



Flipped Classroom como herramienta para fomentar el trabajo colaborativo y la motivación en el aprendizaje de geología

Flipped Classroom as a tool to promote collaborative work and motivation in geology learning

Isabel Sonsoles de Soto García

isabelsonsoles.desoto@unavarra.es

Universidad Pública de Navarra

Resumen

Vivimos en una sociedad global y multicultural, lo que hace necesario que el profesorado se adapte a esta nueva realidad y asuma cambios profundos en sus prácticas educativas. En este contexto, las TIC pueden ayudar a los educadores a construir este tipo de sociedad y en concreto las *flipped classroom* presentan un futuro prometedor. Se ha desarrollado una actividad de *flipped classroom* en un módulo de Formación Profesional con el fin de facilitar el aprendizaje de la materia de geología. En este estudio se ha observado que esta metodología ha fomentado una actitud activa de los alumnos en el aula, un trabajo colaborativo y la motivación del alumnado lo que permite el desarrollo de competencias clave como trabajo en equipo y gestión de proyectos. Además de aumentar su rendimiento académico.

Palabras clave: *flipped classroom*, enseñanza de geología, formación profesional, trabajo colaborativo, motivación.

Abstract

We live in a global and multicultural society. In this context, teachers need to get used to this new reality and assume profound changes in their educational practices. ICT tools can help educators to build this new society and in particular the flipped classroom presents a promising future. A flipped classroom activity has been developed in a vocational education and training course in order to facilitate the learning of the subject of geology. In this study it has been observed that this methodology has promoted an active attitude of the students, a collaborative work and the motivation of the students which allows the development of competences such as team work and project management. In addition, this activity has increased their academic results.

Keywords: *flipped classroom, learning geology, vocational education and training course, collaborative work, motivation strategies.*

1. INTRODUCCIÓN

La sociedad en la que vivimos se caracteriza por los cambios rápidos y radicales que se producen en su desarrollo. Una sociedad global y multicultural que hace necesario, replantearse los objetivos de la educación. El profesorado tiene un fuerte compromiso con la sociedad, ya que su objetivo es desarrollar personas, crear conocimiento y fabricar ideas (Canay Pazos, 2008). Bajo este contexto, el profesorado debe adaptarse a esta nueva realidad y debe asumir cambios profundos en sus prácticas educativas. Se debe cambiar el sistema de transmisión de conocimientos, basado en la clase magistral, para plantear otras opciones educativas basadas en el diálogo, los intercambios y las actividades prácticas. Debemos ser capaces de formar alumnos con un alto nivel de educación, gran adaptabilidad y con altas habilidades e ideas, es decir, debemos ofrecer una educación flexible (Bernal Agudo, s.f.; Rodríguez Espinar, 2018; Scolari, Di Bonito, & Masanet, 2014). Además, si persistimos en el objetivo de disminuir la tasa de abandono escolar, necesitamos un sistema educativo flexible que se adapte a los distintos perfiles y características de los estudiantes para retenerlos dentro del sistema.

Debido a los cambios constantes que se producen en la sociedad de la información o del conocimiento en la que vivimos (UNESCO, 2005), las nuevas tecnologías están sufriendo un crecimiento vertiginoso ya que son una necesidad en nuestra sociedad (Rosario, 2005). Ante esta situación, el sistema educativo también se debe adaptar y se deben fomentar nuevas prácticas pedagógicas que presenten énfasis en las Tecnologías de la Información y las Comunicación (TIC) (Rodríguez Espinar, 2018). Por esta razón, en los últimos años se ha visto incrementado el uso de las TIC en las aulas (López García & Morcillo Ortega, 2007), ya que la introducción de estas herramientas favorece al cambio metodológico necesario para la adecuación al perfil de competencias (Iñigo Mendoza, 2015). Se denominan TIC al conjunto de tecnologías que permiten la adquisición, producción, almacenamiento, tratamiento, comunicación, registro y presentación de informaciones, en forma de voz, imágenes y datos contenidos en señales de naturaleza acústica, óptica o electromagnética. Las TIC incluyen la electrónica como tecnología base que soporta el desarrollo de las telecomunicaciones, la informática y el audiovisual (Rosario, 2005).

Las TIC pueden ayudar a los educadores a construir este tipo de sociedad (Cabero Almenara, 2007), ya que permiten: fomentar el éxito personal sin ensanchar la brecha entre los más pobres y los más ricos, apoyar modelos de desarrollo sostenible y ayudar a que una cantidad mayor de países construyan y utilicen un espacio de información, y no que unos pocos países y monopolios de los medios de comunicación masiva dominen la transmisión de información y la difusión de patrones culturales (UNESCO, 2005). La introducción de las TIC a la educación ha dado la oportunidad de mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje y los alumnos han mejorado sus aprendizajes gracias a estas tecnologías (Carneiro, Toscano, & Díaz, 2011). Estas herramientas proporcionan un proceso enseñanza y aprendizaje más flexible (de Soto García, 2012) donde lo importante es construir el conocimiento mediante la incorporación de trabajos más novedosos (Area Moreina, 2003). Sin embargo, este uso se limita en muchos casos a acceder a los contenidos de clase en formato digital debido a que los docentes se encuentran con algunas dificultades como la falta de materiales, falta de apoyo técnico y formativo, falta de tiempo y resistencia del profesorado a estas nuevas metodologías de aprendizaje (López García & Morcillo Ortega, 2007). Las redes telemáticas pueden convertirse, a medio plazo, en

el catalizador del cambio pedagógico, pero para ello no puede consistir únicamente en la mera incorporación de las nuevas tecnologías al servicio de los modelos tradicionales, se debe innovar en las prácticas pedagógicas y por tanto, modificar el modelo de enseñanza en su globalidad (Area Moreira, 2000).

Según González & Area, (2013), los libros impresos de texto son cada vez menos utilizados y deberían ser sustituidos por la unión de varios materiales en formato digital como la combinación de los libros impresos y las herramientas digitales, ya que proporcionan al estudiante una forma de estudio más flexible y entretenida. Las TIC deben fomentar un modelo de enseñanza más flexible, donde la construcción del conocimiento por parte del alumnado se realice a través de una gama variada de recursos y no de una mera recepción pasiva del conocimiento por apuntes y/o libros bajo formatos digitales. Del mismo modo, desde la Unión Europea también se pone de manifiesto que el profesorado ve ventajas en el uso de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje del alumnado en especial para la realización de ejercicios y prácticas. Por ejemplo, el 74% de los docentes europeos utilizan las TIC en las aulas y el material que utilizan estos profesores procede fundamentalmente de Internet en un 83% de media (European Commission, 2006).

En España, el profesorado manifiesta una visión positiva de la incorporación de las TIC al aula, a través de políticas como la Escuela 2.0., lo que ha provocado la llegada de masiva de tecnologías a las aulas, aunque los materiales didácticos tradicionales (libros de texto y las pizarras) siguen siendo los recursos más empleados en las aulas, ya que más del 50% del profesorado lo diariamente (Area, 2011). En el caso de Navarra, donde se ha llevado a cabo esta actividad, el profesorado utiliza los ordenadores e internet en más de un 75% todos los días, siendo, el correo electrónico el recurso más utilizado (75,7%) y los foros y chats, las redes sociales, las aulas virtuales y las descargas, los recursos menos utilizados. Respecto a la formación de los educadores en Navarra, reclaman más formación en los siguientes aspectos: creación de materiales digitales (86,5%), evaluación (73%), formación en recursos web 2.0 (70,3%), manejo de software (37,8%) y proyectos colaborativos en red (28,4%) (Area, 2011).

Dentro de estas nuevas prácticas pedagógicas, se encuentran las *flipped classroom* o clase invertida. Esta nueva metodología surge cuando los profesores Bergmann & Sams, (2012) decidieron grabar sus clases y enviárselas a sus alumnos que no podían acudir a clase presencial. Estos vídeos fueron vistos por muchos de los alumnos de sus clases por lo que se dieron cuenta que podían utilizar el tiempo de la clase presencial para realizar otras tareas. Esta metodología se basa en que gracias a la elaboración de vídeos y otros medios asincrónicos, el estudiante revisa los contenidos en su casa, liberando tiempo en la clase para la realización de actividades que verdaderamente importan para el aprendizaje como pueden ser la resolución de casos, trabajos colaborativos que ayuden a la adquisición de las competencias, la resolución de dudas y problemas, los debates, el aprendizaje por descubrimiento, la coevaluación y autoevaluación, etc. (García-Barrera, 2013; Iñigo Mendoza, 2015).

Este nuevo modelo metodológico pretende realizar una reestructuración del trabajo dentro del aula para poder maximizar el tiempo al máximo de la resolución de dudas y seguimiento de las tareas (Blasco, Lorenzo, & Sarsa, 2016). Sin embargo, como indica García-Barrera, (2013) y Martín Rodríguez & Santiago Campión, (2016), las *flipped classroom* no consisten únicamente en invertir el orden de las actividades, ni es un sinónimo de vídeos online para reemplazar al

profesor con vídeos, ya que es una metodología que puede tener múltiples variantes. Por ejemplo, se propone comenzar la clase con un pequeño debate sobre el vídeo visto de forma autónoma, de tal forma que queden definidos los aspectos clave del vídeo y recogidas las dudas e ideas que hayan surgido. Posteriormente, se procedería a la entrega de la actividad práctica que se va a realizar en clase. La responsabilidad del aprendizaje recae en el alumno, mientras que el trabajo del profesor adquiere un nuevo y diverso valor añadido (Touren, Santiago, & Díez, 2014) al actuar como guía (Martín Rodríguez & Santiago Campión, 2016), lo que permite incentivar el trabajo autónomo y cooperativo del alumno (Blasco et al., 2016). Este hecho se aprecia al comparar una clase tradicional con una clase siguiendo la metodología de *flipped classroom*, se observa que en el segundo caso los alumnos realizan tareas en el aula que construyen conocimiento, ya que estas actividades se centran en niveles de aprendizajes superiores según la taxonomía de Bloom, por el contrario, en una clase tradicional, las actividades realizadas en clase se centran en los niveles inferiores de dicha taxonomía. En este aspecto, cabe indicar que uno de los factores que ha impulsado el desarrollo de esta práctica educativa es la mediocridad de los resultados de aprendizaje obtenidos mediante el sistema tradicional (Touren et al., 2014).

Desde un punto de vista del alumnado, hay estudios que demuestran que los estudiantes prefieren esta metodología en vez de las clases tradicionales y que ellos perciben que aprenden más y mejor con esta dinámica de clases, aumentando su rendimiento académico un 5% (Opazo Faundez, Acuña Bastias, & Rojas Polanco, 2016). Además, consideran que el *flipped classroom* les supone menos tiempo y que aprenden más. Un reciente estudio sobre la percepción de la calidad del aprendizaje por parte del alumno demuestra que (Santiago, Díez, & Andía, 2018):

- Mejora la interacción tanto con el profesor, como con los compañeros de clase.
- Mejora el acceso al contenido y materiales, lo que permite a los alumnos trabajar a su propio ritmo y elegir el material que mejor se adapte a sus necesidades.
- Aumenta las posibilidades de participar en la toma de decisiones en un grupo.
- Consideran que su aprendizaje es más activo y experimental y que el profesor tiene en cuenta sus puntos fuertes, debilidades e intereses a la hora de planificar las actividades

Desde el punto de vista del docente, es importante indicar que es una gran oportunidad para la innovación y el cambio de la enseñanza más acorde con el contexto socioeducativo y las necesidades del alumnado (Santiago et al., 2018). Sin embargo, la implementación de esta metodología supone una gran inversión inicial de tiempo y carga de trabajo a la hora de generar el material docente adecuado (Jordan-Lluch, Pérez Peñalver, & Sanabria-Codesal, 2014; Ros & Rosa, 2014). Además de suponer una mayor planificación de las clases para no saturar a los alumnos con la visualización de los vídeos y suponer una mayor atención por parte del profesor cuando participan sus alumnos en clase (Jordan-Lluch et al., 2014).

Por todo lo expuesto arriba, se ha observado un aumento de esta metodología en las aulas en estos últimos diez años y se han publicado un alto número de estudios donde se analizan los efectos de esta metodología a nivel universitario (Galindo-Dominguez, 2018) pero no existen tantos estudios en niveles inferiores, a pesar de que esta práctica metodológica se puede aplicar en todas las áreas del conocimiento y en todos los niveles educativos desde la educación primaria hasta la educación de adultos (Blasco et al., 2016). No obstante, a pesar de esta falta de documentación en niveles no universitarios, un estudio reciente sobre *flipped classroom* en la educación de niños ha demostrado que Estados Unidos y España son los países que más

publican artículos relacionados con el uso de estas metodologías en el aula (Galindo-Dominguez, 2018).

Si se introduce en término “*flipped classroom*” en la aplicación de Google Trends, se observa que el interés por esta metodología está en aumento (Figura 1A) y que España es uno de los países donde se ha mostrado un gran interés por esta metodología a nivel mundial, ya que presenta la segunda posición mundial en el número de búsquedas en Google del término “*flipped classroom*” (Figura 1B) y si se estudia por comunidades, se observa que Aragón y Región de Murcia son las comunidades autónomas donde se ha registrado un mayor número de búsquedas del término “*flipped classroom*” en los últimos 10 años (Figura 1C).

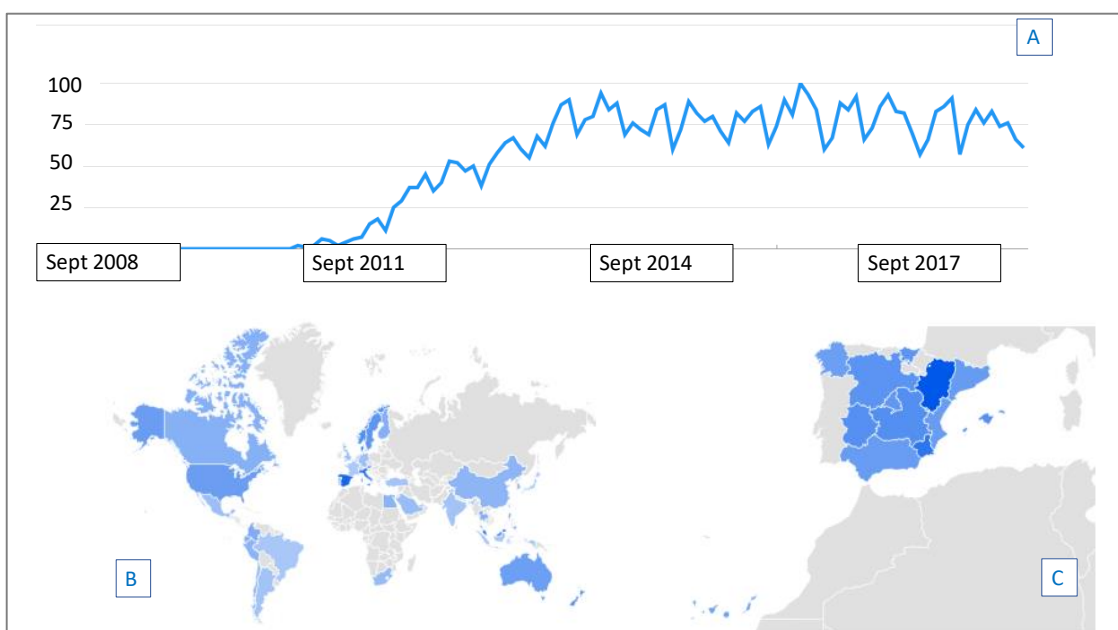


Figura 1: Tendencias del término “Flipped Classroom” en las búsquedas de Google en los últimos 10 años. 1A; Evolución temporal. 1B; Situación mundial. 1C; Situación en España.

Para tener éxito en las aulas, a la hora de desarrollar y planificar las actividades se debe tener en cuenta los siguientes aspectos:

- La duración media de los vídeos debe ser de 5 y 12 minutos (Jordan-Lluch et al., 2014; Santiago et al., 2018).
- La exposición debe ser clara y atractiva con transparencias bien estructuradas que contengan ejemplos (Jordan-Lluch et al., 2014).
- Se debe visualizar sólo 2 ó 3 vídeos entre cada par de sesiones (Jordan-Lluch et al., 2014).
- El profesor debe hacer preguntas a todos los alumnos para conseguir que ningún alumno se pueda esconder en el mutismo y que todos ellos estudien antes de cada sesión presencial (Jordan-Lluch et al., 2014).
- Hay que tener en cuenta la carga de trabajo del resto de asignaturas o la presión de tener un examen próximo (Jordan-Lluch et al., 2014).

Por último, los pasos a seguir a la hora de diseñar la actividad se pueden resumir en (González & Carrillo, 2016):

- Paso 1: Determinar los temas y contenidos de interés, describiendo los objetivos y seleccionando las competencias que se van a desarrollar.
- Paso 2: Edición del vídeo o audio en el que se expliquen los contenidos clave seleccionados en el paso anterior.
- Paso 3: Presentar a los estudiantes la actividad y la finalidad del cambio educativo. Enseñar a los alumnos como ver los vídeos y tomar apuntes de las ideas principales.
- Paso 4: Diseño de actividades prácticas relacionadas con el vídeo o el audio de tal manera que permitan profundizar en los contenidos.
- Paso 5: Agrupación heterogénea de los estudiantes y realización de la actividad práctica en clase.
- Paso 6: Evaluación de la actividad de tal manera que los criterios de evaluación vayan en concordancia con los objetivos, competencias, contenidos y actividades planteadas.

Bajo este contexto, surge este trabajo con la idea de conseguir un cambio metodológico en un ciclo de Formación Profesional dual (FP) de Grado Medio y crear conocimiento, que permita crear profesionales competentes para la sociedad cambiante y diversa en la que vivimos, ya que, el impulso de la formación profesional puede ser uno de los instrumentos que nos sean de utilidad en el logro de este propósito (Rahona, 2012).

La FP de Grado Medio constituye una forma de especialización profesional que permite ofrecer a las empresas mano de obra cualificada para ocupar puestos de trabajo de la producción directa de los sectores de la industria o los servicios (Rahona, 2012), además la FP dual es una manera eficiente a nivel de costos para reclutar y formar profesionales, ya que permite realizar un aprendizaje de manera alternada en el lugar de trabajo y en una institución educativa (Pineda-Herrero, Fernández-de-Álava, Esponda-Bracons, & Grollman, 2018), por lo que la FP dual permite crear profesionales cualificados para nuestra sociedad cambiante.

El perfil del alumnado de estos cursos es heterogéneo, ya que un porcentaje importante de los estudiantes de estos ciclos proviene de otros ciclos de formación profesional anteriores o personas adultas que regresan al sistema educativo para obtener un título que les facilite sus salidas en el mercado laboral. Solo un 4.2% del total del alumnado matriculado tiene 16 años (edad teórica del inicio de estos estudios), frente al 35% del alumnado tiene 20 o más años de edad (Rahona, 2012). Por lo tanto, es necesario que el profesorado de estos ciclos formativos se adapte y facilite una educación que permita a sus alumnos cumplir con sus diferentes expectativas y necesidades. Estudios recientes de la utilización de herramientas innovadoras en el aula mediante las TIC, han demostrado una mejora en el rendimiento de los alumnos de FP de grado medio en el estudio de las Ciencias de la Tierra (de Soto García, 2018).

Debido a la falta de bibliografía relacionada con las *flipped classroom* en la FP, se desarrolla este trabajo como una experiencia educativa preliminar cuyo objetivo es por tanto, la evaluación de los resultados obtenidos con esta propuesta educativa innovadora. Se pretende por tanto, evaluar la eficacia de esta metodología para aumentar el rendimiento académico de este tipo de alumnado, aumentar su motivación y fomentar el desarrollo de competencias como el trabajo en equipo. Por otro lado, se pretende realizar una autoevaluación de la actividad con la finalidad de detectar los posibles puntos débiles del trabajo y proponer

propuestas de mejora para futuros cursos académicos. Para ello se han seguido los siguientes pasos:

- Diseño y desarrollo de la actividad en el aula durante dos cursos académicos consecutivos.
- Evaluación de la efectividad de la propuesta mediante el estudio de los resultados académicos y las anotaciones realizadas por el profesorado.
- Autoevaluación final de la actividad y propuestas de mejoras para futuras actividades.

2. CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ACTIVIDAD

Se ha llevado a cabo una actividad de *flipped classroom* en un curso de Formación Profesional (FP) de grado medio durante los cursos académicos consecutivos. La actividad se engloba dentro de la asignatura de "Sondeos" del módulo de Técnico de Excavaciones y Sondeos. Más concretamente, los contenidos de esta actividad se engloban dentro de las unidades formativas: "Técnicas de sondeos. Fundamentos" y "Equipos de sondeos" (*Decreto Foral 276/2015*).

El grupo de alumnos es heterogéneo, ya que como se ha explicado en el apartado de introducción, los alumnos de este tipo de ciclos formativos son alumnos de diferentes edades, situación social y familiar y diferentes necesidades y objetivos. El número de alumnos que realizó la actividad fue de 17 en el primer curso académico y 14 en segundo curso académico.

3. DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD

Se facilitó a los alumnos el acceso a un video relacionado con las técnicas de perforación y características hidrogeológicas de los materiales para que pudieran visualizarlo sin la presencia del profesor, de este modo, el alumno pudo ver el video las veces que necesitó. La duración del vídeo fue de 15 minutos.

Posteriormente, se planteó una actividad práctica presencial en el aula en grupos de tres personas. Una actividad de aprendizaje basado en problemas que consistía en diseñar una captación de aguas en una determinada zona de estudio, teniendo en cuenta las características hidrogeológicas de los materiales atravesados y el tipo de maquinaria necesaria para realizar la perforación en función del material terrestre. En esta actividad el grupo de alumnos debía presentar al profesor un esquema de un sondeo con las partes del mismo, dimensiones, maquinaria necesaria para la perforación y la columna estratigráfica de la zona de estudio con un comentario sobre las características de las formaciones rocosas y el porqué de su elección. El esquema de su sondeo se realizó con un programa de ordenador para fomentar el uso de las TIC en las aulas. El área de estudio fue seleccionada por el grupo de alumnos, el único requisito era que fuera una zona de estudio en la comunidad autónoma donde residen los alumnos para que tuvieran la posibilidad de desplazarse a la zona de estudio sin perder mucho tiempo en el desplazamiento (actividad voluntaria).

El papel del profesor durante la sesión presencial fue de orientador o guía, ya que siguiendo este modelo metodológico la responsabilidad del aprendizaje recae en el alumno. Durante las tres horas que duró la sesión presencial, el profesor trabajó con todos los grupos, resolviendo las dudas que surgieron durante el desarrollo de la actividad y realizando preguntas a todos los alumnos de la clase relacionadas con su actividad. Una vez finalizada la actividad, los grupos de alumnos entregaron su caso al profesor que se lo devolvió corregido con posterioridad.

Finalmente, los alumnos expusieron en clase su trabajo al resto de los compañeros, de tal forma que los alumnos pudieron preguntar dudas al resto de sus compañeros de clase, la duración de esta segunda sesión presencial fue también de tres horas.

La evaluación de la actividad se llevó a cabo mediante: (1) la nota obtenida en el ejercicio práctico y (2) la nota obtenida en la presentación oral. En ambos casos, se utilizaron rúbricas para poder evaluar el trabajo en equipo y la comunicación oral. Por último, al finalizar el estudio de la unidad formativa, los alumnos realizaron un examen final de contenidos teóricos. Este examen consistía en varias preguntas cortas y de tipo test con penalización si se contestaba a una pregunta de forma incorrecta.

4. EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA DE INNOVACIÓN Y RECOGIDA DE DATOS

Como se ha comentado en la introducción de este trabajo, la evaluación de la propuesta se llevó a cabo mediante dos pasos consecutivos. A continuación, se explica con más detalle cómo se realizó esta recogida de datos y la evaluación en cada uno de los pasos.

4.1. Evaluación de la efectividad de la propuesta

En la evaluación de la efectividad de la propuesta se tuvieron en cuenta los resultados académicos obtenidos por los alumnos durante la actividad y la prueba de evaluación final de las unidades formativas (ver apartado de desarrollo de la actividad). Debido a que no se dispone de datos de resultados académicos anteriores en los que no se llevó a cabo esta metodología durante el estudio de las unidades formativas seleccionadas (“Técnicas de sondeos. Fundamentos” y “Equipos de sondeos”), se compararon los resultados obtenidos con la actividad *flipped classroom* con los resultados obtenidos en el resto de las actividades llevadas a cabo durante todo el curso académico en las que no se utilizaba la metodología evaluada en este trabajo.

Por otro lado, se tuvieron en cuenta las anotaciones realizadas por el profesor durante la actividad, estas anotaciones estaban relacionadas con las opiniones expresadas por los alumnos durante la actividad y al finalizar la misma, al igual que con las aportaciones y planteamiento de dudas realizadas por el alumnado durante la sesión presencial. Este punto es clave, ya que la recogida de evidencias durante el proceso de evaluación de una actividad *flipped classroom*, permite poder emitir la calificación final de estudiante (González & Carrillo, 2016). Siguiendo las recomendaciones de Jordan-Lluch et al., (2014), el profesor realizó preguntas a todos los alumnos de la clase para conseguir que ningún alumno se escondiera en el mutismo, lo que permitió poder llevar un registro exhaustivo del trabajo y opiniones de los alumnos durante la actividad realizada. Además indicar que el número de alumnos (17 en el primer curso académico y 14 en segundo curso académico), permitió al profesor realizar un seguimiento completo de sus alumnos y adaptar los materiales a las necesidades del alumnado.

4.2. Autoevaluación final de la actividad y propuestas de mejoras para futuras actividades.

Una vez estudiada la efectividad de esta actividad en el módulo de Sondeos, se procedió a autoevaluar la propuesta educativa con el fin de detectar los puntos fuertes y débiles de la misma y poder proponer propuestas de mejora para futuras actividades. Se utilizaron dos herramientas de autoevaluación:

- Decálogo de un proyecto innovador de la Fundación Telefónica. Esta herramienta permite diseñar, planificar y evaluar los proyectos educativos mediante la evaluación de 10 criterios que debe cumplir todo proyecto educativo innovador acorde a las necesidades educativas actuales (Área de Innovación Educativa de Fundación Telefónica, 2014). Esta herramienta ha sido utilizada recientemente en la evaluación de actividades de *flipped classroom* en la enseñanza de lengua y literatura españolas (Domínguez Pelegrín et al., 2017), por lo que es una metodología adecuada para la evaluación de esta innovación docente.
- Matriz DAFO para examinar las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas de la innovación educativa. Esta herramienta que surgió en el ámbito empresarial en los años 60 pero que se ha extendido a otras áreas (Aliaga, Gutiérrez-Braojos, & Fernández-Cano, 2018) como la docencia, y permite al docente reflexionar y valorar las problemáticas relacionadas con la actividad docente, lo que lleva a proponer actuaciones para su mejora (Colás-Bravo & De-Pablos-Pons, 2016).

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1. Evaluación de la efectividad de la propuesta

Gracias a las anotaciones del profesor y las calificaciones obtenidas por el alumnado, se ha observado que a pesar de la dificultad de la actividad, ya que el alumno no tiene conceptos previos relacionados con esta actividad (estos contenidos no se estudian en cursos inferiores), el ejercicio fue muy bien aceptado por los estudiantes y los resultados fueron buenos, ya que los alumnos obtuvieron notas más altas en la actividad (nota media 7.8) y en la prueba de evaluación de las unidades formativas (nota media 6.2) que en la evaluación final de la asignatura (nota media 6.0). Este hecho concuerda con los resultados obtenidos en un estudio comparativo realizado a nivel universitario, donde el resultado académico (notas medias) de un grupo de alumnos donde se llevaron a cabo actividades *flipped classroom* es ligeramente mayor que en el grupo donde se sigue una metodología tradicional (Castedo et al., 2017). Gracias a las características de esta innovación educativa, se puede ofrecer al alumnado un proceso de enseñanza-aprendizaje personalizado, que facilita la atención a la diversidad, hecho muy importante en los ciclos de FP, donde el perfil del alumnado es muy heterogéneo. Al aumentar el número de horas que invierte el docente en las clases prácticas y en el análisis de los resultados, el profesor tiene un mayor conocimiento de las necesidades de su alumnado, lo que facilita una educación que permite a los alumnos cumplir con sus diferentes expectativas. Este hecho concuerda con los resultados de Bergmann & Sams, (2014), donde indican que el alumno juega un papel activo y el profesor toma el papel de dinamizador y orientador de situaciones de aprendizaje, lo que se traduce con mejores resultados académicos.

Al ser una actividad relacionada con su futuro laboral, el alumno ve claro la relación que existe entre los contenidos que ven en clase con las futuras tareas que realizará durante su vida laboral, por lo que este tipo de actividades son muy bien aceptados por el alumnado de los ciclos de FP. Las anotaciones realizadas por el profesor acerca de la opinión de sus alumnos sobre la relación de la actividad con su futuro laboral, demuestra este hecho, ya que el 77% de los alumnos manifestó que la actividad había sido interesante por su relación con su futuro laboral. Por otro lado, el 23% de los alumnos restantes manifestó que no le había gustado la actividad por varias razones: la dificultad de la misma, consideraban que no era útil para su

futuro o no les había gustado realizar el esquema del sondeo con un programa de ordenador porque no habían utilizado ese programa con anterioridad.

Por otro lado, el docente ha percibido un aumento en la motivación del alumnado, ya que el alumno presentó un papel activo en el aula, lo que provocó que su rendimiento académico fuera mayor. Hecho que queda comprobado con las calificaciones obtenidas y con las aportaciones del alumnado al finalizar la actividad donde la mayoría del alumnado manifestó que les había parecido muy interesante y de gran utilidad para su futuro laboral. Además, algún alumno visitó la zona de estudio que ellos seleccionaron previamente para comprobar que lo aprendido en clase, corresponde con la realidad, es decir, se despierta el interés del alumnado hacia la materia que están estudiando. Esto concuerda con los resultados obtenidos por Perdomo, (2016) donde se pudo observar que las *flipped classroom* se perciben como una forma innovadora, lo que la convierte en elemento positivo para que se motiven los estudiantes por una cultura de aprendizaje diferente. Además, como indica Fulton, (2012), mejora el aprendizaje e incrementa el interés y compromiso por la materia estudiada. Los estudiantes consideran que el flipped learning es positivo para su aprendizaje y que aprenden más que con la clase magistral (Dafonte Gómez, García Crespo, & Ramahi García, 2018), ya que un porcentaje muy alto de los estudiantes consideran que esta metodología hace las clases más dinámicas y les permite entender mejor los contenidos teóricos discutidos en la clase presencial (Fidalgo-Blanco, Martínez-Nuñez, Borrás-Gene, & Sanchez-Medina, 2017). Muy pocos estudios describen aspectos negativos sobre esta metodología desde un punto de vista de la percepción del alumnado (O'Flaherty & Phillips, 2015).

Al igual que Artal, Casanova, Serrano, & Romero, (2017), se ha observado que los alumnos presentan una actitud más activa en el aula y un trabajo colaborativo lo que fomenta el desarrollo de competencias como trabajo en equipo y gestión de proyectos. Por otro lado, permite un aprendizaje asincrónico ya que el alumno puede avanzar a su propio ritmo, lo que es una gran ventaja en este tipo de grupos, donde el perfil del alumnado es muy heterogéneo.

En resumen, a la vista de los resultados expuestos arriba, se puede afirmar que la actividad planteada de *flipped classroom* junto con un ejercicio de aprendizaje basado en problemas ha sido efectiva, ya que ha cumplido con los objetivos planteados al comiendo del curso de aumento del rendimiento académico, motivación del alumnado y desarrollo de la competencia de trabajo en equipo.

5.2. Autoevaluación final de la actividad y propuestas de mejoras para futuras actividades

La figura 2, muestra los resultados obtenidos de la autoevaluación de la innovación educativa mediante el decálogo de un proyecto innovador (Área de Innovación Educativa de Fundación Telefónica, 2014). Como se puede apreciar en la figura, la actividad desarrollada en el aula presenta puntuaciones altas en temas relacionados con la experiencia de aprendizaje vital, el uso de metodologías activas, aprendizaje más allá del aula, aprendizaje colaborativo, aprendizaje C21 (conocimientos, actitudes y habilidades para el Siglo XXI) y experiencia auténtica y digital, ya que es una actividad relacionada con el futuro mundo laboral de los alumnos que se realizó en pequeños grupos mediante el uso de las TIC (visionado de un vídeo y desarrollo de un esquema de un sondeo de captaciones de aguas mediante una herramienta de dibujo en el ordenador utilizando datos reales de los materiales del subsuelo de la zona que ellos eligieron previamente).

Por otro lado, la actividad *flipped classroom* necesita varios puntos de mejora para ser categorizada como un proyecto educativo innovador completo. La evaluación de la actividad fue realizada por parte del profesor y no se llevó a cabo ninguna actividad de autoevaluación, coevaluación, etc. por lo que la puntuación de este apartado es 2. Respecto a la experiencia de aprendizaje sostenible, no se plantearon actividades con el propósito de fomentar una vida sostenible, pacífica y justa para todos, únicamente se diseñaron actividades para identificar logros y mejores prácticas, por lo que su puntuación también es 2. En futuras actividades se deben incluir aspectos de mejora como una prueba de autoevaluación inicial y actividades relacionadas con el aprendizaje sostenible.

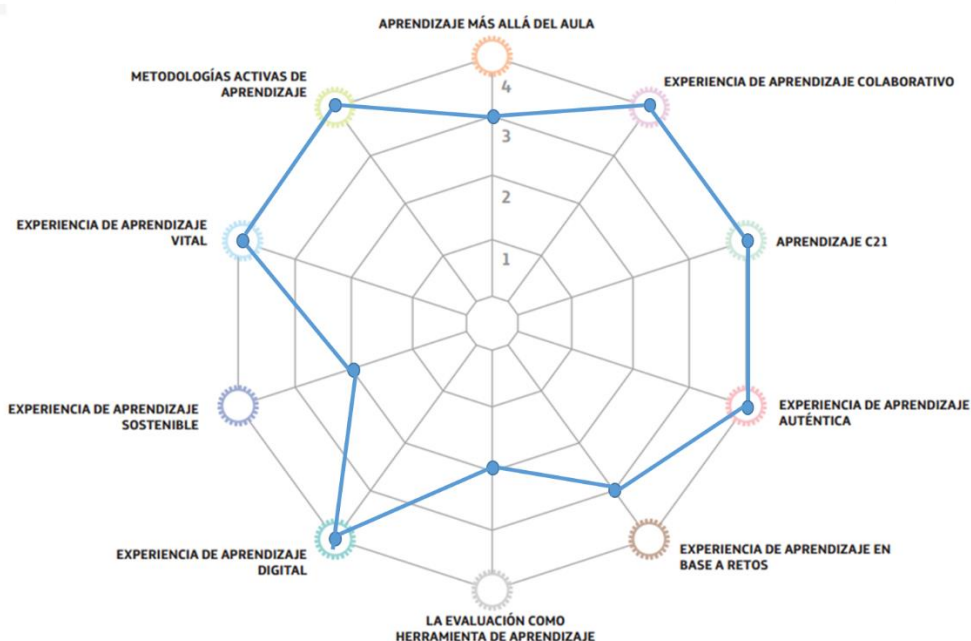


Figura 2: Evaluación de la propuesta mediante el decálogo de un proyecto innovador de la Fundación Telefónica. La evaluación se realizó mediante una escala del 1 al 4, siendo 1: ausencia y 4: alta consideración

Respecto a la matriz DAFO de la presente intervención docente (Tabla 1) se observa que las principales fortalezas y oportunidades (puntos positivos) de la *flipped classroom* están relacionadas con el uso de nuevas metodologías educativas que fomentan un trabajo más autónomo del alumno, una mayor motivación y el desarrollo de competencias clave como el trabajo en equipo y gestión de proyectos. Sin olvidar que el alumno presenta un papel más activo en el aula y es el responsable de su propio aprendizaje, además de poder ofrecer un aprendizaje que atiende a las necesidades del alumnado. Por otro lado, los puntos de negativos (debilidades y amenazas), están relacionados con la mayor formación del profesorado y los recursos informáticos de los alumnos y del centro. Así como, con la responsabilidad de los alumnos a la hora de realizar las tareas sin la presencia del profesorado.

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"> - La intervención es novedosa y difieren de la clase magistral, lo que permite que el alumno presente un papel activo en el aula. - La realización de las actividades en grupo permite el desarrollo de competencias como trabajo en equipo, habilidades sociales, etc., por lo que se puede decir que es una actividad para el aula del s. XXI - Potencia el aprendizaje por descubrimiento y es una experiencia de aprendizaje auténtica al estar relacionado con el futuro laboral de los alumnos. 	<ul style="list-style-type: none"> - El uso de metodologías innovadoras mejorar el proyecto educativo del centro. - Mejor aprovechamiento del tiempo de la clase presencial - Posibilita la incorporación de otras metodologías activas en el aula como el aprendizaje basado en problemas, gamificación, estudio de casos, etc. - Posibilita una educación personalizada que atiende a las necesidades de todo el alumnado
DEBILIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> - El uso de esta metodología exige una formación continua del docente y una mayor preparación del claustro de profesores - La preparación del material requiere un mayor trabajo por parte del docente que lo que supondría una clase magistral 	<ul style="list-style-type: none"> - La actividad requiere que todos los alumnos dispongan de los recursos necesarios en casa (ordenador e internet). El centro también debe contar con un aula de informática. - Se necesita que los alumnos estén motivados y sean responsables para que visualicen el video sin la presencia del profesor

Tabla 1: Matriz DAFO realizada para la evaluación de la innovación educativa.

Gracias a la autoevaluación de la propuesta (Figura 2 y tabla 1), se ha podido observar que no todo son ventajas al utilizar las *flipped classroom* en el aula, la principal dificultad encontrada al realizar esta metodología es que no todos los estudiantes visualizan el vídeo por lo que estos alumnos en concreto presentan muchas dificultades en la clase presencial para realizar la actividad práctica (el 65% de los alumnos visualizaron el vídeo). Con esta metodología se pretende un mejor aprovechamiento del tiempo en clase, previo a la visualización de un video de forma autónoma por los alumnos donde se explican los conceptos teóricos, por lo que este es el punto débil de esta metodología, ya que el profesor no tiene el control de cuantos alumnos han visto el vídeo antes de entregar la actividad en la clase presencial. Este hecho supone un gran problema ya que si no se ha realizado esta actividad inicial de forma individual en horas no presenciales no se puede realizar correctamente el caso que se plantea en las actividades presenciales en el centro educativo. La forma de solucionar esta limitación de la herramienta es realizando en clase actividades prácticas en grupos heterogéneos, de tal manera que en cada grupo haya al menos una persona que haya visto el vídeo por su cuenta y pueda explicar a sus compañeros como realizar el ejercicio. Además, el profesor debe resolver todas las dudas que surjan durante la realización de la actividad. Sin embargo, esta medida no es del todo adecuada ya que el alumno que no ha visto el vídeo no entiende todos los conceptos necesarios para realizar la actividad correctamente y se pierde tiempo en clase. Este hecho pone en evidencia que, a pesar de la popularidad de esta metodología, las *flipped classroom* no son la panacea y que se deben realizar más estudios para comprobar la efectividad de la técnica (Abeysekera &

Dawson, 2015). Por esta razón, las *flipped classroom* no se deberían realizar como actividad principal y única durante todo el curso académico de una asignatura, sino como una actividad de apoyo a otras metodologías didácticas como el aprendizaje basado en problemas, actividades de gamificación, resolución de casos, clases magistrales, etc. Lo que reafirma los resultados obtenidos por otros autores cuando concluyen que las clases magistrales no deberían desaparecer completamente (Castedo et al., 2017).

Por último, otra de las limitaciones que se pueden presentar con esta metodología es que implica una mayor inversión de tiempo para el profesor a la hora de crear los materiales necesarios para la actividad que una clase magistral. Esto queda reflejado en la evaluación de la actividad mediante la matriz DAFO (Tabla 1). Además, el profesor debe ser un experto en la materia, ya que los alumnos tienen libertad de elegir su zona de estudio durante la actividad práctica, por lo que existen numerosas soluciones para un mismo problema. Esto lleva a una mayor preparación del profesorado, lo que conduce nuevamente a la necesidad detectada por el profesorado donde reclaman una mayor formación en aspectos relacionados con la creación de materiales, manejo de software y proyectos colaborativos en red (Area, 2011; Domínguez Pelegrín et al., 2017).

6. CONCLUSIONES

Las conclusiones principales de este trabajo son:

- La metodología de *flipped classroom* es una innovación educativa adecuada para niveles de FP de Grado Medio, ya que permite un proceso de enseñanza-aprendizaje personalizado que facilita la atención a la diversidad, hecho muy importante en los ciclos de FP, donde el perfil del alumnado es muy heterogéneo.
- Se ha observado una mayor motivación en el alumnado y un mayor rendimiento, lo que se traduce con una ligera mejora de los resultados académicos.
- La realización en el aula de un caso práctico relacionada con el futuro laboral de los alumnos de FP permite que el alumno entienda la relación que existe entre los contenidos que ven en clase con las futuras tareas laborales, por lo que es bien aceptado por los alumnos de estos ciclos y despierta en ellos la necesidad de aprender los contenidos teóricos.
- Los alumnos adquieren competencias relacionadas con el trabajo en equipo y gestión de los proyectos.
- La principal limitación es que el profesor no puede asegurar que todos los alumnos van a realizar la tarea inicial en casa, lo que supone un inconveniente ya que estos alumnos presentan dificultades a la hora de resolver el problema planteado en clase. Esto hace que esta metodología no se pueda aplicar como una única propuesta metodológica de una asignatura, sino que debe ser utilizada junto con otras metodologías como aprendizaje basado en problemas, gamificación, aprendizaje basado en proyectos, resolución de casos, clases magistrales, etc.

7. REFERENCIAS

- Abeyssekera, L., & Dawson, P. (2015). Motivation and cognitive load in the *flipped classroom*: definition, rationale and a call for research. *Higher Education Research and Development*, 34(1), 1–14. <https://doi.org/10.1080/07294360.2014.934336>
- Aliaga, F. M., Gutiérrez-Braojos, C., & Fernández-Cano, A. (2018). Las revistas de investigación en educación : Análisis DAFO Research journals in education : SWOT Analysis. *Revista de Investigación Educativa*, 36(2), 563–579.
- Área de Innovación Educativa de Fundación Telefónica. (2014). Decálogo de un proyecto innovador: guía práctica. In F. Telefónica (Ed.).
- Area, M. (2011). *¿Qué opina el profesorado sobre el Programa Escuela 2.0? Un análisis por comunidades autónomas*. Retrieved from https://ampaipse.files.wordpress.com/2012/01/informe_escuela20-prof2011.pdf
- Area Moreina, M. (2003). Guía didáctica: creación y uso de webs para docencia universitaria. *EDULLAB: Laboratorio de Educación y Nuevas Tecnologías de La Universidad de La Laguna*.
- Area Moreira, M. (2000). ¿Qué aporta internet al cambio pedagógico en la educación superior? In R. Pérez (Ed.), *Redes multimedia y diseños virtuales. Actas del III Congreso Internacional de Comunicación, Tecnología y Educación*. (pp. 128–135). Servicio de Publicaciones de la Universidad de Oviedo. <https://doi.org/10.1186/1746-6148-9-124>
- Artal, J., Casanova, O., Serrano, R., & Romero, E. (2017). Dispositivos móviles y *Flipped classroom*. Una experiencia multidisciplinar del profesorado Universitario. *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 0(59), 1–13. <https://doi.org/10.21556/edutec.2017.59.817>
- Bergmann, J., & Sams, A. (2012). Before You Flip, Consider This. *Phi Delta Kappan*, 94(2), 25. <https://doi.org/10.1177/003172171209400206>
- Bergmann, J., & Sams, A. (2014). *Dale la vuelta a tu clase*. Madrid (España): Ediciones SM.
- Bernal Agudo, J. L. (n.d.). El futuro de la educación y necesidades escolares: Nuevas soluciones para nuevos problemas. *Universidad de Zaragoza*.
- Blasco, A. C., Lorenzo, J., & Sarsa, J. (2016). La clase invertida y el uso de vídeos de software educativo en la formación inicial del profesorado. Estudio cualitativo. *@Tic. Revista D'Innovació Educativa*, (17), 12–20. <https://doi.org/10.7203/attic.10.2102>
- Cabero Almenara, J. (2007). Las necesidades de las TIC en el ámbito educativo: oportunidades, riesgos y necesidades. *Tecnología y Comunicación Educativas*, (45), 16. <https://doi.org/Año 21, No. 45>
- Canay Pazos, J. R. (2008). *El uso de entornos virtuales de aprendizaje en las Universidades presenciales: Un análisis empírico sobre la experiencia del campus virtual de la USC*.

- Universidad de Santiago de Compostela. Retrieved from https://minerva.usc.es/xmlui/bitstream/handle/10347/2436/9788498870589_content.pdf?sequence=1
- Carneiro, R., Toscano, J. C., & Díaz, T. (2011). *Los desafíos de las TIC para el cambio educativo. Los desafíos de las TIC para el cambio educativo*. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.technovation.2013.08.002>
- Castedo, R., López, L. M., Ortega, M. F., Cabrera, J. D., García-Martínez, M. J., Sanchidrián, J. A., ... Paredes, C. (2017). Aula invertida para la mejora del aprendizaje en la asignatura de Transferencia de Calor y Materia. In *IV Congreso Internacional sobre aprendizaje, innovación y competitividad (CINAIC 2017)* (pp. 231–236). Zaragoza. <https://doi.org/10.26754/CINAIC.2017.000001>
- Colás-Bravo, P., & De-Pablos-Pons, J. (2016). La formación del profesorado basada en redes de aprendizaje virtual: aplicación de la técnica dafo. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, (5), 1–4.
- Dafonte Gómez, A., García Crespo, O., & Ramahi García, D. (2018). Flipped learning y competencia digital: diseño tecnopedagógico y percepción del alumnado universitario. *Index Comunicación*, 8(2), 275–294.
- de Soto García, I. S. (2012). *Uso de Plataformas Virtuales en la Enseñanza Presencial*. Saarbrücken (Alemania): Editorial Académica Española.
- de Soto García, I. S. (2018). Herramientas de gamificación para el aprendizaje de ciencias de la tierra. *Eduotec-e Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 65, 29–39.
- Decreto Foral 276/2015, de 16 de diciembre, por el que se establecen la estructura y el currículo del título de técnico en Excavaciones y Sondeos, en el ámbito de la Comunidad Foral de Navarra.* (n.d.).
- Domínguez Pelegrín, J., López Peragón, C. E., Vara López, A., Jiménez Millán, A., Muños Gómez, M. J., López Ruiz, M. C., & Leva Tamajón, B. (2017). Flipped learning: aplicación del enfoque flipped learning a la enseñanza de la lengua y literatura españolas. *Revista de Innovación y Buenas Prácticas Docentes*, 2, 1–23. <https://doi.org/https://doi.org/10.21071/ripadoc.v2i0.9614>
- European Commission. (2006). *Bechmarking Acces and Use of ICT in European Schools 2006. Final Report from Head Teacher and Classroom Teacher Surve in 27 European Countries*. Retrieved from http://www.awt.be/contenu/tel/dem/final_report_3.pdf
- Fidalgo-Blanco, A., Martinez-Nuñez, M., Borrás-Gene, O., & Sanchez-Medina, J. J. (2017). Micro flip teaching – An innovative model to promote the active involvement of students. *Computers in Human Behavior*, 72, 713–723. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.07.060>
- Fulton, K. P. (2012). 10 Reasons to Flip. *Phi Delta Kappan*, 94(2), 20–24. <https://doi.org/10.1177/003172171209400205>

- Galindo-Dominguez, H. (2018). Un Meta-Análisis De La Metodología *Flipped classroom* En El Aula De Educación Primaria a Meta-Analysis About *Flipped classroom* Methodology in. *Educec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (63), 73–85. <https://doi.org/DOI:dx.doi.org/10.21556/edutec.2018.63.983>
- García-Barrera, A. (2013). El aula inversa: Cambiando la respuesta a las necesidades de los estudiantes. *Avances En Supervisión Educativa. Revista de La Asociación de Inspectores de Educación de España*, 19, 1–8. <https://doi.org/10.1002/app.11061>
- González, C., & Area, M. (2013). Breaking the Rules: Gamification of Learning and Educational Materials. *Proceedings of the 2nd International Workshop on Interaction Design in Educational Environments*, (2013), 47–53. <https://doi.org/10.5220/0004600900470053>
- González, N., & Carrillo, G. A. (2016). ¿Cómo aplicar la *flipped classroom* en primaria ? *Aula*, 250, 46–50.
- Iñigo Mendoza, V. (2015). *Flipped classroom* y la adquisición de competencias en la enseñanza universitaria online, 31(5), 472–479.
- Jordan-Lluch, C., Pérez Peñalver, M., & Sanabria-Codesal, E. (2014). *Flipped classroom*: Reflexiones y opiniones de los implicados. In *Jornadas de Innovación Educativa y docencia en Red de la Universitat Politècnica de València* (pp. 310–323). Editorial Universitat Politècnica de València. <https://doi.org/10.1109/ISIE.2007.4375002>
- López García, M., & Morcillo Ortega, J. G. (2007). Las TIC en la enseñanza de la Biología en la educación secundaria : los laboratorios virtuales. *Revista Electronica de Enseñanza de Las Ciencias*, 6(3), 562–576. Retrieved from http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen6/ART5_Vol6_N3.pdf%5Cn
- Martín Rodríguez, D., & Santiago Campión, R. (2016). “Flipped Learning” en la formación del profesorado de secundaria y bachillerato. Formación para el cambio. *Contextos Educativos. Revista de Educación*, 1, 117. <https://doi.org/10.18172/con.2854>
- O’Flaherty, J., & Phillips, C. (2015). The use of *flipped classrooms* in higher education: A scoping review. *Internet and Higher Education*, 25, 85–95. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2015.02.002>
- Opazo Faundez, A. R., Acuña Bastias, J. M., & Rojas Polanco, M. P. (2016). Evaluación de metodología *Flipped classroom*: primera experiencia. *Innoeduca. International Journal of Technology and Educational Innovation*, 2(2), 90–99. <https://doi.org/10.20548/innoeduca.2016.v2i2.1966>
- Perdomo, W. (2016). Estudio de evidencias de aprendizaje significativo en un aula bajo el modelo *Flipped classroom*. *Educec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 55, 0–17. <https://doi.org/1135-9250>
- Pineda-Herrero, P., Fernández-de-Álava, M., Esponda-Bracons, B., & Grollman, P. C. (2018). Formación profesional dual . Las motivaciones de las empresas del sector de la automoción en España para involucrarse en formación profesional dual. *Revista de*

Educación, 382, 33–54. <https://doi.org/10.4438/1988-592X-RE-2018-382-391>

- Rahona, M. (2012). Capital humano, abandono escolar y formación profesional de grado medio en España. *Presupuesto y Gasto Público*, 67, 177–194.
- Rodriguez Espinar, S. (2018). The university: A view from “outside” future-oriented | La universidad: Una visión desde “fuera” orientada al futuro. *Revista de Investigación Educativa*, 36(1), 15–38. <https://doi.org/10.6018/rie.36.1.309041>
- Ros, A., & Rosa, A. (2014). Uso del vídeo docente para la clase invertida: evaluación, ventajas e inconvenientes. In *Vectores de la pedagogía docente actual* (pp. 423–441).
- Rosario, J. (2005). La Tecnología de la Información y la Comunicación (TIC). Su uso como Herramienta para el Fortalecimiento y el Desarrollo de la Educación Virtual. *ARCHIVO Del Observatorio Para La CiberSociedad*.
- Santiago, R., Díez, A., & Andía, L. A. (2018). *Flipped classroom: 33 experiencias que ponen patas arriba el aprendizaje*, 163.
- Scolari, C. A., Di Bonito, I., & Masanet, M. J. (2014). *UPF 2020. Diseñar la universidad del futuro*. Barcelona.
- Touron, J., Santiago, R., & Díez, A. (2014). The *Flipped classroom*. *Nurse Educator*, 39(6), 321–325. <https://doi.org/10.1097/NNE.0000000000000096>
- UNESCO. (2005). *Las Tecnologías de la información y la comunicación en la enseñanza: Manual para docentes o Cómo crear nuevos entornos de aprendizaje abierto por medio de las TIC*. Retrieved from <http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001390/139028s.pdf>

Para referenciar este artículo:

De Soto García, I. (2018). *Flipped classroom* como herramienta para fomentar el trabajo colaborativo y la motivación en el aprendizaje de geología. *EduTec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (66). <https://doi.org/10.21556/edutec.2018.65.1239>