



**Universidad Internacional de La Rioja**  
**Facultad de Educación**

**Trabajo fin de máster**

Propuesta de intervención según la metodología  
*the Flipped Classroom* en Tecnología Industrial I  
en el Instituto Escuela Costa i Llobera de  
Barcelona

**Presentado por:** Lluc Coma Estruch  
**Línea de investigación:** Propuesta de intervención  
**Director/a:** Manuel Fandos Igado

**Ciudad:** Barcelona  
**Fecha:** Juliol 2015

## 1. Resumen

Las sociedades han sufrido cambios significativos, a nivel social, político, económico y cultural, especialmente motivados por las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC). La relevancia que estos cambios tienen en la sociedad implica importantes consecuencias en el campo de la educación y existen evidencias que estos cambios no han sido lo suficientemente rápidos en muchos casos.

Nuevos paradigmas pedagógicos han demostrado aportar significativas mejoras al respecto y poder hacer frente a las exigencias de la sociedad actual. El uso educativo de las TIC resulta facilitador de buenos resultados, demostrando ser un instrumento efectivo de apoyo a la educación. En este contexto destaca the Flipped Classroom, un nuevo enfoque pedagógico que destaca por introducir de manera efectiva la tecnología en la enseñanza tradicional, optimizando la gestión del tiempo, logrando más y mejor atención presencial al mismo tiempo que flexibilidad, autonomía y autoregulación del ritmo de aprendizaje, facilita la atención individualizada, la personalización del aprendizaje y logra mayor motivación de los alumnos.

El presente Trabajo Fin de Máster tiene por objetivo principal el diseño de una Unidad Didáctica específica en el campo de la sostenibilidad y su implementación mediante la metodología *the Flipped Classroom*, para la asignatura de Tecnología Industrial I de primer curso de bachillerato, en el Instituto Escuela Costa i Llobera, de Barcelona.

Durante el desarrollo de este Trabajo Fin de Máster no se ha podido llevar a cabo la implementación de la propuesta y por consiguiente tampoco una evaluación de los resultados, pero se han fijado una serie de elementos para una investigación cuantitativa mediante cuestionarios a las partes implicadas así como el guión para una pequeña investigación cualitativa mediante para una entrevista semi-estructurada al docente responsable de la asignatura en cuestión.

**Descriptores:** *The Flipped Classroom*, innovación pedagógica, tecnología industrial, recursos energéticos, sostenibilidad.

## 2. Abstract

Societies have undergone significant changes, in political, economic and cultural level, especially motivated by the Information and Communications Technology (ICT). The relevance of these changes involves important consequences in the field of education and there is evidence that these changes have not been fast enough in many cases.

New pedagogical paradigms have shown to provide significant improvements in this respect and cope with the demands of modern society. The educational use of ICT is a facilitator of good results, demonstrating to be an effective tool of educational support. In this context highlights the Flipped Classroom, a new pedagogical methodology that effectively introduce technology in traditional teaching, optimizing time management, achieving more and better face to face time, as well as more flexibility, autonomy and self-learning rhythm. It provides individualized attention, personalized learning and achieves higher motivation in students.

This Master's Thesis mainly aims to design a specific teaching unit in the field of sustainability and its implementation by the Flipped Classroom methodology, for the subject called Industrial Technology I, during the first year of high school, in the Costa i Llobera School and Institute of Barcelona.

During the development of this Master's Thesis no place has been able to bring the implementation of the proposal and therefore not an evaluation of the results, but has been set a number of elements for a quantitative research using questionnaires to all parties involved as well as a script for a small qualitative research through a semi-structured interview to the teacher.

**Keywords:** The Flipped Classroom, educational innovation, Industrial Technology I, energy resources, sustainability.

# Índice

## 1- Resumen – Descriptores

## 2. Abstract - Keywords

## 3. Justificación y planteamiento del problema

- 3.1 Introducción
- 3.2 Propuesta de Intervención
- 3.3 Objetivos
- 3.4 Metodología

## 4. Marco teórico

### 4.a Contexto: educación y sociedad

- 4.a1 Sociedad de la Información y Sociedad del Conocimiento
- 4.a2 Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)
- 4.a3 Carencias y necesidades del sistema educativo actual
- 4.a4 Consecuencias de la sociedad del conocimiento en educación
- 4.a5 Aprender a aprender
- 4.a6 Competencia digital

### 4.b The Flipped Classroom

- 4.b1 Aspectos generales
- 4.b2 Flipped classroom versus blended learning o formación a distancia
- 4.b3 Los Cuatro pilares de la metodología Flipped
- 4.b4 Ventajas en relación a la clase tradicional
- 4.b5 Inconvenientes en relación a la clase tradicional

## **5. Propuesta de diseño de programa**

- 5.1 Introducción
- 5.2 Educar en medioambiente: ¿Por qué recursos energéticos?
- 5.3 Contexto del centro educativo y relación con el PEC
- 5.4 Características del curso
- 5.5 Desarrollo de la Unidad Didáctica
  - 5.5.a Legislación aplicable
  - 5.5.b Secuenciación y requisitos previos
  - 5.5.c Objetivos
  - 5.5.d Competencias
  - 5.5.e Contenidos
  - 5.5.f Metodología
  - 5.5.g Temporalización y actividades
  - 5.5.h Recursos educativos
  - 5.5.i Evaluación

## **6. Propuesta de evaluación para la constatación de los resultados**

- 6.1 Indicadores
- 6.2 Cuestionario al profesor
  - 6.2.1 En relación a la preparación del curso y generación de los contenidos
  - 6.2.2 En relación a la práctica docente con *the Flipped Classroom*
- 6.3 Cuestionario a los alumnos
- 6.4 Cuestionario a las familias

## **7. Conclusiones**

## **8. Líneas de investigación futura**

## **9. Referencias bibliográficas**

- 9.1 Revisión bibliográfica
- 9.2 Bibliografía
- 9.3 Figuras

*“If we teach today's students as we taught yesterdays, we rob them of tomorrow.”*

**John Dewey**

## 3. Justificación y planteamiento del problema

### 3.1 Introducción

Las sociedades han sufrido cambios significativos, a nivel social, político, económico y cultural, especialmente motivados por las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC). Estas herramientas se han convertido en muchos ámbitos en elementos cotidianos, necesarios e indispensables, tanto a nivel personal como profesional. La relevancia que estos cambios tienen a nivel social y cultural implica importantes consecuencias en el campo de la educación. Éstas serán analizadas más adelante, así como algunas de las carencias más significativas del sistema educativo actual al respecto. Destacar la competencia digital y la competencia de aprender a aprender como dos de las exigencias más significativas de la sociedad actual.

Nuevos paradigmas pedagógicos han demostrado aportar significativas mejoras al respecto.

La metodología the Flipped Classroom, nombre en inglés y original de esta metodología, traducido al español como enseñanza inversa o clase invertida (o inversa) se presenta como una opción que aporta una alternativa válida al contexto descrito.

Existen destacados ejemplos de implementación a nivel internacional que han demostrado aportar importantes mejoras en el proceso de enseñanza-aprendizaje pero en España actualmente existen pocas experiencias al respecto. Según Tourón et ál. (2014) “no parece ser muy conocida o puesta en práctica en nuestro país” (p. 47). Aunque dispone de poco tiempo de aplicación, (primeros ejemplos en 2007), por la innovación que implica y los resultados obtenidos es merecedor de atención y análisis. En el marco teórico se detalla y analiza los rasgos más significativos de esta metodología y se concreta su implementación en el apartado de Propuesta de Intervención.

## 3.2 Propuesta de Intervención

La propuesta de intervención, objeto del presente Trabajo Fin de Máster, se enmarca en la asignatura de Tecnología Industrial I, primer curso de bachillerato y se focaliza en el desarrollo de una Unidad Didáctica del bloque de contenidos “recursos energéticos”.

Como se ha comentado, la metodología será mediante *the Flipped Classroom* y los contenidos de esta Unidad Didáctica son específicos del campo de la sostenibilidad. Su inclusión se justifica a partir de lo estipulado en el Real Decreto 1105/2014 y el Decreto 142/2008, de aplicación en Cataluña.

## 3.3 Objetivos

Tiene por objetivos principales este Trabajo Fin de Máster:

- Desarrollar una propuesta de intervención mediante la metodología *the Flipped Classroom*.
- Desarrollar los contenidos para una Unidad Didáctica específica en el tema de la sostenibilidad.

Algunos de los objetivos específicos son:

- Analizar y valorar algunos de los cambios que las Tecnologías de la Información y la Comunicación han comportado en educación.
- Analizar y valorar la metodología de enseñanza y aprendizaje *the Flipped Classroom*, sus posibilidades didácticas y los posibles problemas en la implementación de esta metodología.
- Incorporar elementos curriculares relacionados con el desarrollo sostenible y el medio ambiente, tal y como establece el Real Decreto 1105/2014, desarrollando una Unidad Didáctica centrada en la ecoeficiencia y la sostenibilidad.

## 3.4 Metodología

Se propone evaluar los resultados de la implementación de la presente propuesta de intervención mediante un estudio de campo basado en el método hipotético deductivo. Esta investigación pretende indagar y verificar aspectos concretos de la implementación de la metodología. El problema de investigación es de tipo empírico y está relacionado con hechos externos a la teoría de *the Flipped Classroom*. La metodología de investigación utilizada es tanto cuantitativa como cualitativa.

Para la investigación cuantitativa, se han desarrollado unos cuestionarios para los alumnos implicados y sus respectivas familias que permitirán obtener datos concretos, objetivos y cuantificables. Mediante el análisis estadístico de estos datos se podrán inferir las conclusiones de la experiencia desarrollada.

La investigación cualitativa permitirá conocer datos no cuantificables como experiencias, pensamientos y reflexiones. Para su evaluación se ha desarrollado el guión de entrevista semi-estructurada para el docente responsable de esta asignatura.

## 4. Marco teórico

### 4.a Contexto: educación y sociedad

La sociedad cambia y a un ritmo mayor que en tiempos precedentes. La Sociedad de la Información (S.I.) y la sociedad del Conocimiento (S.C.) han comportado profundas modificaciones sociales, a nivel cultural profesional y evidentemente en educación.

#### 4.a1 Sociedad de la Información y Sociedad del Conocimiento

La Sociedad de la Información, asociada al período de tiempo de web 1.0 (creación y acceso a la información) y la Sociedad del Conocimiento, asociada al período de tiempo de la web 2.0 (desarrollo, transformación y difusión del conocimiento) implican ciertas exigencias del sistema educativo. Destacan el cambio de algunos valores y actitudes como la cultura libre, la colaboración o la participación. Pero la competencia digital y la competencia en aprender a prender son elementos vertebradores de esta nueva sociedad.

El acceso a la información y al conocimiento es actualmente posible, fácil e incluso rápido en las sociedades desarrolladas. La gran cantidad de información que se genera diariamente hace que sea imposible lograr total control y dominio absoluto de este conocimiento. Asimismo los contenidos pueden caducar en un breve período de tiempo. Cabero (2006) afirma que “la amplitud y rapidez con que la información es puesta a disposición de los usuarios, hace que nos encontremos verdaderamente frente a un exceso de información.” (p. 3)

El sistema educativo es una herramienta para integrar los nuevos individuos en la sociedad, pero el reto es aún mayor cuando no sabemos cómo será la sociedad del mañana, una sociedad que cambia muy rápidamente y con unas necesidades que aún se están definiendo. Tourón, Altarejos y Repáraz (1991) citado por Tourón et ál. (2014) exponen que “la tarea de los profesores en esta sociedad tan cambiante no es precisamente responder al último producto del cambio, sino enseñar a los alumnos a saber acomodarse a él.” (p. 15)

## 4.a2 Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)

Las TIC han sido un elemento fundamental que ha propiciado el cambio de modelo de sociedad. Un cambio tan veloz, como no había ocurrido anteriormente con ninguna otra tecnología (Cabrero, 2006).

El uso de la tecnología y en especial las TIC en la educación resulta útil y facilitador de buenos resultados, demostrando ser un instrumento efectivo de apoyo a la educación. Según Hernández (2008) “las nuevas tecnologías, al ser utilizadas como herramientas constructivistas, crean una experiencia diferente en el proceso de aprendizaje entre los estudiantes, se vinculan con la forma en la que ellos aprenden mejor, y funcionan como elementos importantes para la construcción de su propio conocimiento.” (p. 34). Asimismo Hernández (2008) afirma:

Las nuevas tecnologías aportan aplicaciones que crean, en el uso del aprendizaje escolar, un nuevo modelo de materiales para el proceso de enseñanza. Las redes sociales pueden funcionar como un aula después del aula, un espacio virtual donde los alumnos, el profesor y sus compañeros tengan un contacto constante sin límites espaciales ni de tiempo. (p. 33)

Son múltiples e importantes las consecuencias en educación de las omnipresentes TIC en la sociedad. No es objeto de este trabajo analizarlas, pero sí decir que según Cabero (2006) “ante estos nuevos escenarios, las instituciones educativas, deben cambiar en todos sus niveles” (p. 4), adecuándose a las nuevas demandas que la sociedad exige y requiere, reevaluando los currículos tradicionales y las formas de enseñar en respuesta a los desafíos educativos producidos por la sociedad del conocimiento. Según Tourón, Santiago y Diez (2014), "gracias a la tecnología más actual podemos rescatar los enfoques pedagógicos más eficientes y tradicionales, en los que el profesor adquiere un papel de primer orden y el alumno recupera el protagonismo que, por la propia naturaleza del aprendizaje, le corresponde." (p. 112)

## 4.a3 Carencias y necesidades del sistema educativo actual

Según los indicadores de educación de la Estrategia Europa 2020 - Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, en España existe una tasa de abandono escolar significativamente superior a la media europea. El reto de cómo revertir las tasas de abandono escolar es enorme y de muy alta complejidad. El incremento de la motivación de los alumnos o prácticas docentes más ligadas al entorno sociocultural y la realidad de los alumnos son elementos clave pueden aportar mejoras.

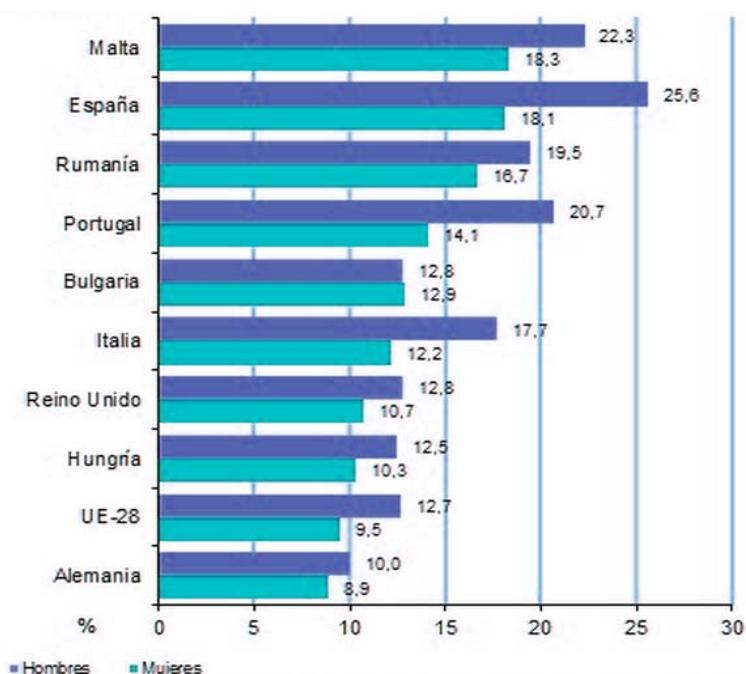


Figura 2. Tasa de abandono escolar en Europa. Año 2014

Fuente: Indicadores de educación de la Estrategia Europa 2020. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte

El sistema tradicional tiene un destacado carácter uniformizador, donde es difícil la individualización. Es decir, se enseña como si el conjunto de los alumnos fuera un grupo de personas homogéneo, como si todos fueran iguales, con el mismo ritmo de aprendizaje, las mismas capacidades, intereses, talentos... En una simplificación de la clase tradicional el profesor habla y el alumno escucha adoptando un marcado papel pasivo y obligado a seguir un ritmo uniforme durante la explicación del profesor dirigida a todos los alumnos. En la clase tradicional, el profesor transmite el conocimiento y el alumno escucha. No todos los alumnos son iguales, más bien al contrario, cada persona es diferente. Ni todos los alumnos aprenden igual, ni tienen los

mismos conocimientos previos, ni intereses, ni motivaciones. Mientras que el tiempo necesario para lograr la comprensión no es el mismo para todos los alumnos, el profesor marca el ritmo y éste es el mismo para todo el grupo. Esto implica que algunos se aburran y otros se queden atrás. Como los alumnos aprenden a ritmos diferentes, requieren instrucciones diferenciadas.

En definitiva, un modelo que transmite un mensaje uniforme, tanto en lo que respecta a tiempo invertido como en contenido no parece la mejor opción.

En el modelo de clase tradicional, el profesor es la principal, si no la única, fuente de conocimiento y el alumno es un sujeto pasivo. Este aspecto está en clara disonancia con el contexto de la Sociedad de la Información y del Conocimiento. Asimismo decir que durante el tiempo dedicado al aprendizaje fuera del aula (deberes) el alumno no dispone de la ayuda del profesor, que es precisamente cuando más lo necesita.

Otra necesidad clave del sistema educativo actual es la respuesta a la diversidad. La diversidad es propia de la naturaleza en general pero especialmente remarcable en el caso de las personas. La variación es inherente, cobra especial importancia en educación y la individualización se convierte en necesaria en la práctica docente y es imprescindible conocer a los alumnos, a todos y a cada uno de ellos, para poder educarlos como cada uno necesita, tanto en aspectos intelectuales, emocionales, sociales, etc. La personalización de la enseñanza, entendida como la respuesta educativa adecuada a las necesidades de cada alumno en cada momento se convierte en un elemento clave para la atención a la diversidad. Ofrece una respuesta adecuada tanto para los alumnos con bajas como altas capacidades. Según Tourón et ál. (2014) existe la imperiosa necesidad de tratar a los alumnos en función de su capacidad. Del mismo modo que se establecen estrategias para mejorar la educación de los alumnos con menos capacidad se deben establecer para los alumnos más capaces. El talento se debe identificar y se debe intervenir educativamente para que se desarrolle.

Existen evidencias que los cambios en educación no han sido lo suficientemente rápidos en muchos casos y acorde con el uso de las TIC en la práctica docente. El sistema educativo ha incorporado la tecnología y las TIC de una forma un tanto más lenta de cómo lo ha hecho la sociedad. Según Scheleicher (2007) “la excelencia en educación es una meta alcanzable y a un costo razonable (...). El éxito se producirá en

aquellas persona y países que sean rápidos en sus adaptaciones, lentos a la hora de quejarse y que estén abiertos al cambio." (p. 6)

El sistema educativo no puede ser concebido como un sistema cerrado. Hay que tener presente que el aprendizaje no solo se da en la escuela. Según Tourón, Santiago y Díez (2014) "la planificación educativa incluye solo los cursos que se aplican dentro del centro educativo. Los programas que se realizan fuera del centro educativo o en el verano, así como las actividades independientes que los estudiantes hacen en su tiempo libre, pueden suplir a los aprendizajes básicos de los centros educativos." Los conocimientos previos que tiene el alumno son muy importantes y se deben tener muy en cuenta. Si el alumno ya conoce aquello que se va a tratar en el aula, el hecho de volver a invertir tiempo y dedicación a lo mismo puede resultar inútil e incluso contraproducente, por el hecho de provocar aburrimiento al educando.

Según Waters, citado por González (2008):

"Es fundamental que el profesor adquiera ciertas habilidades, conocimientos y actitudes que lo capaciten para aplicar estrategias innovadoras y modelos alternos, que incluyan la enseñanza por medio de TIC, donde el alumno tenga un rol activo y mayor responsabilidad de su aprendizaje en el proceso." (p. 4)

Para finalizar, recalcar que la necesidad de nuevas metodologías en el sistema educativo está motivada por algunas de las características propias del alumno de hoy que según Jerrier (2012) son :

- El alumno no puede mantener la atención de forma constante en clases de larga duración.
- Está conectado en la red con frecuencia y durante largos períodos de tiempo.
- El uso de la tecnología tiene para muchos alumnos un carácter motivador.

## 4.a4 Consecuencias de la sociedad del conocimiento en educación

La competencia digital y aprender a aprender son elementos vertebradores de los cambios del sistema educativo que esta nueva sociedad exige.

Uno de los grandes focos de interés reside en la gestión de la información más allá de la capacidad cognitiva de adquirir el conocimiento. La simple transmisión de conocimientos ha quedado y debe quedar sustituida por el desarrollo de capacidades diferentes, centradas en la adquisición de hábitos intelectuales. Algunas de las principales capacidades que la educación debería potenciar a partir del análisis de este contexto abarcan desde el tratamiento de la información, a la capacidad de solucionar problemas, al trabajo colaborativo o la creatividad. Según Hahn (2008), ser aprendiz en el siglo XXI supone discernir, entre otras cosas, qué información necesitas, dónde la vas a localizar y saber qué vas a hacer con dicha información. En este contexto destaca la competencia digital, como uno de los elementos clave que la SC exige del sistema educativo.

El propio hecho de aprender ha sufrido cambios en su esencia. Éste se convierte más que nunca en una actividad permanente a lo largo de toda la vida (*lifelong learning*) y cobran especial importancia en la Sociedad de la información y en la Sociedad del Conocimiento el aprender a localizar información y saberla transformar en conocimiento. Aprender a anticiparse y resolver problemas nuevos, aprender pensar de forma interdisciplinar son también puntos clave para la Sociedad del Conocimiento.

Blindé (2005) citado por Cabrero (2006) afirma que una de las exigencias de la Sociedad de la Información y la Sociedad del Conocimiento para las instituciones educativas es que “en la sociedad del conocimiento todos tendremos que aprender a desenvolvernos con soltura en medio de la avalancha aplastante de informaciones, y también a desarrollar el espíritu crítico y las capacidades cognitivas suficientes para diferenciar la información “útil” de la que no lo es. Y ello será ineludible, uno de los aspectos en los cuales deberemos capacitar a las siguientes generaciones. En la sociedad del futuro el alumno deberá tener una serie de capacidades para aprender, desaprender y reaprender e ir adaptándose de esta forma a los nuevos tiempos.” (p. 3) Según Tourón et ál. (2014) la sociedad del conocimiento exige una redefinición del aprendizaje y una redefinición de la enseñanza. En relación al cambio de modelo de

aprendizaje afirma que “aprender ya no consiste en «saber cosas», sino en saber gestionar la información, saber plantearse nuevos problemas y nuevos modos de resolverlos, es decir, aprender a tomar decisiones sobre el propio trabajo.” (Tourón et al, 2014, p.14) Los mismos autores exponen que dado que la velocidad en la caducidad de algunos de los contenidos puede tener lugar en breves períodos de tiempo éstos pueden quedar obsoletos refuerza el énfasis en la idea que la transmisión de contenidos, concepto fundamental del sistema tradicional, debe cambiar al fomento de los hábitos intelectuales. Es éste un importante reto del sistema educativo, puesto que la sociedad prima la consecución de resultados fáciles a corto plazo.

Es por los motivos expuestos que la competencia de aprender a aprender es, al igual que la competencia digital, un elemento vertebrador de los cambios en el sistema educativo que esta nueva sociedad exige

Otra de las consecuencias fundamentales de los cambios producidos en la sociedad es que el profesor ya no es la única fuente de información. En consecuencia hay un cambio en el papel principal que éste desarrolla en la práctica docente, pasando de transmisor (expositor o proveedor) de conocimiento a recomendador (guía o asesor) en proceso de enseñanza y aprendizaje, cooperando en el desarrollo de competencias del alumno.

No por ello significa que se vea limitada o reducida su importancia. Más bien al contrario, según el comité académico del I Simposio Internacional sobre *Mobile Learning* (2014) una de las conclusiones a la cuales se llegó es que:

Es de primordial importancia comprender que los profesores son más importantes que nunca en un sistema educativo que precisa desarrollar la capacidad de resolución de problemas, el pensamiento creativo, el trabajo en equipo y tantas otras, que serán exigencias del mundo en el que nuestros alumnos van a desenvolverse, muchos de ellos en profesiones que todavía no existen.

Cabero (2006) afirma que los profesores no van a ser reemplazados por las tecnologías por muy potentes y sofisticadas que sean, lo que sí ocurrirá es que tengamos que cambiar los roles y actividades que actualmente desempeñamos, como por otra parte siempre ha pasado cuando se ha introducido una nueva tecnología en la instrucción.

Según Araguz (2014) “todo profesor que pueda ser sustituido por un manual o por un busto parlante, será sustituido. La educación de este siglo requiere mucho más.” (p.12)

## 4.a5 Aprender a aprender

La formación continua y el concepto de *Lifelong Learning* (el aprendizaje permanente) se han convertido en imprescindibles en la mayor parte de ámbitos profesionales actuales. Muy probablemente una persona se verá obligada a cambiar de profesión varias veces a lo largo de su vida.

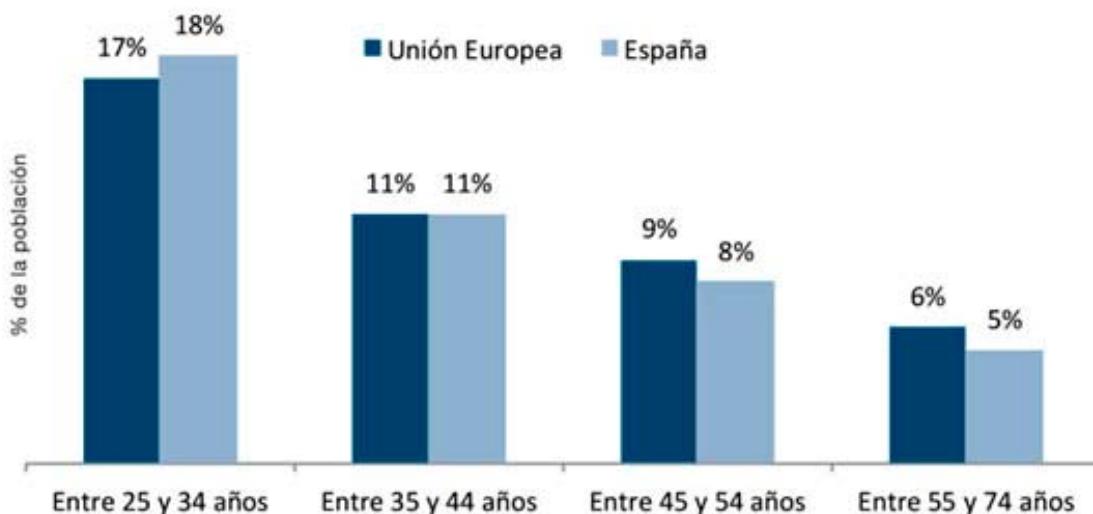


Figura 1. Personas que participan en actividades formativas en diferentes etapas de su vida

Fuente: Eurostat, 2011

En el ámbito de la educación este concepto es especialmente importante y los profesores deben recibir formación permanente, tanto pedagógica y como didáctica para el buen ejercicio de la práctica profesional. Es imprescindible que para que el docente pueda promover eficazmente el aprendizaje de los alumnos, éste debe tener un completo dominio de los contenidos que imparte. Pero como se ha señalado anteriormente, esto no se reduce a conocer muy bien aquello que contienen los libros, puesto que pueden quedar obsoletos en breve período de tiempo. Las capacidades intelectuales van más allá, se requiere del docente un “amplio horizonte intelectual” (Tourón et ál, 2014) para promover un espíritu crítico, una metodología participativa, para no limitarse a ser *the sage on the stage* sino pasar a ser *the guide on the side*.

Pero los alumnos, como verdaderos protagonistas de su aprendizaje, deben aprender a aprender (metacognición) para poder desarrollar una formación permanente a lo largo de su vida, como una actitud que debería acompañar a la persona a lo largo de toda su vida. De hecho como afirman Tourón et ál. (2014) las capacidades intelectuales “se

adquieren mediante el trabajo intelectual y la adquisición de conocimientos (en sentido profundo), incluso de aquellos que pronto resultarán obsoletos” (p. 23).

La personalización de la enseñanza juega un papel clave en este aspecto. El docente debe de enseñar a los alumnos de manera que ellos aprendan a aprender, reflexionando sobre los procesos cognitivos y sus operaciones. Para ello lograr una alta motivación del alumno en aprender es fundamental, así como un cierto control del proceso de aprendizaje por parte del alumno y una metodología operativa participativa. La metodología *the Flipped Classroom* favorece la consecución de estos aspectos, como veremos más adelante.

#### 4.a6 Competencia digital

Como se ha señalado, una de las consecuencias en educación del cambio de modelo de sociedad es el correcto desarrollo de la competencia en la gestión de la información y la comunicación y el dominio de las TIC (el elemento tecnológico que ha propiciado este cambio de modelo de sociedad). Es en este contexto que nace el concepto de la competencia digital. Según el Real Decreto 1105/2014 (LOMCE) “desarrollar la competencia digital en el sistema educativo requiere una correcta integración del uso de las TIC en las aulas” (p. 531). Según el decreto 142/2008 de aplicación en Cataluña, en un entorno cada vez más tecnológico, esta competencia también implica interaccionar directamente y fuerza con las TIC: dominar los conceptos necesarios para emplearlas eficazmente, usarlas en la resolución de problemas y en la realización de actividades tecnológicas, y usar el ordenador y otros tipos de aparatos computadores (p 59304).

Aun así, la competencia digital debe ir más allá de una simple alfabetización digital. Según el Real Decreto, el manejo de herramientas TIC no es suficiente puesto que quedarán obsoletas en un corto plazo de tiempo, y “es necesario dotar de los conocimientos, destrezas y aptitudes para facilitar un aprendizaje permanente a lo largo de la vida, de forma que el alumnado pueda adaptarse con versatilidad a las demandas que surjan en el campo de las TIC. El alumnado ha de ser capaz de integrar y vincular estos aprendizajes con otros del resto de materias, dando coherencia y potenciando el dominio de los mismos.” (p. 531)

La figura del profesor para el desarrollo de la competencia digital es esencial. Según el mismo Real Decreto, desarrollar la competencia digital en el sistema educativo requiere que los docentes tengan la formación necesaria en esa competencia. Es probablemente este factor el más importante para el desarrollo de una cultura digital en el aula y la sintonía del sistema educativo con la nueva “sociedad red”. La metodología *the Flipped Classroom* puede contribuir a un buen desarrollo de esta competencia.

## 4.b The Flipped Classroom

*The Flipped Classroom* es un método pedagógico estrechamente ligado a la Sociedad de la Información y del Conocimiento y a las TIC y se postula como una metodología con gran proyección de futuro y demostrando muy buenos resultados en relación a las carencias y necesidades anteriormente expuestas.

Evidentemente esto no significa que sea éste el único modelo educativo que pueda dar respuesta a las exigencias actuales ni que la instrucción directa deje de ser útil, ni mucho menos. Cada profesor debe utilizar aquella metodología que mejores resultados le facilite, pero cabe destacar ciertas cualidades significativas de este nuevo enfoque pedagógico. The Flipped Classroom introduce de manera efectiva la tecnología en la enseñanza tradicional, optimizando la gestión del tiempo, logrando más y mejor atención presencial al mismo tiempo que flexibilidad, autonomía y autoregulación del ritmo de aprendizaje, propio de la formación a distancia. Asimismo, decir que facilita la atención individualizada, la personalización del aprendizaje, una mayor motivación de los alumnos.

Según Bergmann, Sams (2014) el hecho que las expectativas de los alumnos estén cambiando y la sociedad requiera del sistema educativo cosas diferentes respecto a momento anteriores, hay que permitir a docentes y instituciones educativas buscar alternativas a los métodos tradicionales de enseñanza.

El objetivo de este capítulo es describir el contexto así como los principios y características más importantes de la metodología de la clase inversa.

## 4.b1 Aspectos generales

**Definición clase tradicional:** se entiende por clase tradicional la metodología ampliamente extendida y predominante en la actualidad donde, a grandes rasgos, el profesor utiliza el tiempo de clase para impartir conocimientos básicos y comprobar la comprensión. Los estudiantes dedican el tiempo de clase en escuchar para comprender y el tiempo fuera del aula para realizar las tareas, es decir, para desarrollar la comprensión y aplicar los conocimientos. En relación a la Taxonomía de Bloom (revisada) la mayor parte del tiempo del aula se dedica a niveles 1 (Conocer-Recordar) y 2 (Comprender-Describir) y en mucha menor cantidad los niveles superiores 3 (Aplicar), 4 (Analizar), 5 (Evaluar) y 6 (Crear).

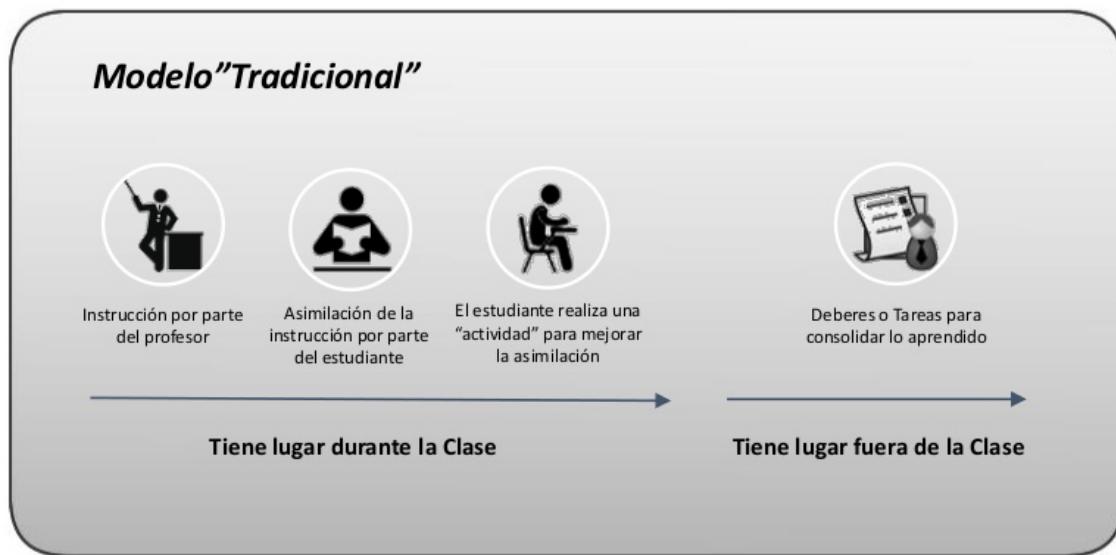


Figura 3. Infográfico donde se recoge algunos de los aspectos básicos de la metodología “tradicional”  
(Aduviri Velasco, R. 2014)

**Definición clase invertida:** existen distintas definiciones del concepto de la clase invertida, pero una de las definiciones que recoge de manera muy clara este concepto es la siguiente:

*The Flipped Classroom* (clase inversa) es un modelo pedagógico que transfiere el trabajo de determinados procesos de aprendizaje fuera del aula, optimiza el tiempo de clase y, junto con la intervención del docente, permite facilitar y potenciar otros procesos de adquisición y práctica de conocimientos dentro del aula. Se trata de un enfoque integral que combina la instrucción directa con

métodos constructivistas. Cuando este enfoque se aplica con éxito, apoya todas las fases de un ciclo de aprendizaje (Ávila, Pérez, 2014, p. 63).



Figura 4. Infográfico donde se recoge algunos de los aspectos básicos de la metodología *the Flipped Classroom* (Aduviri Velasco, R. 2014)

Uno de los aspectos fundamentales y pilares de esta metodología es un cambio en las prioridades. La transmisión directa de contenidos tiene lugar de forma virtual y fuera del aula, generalmente en casa y a través de presentaciones y vídeos on-line. Según Waters (2012) lo que en el método tradicional era la actividad de clase ahora son deberes para casa y lo que antes eran deberes para casa ahora es trabajo que desarrollar en el aula. Los vídeos y presentaciones virtuales sustituyen las clases magistrales. El alumno puede avanzar regulando el ritmo. Si necesita repetir alguna parte de la explicación puede hacerlo, puede pausar o acelerar la explicación según sus necesidades. El alumno recibe el contenido antes de asistir a clase y el profesor queda liberado de explicar los contenidos en clase. Ésta es la principal si no la única razón para implementar *the Flipped Classroom*, ganar más tiempo para el aprendizaje durante el tiempo de clase, para el cara a cara entre profesor y alumnos. Los estudiantes aplican los conocimientos en la clase, bajo la supervisión del profesor, es decir, el tiempo de clase se destina a las tareas y actividades que desarrolla el alumno, donde puede recibir la ayuda del profesor, que está presente y disponible, y también de los compañeros. El profesor no está estático sentado frente al aula sino que se desplaza entre los alumnos. Los estudiantes pueden elegir dónde sentarse, trabajar y colaborar con sus pares.

En relación a la Taxonomía de Bloom (revisada) los niveles 1 (Conocer-Recordar) y 2 (Comprender-Describir) se trabajan fuera del aula y los niveles superiores 3 (Aplicar), 4 (Analizar), 5 (Evaluar) y 6 (Crear) en el aula con el profesor.

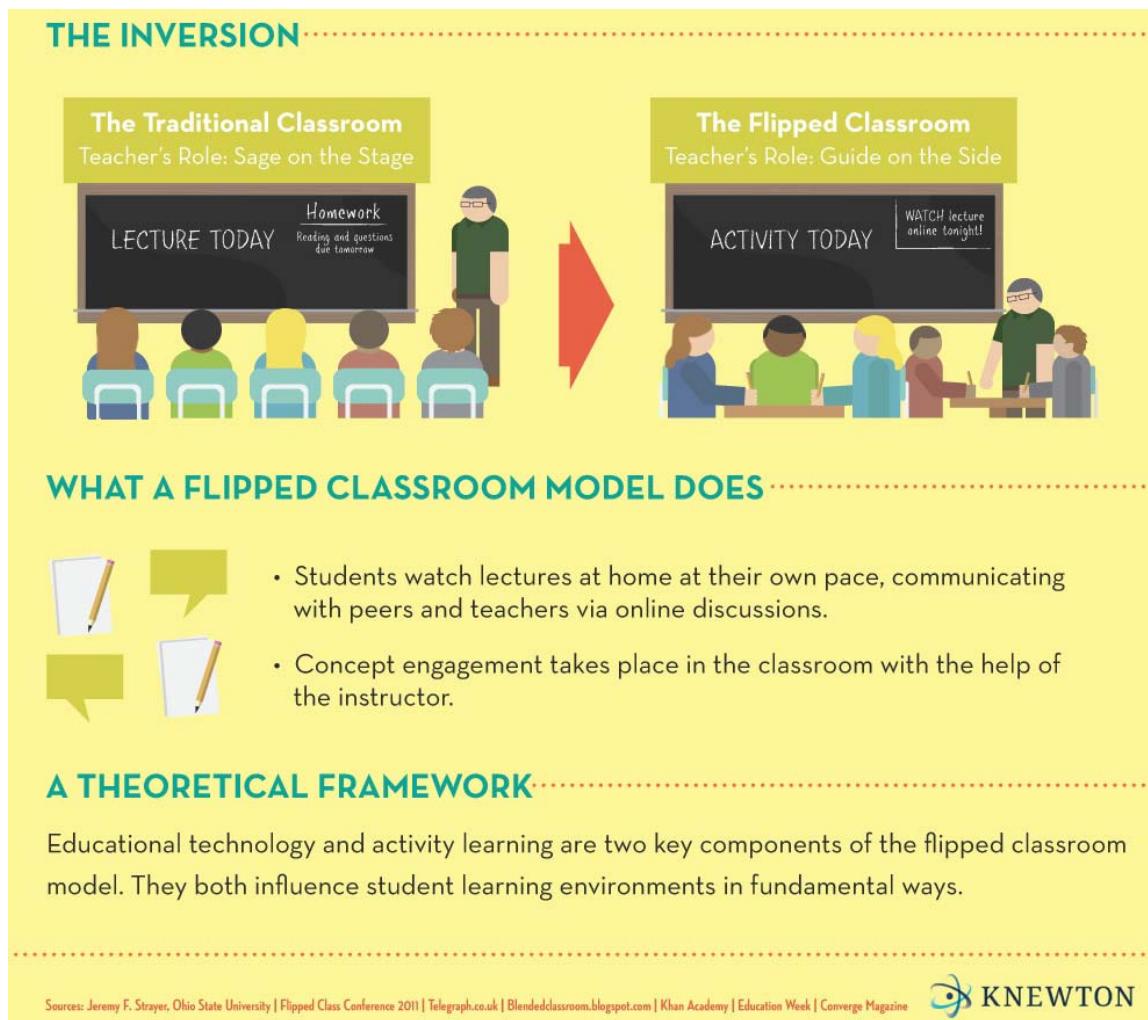


Figura 5. Infográfico donde se recoge algunos de los aspectos básicos de la metodología the Flipped Classroom (Knewton, 2011)

Según Wilson (2012) el tiempo de clase se destina a debates y/o actividades operativo-participativas donde los alumnos pueden poner en práctica aquello que han aprendido fuera del aula, clarificando y ampliando su comprensión del contenido. El profesor organiza y modera los debates y discusiones del aula, guiando los estudiantes en un proceso de aprendizaje, con la idea que aprender, más que enseñar, es el objetivo de la educación. El reto del docente es encontrar las actividades apropiadas, proyectos o

deberes que requieran altas habilidades según la taxonomía de Bloom. Es decir, el alumno desarrolla de forma autónoma y fuera del aula las fases del aprendizaje más sencillas, es decir, el pensamiento de orden inferior (conocimiento y comprensión según taxonomía de Bloom 1956 o recordar y comprender según diagrama de Wilson 2001) y en el aula, con la ayuda del profesor y con la de sus pares las fases del aprendizaje que requieran pensamiento de orden superior.

Según Waters (2012), implicar los alumnos en el proceso de aprendizaje es el objetivo fundamental de invertir la clase y de la educación en general.

## Bloom y la clase inversa

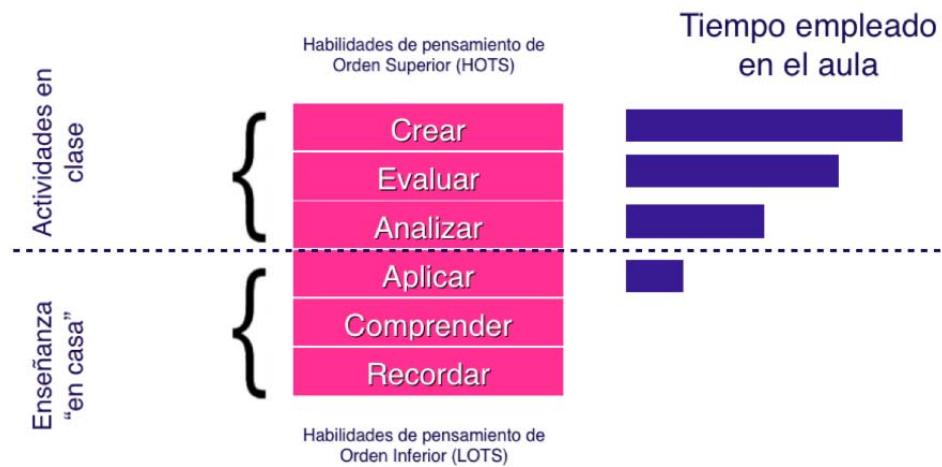


Figura 6. Esquema donde se expone el cambio que supone la metodología flipped en relación a la taxonomía de Bloom (Tourón et ál, 2014)

## 4.b2 Flipped classroom versus *blended learning* o formación a distancia

La clase invertida se ha comparado a la formación a distancia, *on-line* y con *blended learning* especialmente por el componente de vídeo o *screencast* (grabación digital en vídeo de la pantalla del ordenador). La clase inversa puede considerarse como un tipo de *blended learning* y en consecuencia como una metodología que parte del concepto de educación a distancia.

Según Hamdan y McKnight (2013), en la formación a distancia y *on-line* profesor y estudiante prácticamente nunca se encuentran cara a cara. En *blended learning*

(combinación de instrucción directa con contenidos online) tienen en común un elemento *on-line*, pero por lo general ésta tiene lugar durante el tiempo de clase. Las experiencias de los estudiantes en las sesiones cara a cara varían, sin embargo, no son necesariamente diferentes de lo que ocurre en un aula tradicional. Ese es también el caso en algunas clases invertidas. El uso de vídeos u otras tecnologías digitales para transmitir los contenidos fuera del aula no garantiza mejoras durante el tiempo de clase. Sin embargo, es el énfasis en que los estudiantes se conviertan en agentes de su propio aprendizaje que el modelo de aprendizaje *Flipped* puede aportar mejoras significativas.

No es objeto de este trabajo el análisis de la educación a distancia, pero a modo de contextualización decir según Wilson (2012) la educación a distancia no es un concepto nuevo, sino que existen ejemplos de distinta índole desde hace casi 300 años. Una de las primeras incursiones fue de la mano de Boston Gazette en 1728 vía correo. A título de ejemplo The University of London fue la primera universidad en ofrecer grados exclusivamente impartidos a distancia, en el año 1858. A principio de siglo varios ejemplos de cursos por correspondencia, en los años 20 la radio fue una de los medios utilizados que mejoraron la experiencia educativa a distancia (ejemplo: Pennsylvania State College, 1922) y en los años cincuenta aparecieron las primeras experiencias de cursos televisados en Estados Unidos (ejemplo: University of Houston, 1953).

Salvando estos hitos históricos, podemos afirmar que la educación a distancia no empezó con vídeos ni con internet, de hecho no fue hasta los años 80 que aparecieron los primeros cursos online gracias a internet, sino mucho antes que estas herramientas existieran. Pero sin duda alguna, la educación a distancia ha estado siempre muy relacionada con la tecnología, siendo esta el soporte imprescindible que la hace y la hace posible. El vídeo online e internet han sido dos elementos que han cambiado por completo el panorama de la educación a distancia, ofreciéndole una potencialidades exponenciales.

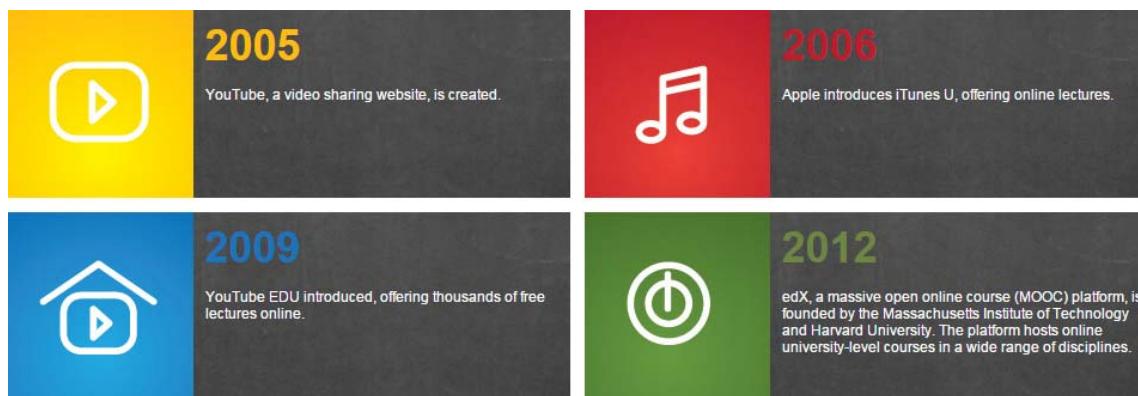


Figura 7. Algunos de los hitos recientes en educación a distancia, extraído de World Wide Learn

En el año 2006 en la Escuela Secundaria de la ciudad de Woodland Park, Colorado los profesores Jonathan Bergman y Aaron Sams se dieron cuenta que en la escuela donde impartían, situada en un entorno rural, muchos estudiantes perdían clases porque practicaban deportes.

En 2007 los profesores descubrieron un software que permitía convertir en vídeo una presentación de PowerPoint, incluir voz en off, notas, etc. Este archivo podía ser compartido en línea con facilidad. Vieron en este recurso la posibilidad de que los alumnos que no podían acudir al aula no perdieran los contenidos y ritmo de la asignatura, es decir la enseñanza. Las principales ventajas para los alumnos eran que los que se habían perdido las clases podían aprender lo que se habían perdido. Otros utilizaban los vídeos para estudiar para los exámenes. Para los profesores no tenían que dedicar tiempo a repetir y poner al día a los estudiantes que se habían perdido las clases. Los vídeos estaban subidos a internet en abierto, alumnos y profesores de distintas partes del mundo también los vieron, los utilizaran como material didáctico de apoyo en sus clases.

## 4.b3 Los cuatro pilares de la metodología Flipped

La enseñanza inversa según la Flipped Learning Network (2013) citado por Hamdan (2013) debe descansar sobre cuatro pilares para que esta ocurra. Los cuatro pilares de F-L-I-P son:

- *Flexible Environment (entorno flexible).*
- *Learning Culture (Cultura de aprendizaje).*
- *Intentional Content (contenido intencional).*
- *Professional Educator (docente profesional).*

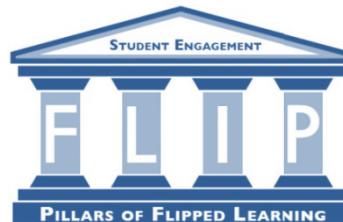


Figura 8. Icono de los cuatro pilares de la Flipped Learning  
Flipped Learning Network (2013)



**Flexible Environment** (entorno flexible): el entorno se adapta al alumno, permitiéndole una libertad (no laxitud) de actuación suficiente para poder aprender los contenidos donde y cuando quiera y a su ritmo.



**Learning Culture** (cultura de aprendizaje): los estudiantes pasan de ser el producto de la enseñanza al centro de aprendizaje, donde participan activamente en la formación del conocimiento a través de oportunidades de participar y evaluar su aprendizaje de una manera que es personalmente significativa.



**Intentional Content** (contenido intencional): el educador evalúa el contenido que necesita para enseñar directamente y los materiales didácticos. El educador usa contenido intencional para maximizar el tiempo en el aula con el fin de adoptar diversos métodos de instrucción como las estrategias de aprendizaje activo, instrucción por pares, aprendizaje basado en problemas, etc.



**Professional Educator** (docente profesional): en el modelo de aprendizaje Flipped, los educadores profesionales cualificados son más importantes que nunca, incluso de una forma más exigente que en el método tradicional. Deben determinar cuándo y cómo cambiar la instrucción directa del grupo para el espacio de aprendizaje individual, y cómo maximizar el tiempo cara a cara entre docentes y educandos.

## 4.b4 Ventajas en relación a la clase tradicional

The Flipped Classroom es una metodología innovadora, entendiendo como innovación un cambio que aporta mejoras en el sistema educativo. A continuación se analizan y se reflexiona sobre las ventajas derivadas de la introducción de la metodología en la práctica educativa.

Según Wilson (2012) destaca especialmente y de manera positiva por ofrecer un singular cambio en las prioridades: en lugar de ofrecer un mero cumplimiento del currículo, profesores y estudiantes trabajan realmente hacia el dominio del mismo.

Según Corbat (2013) una las principales ventajas de *the Flipped Classroom* es que mejora el acceso de los alumnos al profesor. Este resultará mucho más fácil, la interacción con cada uno de los alumnos y la atención que el profesor podrá ofrecer será mayor en tiempo y en calidad.

Otra ventaja significativa es que mejora el diálogo y las ideas compartidas entre estudiantes (Wilson, 2012). Según Bergmann et ál (2014) la clase inversa permite interactuar con mayor frecuencia con los alumnos y desarrollar más y mejores relaciones con y entre ellos.

Otra de las ventajas significativas es que este método permite vencer la estandarización del sistema tradicional, permitiendo cierto control del ritmo de su aprendizaje por parte de los alumnos, pudiendo acceder a los contenidos, materiales y recursos cuando lo consideren necesario. Según Bergmann et ál (2014) los alumnos pueden personalizar su propio aprendizaje. *The Flipped Classroom* aporta significativas mejoras en la gestión del tiempo. Permite desarrollar ejercicios resolución de problemas, resolver dudas, etc. en el aula con la ayuda y seguimiento del profesor y visualizar el contenido fuera del aula, tantas veces como y cuando sea necesario. El contenido está siempre presente y el estudiante puede acceder a él cuando lo estime necesario.

Cabe destacar que la clase inversa favorece la atención a la diversidad, tanto para los alumnos con bajas capacidades como para los alumnos con altas capacidades. Como se ha explicado anteriormente cada alumno podrá visualizar los contenidos tantas veces como le sea necesario. En el aula, el alumno, de forma individual o en pequeños grupos, dispondrá de la ayuda del profesor, quien contará con más tiempo disponible por el

hecho de no impartir la lección. Por consiguiente es una buena respuesta a los alumnos con dificultades de aprendizaje, puesto que ellos podrán modelar el ritmo de aprendizaje, visualizando los vídeos explicativos las veces que les sea necesario, preparando con antelación posibles dudas y facilitará que el profesor les pueda dedicar mayor atención. Asimismo los alumnos con altas capacidades podrán acelerar el ritmo y no tendrán por qué aburrirse en clase esperando a sus compañeros. En función de sus intereses, motivaciones, compromisos podrán profundizar en aquello que consideren más interesante. Según Bergmann et ál (2014) el modelo “clase al revés” ayuda a los estudiantes a aprender mejor los contenidos. Obtienen mejores calificaciones en los exámenes, y comprenden a un nivel más profundo.

Destacar que ofrece una buena solución por las ausencias escolares justificadas de los alumnos. Aquel que haya faltado en clase podrá acceder a los contenidos y así podrá seguir el ritmo del curso. Los contenidos serán accesibles y estarán siempre disponibles, desde cualquier lugar y dispositivo (ordenador, *tablet* o teléfono móvil).

Otro elemento destacable a destacar que aporta el método *the Flipped Classroom* es que permite romper barreras y poder acceder a los contenidos de expertos en el campo, más allá de los límites del propio profesor, de la institución escolar o del país, permitiendo una red de conocimiento accesible para los estudiantes. Greg Green (2012), pionero de la experiencia en Clintondale High School expone lo siguiente al respecto:

Queríamos dar a nuestros estudiantes la oportunidad de aprender acerca de cada asunto o tema de alguien que fuera un experto reconocido en cada área. Así que decidimos hacer equipo con otras escuelas de todo el país y el mundo. Ahora, algunos de nuestros estudiantes de cálculo son capaces de ver las conferencias de vídeo de un profesor de matemáticas en una escuela privada en Virginia, y nuestros estudiantes que estudian sobre el Holocausto pueden ver vídeos realizados por un profesor en Israel que acaba de ir con su clase a Auschwitz. Este tipo de red de aprendizaje nos permitirá cerrar la brecha de la desigualdad que las escuelas son sometidas a causa de su situación financiera, y proporcionar a todos los estudiantes, sin importar de qué barrio sean, la información del mejor profesor o experto en cualquier campo.

Asimismo recordar que este modelo está basado en tecnologías que los alumnos ya usan de forma cotidiana. El acceso a la información es natural para ellos, pero no implica tengan las habilidades para buscar, seleccionar y analizar el conocimiento que está en la red. Los alumnos son nativos digitales, esto suele implicar un alto manejo de la tecnología y de programas, dispositivos, etc. pero no necesariamente implica saber con qué propósito, con qué objetivos y con espíritu crítico. *The Flipped Classroom* es una metodología que permite aprender a usar la tecnología con fines educativos, desarrollando la competencia digital.

Según Prensky (2014) citado por Bergmann et ál (2014):

Sabemos que “dar la vuelta a la clase” funciona, porque siempre ha funcionado – este “dar la vuelta”, en cierto sentido, no es más que la versión contemporánea de hacer que los chicos lean un capítulo del libro de texto la noche anterior y al día siguiente lo comenten y haga ejercicios sobre él. Sin embargo el uso del vídeo en lugar del texto actualiza la metodología. (p. 20)

## 4.b5 Inconvenientes en relación a la clase tradicional

Aunque los resultados de las experiencias con *the Flipped Classroom* son prometedores por los beneficios que aporta a los alumnos, también hay ciertos puntos que pueden representar obstáculos y deben tenerse en cuenta y superar. En este capítulo se analizan algunos de los inconvenientes detectados.

Según Wilson (2012) algunos profesores piensan que este modelo es más difícil de replicar. Otro problema que en algunos profesores han detectado es la falta de recursos en relación a qué hacer durante el tiempo de clase con los alumnos para que adquieran el contenido. Si el contenido y lo ha adquirido el alumno fuera del aula, no se trata de volverlo a explicar. Por consiguiente exige por parte del profesor recursos adicionales. Especialmente puede aparecer este problema durante experiencias preliminares que posiblemente podrán ser superadas con formación continua o a partir de la propia experiencia con este método.

Otro problema detectado es el incremento del esfuerzo por parte del profesor para grabar las clases en vídeo.

También decir que pueden existir dificultades de acceso al contenido creado por el profesor por condiciones tecnológicas. Por ejemplo, el alumno puede no disponer de los elementos tecnológicos necesarios, pueden aparecer problemas de compatibilidad de hardware, software...

Es importante tener presente estos posibles inconvenientes para poder afrontarlos de inicio y así poderlos superar.

## 5. Propuesta de diseño de programa

### 5.1 Introducción

La propuesta de intervención docente se ubica en la asignatura de Tecnología Industrial I del primer curso de Bachillerato en el Instituto Escuela Costa i Llobera en Barcelona. Concretamente se desarrolla una unidad didáctica centrada en la ecoeficiencia y la sostenibilidad en el bloque de contenidos 5 (recursos energéticos) mediante la metodología the Flipped Classroom.

Como se especificará más adelante se ha estimado oportuno dedicar una Unidad Didáctica específica en el campo de la sostenibilidad por considerar que es un tema de crucial importancia en el desarrollo de las sociedades, requisito del currículo para la presente asignatura especificado tanto en el Real Decreto 1105/2014 como el Decreto 142/2008 específico para la Comunidad Autónoma de Cataluña, en absoluta concordancia con algunos de los puntos nucleares del Proyecto Educativo del Centro pero con un débil tratamiento en el desarrollo actual que la asignatura tiene.

Se considera de primordial importancia provocar a las personas, ya desde pequeños, la reflexión sobre los impactos asociados a sus comportamientos y acciones, con la idea de generar cambios personales significativos que produzcan, a escala global, mejoras cualitativas del entorno.

### 5.2 Educar en medioambiente: ¿Por qué recursos energéticos?

La Tecnología tiene por objeto la búsqueda de soluciones a problemas y necesidades individuales y colectivas. Para ello construye sistemas técnicos y emplea recursos, conocimientos de ciencia y de técnica, de medio ambiente, así como conocimientos de procesos y de sistemas tecnológicos.

Uno de los problemas con el que se enfrenta la humanidad y el planeta en general son las consecuencias derivadas del ritmo de desarrollo socioeconómico predominante

actual, comprometiendo la disponibilidad de los recursos naturales para las generaciones futuras. Todas las actividades o procesos industriales provocan impactos medioambientales negativos, consumen recursos materiales y energéticos y emiten sustancias al medio ambiente. Los efectos son graves, desde grandes desequilibrios entre pueblos hasta fenómenos de abasto planetarios como el cambio climático.

El desarrollo sostenible se puede explicar como el binomio conciencia-acción para hacer frente a esta situación, exigiendo nuevas maneras de hacer y vivir.

Las administraciones educativas son bien conscientes de este reto. Según el Decreto 142/2008, que regula el currículo de Bachillerato en la Comunidad Autónoma de Cataluña, “Precisamente porque vivimos en una sociedad tecnológica y compleja, urge analizar y comprender los mecanismos de nuestra evolución tecnológica y propiciar un desarrollo integral, compensado y sostenible de la sociedad y del planeta.”

Según el Real Decreto 1105/2014, a nivel general, los currículos de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato incorporarán elementos curriculares relacionados con el desarrollo sostenible y el medio ambiente. (pg. 174). A nivel específico, en cuanto a recursos energéticos se refiere este Real Decreto especifica los siguientes criterios de evaluación:

1. Analizar la importancia que los recursos energéticos tienen en la sociedad actual describiendo las formas de producción de cada una de ellas así como sus debilidades y fortalezas en el desarrollo de una sociedad sostenible. (p. 528)
2. Realizar propuestas de reducción de consumo energético para viviendas o locales con la ayuda de programas informáticos y la información de consumo de los mismos. (p. 528)

Algunos de los objetivos específicos de la materia son explícitos al respecto en el Decreto 142/2008, actualmente en vigor para la Comunidad Autónoma de Cataluña:

6. Reconocer el papel de la energía en los procesos tecnológicos, sus transformaciones y aplicaciones, y adoptar actitudes de ahorro y de valoración de la eficiencia energética. (p. 59306)

**9. Valorar críticamente las repercusiones (sociales, económicas, ambientales entre otros) de la actividad tecnológica en la vida de las personas, tanto individualmente como colectiva. (p. 59307)**

La presente propuesta de intervención desarrolla una Unidad Didáctica específica, pero decir que tiene como referencia tratarla asignatura de Tecnología Industrial I con un especial enfoque centrado en la sostenibilidad, incorporando en cada uno de los bloques de contenido una unidad didáctica con el título Ecoeficiencia y sostenibilidad del tema en cuestión.

Por lo que respecta a esta Unidad Didáctica (U.D.), decir que se ha elegido el bloque de “recursos energéticos” por el hecho que la energía juega uno de los papeles más fundamentales en el desarrollo de las sociedades actuales. La mayor parte de la energía utilizada actualmente a nivel global proviene de las fuentes de energía fósil y nuclear. En este contexto es necesario por un lado reducir el consumo y por otro desarrollar nuevos métodos de obtención de energía con menor impacto: las energías alternativas y en especial las renovables.

Según informe España el principal causante de impacto medioambiental medido en términos de huella ecológica<sup>1</sup> es el consumo energético, siendo responsable de hasta un 65% del impacto global de un ciudadano español estándar. La reducción del consumo energético y el aprovechamiento de las fuentes energías renovables son dos pilares fundamentales en este aspecto.

Aunque las administraciones educativas ponen énfasis en educar en el desarrollo sostenible y en la reducción del consumo energético, en el currículo actual de la asignatura de tecnología Industrial I y en especial el libro de texto no hace especial hincapié. Según el Real Decreto 1105/2014 el bloque de asignaturas específicas permite una mayor autonomía a la hora de fijar horarios y contenidos de las asignaturas.

Es por todos estos motivos y principalmente por el hecho que el consumo energético es el factor que tiene mayor impacto medioambiental en la vida de un ciudadano español medio se ha elegido desarrollar una Unidad Didáctica centrada íntegramente en la

ecoeficiencia y la sostenibilidad aplicadas a la energía, dentro del bloque de contenidos 5 que establece la LOMCE (recursos energéticos).

### 5.3 Contexto del centro educativo y relación con el PEC

El centro dispone de una larga trayectoria educativa, fue fundado a finales de los años 60 con la intención de retomar la pedagogía renovadora de la Catalunya anterior a la dictadura y centrado en valores como la solidaridad social y la libertad democrática.

Con la llegada de la democracia el centro tomó la idea de escuela como a servicio público abierto a todos y actualmente forma parte de la red de centros educativos públicos de la Generalitat de Catalunya.

Es un centro muy consolidado, situado en el distrito de Sarriá - Sant Gervasi, una de las zonas con más alto nivel económico de la ciudad de Barcelona, y en un entorno privilegiado, colindante con el parque natural de Collserola y con el parque de la Oreneta.

Actualmente dispone de dos líneas, con un total de más de 800 alumnos. Un elemento característico de este proyecto es el carácter integrado de su gestión (3-18), una experiencia singular con relación directa entre etapas de educación infantil, primaria y secundaria, en el contexto de la escuela pública.

El centro ha participado en la Agenda 21, el Proyecto Escuelas Verdes. En el Proyecto Educativo de Centro (PEC) se afirma que se apuesta por ser una escuela verde comprometida con el entorno, el medio ambiente, el mundo y la promoción de la salud. “El objetivo prioritario es conseguir incorporar al currículo el tratamiento de la problemática ambiental y de la promoción de la salud de forma interdisciplinaria coherente y significativa.”

En esta línea destacar que en el PEC consta la gestión de los recursos como una de las actuaciones pedagógicas para la mejora de los resultados académicos. La mejora y seguimiento de la gestión de los recursos energéticos y del agua, así como el tratamiento de los residuos.

No se dispone de información que en la presente asignatura se trabaje una de las actuaciones descritas en el PEC, anteriormente citada.

## 5.4 Características del curso

Se trata de un grupo de alumnos con edades comprendidas entre dieciséis y diecisiete años. Cursan el primer cuatrimestre de Primero de Bachillerato, el itinerario de Ciencias y Tecnología. Se estima una ratio de 27 alumnos. Se considera que los alumnos tiene altas motivaciones, puesto que la elección del itinerario es optativa y los que suelen cursarlo tienen un perfil técnico. Asimismo se considera son competentes en el uso de herramientas informáticas y recursos TIC.

## 5.4 Recursos didácticos utilizados actualmente

Actualmente se sigue el manual Tecnología Industrial I (Bachillerato) de la editorial McGraw Hill como libro de texto de la asignatura. Este manual aborda de manera amplia ciertos aspectos relacionados con la sostenibilidad. En relación a los recursos energéticos, destaca positivamente el énfasis en analizar los problemas medioambientales derivados del consumo energético. Como nota negativa, decir que el enfoque analítico no pone el énfasis en la reducción del consumo, en potenciar actitudes de mayor respeto medioambiental ni en la reducción del impacto medioambiental. Aunque se hace referencia a aspectos económicos, ambientales y sociales, no se hace un tratamiento de la sostenibilidad y por consiguiente este libro no cubre suficientemente los requisitos mínimos marcados por el currículo en materia de sostenibilidad.

También decir que en el centro se utiliza la plataforma Moodle. No se dispone de información concreta de cómo se utiliza este recurso en la asignatura de Tecnología Industrial I.

## 5.5 Desarrollo de la Unidad Didáctica

### Bloque de contenidos: Energía

UD0 Aspectos previos

UD1 Los recursos energéticos

UD2 Producción y distribución energía eléctrica

UD3 Energías alternativas

**UD4 Ecoeficiencia y sostenibilidad**

## 5.5.a Legislación aplicable

### 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. Publicada en el BOE 03/01/2015

### Legislación aplicable de la Comunidad Autónoma

- **Decreto 142/2008**, de 15 de julio, mediante el cual se establece la ordenación de las enseñanzas de bachillerato. Publicado en el DOGC 29/07/2008

- Resolución **ENS/1544/2013**, de 10 de julio, de atención educativa al alumnado con trastornos de aprendizaje y con altas capacidades. Publicado en DOGC núm. 6419, de 17/07/2013.
- ORDEN **EDU/554/2008**, de 19 de diciembre, por la que se determinan el procedimiento y los documentos y requisitos formales del proceso de evaluación y varios aspectos organizativos del bachillerato y su adaptación a las particularidades del bachillerato a distancia y del bachillerato nocturno. Publicado en DOGC Núm. 5287 – 30.12.2008
- Orden **Edu/62/2012**, de 15 de marzo, de modificación de la Orden EDU / 554/2008, de 19 de diciembre, por la que se determinan el procedimiento y los documentos y requisitos formales del proceso de evaluación y varios aspectos organizativos del bachillerato y su adaptación a las particularidades del bachillerato a distancia y del bachillerato nocturno. Publicado en DOGC Núm. 6094 – 23/03/2012
- 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. Publicado en DOGC Núm. 5417 – 9/07/2009

## 5.5.b Secuenciación y requisitos previos

En la secuenciación de las distintas Unidades Didácticas que componen la asignatura de Tecnología Industrial I del 1º curso de Bachillerato, decir que se ha establecido el

tema Energía (bloque de contenidos 5 según LOMCE, recursos energéticos) como el primero en el orden cronológico, por ser la base y fundamento de cualquier actividad, proceso industrial y tecnológico.

La presente Unidad Didáctica (UD4 - Ecoeficiencia y sostenibilidad) es posterior a las unidades didácticas pertenecientes del mismo bloque. En ambas UUDD precedentes se ha utilizado la metodología *Flipped*. El alumno dispone de una guía didáctica donde consta lo que el alumno debe hacer en clase y fuera del aula, así como enlaces a contenidos básicos y contenidos de ampliación. Aparece también el calendario detallado con lo que se debe hacer cada día en clase, la previsión de las distintas pruebas de evaluación y fecha de entrega de trabajos y actividades.

Se estima que los estudiantes conocen y están familiarizados con la metodología *the Flipped Classroom*, porque se les habrá explicado en la primera sesión de la asignatura y se habrá aplicado en las UUDD anteriores.

También se estima que los estudiantes conocen el entorno Moodle. Es de uso generalizado en el centro para el resto de asignaturas, también de otros cursos precedentes en este mismo centro educativo. En la primera sesión de la asignatura se explicará punto por punto los diferentes apartados que forman el curso en la plataforma, donde encontrar los vídeos que tendrán que visualizar fuera del aula y antes de la siguiente sesión.

Es requisito previo que todos y cada uno de los alumnos disponga de la tecnología adecuada para ver los vídeos fuera del aula (imprescindibles para el seguimiento del curso) y realizar los test.

## 5.5.c Objetivos

Los objetivos para esta UD parten de los objetivos generales de Bachillerato, que están detallados en la legislación estatal (*Real Decreto 1105/2014*, capítulo III, artículo 25) y autonómica (*Decreto 142/2008*, artículo 3). Los objetivos específicos de la asignatura de Tecnología Industrial I, están detallados en la legislación estatal (*Real Decreto*

1105/2014, Anexo II, artículo 22, p. 527-528) y autonómica (*Decreto 142/2008.*, p. 59306).

Los objetivos específicos para esta Unidad Didáctica, basados en los Estándares de aprendizaje evaluables del bloque de contenidos 5: Recursos energéticos (*Real Decreto 1105/2014- BOE 03/01/2015, Sec. I. Pág. 528*).

1. Reconocer el papel de la energía en los procesos tecnológicos.
2. Conocer los principales problemas generados por el uso irracional de la energía.
3. Adoptar actitudes y medidas de ahorro y valoración de la eficiencia energética.

Asimismo otros objetivos propios para esta Unidad Didáctica pero que serán tratados a lo largo de toda la asignatura son:

4. Conocer posibles medidas y alternativas para lograr un modo de vida más sostenible.
5. Desarrollar trabajos en grupo para un aprendizaje cooperativo en un entorno colaborativo y participar en debates con actitud constructiva, crítica y de aceptación de las posturas de los demás.
6. Fomentar la reflexión, el espíritu crítico y gestión de la complejidad.
7. Desarrollar las competencias del alumno de aprender a aprender, de autonomía e iniciativa personal haciéndolo más responsable de su propio aprendizaje.
8. Emplear correctamente la terminología de la unidad.
9. Utilizar las TIC como herramienta educativa, mediante el correcto manejo software y herramientas TIC para el seguimiento, la resolución de problemas y ejercicios relacionados con la unidad.

## 5.5.d Competencias

Según el Real Decreto 1105/2014, las competencias del currículo serán las siguientes:

- a) Comunicación lingüística.
- b) Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología.
- c) Competencia digital.
- d) Aprender a aprender.
- e) Competencias sociales y cívicas.
- f) Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor.
- g) Conciencia y expresiones culturales.

En esta UD se va a priorizar el desarrollo de la competencia:

- **Matemática**, en especial en lo que se refiere a ciencia y **tecnología**, la comunicación lingüística y la competencia digital.

También contribuirá pero de una forma secundaria al desarrollo de la competencia de:

- **Competencia digital.**

La asignatura contribuye a la adquisición de esta competencia por el uso y correcto manejo de TIC a lo largo de toda la unidad didáctica, de la gestión de la información y el uso de recursos educativos digitales (Moodle, Educanon, Kahoot, CMap tools, Youtube...).

- **Competencia de aprender a aprender.**

La asignatura contribuye a la adquisición de esta competencia desde una concepción de la educación orientada a la consecución del aprendizaje valorando el esfuerzo personal, la adquisición de hábitos intelectuales y técnicas de trabajo. Se fomentará y valorará el interés, la participación y el trabajo sistemático.

- **Competencias sociales y cívicas.**

La asignatura contribuye a la adquisición de esta competencia en la valoración del respeto de opiniones y aportaciones de los compañeros en debates y discusiones en grupo, trabajo cooperativo, entorno colaborativo... Asimismo la asignatura contribuye al conocimiento de la organización y funcionamiento de la sociedad.

- **Competencia en comunicación lingüística.**

Se trabajará la comprensión en la lectura de textos y artículos de actualidad y se valorará la corrección en la expresión oral y escrita.

- **Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor.**

Se trabajará la iniciativa personal potenciando que el alumno se responsable de su propio aprendizaje.

## 5.5.e Contenidos

### **Conceptos**

- El concepto de sostenibilidad aplicado a las actividades humanas y tecnológicas.
- Efectos, consecuencias e impactos medioambientales derivados de la producción de energía a partir de los combustibles fósiles, nucleares y energías renovables.
- El Análisis de Ciclo de Vida como metodología científica para calcular el impacto ambiental y la huella de carbono de un producto o servicio.
- La Biomimesis como ciencia que estudia la naturaleza como fuente de inspiración para nuevas tecnologías innovadoras que contribuyan a la resolución de problemas humanos mediante la inspiración o imitación de elementos, sistemas y procesos.
- Ahorro y eficiencia energética: Hábitos, conductas y alternativas.
- Herramientas para la certificación energética y el cálculo del impacto ambiental derivado de la producción industrial y consumo energético.

## ***Procedimientos***

- Solucionar problemas básicos relacionados con el coste de la energía y su ahorro.
- Analizar el consumo energético de una instalación manejando la información adecuada.
- Conocer los aspectos fundamentales de la metodología de Análisis de Ciclo de Vida.
- Discutir de forma argumentativa problemas y alternativas propios de la tecnología en relación a la sostenibilidad y el impacto medioambiental, describiendo los aspectos relacionados con la producción y el consumo de energía desde un punto de vista de desarrollo sostenible.
- Definir y utilizar correctamente la terminología básica propia de la ecoeficiencia y la sostenibilidad.

## ***Actitudes, valores y normas***

- Valoración de la necesidad de la energía para el funcionamiento de la sociedad.
- Toma de conciencia de los problemas medioambientales derivados del consumo de distintos tipos de energía.
- Actitud y aplicación de medidas de ahorro energético en el ámbito doméstico e industrial.
- Trabajo en equipo de forma cooperativa y colaborativa, valorando las aportaciones individuales y adoptando actitudes de tolerancia y respeto.
- Adopción de medidas alternativas que minimicen o atenúen el impacto ambiental derivado de los procesos energéticos.

## 5.5.f Metodología

La metodología utilizada para esta UD es *the Flipped Classroom*. Como indicación general los contenidos serán publicados por el docente en la plataforma Moodle. Los estudiantes consultarán previamente los contenidos fuera del aula sobre los temas que van a trabajar, combinando la instrucción directa en formato vídeo realizados por el profesor con el visionado de videos documentales, lecturas de textos, etc. Durante la visualización de algunos vídeos tendrán que responder en algunos casos los test y preguntas incrustadas y en otros redactar los puntos más importantes en el cuaderno digital, así como las sensaciones, dudas, inquietudes al respecto.

Se invertirá el tiempo de clase a la adquisición y práctica de los conocimientos mediante la realización de ejercicios teóricos, debates y discusiones en grupo, presentaciones orales por parte de los alumnos, desarrollo de actividades guiadas de resolución de problemas y sesiones de preguntas y respuestas sobre los temas que se están estudiando.

## **5.5.g Temporalización y actividades**

Esta Unidad Didáctica consta de 16 horas lectivas, repartidas en 8 sesiones presenciales de 2 horas cada una. La Unidad tiene una duración de 4 semanas.

### **Cronograma de actividades (cuadro resumen)**

<b>Seman a</b>	<b>Secuenciación</b>	<b>Actividades</b>
1 <sup>a</sup>	Sesión 1 (presencial)	Act.1: test de evaluación inicial Act.2: mapa conceptual de concomimientos previos Act.3: actividad de indagación de conceptos sobre sostenibilidad
	Sesión 2 (online)	Visualización de vídeo 1: documental HOME Project Act.4: Breve ejercicio de respuesta a preguntas sobre vídeo visualizado
	Sesión 2 (presencial)	Act.5: debate Home Project Act.6: Phillips 66 - Ideas para el consumo doméstico de energía "verde" Cuaderno digital: inicio
	Sesión 3 (online)	Lectura de textos 1: manual asignatura, capítulos 4 y 5 Visualización de vídeo 2: Breve introducción en sostenibilidad y energía Act.7: Ejercicio de preguntas sobre sostenibilidad en Moodle (respuesta múltiple)
2 <sup>a</sup>	Sesión 3 (presencial)	Act.8: Preguntas y respuestas con Kahoot Act.9: <i>Role playing</i> sobre el cambio climático (Paris 2015) Cuaderno digital: desarrollo Pregunta reto
	Sesión 4 (online)	Visualización de vídeos 3: Análisis de ciclo de vida (ACV) Act.10: Ejercicio de preguntas en Moodle Cuaderno digital: desarrollo
	Sesión 4 (presencial)	Clase magistral sobre ACV, ejemplos y explicación del programa ECO-it. Act.11: Ejercicios de introducción al ACV Cuaderno digital: desarrollo
	Sesión 5 (online)	Visualización de vídeos 4: Biomimesis Act.12: Ejercicio de preguntas en Moodle Cuaderno digital: desarrollo
3 <sup>a</sup>	Sesión 5 (presencial)	Act.13: Consumo energético del centro - ABP
	Sesión 6 (online)	Act.14: Recopilación de artículos sobre producción energía eléctrica a partir de RSU – Districlima Cuaderno digital: desarrollo
	Sesión 6 (presencial)	Act.15: Visita a una Planta de Valorización Energética (PVE). Grabación de vídeo documental de la visita
	Sesión 7 (online)	Act.15 (continuación): Edición y finalización del vídeo Act.16: Sesión individual de repaso: dudas y comentarios sobre los temas estudiados Cuaderno digital: Finalización y entrega en Moodle
4 <sup>a</sup>	Sesión 7 (presencial)	Act.17: Clase de afianzamiento y repaso mediante exposición compañeros Act.18: Juego con Kahoot Act.19: Puesta en común del cuaderno digital
	Sesión 8 (online)	Repasso y Act.20: Cuestionario de autoevaluación
	Sesión 8 (presencial)	Examen

## Sesión 1 (presencial)

### **Introducción** de la UD2 - Ecoeficiencia y sostenibilidad en energía

Presentación de la Unidad Didáctica por parte del profesor. Se explicarán los objetivos, actividades, resultados de aprendizaje y criterios de evaluación y calificación para esta Unidad Didáctica, así como la programación de las sesiones y el calendario y fechas respectivas. El alumno dispondrá de la guía didáctica, que será válida para toda la unidad y de una breve explicación de la actividad previa a llevar a cabo. Se explicarán los materiales que hay disponibles en el Moodle.

Duración aproximada: 15 min.

### **Actividad 1:**

Título: Test de evaluación inicial.

Actividad introductoria de la unidad didáctica en la que se pretende conocer de forma individualizada el nivel de conocimientos propios de esta unidad.

Procedimiento: El alumno responderá a unas preguntas de respuesta múltiple en plataforma Moodle.

Duración aproximada: 15 min.

Evaluación: No se contabilizará en la nota del alumno los conocimientos previos.

Objetivo: Esta actividad facilita que tanto el profesor como el alumno puedan detectar el nivel inicial para poder valorar al final los logros de aprendizaje a lo largo de la unidad.

### **Actividad 2:**

Título: Elaboración de mapa conceptual de concomimientos previos. Actividad introductoria de la unidad didáctica en la que se pretende construir de forma colaborativa un mapa conceptual que recoja y organice los conocimientos propios de esta unidad.

Procedimiento: Mediante la herramienta CMap Tools y proyección en directo en pantalla se construirá un mapa conceptual a partir de las aportaciones de los alumnos y guiados por el profesor con los conceptos más relevantes sobre este tema. (Problemáticas medioambientales, conceptos y vocabulario básico)

El mapa será subido a la plataforma Moodle.

Duración aproximada: 20 min.

Evaluación: No se contabilizará en la nota del alumno los conocimientos previos.

**Objetivo:** Crear de forma colaborativa un mapa que sirva de guía para el resto de la unidad.

**Actividad 3:**

**Título:** Actividad de indagación de conceptos sobre sostenibilidad

A partir del mapa conceptual realizado en la actividad 2 se seleccionaran siete conceptos y se asignará uno a cada alumno, de forma que habrá varios alumnos (4) con el mismo concepto asignado. Sostenibilidad, ecoeficiencia, principales problemáticas medioambientales, Protocolo de Kyoto, ecoindicadores, análisis de ciclo de vida, biomimesis.

**Procedimiento:** a) De forma individual cada uno de los alumnos deberá buscar información acerca del tema (15min). b) Los alumnos se agrupan por número (el mismo tema asignado) y hacen una puesta en común, añadiendo o corrigiendo aspectos, expresiones, etc. (10 minutos) y desarrollan un breve documento del tema (10 min). En este momento los compañeros se co-evalúan mediante una rúbrica. El documento y la rúbrica a llenar estarán disponibles en el Moodle y se suben a la plataforma Moodle una vez terminados.

c) Los alumnos se reúnen por grupos que contengan alumnos que hayan desarrollado temas diferentes, es decir un total de 4 grupos con 7 temas por grupo. Cada uno cuenta, con la ayuda su documento, el tema desarrollado a los demás (5 min por alumno, total 35min). Entre ellos se explican todas las problemáticas medioambientales propuestas. Cada uno es responsable de un aprendizaje autónomo, participa en el trabajo en grupo y se responsabiliza que sus compañeros entiendan. De esta forma también se fomenta el hablar en público y se involucra al alumno en el aprendizaje. Los compañeros se coevalúan mediante una rúbrica.

**Duración total aproximada:** 70min.

**Evaluación:** Coevaluación en las fases de b) y c). Heteroevaluación del documento, por grupos.

**Objetivo:** Con esta actividad se pretende que el alumno desarrolle el trabajo individual de forma autónoma, en grupo de forma colaborativa, tanto en la puesta en común como en la explicación de los conceptos a sus compañeros e implicarlo en el aprendizaje, tanto en la responsabilidad de transmitir contenidos a sus compañeros como evaluándolos. El alumno tendrá un papel activo a lo largo de la actividad.

## Sesión 2 (Online) \*

\*Primera sesión online pero se numera como 2 por ser la sesión precedente a la segunda presencial. Se considera un aspecto fundamental que el alumno interiorice que uno de los aspectos más relevantes del cambio de metodología es que debe trabajar de forma autónoma los contenidos previamente a las sesiones presenciales.

**Visualización de vídeo 1:** Documental HOME Project, Yann Arthus Bertran, 2009. Disponible en YouTube y Vimeo, en español e inglés. Disponible en <https://www.youtube.com/watch?v=jqxENMKaeCU>

Duración: 93 min.

Alternativa a la visualización del documental completo: visualizar un resumen realizado por el mismo autor.

Disponible en <https://www.youtube.com/watch?v=En1K6om1yMg>

Duración: 10 min.

### Actividad 4:

Título: Breve ejercicio de respuesta de preguntas sobre los vídeos visualizados.

Procedimiento: En ambos casos, durante el visionado del vídeo el alumno tendrá que responder a una serie de preguntas incrustadas mediante Educanon.

Duración: 10 min.

Evaluación: Prueba objetiva de respuestas acertadas.

## Sesión 2 (presencial)

### Actividad 5:

Título: Debate Home Project

Sesión de debate para la puesta en común del contenido del documental Home Project visualizado previamente por los alumnos.

Procedimiento: El grupo clase se sienta formando un gran círculo y se debate acerca de los grandes temas tratados en el documental así como las intenciones del autor. Una vez concluido el debate cada alumno deberá redactar una conclusión personal y se hará una puesta en común.

Duración total aproximada: 60min.

Evaluación: Coevaluación mediante rúbrica.

**Objetivo:** El objetivo de esta actividad es fomentar la capacidad de análisis, la el espíritu crítico y la clarificación de conceptos mediante una discusión en grupo guiada por el profesor.

**Actividad 6:**

Título: Phillips 66 – ideas para el consumo doméstico de energía “verde”

Sesión mediante método Phillips 66 donde se planteará un problema a resolver por el alumno. Problema: *¿Cómo se puede consumir energía procedente de fuentes renovables en una vivienda? Encontrar soluciones realistas y viables.*

Procedimiento: En grupos de seis personas se analizará y discutirá el problema con el fin de plantear posibles soluciones. Exposición de las conclusiones de cada grupo. Los alumnos no podrán usar otros recursos que los propios para la propuesta de ideas (ni internet, ni apuntes...)

Duración estimada 40 min.

Evaluación: Coevaluación mediante rúbrica - lista de Cotejo.

Objetivos: Encontrar ideas creativas y realistas de forma ágil y colaborativa. Promover el trabajo en grupo, socializando todos aquellos aprendizajes que el alumno ha ido realizando a lo largo de la unidad didáctica.

**Cuaderno digital del alumno:**

Redacción del primer capítulo correspondiente a esta UD del cuaderno digital del alumno. Duración estimada 20 min.

**Sesión 3 (Online)**

**Lectura de textos 1:** (lectura básica obligatoria)

Capítulos 4, 5 del manual de la asignatura. (p. 44-47)

Duración estimada 10 min.

**Visualización de vídeos 2:** Breve introducción al concepto de la sostenibilidad en relación a la energía.

Duración total: 20 min.

1. Los pilares de la sostenibilidad

Disponible en <https://goo.gl/c3XIsm>

Duración: 4 min.

2. La huella ecológica

Disponible en <https://goo.gl/98Go9C>

Duración: 6 min.

3. El cambio climático

Disponible en: <https://goo.gl/NIDKVk>

Duración: 4 min.

4. El Protocolo Kyoto

Disponible en: <https://goo.gl/DZfsNb>

Duración: 3 min

**Actividad 7:**

Título: Breve ejercicio de respuesta de preguntas sobre los vídeos visualizados

Procedimiento: El alumno deberá responder en un período de tiempo determinado una serie de preguntas de respuesta múltiple en plataforma Moodle. Las preguntas hacen hincapié en aquellos puntos más importantes de los conceptos explicados en los vídeos visualizados en relación al concepto de la sostenibilidad en relación a la energía.

Duración: 10 min.

Evaluación: Prueba objetiva de respuestas acertadas.

**Sesión 3 (presencial)**

**Actividad 8:**

Título: Sesión de preguntas y respuestas con Kahoot

Juego educativo consistente en responder preguntas relacionadas con el tema estudiado.

**Procedimiento:** Los alumnos tienen que responder a una serie de preguntas referentes a los vídeos y lecturas de la sesión online anterior mediante la aplicación Kahoot. El juego será por parejas.

**Duración** estimada 10 minutos.

**Evaluación:** el grupo con mayor puntuación obtendrá un punto positivo.

**Objetivos:** Mejorar comprensión, consolidar conocimientos adquiridos y comprobar nivel de aprendizaje. Se juega en parejas ya que promueve una competitividad más positiva que de forma individual, fomentando el espíritu de equipo y la satisfacción de ganar es compartida). Además permite solventar el hecho que algún alumno puede no disponer de teléfono móvil.

### **Actividad 9:**

**Título:** Role playing sobre el cambio climático (Paris 2015)

**Procedimiento:** Se asignarán roles a los alumnos. Ejemplo: presidentes países en vías de desarrollo, presidentes países desarrollados, presidente de la Organización de las Naciones Unidas, un miembro comunidad científica de reconocido prestigio, un economista de reconocido prestigio, etc.

a) El alumno realizará individualmente y de forma autónoma una indagación en internet sobre el contexto, con especial énfasis en el rol a interpretar. (15 min)

b) Los alumnos se agruparán por mismos roles y harán una puesta en común de la indagación realizada. Acordarán la posición que toman al respecto, desarrollarán un esquema de los puntos principales de su discurso y elegirán un portavoz (15 min.) c) Desarrollo de la discusión en grupo mediante *role playing*. en el siguiente futurable contexto: *Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático - Paris 2015*: En diciembre de 2015, los líderes mundiales se reunirán en París para acordar cómo responderá el mundo al cambio climático. (45 min).

**Duración** total estimada: 75 minutos

**Evaluación:** Coevaluación mediante rúbrica respecto a las fases a y b. Heteroevaluación por grupos del mismo role mediante rúbrica.

### **Cuaderno digital del alumno:**

Redacción del segundo capítulo correspondiente a esta UD del cuaderno digital del alumno. **Duración** estimada 30 min.

**Pregunta reto:** Al finalizar la clase se lanzará una pregunta con el objetivo de implicar y motivar a los alumnos en relación a los contenidos de la siguiente sesión. La pregunta podrá ser respondida a partir de la visualización y comprensión de los vídeos.

Ejemplo: ¿Cuál es el aspecto de diseño donde hacer hincapié para lograr la máxima reducción del impacto ambiental en el diseño de un electrodoméstico hervidor de agua para ti? Ejemplo: Utilizar materiales ecológicos? Diseñar para la reciclabilidad (potenciando que el objeto sea muy fácil de reciclar)? Etc.

Duración: estimada 5 min.

#### Sesión 4 (Online)

**Visualización de videos 3:** Análisis de ciclo de vida (ACV) y *Life Cycle Assessment* (LCA) en inglés

Duración: 23 min.

1. Breve introducción al Análisis del Ciclo de Vida

Disponible en <https://goo.gl/1C3bRR>

Duración: 1,5 min.

2. *LCA in 6 minutes - Life cycle thinking and sustainability in design*

Disponible en <https://goo.gl/Ubg2M8>

Duración: 6 min.

3. Conferencia de Leyla Acaroglu en Ted Talks.

*Paper beats plastic? How to rethink environmental folklore.*

Disponible en <https://goo.gl/EVDXkE>

Duración: 15 min.

### **Actividad 10:**

Título: Breve ejercicio de respuesta de preguntas sobre los vídeos visualizados

Procedimiento: El alumno deberá responder en un período de tiempo determinado una serie de preguntas de respuesta múltiple en plataforma Moodle. Las preguntas hacen hincapié en aquellos puntos más importantes de la conferencia de Leyla Acaroglu.

Duración: 10 min.

Evaluación: Prueba objetiva de respuestas acertadas.

### **Cuaderno digital del alumno:**

Se desarrollará un resumen de los aspectos más importantes en el cuaderno digital. Duración estimada 20 min.

## **Sesión 4 (presencial)**

### **Resolución de pregunta reto de la sesión anterior:**

Mediante una discusión guiada por el profesor se resolverá el problema planteado en la sesión anterior. El objetivo es lograr la comprensión del concepto de Análisis de Ciclo de vida y entender su valor y aplicación en el campo del diseño industrial y el tecnológico.

Evaluación: No se contabilizará en la nota del alumno.

Duración estimada 10 min.

### **Instrucción directa mediante clase magistral:**

**Parte 1:** Explicación mediante de los puntos clave de un análisis del ciclo de vida, exposición y comentario de algunos ejemplos reales elegidos por el especial interés didáctico (25 min.)

**Parte 2:** Explicación del funcionamiento, ventajas e inconvenientes del programa ECO-it, un software muy simple para realizar Análisis del Ciclo de Vida simplificados, permitiendo obtener muy rápida y fácilmente resultados de impacto ambiental y de huella de carbono. (25 min.)

Duración total estimada: 45 min.

### **Actividad 11:**

Título: Ejercicios de introducción al ACV

Realización de ejercicios guiados de cálculo de impacto ambiental y de huella de Carbono mediante el programa ECO-it y aplicaciones web para el cálculo de rutas y distancias.

Procedimiento: Se realizarán actividades grupales y de forma colaborativa guiadas por el profesor sobre distintos casos basados en problemas reales y relacionados con el consumo de energía.

Duración total estimada: 45 minutos

Evaluación: Coevaluación, en grupos reducidos intercambian sus opiniones y razones de por qué han hecho o dejado de hacer y se autovalorarán.

Objetivo: Que el alumno se familiarice con el cálculo de impacto ambiental y de huella de carbono, viendo y desarrollando aplicaciones basadas en casos reales. Desarrollo de la competencia matemática y digital.

### **Cuaderno digital del alumno:**

Se desarrollará un resumen de los aspectos más importantes en el cuaderno digital. Duración estimada 20 min.

## **Sesión 5 (Online)**

**Visualización de vídeos 4:** Biomimesis.

Duración total: 18 min.

1. Breve introducción a la biomimesis. Entrevista a Janine Benyus.

Disponible en <https://goo.gl/N00pTS>

Duración: 3,5 min.

2. Ejemplos tecnológicos de biomimesis. Entrevista a Manuel Quirós

Disponible en <http://goo.gl/QIJZIN>

Duración: 14 min.

**Actividad 12:**

Título: Breve ejercicio de respuesta de preguntas sobre los vídeos visualizados

Procedimiento: El alumno deberá responder en un período de tiempo determinado una serie de preguntas de respuesta múltiple en plataforma Moodle. Las preguntas hacen hincapié en aquellos puntos más importantes de la visualización de los vídeos sobre el tema de biomimesis.

Duración: 10 min.

Evaluación: Prueba objetiva de respuestas acertadas.

**Cuaderno digital del alumno:**

Se desarrollará un resumen de los aspectos más importantes en el cuaderno digital. Duración estimada 20 min.

**Sesión 5 (presencial)**

**Actividad 13:**

Título: consumo energético, ahorro y alternativas para el Centro Costa i Llobera.

Uno de los contenidos explícitos fijados en el Decreto 142/2008 para la presente asignatura es “Valoración crítica del consumo de energía. Descripción de las técnicas y medidas de ahorro y de eficiencia energética.” (p. 59307)

Mediante el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y tratando una temática cercana a los alumnos, se propone una situación de aprendizaje que posibilite la resolución de problemas, la aplicación de los conocimientos aprendidos y la promoción de actitudes y valores.

Procedimiento: El alumno deberá investigar y proponer medidas para la reducción del impacto ambiental derivado del consumo energético en el propio centro educativo. Los alumnos agrupados por temas de investigación deberán buscar información de forma individual (20min), debatir posibles ideas viables (20 min). Desarrollar propuesta (20 min) y exponerla al resto del grupo clase en turnos de 10 minutos (50 min)

**Temas a desarrollar:**

1. Realizar una pequeña auditoria energética en cuanto a los consumos de energía en el instituto dando posibles soluciones
2. Actualmente el centro dispone de una instalación de placas solares fotovoltaicas. Realizar el cálculo para las necesidades de consumo del Instituto Escuela Costa i Llobera y sacar conclusiones. ¿Son suficientes para la demanda energética actual? ¿Qué superficie extra de paneles sería necesaria para cubrir la demanda sin reducción del consumo? ¿Cuál sería el coste de dicha instalación? ¿Viabilidad? ¿Existen opciones de financiación?
3. Analizar y proponer medidas de ahorro energético (medios pasivos y activos)
4. Analizar y proponer medidas al alcance del usuario
5. Opciones y herramientas tecnológicas de medición del consumo.

**Duración total estimada:** toda la sesión completa (120 min.)

**Evaluación:** Coevaluación, en grupos reducidos intercambian sus opiniones y razones de por qué han hecho o dejado de hacer y se autovalorarán.

**Objetivo:** Que el alumno se familiarice con el cálculo de impacto ambiental y de huella de carbono, viendo y desarrollando aplicaciones basadas en casos reales. Desarrollo de la competencia matemática y digital.

**Sesión 6 (Online)**

**Actividad 14:** Búsqueda en internet de artículos a favor y en contra de la producción de energía eléctrica a partir de RSU. Indagación sobre Districlima (red urbana de suministro de calor y frío) en el distrito 22@ de la Ciudad de Barcelona.

**Cuaderno digital del alumno:**

Se desarrollará un resumen y un comentario crítico de los aspectos más importantes en el cuaderno digital. **Duración** estimada 20 min.

## Sesión 6 (presencial)

### Actividad 15:

Título: Visita a una Planta de Valorización Energética (PVE) en Sant Adrià de Besós (TERSA). Se trata de una instalación productora de vapor y electricidad a partir de la incineración de Residuos Sólidos Urbanos (RSU).

Procedimiento: Previamente a la visita el alumno conocerá el contexto de la planta de valorización (actividad 14). Durante la visita el alumno tendrá que grabar un video sencillo que recoja algunos de los puntos representativos de la actividad. La edición del vídeo podrá hacerse mediante una aplicación de teléfono móvil (ejemplo MixBit o similar) y tendrá una duración de 3 a 5 minutos.

Duración: todo el día

Objetivos: Documentar la visita. Desarrollo de la competencia digital.

## Sesión 7 (Online)

### Actividad 15 (continuación):

Título: Finalización de la edición del vídeo.

Procedimiento: El alumno deberá añadir una explicación narrada sobre los puntos más importantes de la visita. Podrá ser una explicación grabada tipo autorretrato o voz en off sobre la grabación realizada durante la visita. El vídeo será subido a la plataforma Dropbox y se incluirá el link del vídeo en cuaderno alumno.

Duración total estimada: 60 min.

Evaluación: Heteroevaluación mediante rúbrica específica.

### Actividad 16:

Título: Sesión individual de repaso: dudas y comentarios sobre los temas estudiados.

Procedimiento: El alumno deberá repasar los contenidos tratados durante esta UD, las actividades realizadas a lo largo de las sesiones precedentes y anotar dudas y/o preguntas al respecto a resolver en la siguiente sesión presencial. Asimismo el alumno deberá redactar 3 preguntas que considere significativas de la UD y subirlas a la plataforma Moodle.

Duración: La fase de repaso dependerá de las necesidades de cada alumno. La redacción de las preguntas tendrá una duración aproximada de 10 min.

**Evaluación:** Se valorará que se haya realizado, independientemente de los resultados alcanzados.

**Objetivos:** El objetivo de la actividad es motivar a qué el alumno lo realice y que sea consciente de aquello que haya podido quedar un tanto confuso, previo a la sesión presencial de afianzamiento y al estudio y repaso final.

#### **Cuaderno digital del alumno:**

Repasso y finalización del cuaderno digital. Entrega del cuaderno digital del alumno en plataforma Moodle correspondiente a esta UD.

### **Sesión 7 (presencial)**

#### **Actividad 17:**

**Título:** Sesión de afianzamiento y repaso de los contenidos.

**Procedimiento:** Mediante presentación tipo Power Point, los alumnos deberán explicar cada una de las diapositivas. Donde ellos no lleguen el profesor aportará las observaciones, comentarios y contenidos correspondientes. Preferentemente cada alumno explicará uno de los temas del cual es especialista, es decir que haya desarrollado y explicado a sus compañeros).

**Duración** aproximada 60 min.

**Evaluación:** Co-evaluación de la exposición de los compañeros mediante rúbrica.

#### **Actividad 18:**

**Título:** Sesión de preguntas y respuestas con Kahoot

Juego educativo consistente en responder preguntas relacionadas con el tema estudiado.

**Procedimiento:** Los alumnos tienen que responder a una serie de preguntas referentes a los vídeos y lecturas de la sesión online anterior mediante la aplicación Kahoot. El juego será por parejas.

**Duración** estimada 10 minutos.

**Evaluación:** el grupo con mayor puntuación obtendrá un punto positivo.

**Objetivos:** Mejorar comprensión, consolidar conocimientos adquiridos y comprobar nivel de aprendizaje. Se juega en parejas ya que promueve una competitividad más positiva que de forma individual, fomentando el espíritu de

equipo y la satisfacción de ganar es compartida). Además permite solventar el hecho que algún alumno puede no disponer de teléfono móvil.

**Actividad 19:**

Título: Corrección cooperativa del grupo clase del cuaderno digital.

Procedimiento: Durante esta actividad los alumnos harán una puesta en común de aportaciones al cuaderno personal. El profesor tendrá un papel de guía y moderador, comentando la idoneidad y corrección de cada aportación.

Duración estimada 50 minutos.

**Sesión 8 (Online)**

**Actividad 20:**

Título: Autoevaluación

Procedimiento: El alumno deberá repasar los test realizados online y en clase. Posteriormente deberá responder un cuestionario de autoevaluación, a través del intranet - Moodle.

Duración estimada La fase de repaso dependerá de las necesidades de cada alumno. Este deberá autorregularlo. La realización del test tendrá una duración aproximada de 10 min.

Evaluación: Se valorará que se haya realizado, independientemente de los resultados alcanzados. El objetivo es motivar a qué el alumno lo realice y pueda autorregular el estudio necesario para el aprendizaje.

**Sesión 8 (presencial)**

**Examen**

Título: Prueba de evaluación objetiva al final de la U.D.

Procedimiento: El examen constará de dos partes:

- la primera será una prueba objetiva, con preguntas tipo test. Constará de algunas preguntas donde el alumno deberá seleccionar la respuesta correcta en función del criterio de verdadero o falso, de respuesta incorrecta, de selección múltiple, alguna resolviendo un breve problemas científico-matemático, etc.
- la segunda parte del examen será la resolución de 2 problemas tecnológicos, en los cuales se tendrá que aplicar contenidos desarrollados en la asignatura.

Duración estimada: 120 minutos

**Evaluación:** Se evaluará la adquisición de las competencias siguientes:

- **La competencia en comunicación lingüística**, a través de la corrección en la comprensión y de la expresión, en este caso por escrito.
- **La competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología** mediante la resolución de problemas tecnológicos: el alumno deberá poner en juego distintos contenidos matemáticos para resolver problemas prácticos para el ahorro energético. Ejemplo: medición y cálculo, problemas de magnitudes, unidades...
- **La competencia digital**, el uso de programas es un requisito fundamental y de uso constante en esta asignatura y a lo largo de la UD desarrollada en este trabajo, tal y como ya se ha explicado anteriormente. En el examen habrá preguntas directamente relacionadas con sistemas informáticos que permitan conocer y analizar el impacto ambiental con el fin de poder tomar medidas para reducirlo, por ejemplo el programa ECO-it, que se explicará con profundidad.
- **Las competencias sociales y cívicas**, conocimiento de la organización y funcionamiento de la sociedad. Se evaluará por ejemplo en cómo se puede contribuir a la conservación y mejora del medio ambiente.
- **La competencia de aprender a aprender**, se evaluarán ejercicios donde se deba analizar la situación y tomar decisiones. El propio examen contribuye a la adquisición de hábitos de disciplina y estudio.

**Objetivos:** El examen pretende evaluar las competencias del alumno en relación a los objetivos específicos de esta U.D, descritos en capítulo 5.5.c.

**Calificación:** La puntuación total del examen será sobre 10 puntos. De los cuales 5 puntos serán para la prueba objetiva tipo test y los otros 5 puntos para la resolución de los 2 problemas.

La primera parte del examen, tipo test, constará de 10 preguntas (ítems). Con el fin de evitar aleatoriedad en las respuestas, es decir, que desconociendo la respuesta se responde al azar, las respuestas erradas restarán puntuación.

La segunda parte del examen, resolución de problemas tecnológicos, constará de 2 ejercicios.

### \*Sesión extra (al finalizar el semestre)

Al finalizar el semestre se realizará una encuesta de satisfacción a los alumnos. En el apartado 6 de este Trabajo Fin de Máster se especifica el contenido y procedimiento para evaluar la puesta en práctica de la presente propuesta de intervención.

### Cuaderno digital del alumno

Se considera el cuaderno una potente herramienta tanto para el alumno como para el docente. Este será un documento digital flexible, que el alumno deberá ir elaborando a lo largo de la UD, donde registrará todo aquello que considere de interés en relación al temario, desde notas, artículos, vídeos y desarrollo de algunas actividades fijadas en esta UD.

Para la elaboración del cuaderno del alumno se utilizará el espacio de trabajo virtual Evernote, una herramienta potente, fácil de usar y gratuita. Permite total sincronización desde los diferentes dispositivos y compartir el material realizado con gran facilidad. El complemento de Evernote Webclipper permite gran agilidad en la selección, gestión y de la información seleccionada y generación de contenido propio.

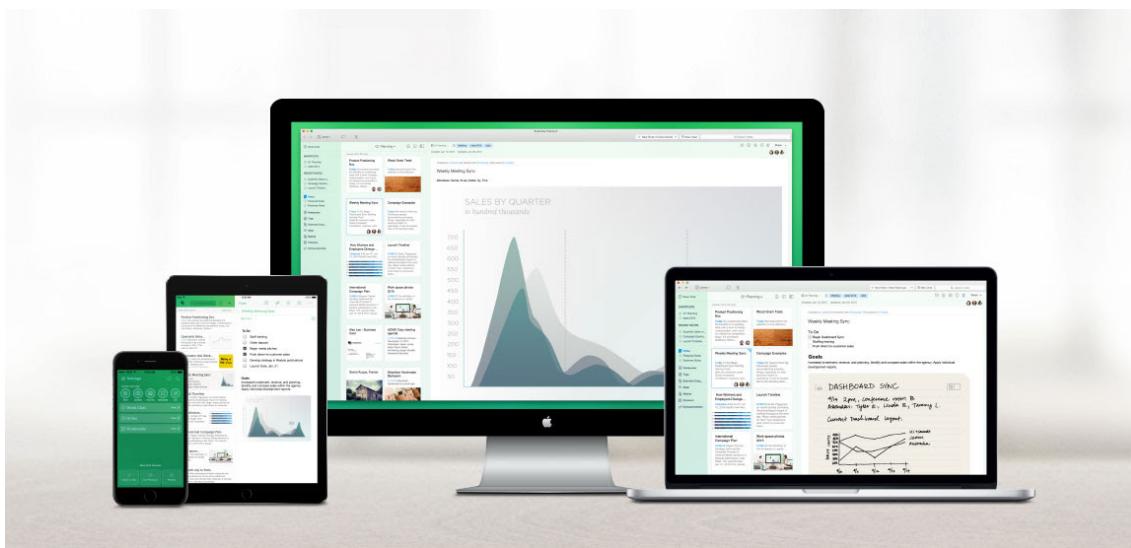


Figura 9. Representación que muestra la potencialidad gráfica y la total compatibilidad de Evernote entre dispositivos.

El objetivo de la utilización de esta herramienta se fundamenta en potenciar ciertas capacidades del alumno como la gestión de la información, la competencia digital, el desarrollo de la expresión escrita, la capacidad de síntesis o el conocimiento de su propia forma de aprender y generar conocimientos, que les resultarán fundamentales a los alumnos en su evolución personal como ciudadanos.

El alumno deberá compartir la Libreta realizada en *Evernote* correspondiente a esta UD. Para ello podrá utilizar la opción de compartir de la propia aplicación y mandarlo al email del profesor.

En la temporalización de las actividades (capítulo 5.5.g) se ha especificado el contenido mínimo que deberá componer el cuaderno. Este será referente a los 5 capítulos correspondientes a sesiones: 2 (presencial), 3 (presencial), 4 (online y presencial) y 6 (online)

**Evaluación:** Se valorará el contenido, el pensamiento crítico, el planteamiento de los ejercicios, la expresión escrita (uso del vocabulario tecnológico, errores ortográficos, claridad, limpieza y orden) la expresión gráfica.

## 5.5.h Recursos educativos

No es objeto de este Trabajo Fin de Máster la elaboración exhaustiva del material didáctico a entregar a los alumnos, pero sí que se especifica cuáles serían los documentos a preparar de cara a entregar a los alumnos y en el apartado anexos se han desarrollado algunos ejemplos a título indicativo. La información será accesible desde la plataforma *Moodle* para los alumnos desde el inicio de la Unidad Didáctica y será la siguiente:

- 1.1. Guía didáctica. Capítulo específico donde se recoja toda la información más significativa de la UD. Incluye los criterios de calificación, rúbricas para la hetero-evaluación y co-evaluación.
- 1.2. Presentaciones audiovisuales tipo *Power Point*.
- 1.3. Cuaderno digital del alumno: Se facilitará el formato y estructura que deberá seguir así como un ejemplo. Este documento tiene por objetivo recoger el trabajo que el alumno haga a lo largo de toda la UD (apuntes, webs, blogs, trabajos y ejercicios...) y será objeto de evaluación.

- 1.4. Descripción de cada una de las actividades, donde se especificara claramente los objetivos, como el alumno debe proceder y los criterios de evaluación.
- 1.5. Examen

### **Otros recursos educativos complementarios**

- Vídeo proyector-Ordenador en el aula
- Ordenador personal (para trabajo fuera del aula)
- Ordenador portátil o aula de ordenadores (para trabajo en el aula)
- Teléfono móvil (mínimo 1 cada dos alumnos)
- Intranet – *Moodle*
- Libro de texto McGrawHill
- Cuenta en *Dropbox*
- Planta de Valorización Energética (PVE) en Sant Adrià de Besòs (TERSA)

### **5.5.i Evaluación**

Se ha previsto distintos tipos de evaluación del alumno a lo largo de la Unidad Didáctica y está compuesta por un evaluación inicial, formativa y final, así como autoevaluación y coevaluación.

Con el propósito de conocer el grado de conocimiento previo de los alumnos respecto el tema en cuestión, se realizará una evaluación inicial, mediante un test de conocimientos previos (prueba objetiva de selección múltiple). No se contabilizará en la nota del alumno.

La evaluación formativa tendrá lugar durante las actividades de los propios alumnos en el aula. Con el fin de orientar a los estudiantes y ofrecerles retroalimentación en el proceso de aprendizaje para la metacognición (autoregulación del propio aprendizaje), el alumno será consciente de aquello que aplica bien o no a partir de las correcciones y observaciones del profesor. Se observará el aprendizaje del alumno, tanto el seguimiento de la asignatura como la motivación al respecto, con el fin de poder corregir los posibles errores o reforzar los puntos fuertes según el caso.

Se considera la autoevaluación como un elemento importante para que el alumno sea capaz de valorar por él mismo el nivel de aprendizaje alcanzado y así facilitar la autoregulación. Se realizará un test de autoevaluación en la plataforma Moodle, previo al examen, y que no se contabilizará en la nota obtenida, sino que se calificará si el alumno lo ha realizado o no.

Finalmente decir que la coevaluación cobra especial importancia en esta UD, con donde el alumno deberá evaluar a sus compañeros. Con el fin de lograr una valoración lo más objetiva posible la coevaluación se realizará siempre mediante una rúbrica de evaluación.

**Instrumentos de evaluación:**

- Desarrollo de las actividades en el aula
- Desarrollo de las actividades fuera del aula: realización de los test en las visualizaciones de los vídeos
- Trabajos en grupos: desarrollo de la tarea dentro del grupo, respeto por la opinión de los compañeros, integración y participación en el grupo)
- Discusiones guiadas y presentaciones orales: expresión oral de la exposición y contenidos de los temas tratados, del punto de vista, de las propuestas, etc.
- Expresión escrita y gráfica
- Manejo de la terminología adecuada
- Resolución de problemas
- Empleo de ordenador y TIC
- Actitud y comportamiento

**Criterios de evaluación:**

Para evaluar el proceso de aprendizaje se ha seguido los objetivos específicos de esta U.D. descritos anteriormente, de esta forma se establecen los siguientes criterios de evaluación:

1. El alumno ha sido capaz de comprender la importancia de la producción de energía en los procesos cotidianos y tecnológicos.
2. El alumno ha llegado a conocer los principales problemas generados por el uso irracional de la energía, explicando de manera argumentada y justificada los motivos y las consecuencias.

3. El alumno es capaz de proponer medidas de ahorro de eficiencia energética y adopta actitudes de ahorro.
4. El alumno ha generado una opinión propia, formada y fundamentada acerca de las implicaciones y/o viabilidad de los distintos sistemas de producción energética en relación a la sostenibilidad, evaluando críticamente las repercusiones sociales, económicas y medioambientales de la actividad industrial y de los avances tecnológicos, y sugerir posibles alternativas de mejora.
5. El alumno es capaz de realizar un trabajo en grupo, con una actitud cooperativa, participando en debates con actitud constructiva, crítica y de aceptación de las posturas de los demás.
6. El alumno ha conseguido valorar en cada caso ventajas e inconvenientes frente a la complejidad inherente a la sostenibilidad, mediante la reflexión y con espíritu crítico.
7. El alumno ha mostrado autonomía en el desarrollo de las actividades e iniciativa en la búsqueda información, en la resolución de problemas, etc.
8. El alumno ha utilizado de forma correcta y con propiedad la terminología usada en esta unidad.
9. El alumno ha conseguido alcanzar los objetivos anteriores manejando las distintas herramientas de internet y la web 2.0 para la resolución de problemas y ejercicios relacionados con la unidad.

Criterios de calificación:

Actividades y seguimiento de la asignatura.	50% de la UD
Cuaderno del alumno (conjunto de apuntes, trabajos y ejercicios)	25% de la UD
Examen, prueba escrita de evaluación objetiva al final del tema.	25% de la UD

**Tabla de ponderación de la calificación correspondiente a cada actividad.**

<b>Actividades</b>	<b>Puntuación máxima</b>
Act.1: test de evaluación inicial	No contabiliza
Act.2: mapa conceptual de concomimientos previos	No contabiliza
Act.3: actividad de indagación de conceptos sobre sostenibilidad	6 puntos
Act. 4: Breve ejercicio de respuesta de preguntas sobre los vídeos visualizados: documental HOME Project	4 puntos
Act.5: debate Home Project	6 puntos
Act.6: Phillips 66 - Ideas para el consumo doméstico de energía "verde"	4 puntos
Act.7: Breve ejercicio de respuesta de preguntas sobre los vídeos visualizados	4 puntos
Act.8: Preguntas y respuestas con Kahoot	1 punto extra (solo grupo con mejor puntuación)
Act.9: <i>Role playing</i> sobre el cambio climático (Paris 2015)	6 puntos
Act.10: Breve ejercicio de respuesta de preguntas sobre los vídeos visualizados sobre ACV	4 puntos
Act.11: Ejercicios de introducción al ACV	4 puntos
Act.12: Breve ejercicio de respuesta de preguntas sobre los vídeos visualizados sobre biomimesis	4 punto
Act.13: Consumo energético del centro – ABP	10 puntos
Act.14: Recopilación de artículos sobre producción energía eléctrica a partir de RSU – Districlima. En cuaderno digital.	<i>Puntuación en cuaderno digital</i>
Act.15: Visita a una Planta de Valorización Energética (PVE) y grabación de vídeo documental de la visita.	6 puntos
Act.16: Sesión individual de repaso: dudas y comentarios sobre los temas estudiados	1 punto por su realización
Act.17: Sesión de afianzamiento y repaso de los contenidos.	6 puntos
Act.18: Juego con Kahoot	1 punto extra (solo grupo con mejor puntuación)
Act.19: Puesta en común del cuaderno digital	4 puntos
Act.20: Cuestionario de autoevaluación	1 punto por su realización

70 + 2 puntos extra\*

---

\*La nota será sobre 70 puntos. El alumno podrá conseguir 2 puntos extra en el juego de preguntas mediante la aplicación Kahoot.

Examen	Calificación sobre 10 puntos
Cuaderno digital (contenido mínimo 5 capítulos correspondientes a sesiones: 2 (presencial), 3 (presencial), 4 (online y presencial) y 6 (online))	Sobre 10 puntos, 2 puntos por capítulo

La entrega tardía de actividades tendrá una penalización del 20% respecto la nota correspondiente durante la semana siguiente a la entrega. Con posterioridad la nota máxima alcanzable será de un 5, siendo igualmente obligatoria la entrega.

#### Atención a la diversidad

En relación al tratamiento de la diversidad y la integración de aquellos alumnos que presentan necesidades educativas especiales decir que a nivel general se hará especial hincapié en el desarrollo de la personalidad y las capacidades de los alumnos, al respecto de derechos y libertades fundamentales y de igualdad, a la tolerancia, a la convivencia, a la prevención de conflictos y al respeto intercultural.

A nivel concreto, se propone una gran variedad de tipos de actividades que permiten la diversidad de agrupamientos y la adquisición de aprendizajes a distinto nivel, en función del punto de partida y las posibilidades de los alumnos, intentando potenciar las capacidades de cada uno. Las actividades serán en general de carácter abierto manifestándose situaciones de reflexión e investigación, con diferentes niveles de profundidad según el tema, momento del curso y capacidad del alumno.

Como se ha comentado anteriormente en apartado de marco teórico del presente trabajo, es conveniente recordar que la metodología *the Flipped Classroom* y la tecnología digital permiten un progreso más personalizado de cada alumno respecto al currículo y por lo tanto facilitan la individualización de la enseñanza. El hecho de disponer de más tiempo de clase para dedicar al desarrollo de las actividades y menos invertido en teoría, permite potenciar la calidad de la relación alumno-profesor. El docente se convierte en el guía del alumno, en su consejero y mentor, incrementando el valor añadido. Se considera un beneficio a favor de la atención a la diversidad, tanto para alumnos que tengan una capacidad modesta como el alumno que esté dotado de una capacidad excepcional, en todos los casos con el objetivo de desarrollarlas al máximo.

## 6. Propuesta de evaluación para la constatación de los resultados

La propuesta de intervención desarrollada no se ha podido llevar a la práctica en el momento de redacción del presente Trabajo Final de Máster. Sin embargo se ha establecido un conjunto de elementos para poder evaluar los resultados de la intervención, una vez haya sido realizada.

### 6.1 Indicadores

Respecto a los indicadores para la realización de la investigación, se proponen los siguientes:

- Indicadores para evaluar el grado de mejora del aprendizaje en el alumnado.
- Indicadores para evaluar el ambiente de clase.
- Indicadores para evaluar el grado de interés por la sostenibilidad.
- Encuestas de valoración.

La intervención afecta a un solo grupo de alumnos, por lo que la muestra para el estudio será significativamente reducida. Para poder evaluar con mayor objetividad si la aplicación de esta metodología y del contenido de esta U.D. ha tenido efectos positivos sobre el alumnado, sería conveniente contar con una muestra más numerosa, por ejemplo con la implementación de la metodología en varios institutos. Para poder evaluar el grado de mejora, una posibilidad sería aplicar la metodología *the Flipped Classroom* sobre un grupo y dejar otro con la metodología tradicional, como grupo control en un centro con dos líneas con la misma modalidad. Sin embargo el centro en cuestión no cumple estas características. Es complicado que haya más de una línea con la misma modalidad de bachillerato. Otra posibilidad para hacer frente a esta limitación sería comparar los resultados en años académicos consecutivos. Dadas las circunstancias se opta por esta última opción.

En relación a los resultados académicos, los indicadores a utilizar son:

- Porcentaje de aprobados en la materia.
- Nota media del grupo.

En relación al ambiente de clase, los indicadores a utilizar son:

- Número de conflictos (amonestaciones orales, partes)

En relación al grado de interés, los indicadores a utilizar son:

- Porcentaje de alumnos que escogen temáticas de sostenibilidad por el proyecto de investigación de bachillerato.
- Porcentaje de alumnos que estudian grados, posgrados o se dedican profesionalmente a temas relacionados con la sostenibilidad.

Este último indicador supone un grado de complicación alto por ser un indicador a largo plazo.

En relación a las encuestas de valoración, decir que la muestra potencial se divide en tres partes diferenciadas. Por un lado está el docente, por otro está el grupo de alumnos y por último están las familias de los alumnos. En la medida de lo posible se prioriza la obtención de información cuantitativa y los resultados del estudio cuantitativo podrán ser expresados por gráficas. Como la propuesta de intervención del presente trabajo implica a un solo docente, se considera que no procede realizar un estudio cuantitativo al respecto, pero sí que cobra sentido realizar un pequeño estudio cualitativo. Éste permitirá determinar la significación de la experiencia. A continuación, y a modo de esquema a seguir para la futura reflexión y valoración de la práctica llevada a cabo se especifica el guión de los puntos a valorar.

Para los siguientes cuestionarios y entrevista se ha seguido el modelo propuesto por Martínez (2014)

## 6.2 Cuestionario al profesor

A modo de guía para la evaluación de la práctica docente mediante *the Flipped Classroom*, por parte del profesor se han elaborado las siguientes preguntas:

### 6.2.1 En relación a la preparación del curso y generación de los contenidos

- 1.- Detectar y describir las principales dificultades para preparar y generar los contenidos. ¿Ha encontrado dificultades? Determinar en qué grado.
- 2.- ¿Cuánto tiempo le ha llevado la generación de los contenidos (vídeos) en relación a la clase tradicional? ¿Ha encontrado posibles soluciones?
- 4.- El aprovechamiento de vídeos existentes en internet le ha facilitado el trabajo? Ha resultado fácil encontrarlos.
- 5.- ¿Cuál ha sido la plataforma virtual utilizada para subir todo el material? Es adecuada? Determinar ventajas e inconvenientes.
- 6.- Considera que una mayor formación en enseñanza inversa le resultaría necesario? ¿En qué campos cree que le sería de mayor utilidad?

### 6.2.2 En relación a la práctica docente con *the Flipped Classroom*

- 7.- ¿Considera que el rendimiento de los alumnos ha incrementado con la práctica de la enseñanza inversa?
- 8.- ¿Considera que las familias han entendido y apoyado el cambio? ¿Se han implicado de forma adecuada?
- 9.- ¿Consideras que los compañeros del centro han entendido y apoyado el cambio? ¿Se han mostrado interesados?
- 10.- ¿Es adecuada la metodología *the Flipped Classroom* para la asignatura de Tecnología Industrial?

11.- ¿Se ha cumplido las expectativas iniciales respecto a la metodología?

¿En qué grado?

12.- ¿Consideras que es mejor invertir la clase progresivamente o es suficientemente asequible hacerlo de golpe?

13.- Has logrado mayor rendimiento con la práctica de la enseñanza inversa?

## 6.3 Cuestionario a los alumnos

Mediante el presente cuestionario se pretende valorar la percepción que ha tenido el estudiante al respecto de la aplicación de la metodología *the Flipped Classroom* en la asignatura de Tecnología Industrial I de 1º de Bachillerato en relación a otros cursos o asignaturas con la metodología tradicional. La encuesta tendrá carácter anónimo.

El nivel de valoración para las respuestas de cada pregunta será:

- 0.- *Muy en desacuerdo*
- 1.- *En desacuerdo*
- 2.- *Ni acuerdo ni desacuerdo*
- 3.- *De acuerdo*
- 4.- *Muy de acuerdo*

1.- Se ha incrementado y mejorado la relación con el profesor en el aula.

2.- Se ha incrementado y mejorado la relación con los compañeros en el aula.

3.- Se ha incrementado y mejorado el acceso a los contenidos y recursos educativos.

4.- Se ha incrementado y mejorado la calidad de los materiales y recursos en relación a mi modo de aprender.

5.- Se ha incrementado y mejorado la libertad en mi propio ritmo de aprendizaje

6.- Se ha incrementado y mejorado el tiempo para compartir conocimientos, opiniones y comentar dudas.

7.- Se ha incrementado y mejorado la participación en el desarrollo del pensamiento crítico, el trabajo cooperativo y la resolución de problemas.

8.- Tengo un papel más activo en el aprendizaje.

9.- Siento que el profesor ha podido conocer mejor mis motivaciones, intereses y limitaciones.

10.- Observaciones, comentarios y sugerencias que no se hayan reflejado en las preguntas anteriores.

**Tabla para la recogida de datos del cuestionario a los alumnos**

respuestas	0	1	2	3	4
preguntas					
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					

Respecto a la unidad didáctica en cuestión:

Consideras que la inclusión de la Unidad Didáctica Ecoeficiencia y sostenibilidad aporta conocimientos interesantes y pertinentes en relación a la asignatura?

respuestas	0	1	2	3	4
pregunta					

## 6.4 Cuestionario a las familias

Mediante el presente cuestionario se pretende valorar la percepción que ha tenido la familia del estudiante al respecto de la aplicación de la metodología *the Flipped Classroom* en la asignatura de Tecnología Industrial I de 1º de Bachillerato en relación a otros cursos o asignaturas con la metodología tradicional. El familiar deberá responder en relación al papel que ha percibido de su hijo o hija. La encuesta tendrá carácter anónimo.

El nivel de valoración para las respuestas de cada pregunta será:

0.- *Mucho menos*

1.- *Menos*

2.- *Igual*

3.- *Más*

4.- *Mucho más*

1.- ¿Cuánto considera que ha sido el tiempo invertido por su hijo/a en la asignatura?

2.- ¿Su hijo/a dialoga con usted al respecto de dudas y/o contenidos de la asignatura?

3.- ¿Como ha sido el rendimiento de su hijo/a en la asignatura?

4.- ¿Como ha sido la motivación de su hijo/a en la asignatura?

5.- ¿Cómo considera que la nueva metodología contribuye al aprendizaje de su hijo/a?

## 7. Conclusiones

Mediante la revisión bibliográfica y en el desarrollo del marco teórico se ha analizado y valorado algunos de los cambios que las Tecnologías de la Información y la Comunicación han comportado en educación, así como la relación que la metodología *the Flipped Classroom* tiene en la Sociedad de la Información y del Conocimiento. Una de las exigencias derivadas de la sociedad actual en que se ha hecho hincapié a lo largo del trabajo es en el desarrollo de la competencia digital. La introducción de manera efectiva de la tecnología en la enseñanza tradicional es una de las aportaciones significativas de *the Flipped Classroom* al respecto. Esta metodología permite el desarrollo de la competencia digital, es decir aprender a dominar los conceptos necesarios para emplear las TIC eficazmente, una tecnología que el alumno ya conoce por ser nativo digital y que utiliza de forma cotidiana, pero incorporando su uso en la resolución de problemas y en la realización de actividades tanto propias de la asignatura como genéricas y transversales, aportando reflexión al respecto, espíritu crítico, conocimiento de con qué propósito y con qué objetivos aplicarla.

Aprender a aprender es otro de los elementos fundamentales en relación a los cambios que la nueva sociedad exige del sistema educativo , tal y que se ha corroborado a lo largo del marco teórico. El concepto de aprender no puede ser reducido a conocer muy bien aquello contenido en los libros, puesto que estos contenidos pueden quedar obsoletos en breve período de tiempo. El concepto de *Lifelong Learning* (aprendizaje permanente) se ha convertido en imprescindible en muchos ámbitos profesionales y por consiguiente los alumnos deben desarrollar la metacognición, como una actitud que le debería acompañar a lo largo de toda su vida, de forma que pueda adaptarse con versatilidad a las demandas que surjan en una sociedad que cambia muy rápido y que a día de hoy no sabemos cómo será.

A través de la revisión bibliográfica se han identificado también las principales ventajas e inconvenientes de la implementación de la enseñanza inversa.

Una de las características destacables de la metodología *the Flipped Classroom* es que permite la construcción de una red de conocimiento accesible para la comunidad educativa, independientemente de límites propios del sistema tradicional, de profesor, institución y país. Es por ejemplo el caso de Khan Academy, una organización de aprendizaje on-line gratuita creada por Salman Khan en 2012 con el objetivo de facilitar contenidos educativos a nivel mundial, para cualquier persona en cualquier lugar.

En el desarrollo de la propuesta de intervención mediante la metodología *the Flipped Classroom* se ha podido comprobar cómo algunas de sus potencialidades didácticas cobran protagonismo. Esta metodología permite un número mayor de actividades en el aula, espacio en el cual es posible desarrollar actividades cooperativas y en un entorno colaborativo. Una práctica docente mediante metodología tradicional estaría más limitada por el hecho de disponer de menos tiempo para realizar estas actividades durante el tiempo de clase y por no poderlo hacer fuera del aula por estar el grupo separado y sin la presencia del profesor.

A lo largo del desarrollo de la U.D. se ha comprobado como la incorporación de recursos web y software genérico y específico evidencia el potencial didáctico de los recursos digitales. Se ha podido comprobar que el constante uso de las TIC a lo largo de esta UD no solo lo familiariza con el entorno tecnológico sino que ayuda a que el educando reflexione e interiorice que el correcto uso de las TIC se convierte en imprescindible, facilitándole el conocimiento para aplicar en el campo de la tecnología industrial herramientas generales o propias. A parte del software necesario para acceder a los contenidos (entorno *Moodle*, navegación Web, *Youtube*, *Kahoot*, *Educanon*) ejemplo de ello son algunos de los programas utilizados para el desarrollo de las actividades propuestas como las hojas de cálculo utilizadas en las actividades de cálculo para el ahorro energético en el centro educativo del alumno (actividad 13) y el programa de cálculo de impacto ambiental y huella de carbono utilizado en las actividades de Análisis del Ciclo de Vida (sesión presencial 4). Estos ejercicios, realizados en el tiempo de clase, de forma cooperativa y en un entorno colaborativo, con la presencia y ayuda del profesor ha podido contribuir positivamente a potenciar un papel activo del alumno y un aprendizaje socializador y significativo.

Aun así, se ha considerado adecuado mantener en la sesión 4 el formato de clase magistral. Aunque el tema hubiese permitido transmitir los contenidos a través del formato vídeo fuera del aula, se considera que la implementación de la metodología *the Flipped Classroom* no es excluyente. En la programación se ha considerado que sería adecuado para la explicación y demostración del funcionamiento del programa de Análisis de Ciclo de Vida *ECO-it*, puesto que no se dispone de videos tutoriales existentes y permitirá una relación directa del profesor con los alumnos. Estos podrán experimentar en directo con el programa (cada alumno dispondrá de ordenador) durante la explicación del profesor.

También se ha podido vislumbrar como la metodología *the Flipped Classroom* permitirá obtener mayores resultados en asignaturas con alto contenido teórico, en niveles bajos de la taxonomía de Bloom. Tecnología Industrial I tiene un carácter más teórico que asignaturas precedentes de Tecnología donde el proyecto tecnológico ocupa un lugar destacado y por tener un marcado carácter práctico quizás la metodología de la enseñanza inversa no tenga tanta significación.

Por el contrario, en el desarrollo de la propuesta de intervención mediante la metodología *the Flipped Classroom* se ha podido comprobar alguno de los problemas que pueden surgir. El tiempo que le docente debe invertir en la preparación de la clase para la búsqueda y selección del material adecuado (vídeos) es notablemente alto, exigiendo conocimiento y dedicación. Esta gran cantidad de tiempo necesaria está motivada por ser la primera vez que se realiza una Unidad Didáctica con esta metodología y por el hecho de no haber seguido un guión preestablecido como podría ser el manual de la asignatura o similar. Asimismo decir que a partir del desarrollo de la U.D. en cuestión, para futuras implementaciones será necesaria una menor carga horaria.

Durante el análisis para la incorporación de los contenidos en relación al concepto de sostenibilidad en el currículo de la asignatura, se ha comprobado que si bien es cierto que hay notables referencias en la Ley de Educación (LOMCE) y el Decreto de Cataluña, en el PEC del Centro en cuestión y en el libro de texto utilizado actualmente por el mismo centro educativo, no se le otorga el estatus merecido. Lograr el equilibrio entre el desarrollo de las sociedades y el medio ambiente es uno de los retos con los que se

enfrenta la humanidad. Es primordial apoyar desde la escuela y los institutos, por ser precisamente durante estas etapas cuando el desarrollo de la madurez, las estructuras mentales, la actitud frente al mundo adquieren tal importancia que muy probablemente marcarán de forma perdurable el resto de sus vidas.

En el desarrollo de los contenidos para una Unidad Didáctica específica en el tema de la sostenibilidad, se ha realizado una búsqueda exhaustiva de diferentes autores, manuales y documentos con el fin de seleccionar aquellos que a criterio del autor del presente trabajo encajan mejor con las especificaciones del currículo fijadas por el Real Decreto 1105/2014, el Decreto 142/2008, de aplicación en Cataluña, el PEC del Centro Educativo en cuestión respecto el bloque de contenidos “Recursos Energéticos”. Se ha introducido en el currículo aspectos que se han considerado de gran interés, directamente relacionados con la asignatura de Tecnología Industrial I y que no eran contemplados hasta la fecha por el centro educativo en cuestión.

Aunque no ha sido posible llevar a la práctica la propuesta de intervención durante el presente trabajo, se ha desarrollado una serie de cuestionarios para la realización de un pequeño estudio de campo cualitativo y cuantitativo para poder obtener resultados para su evaluación y así corroborar las ventajas e inconveniente de la aplicación de la metodología *the Flipped Classroom*. Este pequeño estudio de campo se tendrá lugar inmediatamente después de finalizar el primer semestre, por considerarse un tiempo suficiente para que docente y alumnos hayan podido familiarizarse lo suficiente con la metodología.

La imposibilidad de haber llevado a la práctica la propuesta de intervención condiciona notablemente las conclusiones de esta Trabajo Fin de Máster, puesto que para poder evaluar la idoneidad de la propuesta será indispensable su ejecución y su correspondiente proceso de evaluación.

## 8. Líneas de investigación futura

El presente trabajo pretende no caer en posturas cómodas de prácticas docentes basadas en propuestas de libro de texto, sino lograr la máxima implicación del docente también en la elaboración de materiales nuevos. Como se ha comentado a lo largo del trabajo, la metodología *the Flipped Classroom* permite romper barreras y poder acceder a los contenidos de otros profesores y de expertos en el campo, más allá de los límites del propio profesor, de la institución escolar o del país, permitiendo una red de conocimiento accesible para los estudiantes. Precisamente esta metodología puede aportar significativas mejoras en este campo y a partir del trabajo aquí desarrollado, ésta podría ser una línea de investigación futura.

Desarrollar la inclusión de la sostenibilidad como un concepto que debería ser tratado de manera transversal en el currículo es una línea de investigación futura que se puede llevar a cabo, puesto que se considera conveniente no trabajar de manera aislada, sino mediante la implicación del profesorado y de la comunidad educativa.

A partir de los resultados que se obtendrán del estudio de campo planteado en este trabajo se podrán tomar decisiones al respecto de si es pertinente la metodología *the Flipped Classroom* o por el contrario es preferible mantener la metodología seguida hasta el momento en el centro Costa i Llobera. Si se concluye que la metodología aporta beneficios significativos, como apuntan muchos de los estudios realizados hasta el momento, sería conveniente ampliar el muestreo del estudio de campo.

Finalmente decir que futuras implementaciones y evaluaciones respectivas contribuirán a corroborar o no la idoneidad de la metodología *the Flipped Clasrroom*. Es voluntad del autor del presente trabajo implementar la propuesta intervención aquí planteada en un breve período de tiempo con el fin que, más allá de un trabajo teórico, se convierta en un grano de arena para la reflexión, el proceso de mejora continua y la innovación que como docente se quiere desarrollar a lo largo de toda la carrera.

## 9. Referencias bibliográficas

### 9.1 Revisión bibliográfica

Araguz, A. (2014) *Dale un giro a tu clase con The Flipped Classroom*. Inevery crea.  
Recuperado de <http://goo.gl/LYC26v>

Avila, R. Pérez, J.D. (2014) Guix: Elements d'acció educativa, ISSN 0213-8581, Nº. 408

Bergmann, J. Sams, A. (2014). *Dale la vuelta a tu clase*. Biblioteca Innovación educativa - SM. Libroelectrónico – ebook

Cabero Almenara, J. (2006). *Nuevas tecnologías aplicadas a la Educación*. Madrid: McGraw Hill.

Corbat, J. (2013) *6 steps to a flipped classroom*  
Recuperado de <http://goo.gl/9N84LM>

Decreto 142/2008, de 15 de julio, mediante el cual se establece la ordenación de las enseñanzas de bachillerato. Diario Oficial de la Generalitat de Cataluña, 5183 , 29 de Julio de 2008

Green, G. (2012) *My view: Flipped classrooms give every student a chance to succeed*.  
Recuperado de <http://goo.gl/C94Gdw>

González Mariño, Julio César (2008). *TIC y la transformación de la práctica educativa en el contexto de las sociedades del conocimiento*. Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento. UOC - Universitat Oberta de Catalunya.

Recuperado de: <http://goo.gl/ZomzGG>

Hahn, J. (2008) *Mobile Learning for the Twenty-First Century*. Librarian

Recuperado de <http://goo.gl/CG8QXO>

Hamdan, N. McKnight, P. McKnight K. Arfstrom, K; (2013) *A review of Flipped Learning*. George Mason University, Flipped Learning Network, Pearson - Center for Educator, 2013. Effectiveness.

Hernández, S. (2008). *El modelo constructivista con las nuevas tecnologías: aplicado en el proceso de aprendizaje*. Monográfico «Comunicación y construcción del conocimiento en el nuevo espacio tecnológico». Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento. 5 (2).

Recuperado de <http://goo.gl/f39MKl>

Jerrier, D. (2012). Clase Invertida. Video YouTube.

Recuperado de: <https://goo.gl/yjGw7r>

Martínez Nieto, Enrique. (2014) *Investigación sobre el modelo de Enseñanza Inversa en Educación Secundaria Obligatoria*. (Trabajo Final de Máster). UNIR- Universidad de la Rioja. La Rioja. Recuperado de: <http://goo.gl/vRTSqm>

Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato. Publicada en el BOE 03/01/2015

Schleicher, A. (2007) *Cómo hicieron los sistemas educativos con mejor desempeño del mundo para alcanzar sus objetivo.* Education Report McKinsey&Company  
Recuperado de: <http://goo.gl/y9yqX4>

I Simposio Internacional sobre Mobile Learning (2014)  
Recuperado de: <http://www.simposioml.org/simposio-2014/>

Tourón, J. Santiago, R. y Díez, A (2014) *The Flipped Classroom.* Ed. Grupo Océano (Digital-text). Libroelectrónico – ebook

Waters, Sara (2012). *Flipping the Classroom.* Libroelectrónico – ebook

Wilson, D. (2012) *The Flipped Classroom. The Pedagogy and the Tool.* Ed.D & Hbu's Fbisd Cohort. Libroelectrónico – ebook

## 9.2 Bibliografía

Almazán Ruiz, L. (2013). *Docentes, contenidos y evaluación en el nuevo paradigma educativo*. Avances en Supervisión Educativa. Revista de la Asociación de Inspectores de Educación de España, (19), 1-15  
Recuperado de: <http://goo.gl/f2POfy>

Alier Forment, M. (2009). *Educació per a una societat de la información sostenible*. Tesi doctoral. UPC - Universitat Politècnica de Catalunya.  
Recuperado de: <http://goo.gl/XbyG0J>

Belloch, C. (2012). *Las Tecnologías de la Información y Comunicación en el aprendizaje*. Material docente [on-line]. Departamento de Métodos de Investigación y Diagnóstico en Educación. Universidad de Valencia.

Recuperado de <http://goo.gl/FkqWG6>

Carbajo, C. (2005). Diez nuevas competencias para enseñar. *Educatio* 23, 223-229  
Recuperado de <http://goo.gl/Kt1z5G>

Carbonell Sebarroja, J. (2015). Pedagogías del siglo XXI. Barcelona:Octaedro

Feller, W. (2012). *Flipped. The Stillwater Experience*. EPub Edition. Libroelectrónico – ebook

Fuentes Marugán, L.C.(2012). Creación de una unidad didáctica de Tecnología de Bachillerato y de su secuencia de contenidos. *RED - Revista de Educación a Distancia*. 11(30). Recuperado de <http://www.um.es/ead/red/30/>

Fundación Telefónica (2014). *Monográfico Flipped Classroom. Explorador de Innovación Educativa. Nuevas formas de aprendizaje y enseñanza en la sociedad digital.* Recuperado de <http://goo.gl/kxWOOU>

Fundación Telefónica (2015). *Los MOOC en la educación del futuro: la digitalización de la formación.* Madrid: Ariel

I.E.S. Las Salinas. (2013). Programación Didáctica. Departamento de Tecnología. Curso 2013-2014. Material no publicado. Recuperado de <https://goo.gl/tQ6nqN>

Joseph, J. Hoyos, R. Garravé, J. Garófano, F. Vila, F. (2012) *Tecnología Industrial I (Bachillerato).* Barcelona: McGraw Hill.

Khan, S. (2011) Reinventar la educación. Video TED Talks.

Recuperado de: <https://goo.gl/tzQlOc>

Molés Bort, J., Monferrer Pons, Ll. (2014). Flipped Classroom al laboratori. *Revista Ciències -Centre de Recerca per a l'Educació Científica i Matemàtica de la Universitat Autònoma de Barcelona* (27). Recuperado de <http://goo.gl/bqq7DI>

Pérez Manso, M. (2012). *La sostenibilitat com a eix transversal de la educació.* Trabajo Fin de Máster. UPC - Universitat Politècnica de Catalunya.  
Recuperado de: <http://goo.gl/QhBA9q>

Tourón, J. Santiago, R. (s.f.). *The Flipped Classroom Experiencias y recursos para dar "la vuelta" a la clase.*  
Recuperado el 1 de julio de 2015 de <http://www.theflippedclassroom.es>

Tucker, B. (2012). *The Flipped Classrom. Online instruction at home frees class time for learning.* Education Next. 12(1) 82-83.

## 9.3 Figuras

**Figura 1.** Personas que participan en actividades formativas en diferentes etapas de su vida. Fuente: Eurostat 2011.

Extraído de: Fundación Telefónica (2015). *Los MOOC en la educación del futuro: la digitalización de la formación*. Madrid: Ariel

**Figura 2.** Tasa de abandono escolar en Europa. Año 2014.

Fuente: Indicadores de educación de la Estrategia Europa 2020. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.

Extraído de: Instituto Nacional de Estadística (s.f.). Abandono temprano de la educación-formación. Recuperado el 10 de Julio de <http://goo.gl/AvjyAB>

**Figura 3.** Infográfico donde se recoge algunos de los aspectos básicos de la metodología “tradicional”.

Extraído de Aduviri Velasco, R. (2014). Flipped Classroom e Inteligencia Emocional.

Recuperado el 10 de Julio de <http://goo.gl/BzvAoK>

**Figura 4.** Infográfico donde se recoge algunos de los aspectos básicos de la metodología *the Flipped Classroom*.

Extraído de Aduviri Velasco, R. (2014). Flipped Classroom e Inteligencia Emocional.

Recuperado el 10 de Julio de <http://goo.gl/BzvAoK>

**Figura 5.** Infográfico donde se recoge algunos de los aspectos básicos de la metodología *the Flipped Classroom*.

Extraído de Knewton Infographics (2011). *Flipped Classroom*. Recuperado el 10 de Julio de <http://goo.gl/dxfMMw>

**Figura 6.** Esquema donde se expone el cambio que supone la metodología flipped en relación a la taxonomía de Bloom.

Extraído de Tourón, J. Santiago, R. y Díez, A (2014) *The Flipped Classroom*. Ed. Grupo Océano (Digital-text). Libroelectrónico – ebook

**Figura 7.** Algunos de los hitos recientes en educación a distancia según World Wide Learn. Extraído de Miller, G.(2014). *World Wide Learn*. Recuperado el 10 de Julio de <http://goo.gl/FQ63eF>

**Figura 8.** Icono de los cuatro pilares de la Flipped Learning

Extraído de Hamdan, N. McKnight, P. McKnight K. Arfstrom, K; (2013) *A review of Flipped Learning*. George Mason University, Flipped Learning Network, Pearson - Center for Educator, 2013. Effectiveness.

**Figura 9.** Representación que muestra la potencialidad gráfica y la total compatibilidad de Evernote entre dispositivos.

Extraído de Evernote (s.f.). Recuperado el 10 de Julio de <https://goo.gl/7ctxLp>