educativo: Institut Moianès*

El centro fue fundado hace 50 años, por lo que dispone de una larga trayectoria en educación. Actualmente forma parte de la red de centros educativos públicos de la Generalitat de Catalunya.

Durante muchos años fue un centro de referencia por muchos municipios de alrededor, en él acudían estudiantes de distintas comarcas aunque no fuera el centro más cercano para ellos, pero su buena reputación hacía que fuera la primera opción para muchos de ellos. Actualmente el municipio de Moià es capital de la comarca del Moianès, y aunque se han creado algunos institutos en pueblos más pequeños de los alrededores, siguen llegando a él alumnos de 7 pueblos distintos de la comarca, pero también de comarcas cercanas.

Actualmente en el Institut Moianès acuden alrededor de 500 alumnos, se organizan en 3 líneas de Educación Secundaria Obligatoria (E.S.O), excepto 3º de la E.S.O que se dividen en 4 líneas, 2 líneas de Bachillerato y 1 línea de un Ciclo Formativo de Grado Medio.

En el Proyecto Curricular del Centro (PCC) detallado dentro del Proyecto Educativo de Centro (PEC) se especifica que la metodología utilizada en el centro potenciará el uso de diverso métodos (agrupamientos, tipos de actividad, selección de evidencias distintas), tendrá en cuenta los conocimientos previos de los alumnos, se utilizarán metodologías activas y que faciliten la interacción entre los alumnos y se potenciará la aplicación práctica de los contenidos.

3.2.2 *El entorno*

Moià tiene actualmente 6065 habitantes, de los cuales casi el 90% son de origen español. Es importante mencionar que más del 85% de la población sabe hablar catalán, la lengua vehicular en el centro (Idescat, 2017).

El nivel adquisitivo de las familias del municipio se puede considerar medio y con un nivel de estudios donde más de la mitad de las personas mayores de 16 años tienen un título de segundo grado y casi un 20% tienen título universitario (Idescat, 2017).

3.2.3 Características del alumnado

Como se ha comentado, se trata de un grupo de alumnos que acostumbra a ser muy reducido (normalmente entre 5 y 12 alumnos). Este curso académico son 6 alumnos que cursan el itinerario de Ciencias y Tecnología de Bachillerato. Se consideran alumnos muy motivados por las asignaturas técnicas, son competentes en uso de herramientas informáticas y recursos TIC.

3.2.4 Recursos disponibles en el centro

El instituto dispone de las aulas de clase general y equipamiento específico como: aula de informática, taller de tecnología, aula de dibujo, dos laboratorios (uno de Física y Química y el otro de Ciencias Naturales), aula de música, clase de Formación Profesional y una biblioteca. En la actualidad todas las aulas ordinarias y específicas cuentan con un proyector, un ordenador y conexión a internet.

Además, a nivel de aula, en 2011 se puso en marcha el proyecto 1x1 con los alumnos de 1º y 2º de ESO (portátiles para cada alumno). Actualmente cuentan con el proyecto eduCAT 2.0, en el cual el centro tiene unos ordenadores a su propiedad que pueden utilizar los alumnos si es necesario.

A nivel de centro se utiliza la plataforma Moodle como Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA). Se conectan a ella mediante el sistema de alojamiento múltiple Àgora que ofrece el Departament de Ensenyament de la Generalitat de Catalunya a los centros docentes de la red pública. Sin embargo, en la asignatura Tecnología Industrial I todavía no se está utilizando.

3.3 Legislación educativa

En el este apartado se detalla toda la legislación educativa sobre la cual se fundamenta el desarrollo de esta unidad didáctica.

3.3.1 Legislación aplicable del Estado

- Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa (LOMCE). Publicada en el BOE 10/12/2013.
- Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato. Publicado en el BOE 03/01/2015.

3.3.2 Legislación aplicable de la Comunidad Autónoma

En este apartado detallamos toda la legislación vigente en Catalunya aplicable al desarrollo de esta unidad didáctica:

- Decreto 142/2008, de 15 de julio, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas de bachillerato. Publicado en el Diario Oficial de la Generalitat de Catalunya, núm. 5183
- Resolución ENS/1544/2013, de 10 de julio, de la atención educativa al alumnado con trastornos de aprendizaje. Publicado en el Diario Oficial de la Generalitat de Catalunya, núm. 6419.
- Resolución ENS/1543/2013, de 10 de julio, de la atención educativa al alumnado con altas capacidades. Publicado en el Diario Oficial de la Generalitat de Catalunya, núm. 6419.
- Orden ENS/62/2012, de 15 de marzo, de modificación de la Orden EDU/554/2008, de 19 de diciembre, por la cual se determinan los procedimientos y los documentos y requisitos formales del proceso de evaluación y diversos aspectos organizativos del bachillerato y su adaptación a las peculiaridades del bachillerato a distancia y del bachillerato nocturno.
- Orden EDU/340/2009, de 30 de junio, de la relación de materias de modalidad del bachillerato que se vinculan a las pruebas de acceso a la universidad.

3.4 Contextualización de la UD

La UD que se diseñará en los siguientes apartados corresponde al “Tema 4: Circuitos de corriente continuo (CC)” de la asignatura de Tecnología Industrial I. Forma parte del Bloque II – Sistemas electrotécnicos, junto al “Tema 5: Instalaciones eléctricas domésticas”.

Para ubicar la unidad didáctica dentro de la programación de la asignatura planteada por el departamento de Tecnología, a continuación se muestra el detalle de todos los bloques y temas, así como su distribución en las evaluaciones (ver Tabla 2).

Tabla 2 Ubicación de la Unidad Didáctica diseñada dentro de la programación de la asignatura

Evaluación	Bloque	UD	Título de la Unidad
PRIMERA	(I) SISTEMAS ENERGÉTICOS	0	Energía. Conceptos fundamentales
		1	Recursos energéticos
		2	Producción y distribución de la energía eléctrica
		3	Ahorro de energía
		4	Circuitos de corriente continuo (CC)
SEGUNDA	(II) SISTEMAS ELECTROTÉCNICOS	5	Instalaciones eléctricas domésticas
		6	Propiedades y ensayos
		7	Metalurgia y siderurgia
TERCERA	(IV) FABRICACIÓN	8	Productos tecnológicos: diseño, producción y comercialización
		9	Procedimientos de fabricación en la industria
		10	Elementos de máquinas
		11	Mecanismos de transmisión y transformación de movimiento
		12	Circuitos neumáticos y oleo-hidráulicos

Fuente: Elaboración propia

3.5 Objetivos

3.5.1 *Objetivos generales para la etapa de Bachillerato*

El Artículo 25 del Real Decreto (RD) 1105/2014 define una serie de objetivos para la etapa de Bachillerato. Se reproducen a continuación aquellos que se consideran más relacionados y/o susceptibles de ser trabajados desde la asignatura de Tecnología Industrial. Debajo de cada uno de los objetivos se explica cómo se relacionan con la asignatura en cuestión y la forma de trabajarla en la presente UD.

- *Afianzar los hábitos de lectura, estudio y disciplina, como condiciones necesarias para el eficaz aprovechamiento del aprendizaje, y como medio de desarrollo personal.*

El modelo Flipped Classroom es una buena forma de trabajar este objetivo, el hábito de estudio y la disciplina son condiciones

necesarias para llevar a la práctica correctamente el aprendizaje mediante la inversión de las clases.

- *Utilizar con solvencia y responsabilidad las tecnologías de la información y la comunicación.*

El modelo Flipped Classroom requiere conocimientos y habilidades en el uso de las TIC. Se fomentará desde la asignatura un uso correcto de ellas.

- *Acceder a los conocimientos científicos y tecnológicos fundamentales y dominar las habilidades básicas propias de la modalidad elegida.*
- *Comprender los elementos y procedimientos fundamentales de la investigación y de los métodos científicos. Conocer y valorar de forma crítica la contribución de la ciencia y la tecnología en el cambio de las condiciones de vida, así como afianzar la sensibilidad y el respeto hacia el medio ambiente.*

Los propios contenidos de la asignatura de Tecnología Industrial I ya conllevan a trabajar estos dos objetivos durante el día a día de la asignatura. Se fomentarán las actividades realmente significativas para el alumnado de forma que pueda realizar una transferencia a otros contextos y dominar su aplicación a casos reales.

- *Afianzar el espíritu emprendedor con actitudes de creatividad, flexibilidad, iniciativa, trabajo en equipo, confianza en uno mismo y sentido crítico.*

En la asignatura de Tecnología Industrial I, especialmente en la parte práctica, se fomentará el espíritu creativo y el trabajo en equipo. El modelo Flipped Classroom permite tener mucho más tiempo de clase para trabajar estos objetivos.

3.5.2 Objetivos generales para la asignatura de Tecnología Industrial I

El Decreto 142/2008, legislación de Bachillerato actualmente vigente en Catalunya, establece una serie de objetivos, tanto generales de bachillerato como específicos para las asignaturas. En cuanto a los objetivos generales de etapa, estos son los mismos que presenta el RD 1105/2014 a nivel Estatal.

En cuanto a los objetivos específicos para las asignaturas de Tecnología Industrial I y II, a continuación sólo reproducimos los que van más relacionados con la UD diseñada:

- *Adquirir los conocimientos necesarios y utilizarlos, conjuntamente con los de otras materias, para la comprensión y el análisis de máquinas y sistemas técnicos.*
- *Utilizar, de forma apropiada, la terminología, la simbología, las formas de expresión, los instrumentos y los métodos de los procesos tecnológicos elementales, de acuerdo con las normas específicas correspondientes.*
- *Proyectar, montar, simular y experimentar circuitos o sistemas elementales, buscando, seleccionando e interpretando la información técnica oportuna y utilizando las tecnologías de la información y la comunicación. Manipular con destreza y precisión instrumentos, herramientas y materiales, aplicando las normas de uso y seguridad.*

3.5.3 Objetivos de la presente Unidad Didáctica

A partir de los objetivos presentados en los apartados anteriores, junto a los criterios de evaluación y estándares de aprendizaje que detalla el RD 1105/2014 para los contenidos que se trabajan en esta UD, a continuación se presentan los objetivos de la UD:

1. Conocer la simbología eléctrica y ser capaz de diseñar y dibujar un circuito eléctrico utilizando un programa de CAD (diseño asistido por ordenador).
2. Conocer los elementos básicos de los circuitos eléctricos de corriente continua (CC).
3. Saber calcular circuitos eléctricos de corriente continua (CC).
4. Conocer y saber utilizar herramientas de simulación de circuitos eléctricos de corriente continua.
5. Ser capaz de interpretar los resultados de los cálculos eléctricos y de las simulaciones realizadas.
6. Saber realizar montajes experimentales de circuitos eléctricos básicos utilizando correctamente las herramientas y materiales necesarios.
7. Conocer y saber utilizar correctamente equipos de medida de magnitudes eléctricas.

3.6 Competencias

Según el Real Decreto 1105/2014 los alumnos deben adquirir siete competencias clave, son las siguientes:

- Comunicación lingüística.
- Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología.
- Competencia digital.
- Aprender a aprender.
- Competencias sociales y cívicas.
- Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor.
- Conciencia y expresiones culturales.

El Decreto 142/2008 actualmente vigente en Catalunya, expone además unas competencias específicas propias de la asignatura de Tecnología Industrial I.

Tabla 3 Competencias específicas de la asignatura de Tecnología Industrial I

Competencia	Descripción
CE1	Competencia tecnológica: tener una sólida cultura tecnológica, adquirir conocimientos sobre objetos, herramientas, instrumentos, procesos, sistemas y entornos tecnológicos. Esta competencia también implica dominar las TIC para usarlas eficazmente en la resolución de problemas y en la realización de actividades tecnológicas, utilizando el ordenador para recoger datos, medir magnitudes, simular circuitos y realizar el control y automatización de procesos.
CE2	Competencia en experimentación: adquirir capacidades para proyectar, planificar y construir objetos, circuitos, instalaciones y sistemas técnicos, aplicando técnicas específicas y manipulando materiales, herramientas y maquinaria apropiada. Saber realizar correctamente medidas y realizar pruebas de funcionamiento.
CE3	Competencia en modelización y simulación: saber realizar simulaciones mediante programas informáticos que permitan al alumno descubrir leyes que rigen procesos tecnológicos y que puedan recrear el funcionamiento de máquinas, circuitos o sistemas reales. Adquirir capacidades para resolver problemas tecnológicos que planteen un modelo real, representar el modelo, simularlo informáticamente y relacionar los resultados con situaciones reales.

Fuente: Elaboración propia a partir de Decreto 142/2008.

En la presente unidad didáctica se trabajaran algunas de las competencias clave y todas las competencias específicas de la asignatura. Para hacer más fácil su aplicación a las actividades realizadas, se ha decidido que la parte de la segunda competencia clave del currículo, la que hace referencia a “competencias básicas en

ciencia y tecnología” se trabajará desde el punto de vista de las 3 competencias específicas detalladas en la Tabla 3.

Las competencias clave que se pretende que los alumnos desarrollen con esta unidad didáctica se presentan en la Tabla 4.

Tabla 4 Competencias clave a desarrollar mediante la unidad didáctica diseñada

Competencia	Descripción
CC1	Competencia digital: el modelo Flipped Classroom que se propone para trabajar esta UD contribuye de una forma muy directa al desarrollo de esta competencia. El acceso a los contenidos de la UD mediante una plataforma virtual, la incorporación de videos como herramienta principal de transmisión de información, el desarrollo de actividades tipo cuestionarios en línea, disponer de muchos recursos digitales para aprender, etc., permite aprender a utilizar las TIC, saber utilizarlas de forma adecuada y aprender técnicas y conocer herramientas para gestionar toda la información disponible.
CC2	Competencia de aprender a aprender: el modelo Flipped Classroom lleva implícito el desarrollo de esta competencia. Los estudiantes deben organizar y persistir en su propio aprendizaje, además, deben conocer como aprenden mejor y aprovechar todas las herramientas que se ponen a su alcance para sacar el máximo potencial de ellos mismos. Esta forma de trabajar que se propone mediante Flipped Classroom implica también constancia y compromiso por parte del alumno.
CC3	Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología (estas últimas trabajadas a partir de las competencias específicas anteriormente citadas): los propios contenidos de la asignatura y de la UD en cuestión contribuyen al desarrollo de esta competencia.
CC4	Competencias sociales y cívicas: se desarrollarán algunas de las actividades en grupos de alumnos, fomentado el trabajo cooperativo entre ellos, de forma que aprendan a tener actitudes respetuosas ante distintas opiniones, sean capaces de resolver pequeños conflictos que puedan surgir y sean capaces de tomar decisiones conociendo todas sus implicaciones.

Fuente: elaboración propia

En el apartado de actividades se detallará en cada una de ellas las competencias que se trabajan.

3.7 Contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje

Según el Real Decreto 1105/2014, Tecnología Industrial I en Bachillerato es del bloque de asignaturas específicas, lo que conlleva que sean las diferentes Administraciones educativas de cada comunidad autónoma las que determinen los contenidos y la carga horaria de ellas.

En cuanto a la legislación autonómica, el Decreto 142/2008 actualmente en vigor en Catalunya, define unos contenidos para el bloque de Máquinas y Sistemas. Los criterios de evaluación y los estándares de aprendizaje evaluables vienen detallados en la legislación estatal, el RD 1105/2014. En la Tabla 5 se detallan los contenidos, los criterios de evaluación y los estándares de aprendizaje evaluables, especificando solamente aquellos que hacen referencia a la parte de circuitos eléctricos del bloque 3 del currículo.

Tabla 5 Contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables
Identificación de los elementos de un circuito eléctrico y análisis de circuitos característicos.	Verificar el funcionamiento de circuitos eléctrico-electrónicos, interpretando sus esquemas, utilizando los aparatos y equipos de medida adecuados,	Diseña utilizando un programa de CAD, el esquema de un circuito eléctrico-electrónico que dé respuesta a una necesidad determinada.
Representación esquemática de circuitos utilizando la simbología adecuada.	interpretando y valorando los resultados obtenidos apoyándose en el montaje o la simulación física de los mismos	Calcula los parámetros básicos de funcionamiento de un circuito eléctrico-electrónico a partir de un esquema dado.
Interpretación de planos y esquemas.		Verifica la evolución de las señales en los circuitos eléctrico-electrónicos, dibujando sus formas y valores en los puntos característicos.
Montaje y experimentación de circuitos eléctricos básicos. Simulación de circuitos.		Interpreta y valora los resultados obtenidos de circuitos eléctrico-electrónicos.

Fuente: elaboración propia a partir de RD1105/2014 y Decreto 142/2008.

Para preparar el material de estos contenidos, además de contar con distintos recursos que ofrece Internet, se ha utilizado de guía uno de los libros que se utilizan en el departamento de tecnología del instituto, concretamente el de la editorial Mc Graw Hill de los siguientes autores: Joseph, Hoyos, Garravé, Garófano y Vila (2007).

3.8 Metodología

La metodología que se utilizará para el desarrollo de la presente UD se fundamenta en el modelo Flipped Classroom. Para las sesiones presenciales se utilizarán metodologías activas como trabajo cooperativo, aprendizaje basado en juegos y aprendizaje basado en problemas. Se detalla a continuación cada una de ellas.

Trabajo cooperativo: el tiempo de clase se dedicará a realizar actividades en grupo de forma cooperativa. Según Johnson, Johnson y Holubec (1999) el cooperativismo tiene ventajas con respecto a métodos competitivos e individualistas, algunos de ellos son que los alumnos rinden más y son todos mucho más productivos, consiguen retener más información a largo plazo, tienen mucha más motivación intrínseca, dedican más tiempo a las tareas y se consigue un nivel de razonamiento y pensamiento crítico mucho mayor. Así pues, sabiendo las ventajas de esta metodología, en la propuesta de intervención que se diseña se fomentará el cooperativismo entre alumnos utilizando distintas formas de agrupación: grupos de dos para actividades cortas y grupos de 3-4 alumnos para la resolución de problemas.

Aprendizaje basado en juegos (gamificación): se ha introducido el juego en algunas de las sesiones presenciales con el objetivo de hacer una clase más amena y conseguir una motivación más alta de los estudiantes. La herramienta utilizada será una aplicación web llamada *Quizizz* que permite crear cuestionarios on-line. Los alumnos se conectarán a la web mediante cualquier dispositivo conectado a Internet (teléfono móvil, *tablet* o ordenador). Se ha decidido realizar este tipo de actividad en grupos y en forma concurso, de esta manera se consigue un elemento competitivo entre grupos que motiva mucho a los jóvenes. Deberán responder a las preguntas con el menor tiempo posible, quien responde más rápido es quien obtiene más puntos dentro de la clasificación general de la clase.

Aprendizaje basado en problemas (ABP): esta metodología pretende que los alumnos adquieran los contenidos mediante la resolución de problemas o casos que planteen situaciones muy parecidas a las que se deberán enfrentar a su vida

profesional y/o cotidiana. Algunas ventajas del ABP son un incremento de la motivación de los alumnos, una mejora del trabajo en grupo, se consigue también un aprendizaje mucho más profundo y el protagonismo que logra el alumno en todo su proceso de aprendizaje (González-Hernando, Martín-Villamor, Souza-De Almeida, Martín-Durántez y López-Portero, 2016). En esta unidad didáctica se utiliza esta metodología para trabajar la parte de problemas, muchos de ellos se resuelven en grupo y se tratará de presentarlos en forma de caso o situación real, facilitando siempre la aplicación de los conceptos teóricos a la realidad práctica.

3.9 Actividades

3.9.1 Programación

Como se ha comentado en el apartado 3.7, para las asignaturas específicas le corresponde a la Administración educativa de cada comunidad autónoma establecer el horario. Según el Decreto 142/2008, en Catalunya, para las asignaturas específicas se determina una carga horaria de 4 horas semanales. En el Institut Moianès las sesiones son de 55 minutos y los alumnos de Tecnología Industrial I tienen 4 sesiones semanales de la asignatura.

La Unidad Didáctica se ha diseñado para ser desarrollada en un total de 11 sesiones presenciales y su correspondiente trabajo previo en casa (ver Tabla 6, Tabla 7 y Tabla 8). La última sesión se dedica a la realización de un examen parcial de la unidad didáctica.

En estas tablas se detalla el tiempo orientativo dedicado a cada una de las actividades, los contenidos trabajados, el tipo de agrupamiento (abreviado como *Agrup.*), las competencias trabajadas (abreviado como *Compet.*) y la metodología utilizada (abreviado como *Metod.*).

A continuación presentamos las abreviaciones utilizadas en estas tres columnas:

- Agrupamiento:
 - I: Individual
 - P: Parejas
 - G: Grupos de 3-4 alumnos
 - GC: Grupo-clase
- Competencias: según apartado 3.6
- Metodología:
 - TC: trabajo cooperativo
 - ABP: Aprendizaje basado en problemas

Tabla 6 Programación de las sesiones 1 a 3 de la Unidad Didáctica

Sesión	Tiempo	Contenidos	Actividades	Agrup.	Compet.	Metod.
1	25 min	Introducción al modelo Flipped Classroom	-Presentación Power Point (PPT) sobre FC y sus beneficios -Vídeo sobre FC -Solución de dudas	GC	CC2	
	10 min	Presentación del sistema Cornell sobre toma de apuntes	-Vídeo sobre sistema Cornell -Solución de dudas	GC	CC2	
	20 min	Introducción UD Carga y corriente eléctrica. Tipos de corriente eléctrica: continua (CC) y alterna (CA) Definición de circuito eléctrico	-PPT sobre objetivos, actividades, criterios de evaluación y calificación de la UD. - PPT sobre conceptos de carga y corriente eléctrica, tipos de corriente eléctrica y definición de circuito eléctrico.	GC	CC3 (CE1)	
1 CASA		Propiedades eléctricas de los materiales: conductores, aislantes y semiconductores	-Vídeo sobre materiales conductores y aislantes. -Vídeo sobre magnitudes eléctricas. -Toma de apuntes con método Cornell: entrega	I	CC1,CC2,CC3 (CE1)	
		Magnitudes eléctricas: intensidad, resistencia, voltaje, potencia y energía.	- Lectura apuntes sobre magnitudes eléctricas en formato digital. - Responder a un cuestionario online			
2	15 min		Puesta en común de la primera experiencia con FC	GC	CC2	
	15 min		Resolución dudas y comentarios sobre cuestionario y apuntes.	GC	CC2	
	25 min	Magnitudes eléctricas: intensidad, resistencia, voltaje, potencia y energía.	Resolución de problemas sobre magnitudes eléctricas.	P	CC3 (CE1),CC4	TC/ABP
2 CASA		Elementos de un circuito eléctrico: generadores. Tipos y conexiones	-Vídeo sobre asociación de generadores -Vídeo sobre asociación de receptores -Toma de apuntes con método Cornell: entrega	I	CC1,CC2,CC3 (CE1)	
		Elementos de un circuito eléctrico: receptores. Tipos y conexiones	- Responder a un cuestionario online			
3	10 min		Resolución dudas y comentarios sobre cuestionario y apuntes.	GC	CC2	
	15 min	Elementos de un circuito eléctrico	Quizizz por grupos	G	CC3 (CE1),CC4	Juego
	30 min	Elementos de un circuito eléctrico	Resolución de problemas sobre elementos de circuitos eléctricos	G	CC3 (CE1),CC4	TC/ABP

Fuente: Elaboración propia

Tabla 7 Programación de las sesiones 4 a 7 de la Unidad Didáctica

Sesión	Tiempo	Contenidos	Actividades	Agrup.	Compet.	Metod.
3 CASA		Ley de Ohm Resistencias Aparatos de medida	-Vídeo sobre la ley de Ohm -Vídeo sobre codificación resistencias -Vídeo sobre uso del tester -Toma de apuntes con método Cornell: entrega -Responder a un cuestionario online	I	CC1,CC2,CC3 (CE1)	
	10 min		Resolución dudas y comentarios sobre cuestionario y apuntes.	GC	CC2	
4	45 min	Circuitos eléctricos	Clase práctica en taller: montaje y medida de circuitos eléctricos	G	CC4,CC3 (CE1,CE2)	
			-Lectura apuntes sobre simbología eléctrica básica -Responder a un cuestionario online	I	CC1,CC2,CC3 (CE1)	
5	10 min		Resolución dudas y comentarios.	GC	CC2	
	15 min	Simbología eléctrica	Quizizz en grupos	G	CC3 (CE1),CC4	Juego
	30 min	Representación esquemática de circuitos eléctricos	Clase práctica: programa simulación/CAD: Partsim	P	CC1,CC3 (CE2,CE3),CC4	
5 CASA		Primera ley de Kirchhoff: ley de los nudos o corrientes Segunda ley de Kirchhoff: ley de las mallas o tensiones	-Vídeo sobre la 1ª Ley de Kirchhoff -Vídeo sobre la 2ª Ley de Kirchhoff -Cuestionario online	I	CC1,CC2,CC3 (CE1)	
	10 min		Resolución dudas y comentarios.	GC	CC2	
6	45 min	Leys de Kirchhoff	Resolución de problemas	G	CC3 (CE1),CC4	TC/ABP
		6 CASA	Se deja libre			
7	10 min		Resolución dudas y comentarios.	GC	CC2	
	35 min	Leyes de Kirchhoff	Resolución de problemas	I	CC3 (CE1)	ABP
	10 min	Simulación de circuitos eléctricos	Presentación de introducción	GC	CC1,CC3 (CE2,CE3)	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 8 Programación de las sesiones 7 a 11 de la Unidad Didáctica

Sesión	Tiempo	Contenidos	Actividades	Agrup.	Compet.	Metod.
7 CASA		Simulación de circuitos eléctricos Leys de Kirchoff	-Vídeo tutorial sobre el simulador Partsim -Toma de apuntes con método Cornell: entrega -Resolución de un problema	I	CC1,CC2,CC3 (CE1,CE3)	
	10 min		-Resolución dudas y comentarios.	GC	CC2	
8	45 min	Simulación de circuitos eléctricos	-Clase práctica en aula informática: simulación de un circuito de CC con Partsim	P	CC1,CC3 (CE1,CE3),C4	TC/ ABP
		Resistividad y conductividad Resistencia eléctrica de un conductor	-Vídeo sobre Resistencia y resistividad - Lectura de apuntes sobre sección, densidad de corriente y caída de tensión. -Resolución de un cuestionario online	I	CC1,CC2,CC3 (CE1)	
8 CASA	10 min		Resolución dudas y comentarios.	GC	CC2	
	45 min	Cálculo de conductores	Quizizz	G	CC3 (CE1),CC4	Juego
9 CASA		Efectos térmicos del corriente eléctrico. Ley de Joule	-Vídeo sobre funcionamiento magnetotérmico -Vídeo de un fusible en acción	I	CC1,CC2,CC3 (CE1)	
		Elementos de protección: fusibles	-Vídeo sobre cortocircuito, fusibles y magnetotérmico			
		Aparatos termoelectrónicos	-Resolver un cuestionario online.			
10	10 min		Resolución dudas y comentarios.	GC	CC2	
	25 min	Elementos de protección y aparatos termoelectrónicos	Resolución de problemas y ejercicios	P	CC3 (CE1),CC4	TC/ABP
	20 min	Riesgos eléctricos	Vídeo y puesta en común	GC	CC3 (CE1)	
11	55 min	EXAMEN U.D.	Examen individual	I		

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 9 muestra toda la lista de videos necesarios para trabajar los contenidos de la unidad didáctica.

Tabla 9 Relación de vídeos para trabajar los contenidos de la unidad didáctica

Sesión	Contenidos	Enlace	Duración
1	Modelo Flipped Classroom y sus beneficios.	https://www.youtube.com/watch?v=R16HT9oeg9I	4:27 min
1	Sistema Cornell: toma de apuntes	https://www.youtube.com/watch?v=jjqA_fdRUEc&t=3s	2:42 min
1 CASA	Materiales conductores y aislantes	https://es.khanacademy.org/science/physics/electric-charge-electric-force-and-voltage/charge-electric-force/v/conductors-and-insulators	3:30 min
1 CASA	Tres principales magnitudes eléctricas: corriente, tensión y resistencia	https://www.youtube.com/watch?v=PwmLDPBmAEE	4:04 min
2 CASA	Asociación serie-paralelo de generadores (pilas/baterías)	https://www.youtube.com/watch?v=KyHDhGuZM-k	3:18 min
2 CASA	Asociación serie-paralelo de receptores (pilas/baterías)	https://www.youtube.com/watch?v=1aPGR9RRwTg	8:30 min
3 CASA	Repaso de la ley de Ohm	https://www.youtube.com/watch?v=3WMCAXL-C_Q	3:30 min
3 CASA	Codificación de resistencias	https://www.youtube.com/watch?v=YdaiLW4WOWo	3:23 min
3 CASA	Medir magnitudes eléctricas con tester	https://www.youtube.com/watch?v=mB7yd1Mc_i8	3:09 min
5 CASA	Primera Ley de Kirchhoff	https://www.youtube.com/watch?v=p96iDGnHQ9A	5:50 min
5 CASA	Segunda Ley de Kirchhoff	https://www.youtube.com/watch?v=VK8S3CsB5Dc	13:26 min
7 CASA	Vídeo tutorial sobre Partsim	https://www.youtube.com/watch?v=SQB_hHJbRrY	4:15 min
8 CASA	Vídeo sobre resistencia y resistividad	https://www.youtube.com/watch?v=LyTHIKS6MEc&t=15s	10:44 min
9 CASA	Vídeo sobre cortocircuito, fusibles y magnetotérmico.	https://www.youtube.com/watch?v=iXNfUoZyUdo	12:22 min
9 CASA	Funcionamiento de un magnetotérmico	https://www.youtube.com/watch?v=PVMxTUQOisk	3:55 min
9 CASA	Fusible en actuación	https://www.youtube.com/watch?v=QAIj1LotIug	0:12 min
10	Vídeo sobre riesgos eléctricos	https://www.youtube.com/watch?v=L5b4jViumsE	7:21 min

Fuente: Elaboración propia

3.9.2 Desarrollo de las sesiones de estudio previo en casa

Como se utiliza el modelo Flipped Classroom, todas las sesiones que se han programado constan de dos partes: una primera fase de trabajo o estudio previo en casa y una segunda parte de trabajo en clase que pretende servir de consolidación de los conocimientos, puesta en práctica y resolución de dudas. Para esta unidad didáctica se han programado las actividades para las dos partes de la sesión.

Las actividades que se programan para el trabajo en casa de los alumnos consisten principalmente en la visualización de vídeos, la toma de apuntes, cuestionarios a resolver online y, puntualmente, la resolución de algún tipo de ejercicio o problema que servirá de preparación para la clase presencial.

Como se puede apreciar ya en la primera sesión presencial, se propone a los alumnos la utilización del sistema Cornell para la toma de apuntes, un método también recomendado por Bergmann y Sams (2012). Este método consiste en dividir la hoja de papel en tres zonas diferenciadas: dos columnas y una parte inferior de la hoja. En la columna derecha el alumno va tomando sus notas como haría normalmente, en la columna izquierda se deja espacio para ir anotando palabras clave, preguntas importantes, etc. Finalmente, el espacio inferior es destinado a albergar un pequeño resumen o reflexión del alumno que hará cuando repase o estudie sus apuntes.

Para el modelo Flipped Classroom este sistema de toma de apuntes resulta interesante puesto que se obtienen unos apuntes muy bien estructurados que permitirán a los alumnos realizar las preguntas en la clase presencial de una forma mucho más fácil y podrán anotar las respuestas o conclusiones en el espacio reservado. Como se ha considerado un sistema muy interesante, se propone a los alumnos que lo utilicen para sus sesiones de estudio previo en casa, se recomienda ir tomando notas durante la visualización de los vídeos. Hay algunas sesiones de trabajo en casa que especifican la toma de apuntes puesto que se pedirá a los alumnos que los entreguen, de esta forma se quiere comprobar que están aprovechando al máximo la visualización de los vídeos y se pretende orientarles para conseguir tener unos apuntes eficaces para su posterior estudio.

Debido a las características del trabajo previo que deben hacer en casa, principalmente la visualización de vídeos y respuesta de cuestionarios en línea, se ha considerado más cómodo de trabajar con la aplicación gratuita *Google Classroom*. Sin embargo, se aprovechará la plataforma *Moodle* que ya está utilizando el centro para otras asignaturas, para la entrega de actividades por parte de los alumnos.

En el centro tanto los profesores como los estudiantes tienen cuenta de correo de Google, por este motivo se ha decidido utilizar *Google Classroom* como plataforma. Es cierto que quizás no es una de las herramientas más estructuradas para organizar toda la información, pero se ha considerado una ventaja para los alumnos no tener que registrarse a distintas aplicaciones para consultar las tareas diarias. Por otra parte, actualmente existen herramientas tipo *EDpuzzle* (edición de vídeos) o *Quizziz* (cuestionarios en línea) que se pueden sincronizar con *Google Classroom* y facilitan mucho la integración de todas las aplicaciones para la supervisión de las tareas realizadas por los alumnos.

Para ordenar un poco más la información para los alumnos se presentarán las tareas a realizar en cada sesión en el apartado de “Novedades”, de esta forma no tienen que moverse mucho por la plataforma y les resulta más cómodo de trabajar. Siempre se publicará un anuncio con el listado de tareas a realizar y después una tarea de *Google Classroom* para cada una de las actividades, de esta forma el profesor puede hacer un seguimiento mucho más cómodo de todos los alumnos y tareas. Para organizar la información se pueden agrupar todas las tareas, actividades y documentación bajo un mismo tema de *Google Classroom*, de esta forma toda la información queda agrupada y para los alumnos no resulta tediosa la navegación por la plataforma. Se considera que conseguir un entorno de trabajo que resulte cómodo y agradable para los alumnos será uno de los factores de los cuales dependerá el éxito del trabajo en casa y, en consecuencia, de la aplicación del modelo Flipped Classroom.

Los alumnos encontrarán los apuntes de la asignatura y otro material que sea interesante tener siempre a mano para su estudio en el apartado de “Información” del aula de *Google Classroom*. Para esta unidad didáctica se han añadido unos apuntes de referencia sobre Circuitos Eléctricos de Corriente Continua elaborada por el Departamento de Tecnología del IES Ntra. Sra. De la Almudena (Saiz, 2017).

A continuación se presentan algunas capturas de pantalla de *Google Classroom* y las otras aplicaciones utilizadas para tener una idea principal del entorno de trabajo en casa. En la Figura 10 se presenta la pantalla principal del aula de *Google Classroom*, concretamente es la vista del profesor puesto que puede ver cuantos alumnos han realizado las tareas, pero la página de los alumnos es prácticamente idéntica. En ella se presentan todas las tareas a realizar en cada una de las sesiones de estudio previo en casa, para esta unidad didáctica hay 9 sesiones. En cada una de las tareas los alumnos pueden adjuntar documentos a enviar al profesor (por ejemplo, los apuntes que han anotado) o trasladar cualquier tipo de duda/comentario.

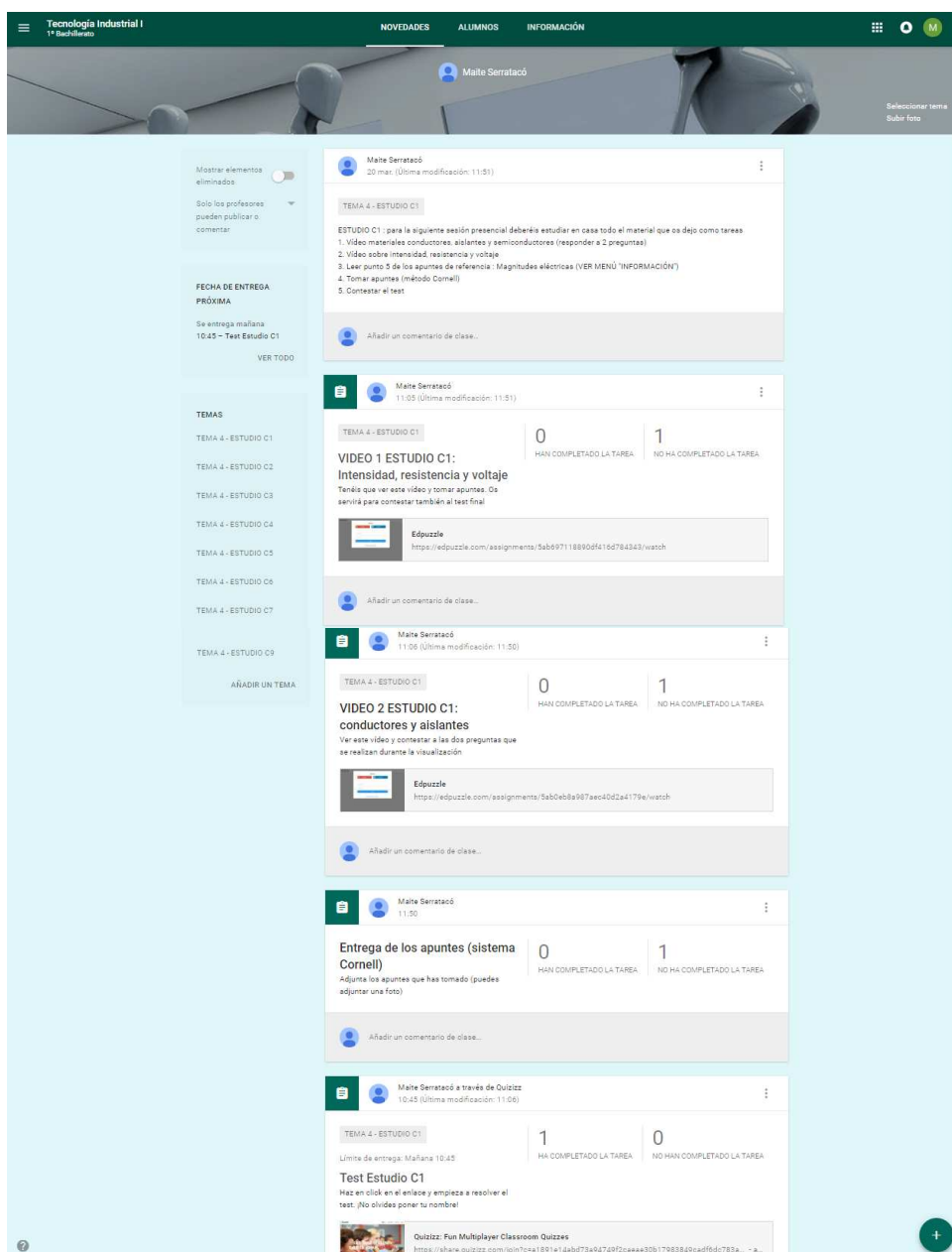


Figura 10 Captura de una pantalla de *Google Classroom* con las tareas a realizar en la primera sesión de estudio en casa. Fuente: elaboración propia.

Cuando el profesor accede al enlace de los videos de Edpuzzle puede hacer un seguimiento de sus alumnos, primero de una forma general puede hacerse una idea de qué porcentaje de alumnos han visto cada uno de los vídeos (Figura 11) y después analizando cada uno de los alumnos puede llegar a ver cómo ha visualizado los vídeos, cuantas veces los ha visto, si ha contestado o no a las preguntas que se le realizaban en el vídeo y evaluar sus respuestas (Figura 12).

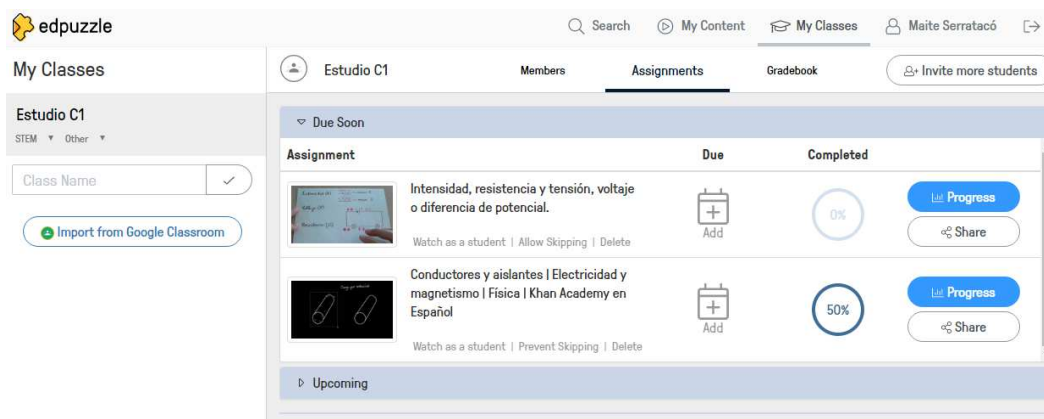


Figura 11 Captura de pantalla de Edpuzzle con el seguimiento general de los vídeos de una sesión de estudio en casa. Fuente: elaboración propia.

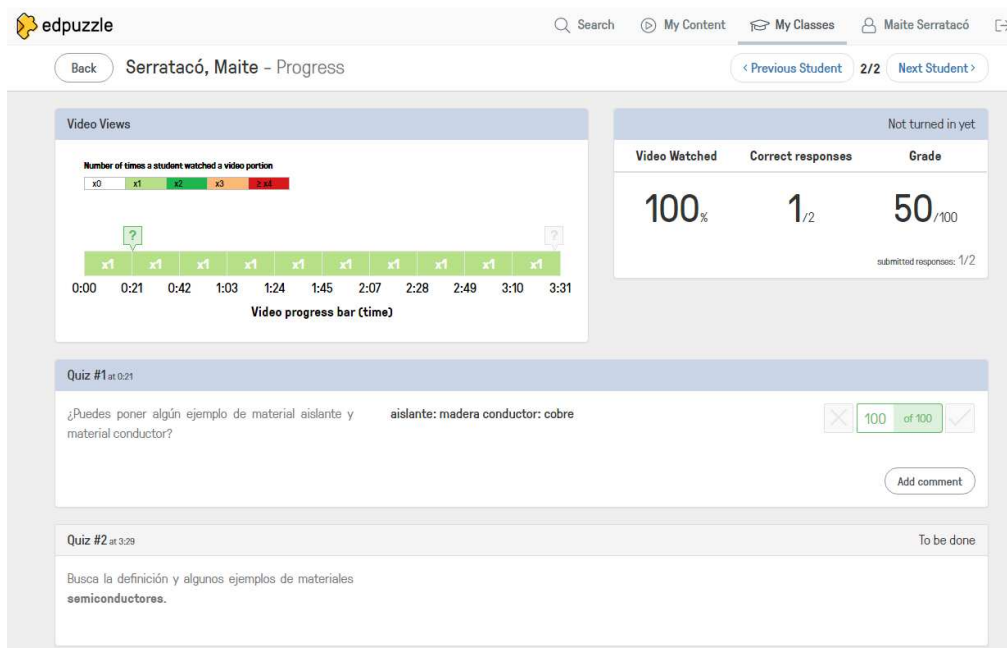


Figura 12 Captura de pantalla de Edpuzzle con el seguimiento de un alumno sobre la visualización de un vídeo. Fuente: elaboración propia.

La Figura 13 muestra una captura de la pantalla que verían los alumnos cuando están visualizando un vídeo editado con Edpuzzle. En este caso concreto se ha editado el vídeo cortando gran parte de él de forma que se presenten sólo los contenidos que interesan y se han introducido dos cuestiones para los alumnos a

resolver durante su visualización (se identifican con el símbolo de interrogante en verde).

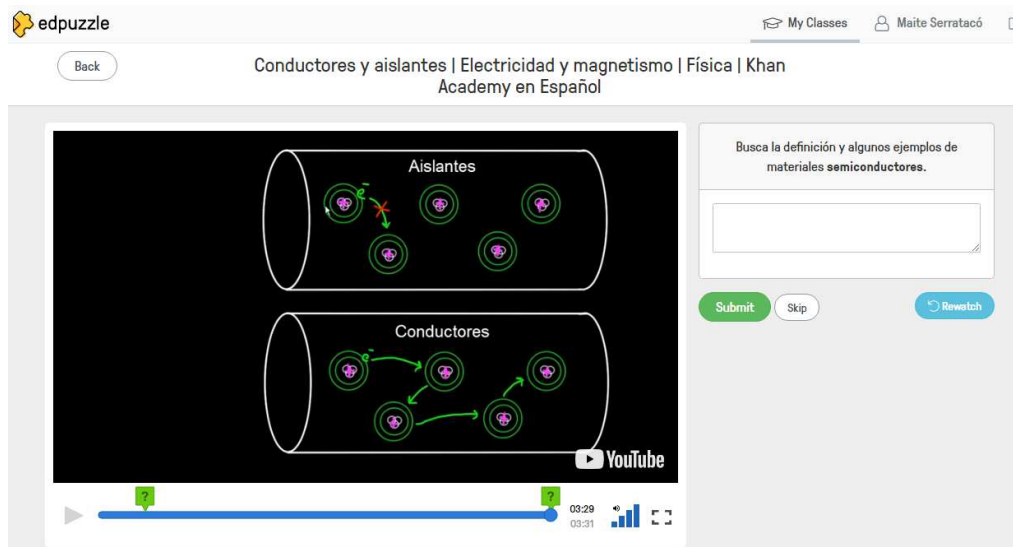


Figura 13 Captura de pantalla de la visualización en directo de un vídeo de EDpuzzle con la formulación de una pregunta para los alumnos. Fuente: elaboración propia.

En cuanto a la realización de los cuestionarios en línea, la aplicación *Quizizz* da un informe (ver Figura 14) de cada uno de los alumnos detallando el tiempo que han tardado en contestar cada pregunta y la respuesta que han dado. Este informe puede ser consultado por el profesor desde el mismo enlace del test en *Google Classroom*.

Maite3's Quizizz Report

Quiz Name: TEST ESTUDIO C1
 Student: Maite3
 Date: Mon Mar 26 2018 - 8:41 am

62%
Accuracy percentage

Questions	Correct	Incorrect	Unattempted
8	5	3	0

Question	Time Taken	Score	Response
1. ¿Cómo clasificamos los materiales según sus propiedades eléctricas?	2 sec	960	✓
2. ¿Qué principales magnitudes eléctricas hemos visto en el vídeo?	2 sec	960	✓
3. ¿En qué unidades se representa la energía eléctrica?	2 sec	0	✗
4. La intensidad (I) se define como el número de electrones que pasan por la sección de un conductor en un tiempo determinado.	2 sec	960	✓
5. La resistividad de un material (ρ) se mide en...	4 sec	0	✗
6. ¿Cuál de estos materiales se opone más al paso de la corriente eléctrica (mirar la tabla de resistividad)?	1 sec	970	✓
7. ¿En qué unidades miden las compañías eléctricas nuestro consumo de energía eléctrica?	14 sec	810	✓
8. ¡AVANZADA! ¿Recuerdas o sabes qué Ley relaciona voltaje, resistencia y intensidad?	1 sec	0	✗

Figura 14 Captura de pantalla del informe de *Quizizz* sobre un alumno que ha respondido el test de la unidad didáctica. Fuente: elaboración propia.

Quizizz da la opción de configurar si se quiere que los alumnos dispongan de todas las respuestas correctas una vez finalizado el test, se destaca en rojo las preguntas que ha fallado indicando su respuesta errónea y la respuesta correcta. Es una herramienta muy interesante desde el punto de vista de ofrecer un *feedback* inmediato al alumno (ver Figura 15).

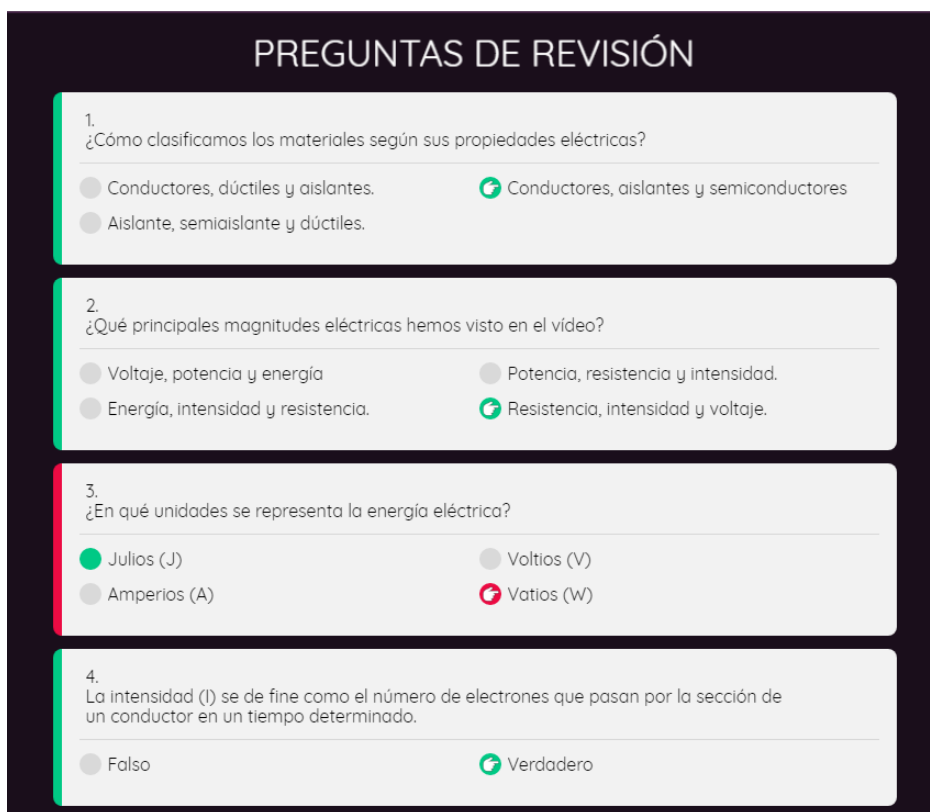


Figura 15 Captura de pantalla con la revisión del test realizado por un estudiante en Quizizz. Fuente: elaboración propia.

Por otra parte, cuando el estudiante finaliza el test obtiene tanto su puntuación como su clasificación provisional respecto el resto de compañeros que ya han contestado el test, un elemento muy llamativo y motivador para los jóvenes (ver Figura 16).



Figura 16 Captura de pantalla que obtiene un alumno cuando finaliza un test de Quizizz. Fuente: elaboración propia.

3.9.3 Desarrollo de las sesiones presenciales

Las clases presenciales tendrán siempre una estructura parecida aunque puede variar en función de las actividades a realizar en cada una de ellas. Siempre se dejan aproximadamente los primeros diez minutos de clase para resolver dudas del estudio previo en casa, ya sean dudas planteadas por los alumnos o aclaraciones realizadas por el profesor después de evaluar los test y/o tareas de los estudiantes.

Para esta unidad didáctica se han planteado actividades que permitan trabajar con distintos tipos de agrupamiento, distintas metodologías de trabajo, el desarrollo de todas las competencias clave y específicas que se habían fijado como objetivo y recoger diferentes evidencias del trabajo realizado por los alumnos.

En cuanto a las actividades de resolución de problemas, la mayoría de ellas en grupo o en parejas, los estudiantes encontrarán los enunciados en el apartado información del aula de *Google Classroom*. Para atender los distintos ritmos de trabajo se planteará la opción de que los alumnos dispongan también de las respuestas, de esta forma todos pueden avanzar sin necesidad de esperar la corrección de los ejercicios y el profesor puede dedicar más tiempo a resolver dudas, al mismo tiempo que es una forma fácil de atender a la diversidad de alumnado. Con la misma intención de personalizar el proceso de enseñanza y aprendizaje y atender a las necesidades de todos los alumnos, se plantearán siempre actividades extra para los alumnos más avanzados y ejercicios de refuerzo para los que tienen más dificultades.

Con el fin de realizar actividades significativas para el alumno, se ha decidido crear una vinculación directa entre los distintos tipos de clases presenciales: las clases de resolución de problemas, las actividades del aula de informática (dibujo y simulación de esquemas eléctricos) y la clase práctica de taller (montaje y medición de circuitos eléctricos). Es por este motivo que se plantearán unos circuitos que los alumnos primero tendrán que montar y medir en el taller de tecnología (sesión presencial 4), posteriormente dibujarán el esquema eléctrico con el simulador online Partsim (sesión presencial 5), tendrán dos sesiones presenciales de clase para resolver los circuitos (sesiones 6 y 7) y finalmente harán las simulaciones con Partsim (sesión 8). De esta forma los estudiantes habrán realizado todos los pasos necesarios para el diseño de cualquier circuito/equipo eléctrico de la misma forma que los realizan los departamentos de diseño de las empresas: cálculos, simulaciones, montaje de prototipos y verificación funcional.

Como programa de simulación se ha escogido Partsim puesto que se trata de un simulador gratuito online que no requiere ningún tipo de registro. Además es bastante fácil e intuitivo de utilizar, permite dibujar el esquema eléctrico, simular y exportar los resultados. La figura Figura 17 presenta un ejemplo de circuito eléctrico que los alumnos deberán simular, calcular (aplicando Leyes de Kirchhoff), montar y medir durante las sesiones presenciales de la UD.

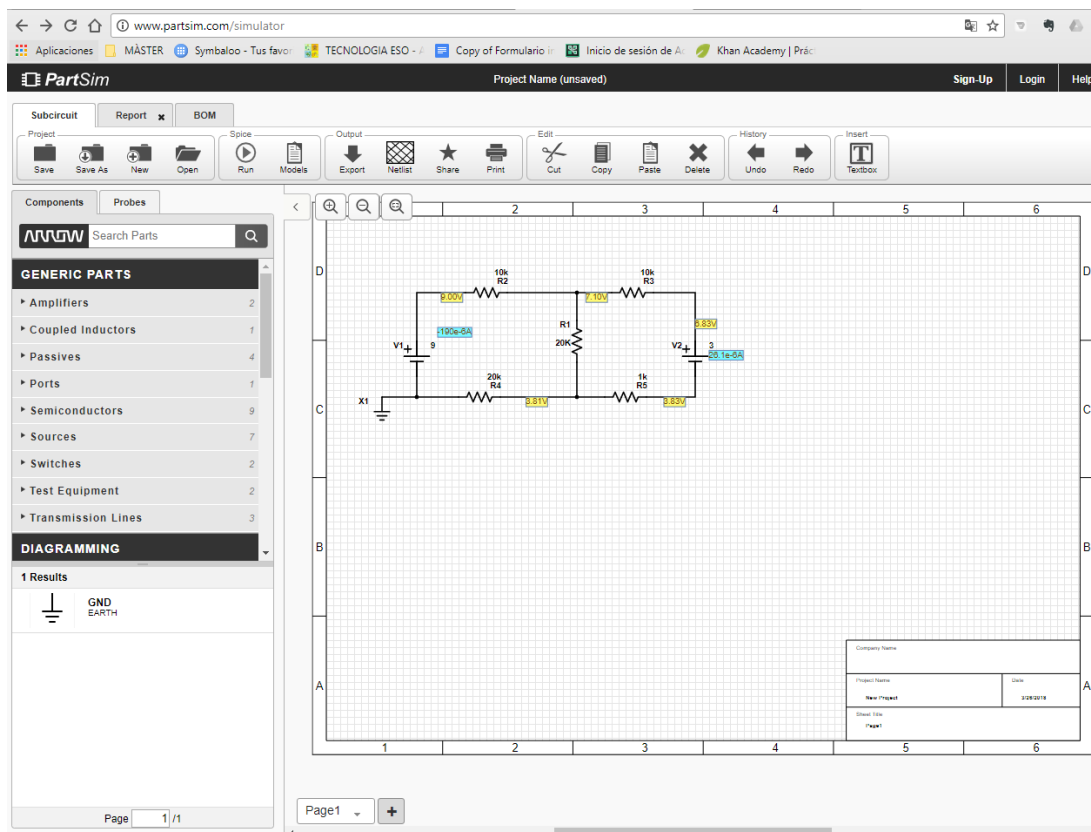


Figura 17 Captura de pantalla del simulador Partsim con uno de los circuitos a trabajar. Fuente: elaboración propia

Para las sesiones presenciales realizadas en el taller de tecnología y en el aula de informática se entregará a los alumnos un guión de la sesión que ellos deberán entregar al final de la clase o durante la semana siguiente. En esta memoria de prácticas constarán los resultados de los ejercicios pero también deberán incorporar apartados de material, herramientas, procedimiento, dibujos/esquemas, medidas y/o resultados.

En tres de las sesiones presenciales se ha programado la realización de una actividad de gamificación, concretamente la resolución por grupos de un cuestionario sobre una parte del temario. Se ha utilizado la misma aplicación que para los cuestionarios individuales a realizar en casa, *Quizizz*, puesto que también da la opción de realizar

el test en modo competición, es decir, todos los grupos se unen al juego y compiten para responder las preguntas lo más rápido posible.

Un ejemplo de cuestionario es el que se ha preparado para la sesión 5 sobre simbología eléctrica. Consta de 10 preguntas que los alumnos deberán resolver en grupos de 3-4 personas dejando un límite de tiempo máximo para cada respuesta.

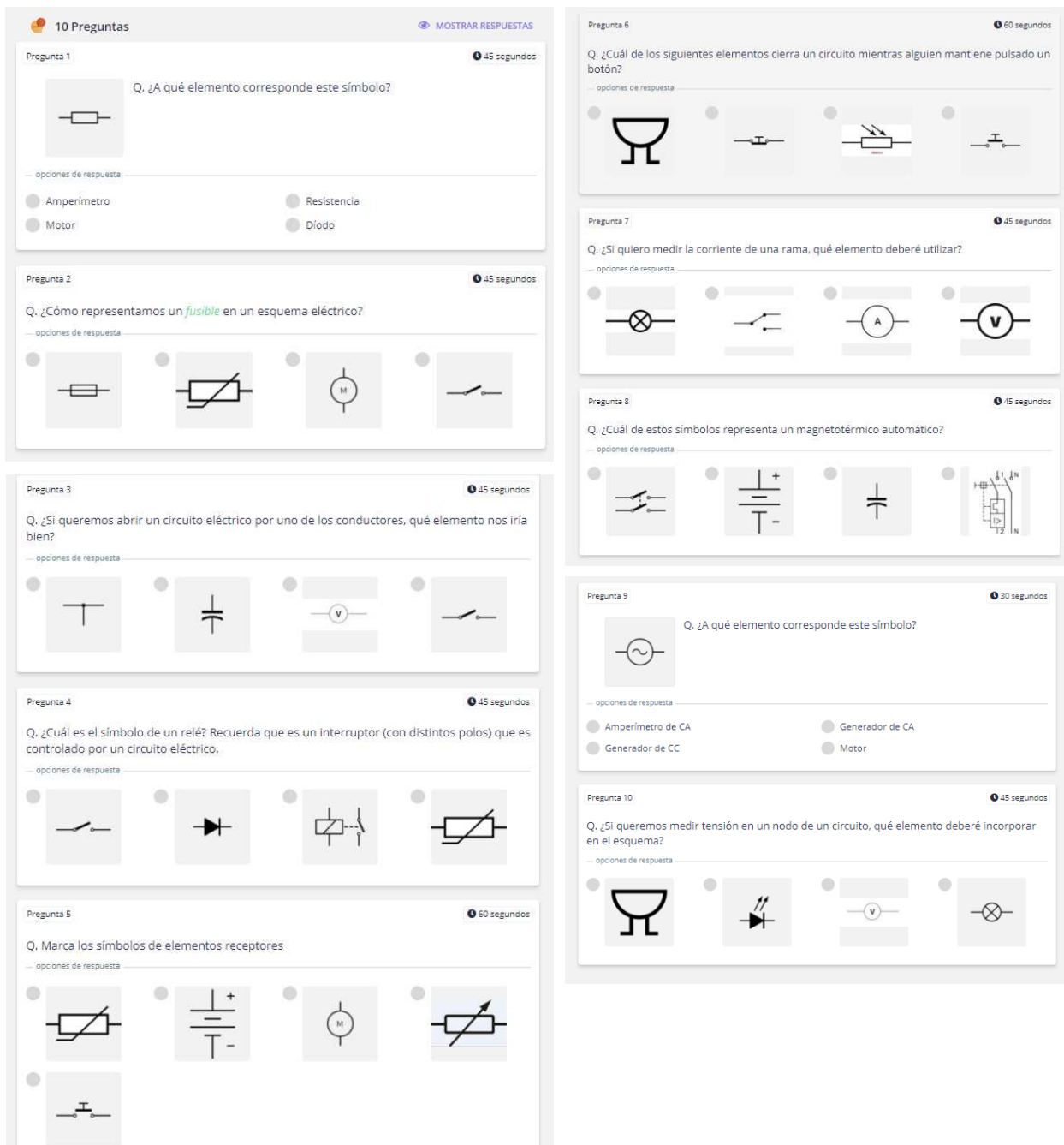


Figura 18 Cuestionario elaborado con Quizizz para realizar en la sesión presencial 5. Fuente: Elaboración propia

3.10 Recursos

En este apartado se detallan todos los recursos que se consideran necesarios para el desarrollo de esta unidad didáctica. Algunos de ellos se han introducido en apartados anteriores pero es evidente que el objetivo de este Trabajo Final de Máster no es la elaboración de todo el material didáctico para entregar a los alumnos, pero sí que se ha elaborado un listado de recursos educativos y materiales necesarios para el desarrollo de la presente UD.

Toda la información será facilitada a los alumnos mediante el aula de *Google Classroom*, ya sea en cada una de las tareas individuales o en el apartado de 'Información' del menú principal.

Recursos educativos:

- Guía didáctica de la UD: presentación Power Point presentada en la primera sesión presencial. En ella se incluyen diferentes aspectos de la UD como objetivos, contenidos y criterios de calificación.
- Apuntes de referencia de la unidad didáctica: se añadirán en formato digital al menú 'Información' del aula de *Google Classroom*.
- Guiones de las sesiones presenciales prácticas (1 de taller y 2 de aula de informática).

Recursos materiales para las sesiones presenciales:

- Ordenador para el profesor y proyector en el aula para las clases presenciales.
- Conexión *wifi* en el aula.
- Ordenador portátil para el trabajo en el aula (como mínimo uno por pareja) .
- Cuenta de correo de *Google* para los alumnos (ya la tienen).
- Dispositivo con conexión a Internet (ordenador, móvil, tablet) para la realización del trabajo en casa.
- Taller de tecnología: resistencias convencionales de diferentes valores, placas *protoboard*, multímetro digital, fuentes de tensión, conductores eléctricos, ordenador con conexión a internet y proyector.
- Aula de informática: un ordenador con conexión a internet por pareja de alumnos, proyector y ordenador con conexión a internet para el profesor.

3.11 Atención a la diversidad

En primer lugar, el propio modelo Flipped Classroom es una buena forma de personalizar el proceso de enseñanza y aprendizaje a las necesidades de cada uno de los alumnos. Por ejemplo, el estudio previo en casa mediante vídeos se adapta al ritmo de trabajo de cada estudiante, gracias a las TIC se puede adaptar fácilmente las actividades asignada a cada uno de los alumnos, disponer de más tiempo de clase permite fortalecer la relación profesor-alumno y conseguir un proceso de enseñanza y aprendizaje mucho más individualizado, conocer las dudas de los alumnos antes de asistir a la clase presencial da la posibilidad al docente de adaptar las actividades de clase a cada uno de los alumnos cuando no se trata de dudas generalizadas.

En segundo lugar, en esta unidad didáctica se proponen diferentes tipos de actividades que dan la posibilidad de trabajar con distintos agrupamientos, metodologías diversas y recoger evidencias de distinta naturaleza. Todo ello contribuye también a personalizar el aprendizaje de los alumnos con actividades planteadas para los distintos niveles dentro del grupo-clase, dando la posibilidad de profundizar en el tema a aquellos alumnos más avanzados y la posibilidad de reforzar contenidos en los alumnos con más dificultades.

3.12 Evaluación del alumnado

Todas las actividades programadas para las sesiones de desarrollo de la unidad didáctica contribuirán a la evaluación formativa de los alumnos. Se tratará siempre de dar *feedback* inmediato a los alumnos para que sean conscientes de sus errores y puedan corregirlos.

Se introducirá un test de autoevaluación a final de la unidad para que el alumno valore él mismo su aprendizaje y pueda orientar su estudio para el examen de la UD. El resultado del test no entrará en el cómputo de la nota, pero sí se valorará su realización.

3.12.1 Instrumentos de evaluación

A lo largo de las sesiones que ocupa esta unidad didáctica se recogerán una serie de evidencias para la evaluación del alumnado. Son las siguientes:

- Estudio previo en casa: visualización de vídeos, realización de cuestionarios y entregas puntuales de apuntes/ejercicios.
- Actividades en el aula: resolución de problemas, resultado de los cuestionarios *Quizizz* en clase.

- Trabajo cooperativo: grado participación dentro del grupo, actitud frente a compañeros, respeto por las distintas opiniones).
- Informes de prácticas.
- Presentación de documentos: expresión escrita y gráfica, terminología adecuada, cumplimiento de fechas, contenidos coherentes.
- Actitud y comportamiento
- Disponibilidad de ordenador portátil para trabajar en clase, uso del ordenador y TIC.
- Respeto por el material del taller de tecnología y del aula de informática.
- Realización del test de autoevaluación previo al examen.
- Examen de la UD (además de este examen los alumnos realizan un examen final de cada una de las evaluaciones)

3.12.2 Criterios de calificación

La Tabla 10 presenta los criterios de calificación de la unidad didáctica. Es importante tener en cuenta que esta unidad didáctica también se evalúa con otro examen final de la primera evaluación.

Se informará a los alumnos que no cumplir las fechas de entrega supone un 15% de penalización a la nota final durante la semana posterior a la fecha límite. Todas las entregas posteriores a esta fecha límite ya no podrán obtener más de un 5 sobre 10.

Tabla 10 Criterios de calificación de la unidad didáctica

Tipo de evaluación	Concepto	Peso sobre la nota
	Actividades en el aula e informes de prácticas.	40%
Formativa	Estudio previo en casa	30%
	Actitud, comportamiento y material	10%
Sumativa	Examen de la UD	20%

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 11 se detalla el desglose de toda la evaluación formativa, especificando el porcentaje sobre la nota final de cada una de las actividades realizadas durante la unidad didáctica.

Tabla 11 Desglose de la calificación correspondiente a la evaluación formativa

Actividades en el aula e informes de prácticas		40%
Sesión 2	Problemas sobre magnitudes eléctricas	5%
Sesión 3	Quizizz sobre elementos de un circuito eléctrico	Subir nota
	Problemas sobre circuitos eléctricos	5%
Sesión 4	Informe de prácticas (taller): montaje y medida de circuitos eléctricos	5%
Sesión 5	Quizizz sobre simbología eléctrica	Subir nota
	Informe de prácticas (aula informática): dibujo esquema Partsim	5%
Sesión 6	Problemas sobre leyes de Kirchhoff	5%
Sesión 7	Problemas sobre leyes de Kirchhoff	5%
Sesión 8	Informe de prácticas (aula informática): simulación Partsim	5%
Sesión 9	Quizizz sobre cálculo de conductores	Subir nota
Sesión 10	Problemas sobre elementos de protección y aparatos termoeléctricos	5%
	Participación debate sobre riesgos eléctricos	Subir nota
Estudio previo en casa		30%
Sesión 1	Vídeos y apuntes	2%
	Cuestionario	2%
Sesión 2	Vídeos y apuntes	2%
	Cuestionario	2%
Sesión 3	Vídeos y apuntes	2%
	Cuestionario	2%
Sesión 4	Cuestionario	2%
Sesión 5	Vídeos	2%
	Cuestionario	2%
Sesión 7	Vídeos y apuntes	2%
	Resolución de un problema	2%
Sesión 8	Vídeos	2%
	Cuestionario	2%
Sesión 9	Vídeos	2%
	Cuestionario	2%
Actitud, comportamiento y material		10%
Actitud y comportamiento		5%
Disponibilidad de material para trabajar y buen uso de él		5%

Fuente: Elaboración propia

3.13 Evaluación de la propuesta didáctica

La propuesta de intervención desarrollada en este Trabajo Final de Máster no se ha llegado a implementar en el centro. A pesar de ello, se cree oportuno establecer unas pautas para poder evaluarla en el momento que pueda ser llevada a la práctica.

Siempre que se lleva a cabo cualquier intervención en el aula resulta imprescindible hacer una valoración de ella, reflexionar sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje y evaluar los resultados obtenidos. Si se conocen las debilidades de la propuesta junto a los objetivos planteados inicialmente, se pueden establecer pautas de mejora. Podemos afirmar pues que sin reflexión es imposible que exista mejora.

También es importante mencionar que evaluar una propuesta de intervención que implica un cambio en el modelo de enseñanza-aprendizaje de un grupo-clase parece ser más concluyente a largo plazo, cuando se puedan apreciar tendencias mucho más claras. Incluso algunos autores expertos en el modelo Flipped Classroom como son Bergmann y Sams (2012) establecen por ejemplo un mínimo de tres años para programar un curso utilizando este modelo, puesto que es necesario que en cada uno de ellos se mejoren deficiencias detectadas.

Se considera que para llevar a cabo una evaluación que contemple distintas perspectivas es importante que los distintos agentes implicados puedan valorarla. Así pues, los siguientes agentes serán evaluadores de la propuesta:

- El propio docente que imparte la unidad didáctica
- Otros docentes de la especialidad
- Los alumnos
- Las familias

3.13.1 *Valoración del docente*

Para el **docente que imparte la unidad didáctica** se propone una tabla para registrar toda la información más relevante de cada una de las sesiones, anotando aquellas actividades que han dado buenos resultados y aquellas que hace falta mejorar porque no han funcionado como se esperaba. Otro de los aspectos interesantes de ir controlando es si se cumple la programación a nivel de tiempo estimado para cada actividad, así como valorar si los recursos educativos que se han facilitado a los alumnos han sido los correctos o si, por el contrario, hace falta ampliarlos y/o mejorarlos. La Tabla 12 sería un ejemplo del documento que tendría el docente en cada una de las sesiones para anotar toda la información.

Tabla 12 Ejemplo de tabla para la recogida de información de cada una de las sesiones

Sesión	Fecha	Actividades	Recursos	Tiempo	Propuestas de mejora
1					
1 CASA					
2					
2 CASA					
3					
...					

Fuente: Elaboración propia

3.13.2 Valoración de otros docentes

Se considera muy interesante que **otros docentes** de la misma especialidad valoren la propuesta de intervención. Es obvio que las valoraciones de una persona más experimentada serán muy instructivos, pero también es cierto que aunque el docente que haga la valoración tenga una experiencia similar a la del docente que diseña la unidad didáctica, por el simple hecho de cambiar de perspectiva, seguro que sus aportaciones serán valiosas. Se diseña la siguiente encuesta para docentes de la que se extraerán los puntos fuertes y débiles de la propuesta de intervención diseñada:

- ¿Las actividades programadas permiten abordar los contenidos establecidos así como el desarrollo competencial de los alumnos? ¿Crees que son actividades significativas para los estudiantes?
- ¿Crees que se puede trabajar alguna competencia más durante el desarrollo de esta unidad didáctica?
- ¿Consideras que los recursos educativos están bien seleccionados para tratar los contenidos de la unidad didáctica?
- ¿Crees que el tiempo estimado para cada una de las actividades de las sesiones presenciales es adecuado?
- Sobre las sesiones de estudio previo en casa, ¿consideras que la carga de trabajo para los estudiantes es correcta?
- ¿Qué opinas sobre las evidencias recogidas para la evaluación del alumnado? ¿Son suficientes y lo más diversas posibles para tener una muestra amplia del desarrollo competencial de los alumnos?
- Sobre el entorno de trabajo del modelo Flipped Classroom, ¿te parece una plataforma cómoda para los alumnos la implementación de aula virtual que se ha hecho con *Google Classroom*?

- Finalmente, ¿crees que el modelo Flipped Classroom puede funcionar de la forma en que se ha implementado en esta unidad didáctica? ¿Qué puntos débiles le encuentras?

Cuando se lleve a la práctica la propuesta de intervención sería recomendable que al finalizar su implementación se parará una encuesta a los **alumnos** y a sus **familias**. En los siguientes apartados se muestran las preguntas para cada uno de los agentes:

3.13.3 Encuesta a alumnos

Con esta encuesta se quiere valorar las sensaciones que han tenido los estudiantes con el nuevo modelo Flipped Classroom comparándolo con el resto de asignaturas que utilizan la metodología tradicional. Se puntuarán distintos aspectos:

- Vídeos de las sesiones de estudio previo
- Los apuntes facilitados por el docente
- Los cuestionarios a resolver en casa
- El sistema Cornell de toma de apuntes
- La plataforma utilizada: Google Classroom
- El desarrollo de las clases presenciales
- El modelo Flipped Classroom

Los alumnos pondrán una puntuación del 1 al 5 con estos varemos:

- (1) Muy en desacuerdo
- (2) En desacuerdo
- (3) Neutro
- (4) De acuerdo
- (5) Muy de acuerdo

La Tabla 13 presenta la encuesta de valoración de los alumnos, se ha añadido también un espacio adicional para anotar más comentarios.

Tabla 13 Encuesta de valoración de los alumnos

Pregunta	Valoración (1 al 5)
Sobre los vídeos de estudio previo a casa:	
Son suficientemente claros para abordar los contenidos.	
Su duración me ha parecido acertada.	
Me han sido útiles para preparar las sesiones presenciales.	
Sobre los apuntes de referencia de la UD:	
Son suficientemente claros para abordar los contenidos.	
Me han sido útiles para preparar las sesiones presenciales.	
Sobre los cuestionarios previos a las sesiones presenciales:	
Las preguntas formuladas respondían bien a los contenidos de los vídeos y/o apuntes	
Pienso que son útiles para recapitular toda la información y preparar las sesiones presenciales (hacen aflorar las dudas)	
Pienso que son útiles para repasar para el examen	
Sobre el nuevo método de toma de apuntes (sistema Cornell):	
Ha incrementado la calidad de mis apuntes	
Resulta útil también cuando repaso para el examen	
Sobre la plataforma utilizada (Google Classroom):	
La información es fácil de encontrar (tareas a realizar, apuntes, entrega de documentos...)	
Es fácil controlar las fechas límite de realización de actividades	
Me parece una plataforma cómoda para comunicarme con el profesor	
Me parece una plataforma cómoda para comunicarme con mis compañeros	
Me resulta fácil recapitular toda la información cuando tengo que estudiar para el examen	
Sobre las clases presenciales:	
Las actividades realizadas han sido útiles para entender todos los contenidos	
Me gusta que se combinen actividades individuales, por parejas y en grupos.	
Las clases prácticas (taller y aula informática) y las de problemas/actividades están relacionadas y permiten abordar un mismo problema desde distintas perspectivas	
La introducción de juegos en grupo me ha gustado	
Sobre el modelo Flipped Classroom:	
Me ofrece la posibilidad de ir a mi propio ritmo de aprendizaje	
Tenemos más tiempo para resolver dudas, compartir conocimiento y expresar opiniones.	
Ha mejorado mi participación en las clases	
El profesor puede atender mejor a todos los alumnos	
La carga de trabajo en casa y en clase está equilibrada	
COMENTARIOS:	

Fuente: elaboración propia

3.13.4 *Encuesta a familias*

Se pasará una encuesta a las familias de los alumnos de 1º de Bachillerato para conocer su valoración sobre el modelo Flipped Classroom aplicado en esta unidad didáctica de la asignatura de Tecnología Industrial I. Será interesante conocer su opinión puesto que, como se ha comentado, gran parte del éxito de este modelo es consecuencia de unas sesiones de estudio previo en casa bien realizadas. Los familiares son quienes observan esta parte del trabajo y pueden aportar datos muy interesantes. La puntuación es del 1 al 5 con los varemos siguientes:

- (1) Mucho menos
- (2) Menos
- (3) Neutro
- (4) Más
- (5) Mucho más

Tabla 14 Encuesta de valoración para las familias de los estudiantes

Pregunta	Valoración (1 al 5)
¿La carga de trabajo en casa es similar al resto de asignaturas?	
¿Su hijo/ está más motivado/a trabajando con el modelo Flipped Classroom?	
¿Su hijo/a ha mejorado su rendimiento con el modelo Flipped Classroom?	
¿Comentan en casa dudas y/o contenidos de la asignatura después de realizar el estudio previo?	
¿Cree que la relación de su hijo/a con el resto de compañeros ha mejorado?	
¿Cree que la relación de su hijo/a con el/la profesor/a ha mejorado?	
COMENTARIOS:	

Fuente: elaboración propia.

4 CONCLUSIONES

Una vez finalizados los dos apartados principales de este Trabajo Final de Máster, el marco teórico conceptual y la propuesta de intervención, es momento de hacer una reflexión y conclusión sobre el trabajo realizado. Básicamente se analizará a continuación si se han logrado completar los objetivos fijados al inicio de este trabajo.

Como objetivo principal se estableció *diseñar una Unidad Didáctica (UD) para trabajar parte de los contenidos del bloque 3 de la asignatura Tecnología Industrial I de 1º de Bachillerato mediante el modelo de la Flipped Classroom*. Toda la bibliografía consultada ha aportado una base teórica para poder diseñar una propuesta de intervención que respondiera a las necesidades presentadas en el apartado 1.1 Planteamiento del problema.

Se establecieron cuatro objetivos específicos para lograr cumplir el objetivo principal. En los siguientes párrafos se analiza el cumplimiento de cada uno de ellos.

El primer objetivo específico era *analizar los cambios que ha supuesto el desarrollo de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación en la sociedad actual y su afectación en la educación*. Esta temática se ha abordado ya en el planteamiento del problema pero también en el apartado 2.1 Contextualización: sociedad actual y educación, donde se ha analizado el impacto que han tenido las TIC en la sociedad y, en parte, como consecuencia de ello, las necesidades detectadas en el sistema educativo actual. Se ha visto que la metodología tradicional no satisface parte de las necesidades actuales y se requiere apostar por nuevos modelos para centrar el proceso de aprendizaje en el alumno.

Precisamente en el segundo objetivo específico que se había fijado *conocer las características del modelo de la Flipped Classroom*, se ha analizado este modelo poniendo de manifiesto que permite abordar parte de los problemas y necesidades actuales del sistema educativo. Se trata de un modelo que supone un cambio de rol del profesor y el alumno, una forma de trabajar diferente que requiere más un esfuerzo de cambio por parte de toda la comunidad educativa que no un esfuerzo de inversión económica. Esto nos hace pensar que puede ser un modelo más fácil de implementar si hay motivación para ello.

Cuando se quiere apostar por cualquier cambio siempre es vital analizar sus ventajas e inconvenientes, así como su utilidad o aplicación para resolver un problema. Por

este motivo se fijó como tercer objetivo específico *estudiar las ventajas e inconvenientes de la Flipped Classroom y analizar cómo puede contribuir en el cambio de modelo necesario*. Estos aspectos han sido tratados en los puntos 2.2.3 y 2.2.4, con el espíritu de ser críticos a la hora de elegir un modelo. Evidentemente no todo modelo es perfecto, tiene sus limitaciones y/o inconvenientes, pero si se conocen y se analizan previamente se puede minimizar su impacto. Al final se trata de ver si las ventajas justifican la elección del cambio frente a sus inconvenientes. En el caso del modelo Flipped Classroom, se considera muy interesante apostar por él para hacer frente a las necesidades actuales del sistema educativo, el impacto en la mejora del aprendizaje que se ha presentado en el punto 2.2.5 ya justifica hacer un esfuerzo para, por lo menos, probarlo y ver sus resultados en el aula.

Finalmente, el último objetivo específico era *seleccionar las herramientas TIC y diseñar/seleccionar el material necesario para implementar la Unidad Didáctica mediante Flipped Classroom*. Este objetivo se ha trabajado en el apartado 3 donde se ha desarrollado toda la propuesta de intervención. Se ha realizado una unidad didáctica utilizando el modelo Flipped Classroom. Para ello se ha diseñado la plataforma web para el trabajo en casa aprovechando las posibilidades y ventajas de Google Classroom, vinculando con EDpuzzle la edición de vídeos y el control de su visualización por parte de los alumnos, así como la vinculación con una plataforma de cuestionarios como es Quizizz. Se considera que se ha logrado diseñar una plataforma cómoda de trabajar que resulte útil tanto para los alumnos como para el seguimiento de las tareas por parte del profesor.

Como conclusión final, se considera muy importante la continua reflexión sobre la tarea docente. Educar a los adolescentes es sentar las bases para la sociedad del futuro, una tarea de gran responsabilidad a la vez que un reto humano fascinante. De esta forma, concluimos que para avanzar en este campo, es necesario conocer las necesidades de la sociedad actual y reflexionar sobre cuáles pueden ser las demandas futuras, aprovechar al máximo las herramientas actuales (como es el caso de las TIC) para poder librarse de tareas repetitivas y no formativas, en definitiva, conseguir una educación mucho más personalizada y centrada en el alumno.

5 LIMITACIONES Y PROSPECTIVA

En el punto anterior se ha analizado el cumplimiento de los objetivos fijados en el inicio de este Trabajo Final de Máster. Es interesante también analizar las posibles limitaciones que se han encontrado durante el desarrollo de este trabajo, así como futuras líneas de trabajo e investigación. En los siguientes párrafos se tratarán estos aspectos.

Como primera limitación que se ha encontrado es la falta de bibliografía sobre el impacto del modelo Flipped Classroom en el rendimiento académico. Se han encontrado diversos artículos y capítulos de libros pero todos correspondían a análisis de impacto en niveles universitarios. Hubiera sido mucho más enriquecedor poder disponer de datos reales sobre su impacto en Educación Secundaria, nivel correspondiente a la presente propuesta de intervención.

Otra limitación importante ha sido la falta de experiencias reales en utilización del modelo Flipped Classroom. Durante la realización del período de prácticas se esperaba encontrar algún docente que hubiera, por lo menos, intentado implementar el modelo y conocer de primera mano sus impresiones e incluso poder asistir a algunas de sus clases. En la bibliografía existen relatos, artículos, blogs...de profesores que ya trabajan desde hace tiempo con Flipped Classroom, pero se considera que hubiera sido mucho más interesante para el desarrollo de este trabajo conocer alguna experiencia en primera persona.

Como limitación final se considera que para poder extraer unas conclusiones mucho más cercanas a la realidad, hubiera sido ideal poder llegar a aplicar la propuesta didáctica diseñada. También es cierto que, como se ha comentado en el apartado 3.13, evaluar una propuesta didáctica que supone un cambio de modelo no es tan sencillo y para tener resultados más significativos hacen falta varios cursos académicos.

En cuanto a la prospectiva, es decir, futuras líneas de trabajo e investigación derivadas de la realización de este Trabajo Final de Máster, se pueden extraer en parte de las limitaciones presentadas en las líneas anteriores.

En primer lugar, sería fundamental llevar a la práctica en un centro educativo la propuesta de intervención diseñada, evaluando sus resultados y estableciendo líneas de mejora. Haría falta comprobar si la unidad didáctica diseñada está bien planteada

y responde a los objetivos planteados. Un aspecto muy interesante sería poder comparar los resultados entre alumnos que hubieran seguido las clases tradicionales y alumnos que hubieran trabajado la presente unidad didáctica con el modelo Flipped Classroom. Por ejemplo, si en un centro se dispone de más de una línea por nivel educativo, se podría implementar en uno de ellos y extraer conclusiones.

Derivada de la anterior línea de trabajo, se formula la propuesta de diseñar el material para todo un curso completo utilizando este nuevo modelo y llevarlo a la práctica durante algún tiempo en el mismo centro educativo. De esta forma se podría evaluar de una forma mucho más correcta el impacto de la propuesta de intervención.

Otra futura línea de investigación sería trabajar sobre la plataforma utilizada para gestionar el modelo Flipped Classroom. En este caso se ha escogido Google Classroom, pero se podría hacer un análisis mucho más exhaustivo sobre diferentes plataformas. Se considera muy importante que el entorno de trabajo sea cómodo y práctico, de ello dependerá parte del éxito del modelo. Si la propuesta de intervención se llega a implementar en un centro, se debería analizar cada caso concreto para ver su integración en la forma de trabajar habitual del centro (plataforma virtual, correo electrónico...).

6 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Álvaro, L. (2014). *La Pirámide del Aprendizaje*. Recuperado el 13 de Febrero de 2018 de <http://www.desdesoria.es/alapizarra/la-piramide-del-aprendizaje/>

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

Bidwell, A. (2014). *Flipped Classroom May Help Weaker STEM Students*. Recuperado el 12 de Marzo de 2018 de <https://www.usnews.com/news/stem-solutions/articles/2014/08/05/taking-a-page-from-humanities-college-engineering-gets-flipped>

Decreto 142/2008, de 15 de julio, *por el que se establece la ordenación de las enseñanzas de bachillerato*. Diario Oficial de la Generalitat de Catalunya, 5183, de 29 de julio de 2008.

Departament d'Educació (2011). *Idees bàsiques del projecte eduCAT 1x1*. Recuperado el 12 de Febrero de 2018, <http://www.xtec.cat/serveis/crp/a8904082/1x1/index.htm>

Du, S., Fu, Z. y Wang, Y. (2014). The Flipped Classroom-Advantages and Challenges. *Proceedings of the 2014 International Conference on Economic Management and Trade Cooperation, Vol. 107*, 17-20.

Flipped Learning Network (2014). *Definition of Flipped Learning*. Recuperado el 18 de Febrero de 2018 de https://flippedlearning.org/wp-content/uploads/2016/07/FLIP_handout_FNL_Web.pdf

González, A. y De Pablos, J. (2015). Factores que dificultan la integración de las TIC en las aulas. *Revista de Investigación Educativa*, 33 (2), 401-417.

González, N., y Carrillo, G.A. (2016). El aprendizaje cooperativo y la Flipped Classroom: una pareja ideal mediada por las TIC. *Aularia: Revista Digital de Comunicación*, 5(2), 43-48.

González-Hernando, C., Martín-Villamor, P., Souza-De Almeida, M., Martín-Durántez, N., y López-Portero, S. (2016). Ventajas e inconvenientes del aprendizaje basado en problemas percibidos por los estudiantes de Enfermería. *Revista FEM*, nº 19(1), 47-53.

Idescat (2017). *El municipio en cifras. El Moianès: Moià*. Recuperado el 12 de Marzo de 2018 de <https://www.idescat.cat/emex/?id=081385&lang=es>

Institut Moianès (2016). *Projecte Educatiu de Centre – PEC*. Material no publicado

Instituto Nacional de Estadística (2017). *Encuesta sobre equipamientos y uso de tecnologías de información y comunicación en hogares - Año 2017*. Recuperado el 13 de Febrero de 2018 de http://www.ine.es/prensa/tich_2017.pdf

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

Joseph, J., Hoyos, R., Garravé, J., Garófano, F. y Vila, F. (2007). *Tecnología Industrial 1r Batxillerat*. Madrid: Mc Graw Hill.

Krüger, K. (2006). El concepto de 'sociedad del conocimiento'. *Biblio 3W, Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales. Universidad de Barcelona. Vol.XI, nº 683*.

Law, N., Pelgrum, W. y Plomp, T. (2007). SITES2006-International comparative survey of pedagogical practices and ICT in education. *Educ Inf Technol 12:82*, 83-92.

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.

López, J.C. (2014). *La taxonomía de Bloom y sus actualizaciones*. Recuperado el 13 de Febrero de 2018 de <http://eduteka.icesi.edu.co/articulos/TaxonomiaBloomCuadro>

Navarro-Granados, M. y Abril, V. (2016). La técnica Flipped Classroom o clase invertida. Una perspectiva crítica hacia la inclusión educativa. *Tecnología, innovación e investigación en los procesos de enseñanza-aprendizaje*, 948-955.

Nesloney, T. (2013). *Flipped Learning for students and teachers*. Recuperado el 22 de Febrero de 2018 de <https://secure.edweek.org/media/131017-flippedlearning2.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.

Ozdamli, F. y Asiksoy, G. (2016). Flipped classroom approach. *World Journal on Educational Technology: Current Issues. 8 (2)*, 98-105.

Prensky, M. (2001). *Digital Natives, Digital Immigrants. On the horizon, vol. 9 No. 5*. Recuperado el 8 de Febrero de 2018 de <https://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Digital%20Natives,%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf>

Prieto, A. (2017). *Flipped Learning. Aplicar el Modelo de Aprendizaje Inverso*. Madrid: Narcea, S.A. de Ediciones.

Prieto, A., Díaz, D., Monserrat, J., & Reyes, E. (2014). Experiencias de aplicación de estrategias de gamificación a entornos de aprendizaje universitario. *ReVisión, 7(2)*, 76-92

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.

Reig, D. (2015). TIC y sociedad: la información que se convirtió en poder para todos. En *Informe España 2015. Una interpretación de su realidad social* (págs. 419-442). Madrid: Fundación Encuentro.

Saiz, M. (2017). *Departamento de Tecnología. Enseñanza a Distancia*. Recuperado el 26 de Marzo de 2018 de http://ies.almudena.madrid.educa.madrid.org/dpto_tecnologia/TI.I_distancia/T12_circuitosCC.pdf

Sánchez, J., Ruiz, J. y Sánchez, E. (2017). Flipped Classroom. Claves para su puesta en práctica. *EDMETIC, Revista de Educación Mediática y TIC*, 6(2), 336-358.

Santiago, R. (2014). *Más sobre Bloom y la clase inversa*. Recuperado el 20 de Febrero de 2018 de <https://www.theflippedclassroom.es/mas-sobre-bloom-y-la-clase-inversa/>

Santos, M.A., Etxebarria, F., Lorenzo, M. y Prats, E. (2012). Web 2.0 y Redes Sociales. Implicaciones educativas. En L. García-Aretio, *Sociedad del conocimiento y educación* (págs. 123-148). Madrid: UNED.

The Economist (2011). *Teaching methods. An alternative vote. Applying science to the teaching of science*. Recuperado el 12 de Marzo de 2018 de <https://www.economist.com/node/18678925>

The University of Texas at Austin (2018). *Instructional Strategies: Flipped Classroom*. Recuperado el 20 de Febrero de 2018 <https://facultyinnovate.utexas.edu/flipped-classroom>

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

Tourón, J. y Santiago, R. (2015). *El modelo Flipped Learning y el desarrollo del talento en la escuela*. Revista de Educación, 368. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.