

Aplicando Flipped classroom en las matemáticas universitarias dentro de la Economía

Calderón Montero, S. susana@uma.es,
Rodríguez Díaz, B. brodriguez@uma.es,
González Pareja, A. agpareja@uma.es
Departamento de Economía Aplicada (Matemáticas)
Universidad de Málaga

RESUMEN

Motivados por el auge de las nuevas tecnologías y las posibilidades docentes que nos proporcionan, los autores llevamos varios años trabajando con videos docentes para la enseñanza de las matemáticas dentro de la Economía a nivel universitario.

Nuestra experiencia en asignaturas virtuales nos ha llevado a dar un paso más y utilizar los videos docentes en las clases presenciales. Si bien empezamos utilizándolos a modo de complemento, el conocimiento de la flipped classroom (o clase invertida) nos ha hecho plantearnos una nueva forma de enseñanza, donde se invierten los papeles, de forma que el alumno, en vez de escuchar en clase y estudiar en casa, toma el papel protagonista, estudiando en casa con ayuda de videos y material proporcionado por el profesor y aprovecha el tiempo de clase para resolver ejercicios, plantear dudas y trabajar en equipo.

Si bienestar metodología ha sido llevada a cabo con éxito en diversos niveles educativos no universitarios, en nuestra realidad, hemos tenido que adaptarla, incorporando elementos adicionales, como el uso del programa Socrative.

En el presente trabajo mostramos la experiencia que hemos llevado a cabo en el curso académico actual y recogemos la opinión de ambas partes, alumnos y profesores.

ABSTRACT

New technologies provide many educational opportunities, which made that the authors of this work had worked with educational videos, in order to teach mathematics in economics at the university level.

Our experience in virtual subjects has led us to take a step further and use educational videos in face classes. We started using our videos as a complement, but the discovery of the flipped classroom (or inverted class) has made us to consider a new way of teaching, where the papers and study times are reversed. The student, instead listening in class and study at home, they takes the title role, studying first at home with the help of videos and material provided by the teacher and in class they solve exercises and raise doubts.

While this approach has been implemented successfully in several non-university educational levels, in our reality, we have had to adapt this methodology, incorporating additional elements for the proper functioning of classes, such as using the Socrative program.

In this paper we show the experience we have carried out in the current academic year and we collect the views of both parties, students and teachers.

Palabras claves:

Videos docentes; flipped classroom; clase invertida; nuevas tecnologías; enseñanza participativa; Socrative.

Área temática: A1 Metodología y Docencia.

1. INTRODUCCIÓN

Los autores del presente trabajo llevamos varios años trabajando en la incorporación de las nuevas tecnologías y los novedosos recursos que nos proporcionan a nuestra enseñanza, el uso de mini-videos, seminarios virtuales o cursos virtuales son algunas de las herramientas que hemos utilizado hasta ahora (González et al., 2015).

Los videos docentes nos han abierto un nuevo campo de experimentación como recurso didáctico (De la Fuente et al., 2013). Comenzamos a utilizarlos en asignaturas virtuales, posteriormente lo incorporamos a modo de complemento en la clase presencial, y ha sido en el presente curso cuando hemos potenciado su uso haciéndolos parte esencial en el día a día.

Este cambio ha venido motivado por el conocimiento de nuevas técnicas pedagógicas como es la flipped classroom (o clase invertida, o clase al revés) (García, 2013; Íñigo, 2015; Ruiz et al., 2014). Este enfoque nos ha parecido muy interesante y lo hemos llevado a cabo en el presente curso de forma experimental, adecuándolo a nuestras características.

Actualmente, en todos los niveles educativos se está intentando cambiar la filosofía de enseñanza que existía antes de “el profesor habla” y “el alumno está callado en clase y atendiendo a la explicación”. Está claramente demostrado que la atención del ser humano decae si no participas y a los 15 minutos del “monólogo” del profesor, ya estás pensando en otra cosa, máxime si el oyente es un niño o un adolescente (Letón et al., 2007).

Por tanto, estamos convencidos que se aprende interactuando y no escuchando pasivamente a un profesor y en este enfoque entra la flipped classroom. Principalmente, se basa en que se cambian los papeles: el alumno “escucha” al profesor en casa, a su ritmo, mediante videos u otro material que éste le proporciona y en clase se aprovecha el tiempo para trabajar en grupo, preguntar y sacar el máximo rendimiento a ese tiempo donde está presente el profesor y sus compañeros, de forma que no tiene que enfrentarse a sus dudas solo en casa (Sánchez, 2015).

Esta metodología se ha empezado a utilizar en diversos niveles educativos pero en la Universidad hay todavía pocas experiencias al respecto. Es un contexto distinto y por tanto se necesitan algunos ajustes en la metodología para adecuarla a nuestra realidad. Esto es en lo que se basa nuestro trabajo;_ hemos modificado la filosofía ajustándola a nuestras necesidades, para ello también se hacen necesarios recursos complementarios a este nuevo enfoque.

Es necesario contrastar si esta alternativa docente es realmente útil y eficiente (Jordán, 2015). Por ello, hemos recogido la opinión de los profesores involucrados en esta metodología y la de los alumnos que la han recibido, según mostraremos en el presente trabajo.

2. FLIPPED CLASSROOM

Nuestras asignaturas son de Matemáticas dentro de grados de Economía, de forma que tenemos partes teóricas y partes prácticas de aplicación de los conceptos aprendidos a ejercicios dentro del ámbito económico.

Tradicionalmente, el alumno va a clase donde aprende los conceptos que el profesor expone y en casa estudia la teoría y hace ejercicios para aprender la lección. El papel del alumno en clase, en este sistema, es totalmente pasivo, y muchas veces acaba “copiando” lo que el profesor escribe sin entender mucho, lo que supone una gran pérdida de su tiempo y cuando realmente estudia en casa, ya no tiene al profesor delante para poder preguntarle sus dudas (Bergmann y Sams. 2012).

Con la flipped classroom se invierten los papeles: el alumno trabaja en casa al ritmo que él se marque, con videos docentes y material complementario que el profesor le ha proporcionado. Un video se puede parar, volver a escucharlo y va apuntando las dudas que le surjan; posteriormente, en clase, trabaja con la lección aprendida, aprovechando mucho más el tiempo que pasa en la clase, donde se pregunta, se discute y en nuestras asignaturas en concreto, se buscan aplicaciones económicas a los conceptos matemáticos estudiados.

Evidentemente, este enfoque tiene sus ventajas y sus inconvenientes. Analicemos brevemente a qué nos enfrentamos desde las dos partes integrantes: el profesor y el alumno.

2.1. Ventajas e inconvenientes desde el punto de vista del profesor.

Frente a esta nueva metodología tenemos que pararnos a reflexionar qué nos aporta y qué nos exige a ambas partes. Empezando por el profesor, ¿qué ventajas le ofrece hacer la flipped classroom?

Evidentemente, la primera es que la clase es más amena cuando ambas partes participan; por otra parte, conoce mejor a sus alumnos pues interactúa con ellos y finalmente, destacar que es un reto para el profesor cambiar la forma de enseñar y te hace reflexionar sobre el temario, aspectos que hay que destacar, nueva organización de contenidos, etc.

Y por otro lado, ¿qué desventajas tenemos? Evidentemente, hay que preparar el material previo minuciosamente (ya sean videos, pdf., etc). Esto es un esfuerzo añadido que no todo profesor está dispuesto a asumir. También hay que destacar que tiene que dirigir muy bien a sus alumnos, ya que si éstos no trabajan en casa, difícilmente van a participar en clase.

2.2. Ventajas e inconvenientes desde el punto de vista del alumno.

Pasemos al enfoque de la flipped classroom visto desde el alumno, ¿qué ventajas le ofrece una flipped classroom? La primera es que puede escuchar al profesor todas las veces que quiera en un video grabado, parar, retroceder, etc., lo que le proporciona una gran autonomía. Además, si ha faltado a alguna clase, puede ponerse al día fácilmente, de hecho, este motivo fue el que inspiró a los creadores de la clase invertida (Bergmann y Sams, 2012), los cuales impulsaron la grabación y distribución de videos de las clases por la dificultad que tenían sus alumnos para asistir a ellas.

Por otra parte, cuando llega a clase, sus dudas se resuelven en el entorno de compañeros, con su profesor, como si fuese una tutoría grupal.

Obviamente, el método funciona bien frente a los alumnos aventajados. Estos van a trabajar los videos previamente a diario, van a llevar la asignatura al día y van a participar en las clases, pero, ¿qué ocurre con el alumno que no sigue este ritmo? Esta es la principal desventaja de este método. Este enfoque desde luego, no es para estos alumnos, ya que en clase difícilmente podrán seguir a sus compañeros, siendo labor del profesor motivar al estudio continuo y que este grupo sea lo más pequeño posible (Jordán et al., 2015).

3. NUESTRA METODOLOGÍA

Está claro que ningún método es perfecto y que hay que buscar la combinación compensada entre varios para cada una de las situaciones a las que se enfrenta el docente hoy día.

En este epígrafe vamos a mostrar una nueva metodología, una variante de la flipped classroom que hemos llevado a cabo en la docencia a nivel universitario.

Se comienza con una interacción con el alumno, posteriormente éste tiene acceso al material docente, y finalmente se recibe retroalimentación de los estudiantes para que el profesor gestione esta información y pueda preparar nuevas estrategias para suplir las deficiencias que hayan podido surgir. Aquí nos ha sido de gran utilidad utilizar el programa Socrative.

El programa Socrative es una herramienta que permite realizar cuestionarios en tiempo real y obtener una rápida visualización de resultados. Se puede utilizar a través del ordenador o del móvil, lo cual para ellos es muy familiar, y permite obtener respuestas inmediatas en clase, frente a cuestionarios preparados previamente o preguntas que surgen sobre la marcha. Las típicas clases en las que el profesor formula una pregunta y espera que el alumno levante la mano para contestar se cambia por una interacción mucho más ágil.

Se descarga fácilmente en el móvil (Tablet, ordenador) y el profesor indica una clave para entrar “en la sala” donde el alumno puede visualizar los cuestionarios que el profesor quiere llevar a cabo en ese momento.

Existen varias modalidades de preguntas y respuestas (verdadero o falso, respuesta múltiple, respuesta abierta), además se puede lanzar una pregunta en voz alta en la clase y utilizar este sistema como modo de respuesta.

Los resultados se obtienen de forma inmediata y se pueden mostrar a la clase si el profesor lo desea, pudiendo ocultar los nombres de los alumnos o incluso realizar el cuestionario de forma anónima directamente. Además, una vez finalizado el test, el profesor puede gestionar esa información en múltiples formatos.

Lo más importante, es que la participación es prácticamente total, ya que lo hacen desde su móvil, sin tener que salir a la pizarra, o hablar en público, lo cual cuesta bastante, e incluso, como hemos comentado, puede ser una respuesta anónima.

Para llevar a cabo nuestra propia versión de flipped classroom nos planteamos usar mini-videos de las materias a impartir como material para utilizar por el alumno, de forma que recibe la lección en casa mediante los videos y en clase se resuelven las dudas y ejercicios pertinentes. Además, el modo en que planteamos esta metodología difiere un poco del general, no pensamos usar flipped classroom en sentido totalmente estricto.

Consideramos que hay varios aspectos que hacen necesario un complemento más en clase a esta metodología: por un lado, la materia que impartimos es de un nivel elevado, por tanto puede ser muy complicado para el alumno comprender todos los conceptos viendo únicamente el video, y por otro lado, el alumno no está acostumbrado a seguir esta metodología y por tanto no está suficientemente motivado a ver los videos en casa. Surgió entonces la idea de utilizar lo que denominamos “Mix- flipped classroom”.

Pensamos que es muy importante motivar al alumno a ver el video y mostrarle la importancia de la materia. Para ello se comienza con la introducción de la materia dejando interrogantes abiertos que abran la curiosidad del alumno, posteriormente verán los videos en casa, y finalmente en clase se resolverán sus dudas. Para detectar fácilmente lo que el alumno no ha llegado a comprender utilizamos el programa Socrative, ya que esta herramienta deja a los profesores probar de forma rápida los conocimientos de los alumnos.

Al comienzo del curso se les explicó a los alumnos la metodología que íbamos a seguir y se les pidió que se descargasen el programa Socrative en sus móviles, explicándoles también el funcionamiento de este programa. La primera respuesta ante este planteamiento fue muy positiva, los alumnos estaban ilusionados con el hecho de trabajar con su propio móvil en clase. De manera esquemática, el guion que seguimos para nuestras clases es el siguiente:

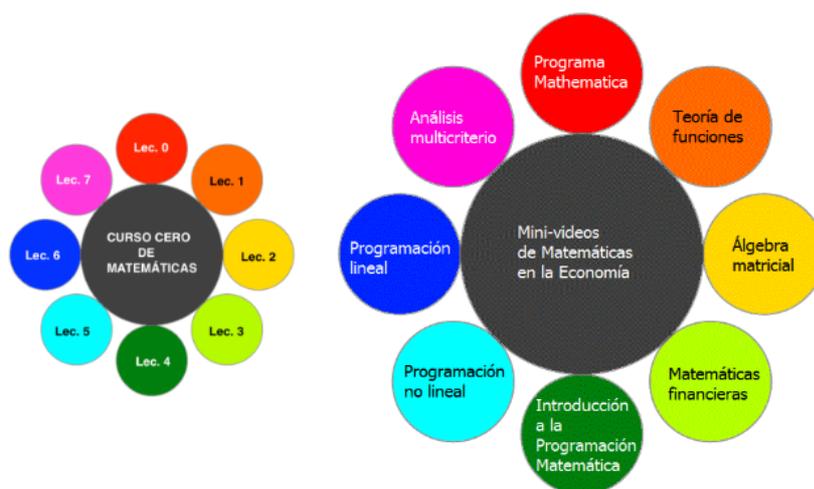
- ✓ Para empezar, en clase, se realiza una pequeña introducción de la materia que van a ver en los mini-videos, y se plantean algunas preguntas para que el alumno busque la respuesta en los videos y conteste el próximo día en clase.
- ✓ Después, el alumno ve el mini-video o los mini-videos correspondientes en casa (o donde estime oportuno), anotará entonces todas las dudas que le surjan, así como las respuestas a las preguntas planteadas por el profesor.
- ✓ Una vez en clase, se comienza respondiendo todas las dudas y comentarios de los alumnos que han surgido tras ver el material. Se recompensa tanto a los alumnos que han respondido correctamente a las preguntas realizadas el día anterior como a los alumnos que realizan preguntas de interés.
- ✓ Posteriormente, queremos profundizar en los conceptos que no han quedado aún claros para los alumnos y explicarles de nuevo, con más detalle, lo que no han podido comprender únicamente con los videos. Para ello debemos detectar cuáles son estos conceptos, de modo que les hacemos una serie de preguntas sobre la materia que han visualizado, haciendo uso del programa Socrative. Se elaboran previamente una serie de cuestionarios sobre la materia que los alumnos han visto en los mini-videos y se les da unos minutos en clase para que todos a la vez, a través de sus móviles, contesten a éste. Una vez terminado el cuestionario tenemos información del porcentaje de respuestas acertadas para cada pregunta, sabiendo en qué pregunta debemos detenernos a explicarla de nuevo, este porcentaje se les puede mostrar a ellos para que vean el progreso de la clase.
- ✓ Una vez que la materia es comprendida, pasamos a realizar los ejercicios correspondientes a la materia, si los hay.
- ✓ Finalmente introducimos la materia correspondiente a los videos que deben ver en casa para el próximo día.

4. VIDEOS DOCENTES.

Ya hemos visto que para llevar a cabo esta metodología lo primero que necesitamos es tener preparado una serie de videos que nos sirvan para el trabajo de casa del alumno.

La confección de estos videos es una tarea ardua que necesita la colaboración de un equipo de profesores dispuestos a invertir muchas horas de trabajo en ello. No se trata de grabar lo que decimos en clase literalmente, hemos de realizar una revisión exhaustiva del programa de la asignatura, confeccionar un índice detallado y dividido en apartados que sean coherentes por sí mismos y que no sean muy extensos. La filosofía de “clase tradicional” cambia radicalmente.

Con estas ideas, hace varios años que empezamos a trabajar en nuestra página web (González [et al.](#) 2015):



Susana Calderón, Beatriz Rodríguez y Alfonso G. Pareja
Universidad de Málaga (Spain)

<http://mini-videos.es>

mini-videos@mini-videos.es

Figura 1

Como observamos en la Figura 1, hemos dividido en dos zonas diferenciadas la página de inicio. En la parte izquierda, aparecen temas de repaso que pueden ser utilizados por nuestros alumnos para suplir algunas deficiencias en sus conocimientos previos, así como profundizar en otros que no dominen totalmente.

En la parte de la derecha, trabajamos todo el temario de “Matemáticas” que se imparten en nuestros grados, dividiéndolo en ocho grandes bloques, donde abarcamos el contenido de tres asignaturas de Matemáticas dentro de los grados de Economía de nuestra facultad, así como el programa Mathematica que es fundamental en nuestras asignaturas.

Pasamos a comentar brevemente el contenido de nuestros videos. Empezamos por la asignatura que se imparte en el primer cuatrimestre de primer curso. Ésta se compone, en la mayoría de los grados, de dos bloques, Teoría de funciones y Álgebra Matricial. La segunda asignatura que abarcamos es Programación Matemática, y a ella le dedicamos cuatro bloques: Introducción a la Programación Matemática, Programación No Lineal, Programación Lineal y Análisis Multicriterio, donde vemos diversos tipos de problemas de optimización y las técnicas de resolución. La última asignatura que trabajamos en “www.mini-videos.es” es una introducción a las Matemáticas Financieras, a la que le dedicamos un bloque.

También hemos de comentar que tenemos un bloque aparte dedicado al programa que utilizamos para la resolución con ayuda del ordenador, Mathematica, donde damos las ideas generales del uso del programa, puesto que hacemos continuas referencias a éste en los demás bloques. Éste se puede trabajar de forma independiente y es necesario conocerlo para poder entender muchas de las prácticas que se realizan en los demás bloques.

¿Qué tipos de videos encuentra el alumno en esta página? Aparecen clasificados en dos columnas (Figura 2): en la primera están los videos “teóricos”, si bien intentamos que siempre aparezcan con los suficientes ejemplos para entender bien lo que se explica. En la segunda columna aparecen “ejercicios”, realizados con Mathematica o directamente con una “pizarra”, de forma tradicional. Podemos ver un ejemplo de estos dos tipos de videos en la Figura 3.



Materia	mini-video/s	Ejercicios
ALGUNOS CONCEPTOS BÁSICOS DE INTERÉS		
Estudio de los polinomios: concepto, operaciones... todo ello con la ayuda del programa Mathematica	Teo10	
Estudio de las ecuaciones algebraicas: concepto, raíces... todo ello con la ayuda del programa Mathematica	Teo10	
Descomposición en fracciones simples	Teo10	Teo10
Números complejos con la ayuda del programa Mathematica	Teo10	
TEORÍA DE FUNCIONES DERIVABLES:		
Funciones de una variable:		
Conceptos topológicos en \mathbb{R} , función, composición de funciones	Teo10	
Límites y continuidad de funciones	Teo10	
Derivabilidad de funciones. Aplicaciones económicas	Teo10	
Derivadas de orden superior. Derivación de funciones compuestas, Taylor	Teo10	
Optimización y representación gráfica de funciones	Teo10	
Funciones de varias variables:		
Concepto de Derivada. Composición:		
Composición de funciones (existencia y cálculo de la composición de funciones)	Teo10	Teo10
Ejercicio sobre el cálculo de la derivada de una función escalar de tres variables	Teo10	Teo10 Teo10 Teo10
Ejercicio sobre el cálculo de la derivada de una función vectorial de dos variables	Teo10	Teo10
Ejercicio sobre la derivación de la composición de funciones con Mathematica	Teo10	Teo10 Teo10
Funciones Homogéneas:		
Ejercicio sobre el uso de Mathematica para determinar el grado de homogeneidad de una función	Teo10	Teo10
Funciones Implícitas:		
Ejercicio sobre existencia y derivación de una función implícita de una variable independiente	Teo10	Teo10
CALCULO INTEGRAL:		
Introducción. Concepto de integral de Riemann. Propiedades	Teo10	
Determinación de primitivas. Cambio de variables. Integrales inmediatas	Teo10	
Determinación de primitivas. Por partes y racionales	Teo10	
Determinación de primitivas. Irracionales de primer y segundo grado y trascendentes.	Teo10	
Integrales impropias y eulerianas.	Teo10	
Integrales dobles.	Teo10	



Figura 2

Descomposición en Fracciones Simples: $\frac{x^3-1}{x^3+5x^2+3x-9} = \frac{P(x)}{Q(x)} = \frac{C(x)}{D(x)} + \frac{R(x)}{E(x)}$

2) Dividimos los polinomios:

$$\frac{x^3-1}{x^3+5x^2+3x-9} = x-5 + \frac{22x^2+24x-46}{x^3+5x^2+3x-9}$$

Inversa

Propiedades de la inversa

- La inversa de la matriz inversa vuelve a ser la matriz A, esto es: $(A^{-1})^{-1} = A$
- La traspuesta de la inversa es la inversa de la traspuesta: $(A^T)^{-1} = (A^{-1})^T$
- La inversa de un producto de matrices: $(A \cdot B)^{-1} = B^{-1} \cdot A^{-1}$
- La inversa de la potencia k-ésima: $(A^k)^{-1} = (A^{-1})^k$
- En una matriz A cuadrada de orden n se tiene que A es invertible si y solo si:

Figura 3

En algunos bloques, además, aparecen ejercicios de autoevaluación, donde los alumnos pueden comprobar si han adquirido los conocimientos que previamente han estudiado (Figura 4).

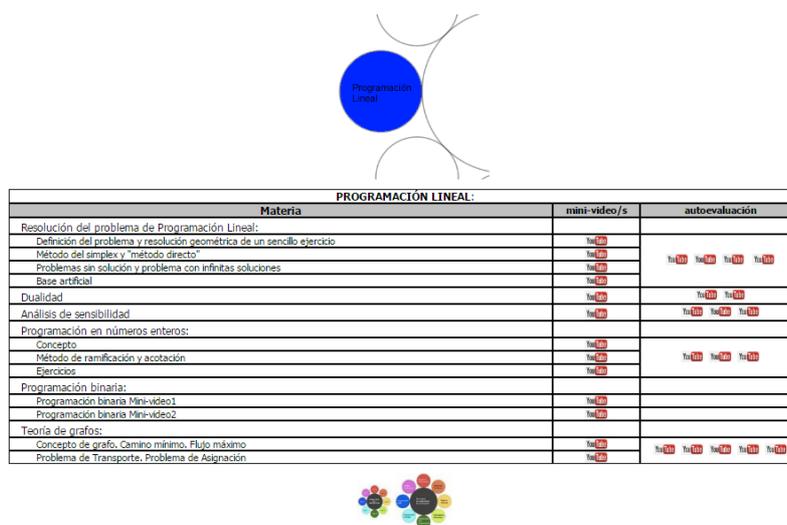


Figura 4

El contenido de los ocho bloques, a grandes rasgos, podemos verlo en la Tabla 1:

<p>TEORÍA DE FUNCIONES Algunos conceptos básicos de interés. Teoría de funciones derivables: Funciones de una y varias variables. Funciones homogéneas. Funciones implícitas. Cálculo integral.</p>	<p>INTRODUCCIÓN A LA PROGRAMACIÓN MATEMÁTICA Convexidad. Convexidad de conjuntos Convexidad de funciones Resolución gráfica de problemas de optimización.</p>
<p>ALGEBRA MATRICIAL Matrices, sistemas y aplicaciones lineales. Diagonalización. Formas cuadráticas.</p>	<p>PROGRAMACIÓN NO LINEAL Problema sin restricciones. Métodos numéricos. Problema con restricciones de igualdad. Problema con restricciones de desigualdad.</p>
<p>MATEMÁTICAS FINANCIERAS Fundamentos para la valoración financiera Valoración de rentas financieras Operaciones a largo y corto plazo</p>	<p>PROGRAMACIÓN LINEAL Método del Simplex. Dualidad. Sensibilidad. Programación Entera. Grafos.</p>
<p>PROGRAMA MATEMÁTICA Inicio al uso del programa. Uso de la librería mateco.m</p>	<p>ANÁLISIS MULTICRITERIO Conceptos básicos. Programación por metas.</p>

Tabla 1

5. APLICACIÓN PRÁCTICA.

Estamos aplicando esta nueva metodología a dos asignaturas de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de la Universidad de Málaga de primer curso y segundo semestre. Por un lado Programación Matemática, del Grado en Administración y Dirección de Empresas, y por otro lado a Matemáticas de las Operaciones Financieras, del Grado en Economía + Administración y Dirección de Empresas.

En el caso de Programación Matemática, sólo se está llevando a cabo en 1 de los 5 grupos que se imparten en este Grado, de modo que al terminar el curso analizaremos los resultados en todos los grupos y estudiaremos las posibles diferencias motivadas por el modo de enseñanza. En el caso de Matemáticas de las Operaciones Financieras, el Grado en Economía + Administración y Dirección de Empresas sólo tiene un grupo, pero es comparable con los grupos de los Grados en Economía y en Administración y Dirección de Empresas.

En ambos casos la experiencia de los alumnos ha sido muy positiva, se les preguntó por su impresión respecto a esta metodología. Esta pregunta se realizó, por supuesto, a través de Socrative: “¿Qué me parece esta forma de enseñanza?” Algunas de sus respuestas se muestran en la Tabla 2:

“Está bien, ya que si uno no se entera de algo puedes repetir el video.”

“Al principio no lo veía del todo bien, pero creo que al estudiarlo en casa antes de clases aprendes más.”

“Considero que este sistema de clases consigue que los alumnos se impliquen en la asignatura.”

“Es productivo ver los vídeos y llevar a clase una idea. Aunque a veces la falta de tiempo impide prestarle el tiempo necesario a la asignatura.”

“Es una manera distinta de dar clase a la que no estamos acostumbrados por lo que requiere más esfuerzo nuestro.”

“Me parece bien, se hacen las clases más amenas.”

“Sí, ya que si en clase no entiendes algo puedes volver a verlo en casa tranquilo.”

“Lo considero muy positivo, ya que el alumno puede ver una y otra vez una lección y poder preguntarle al profesor las dudas que tiene. Optimiza el tiempo de estudio.”

“Sí me gusta porque es más fácil seguir las clases.”

Tabla 2

A los profesores nos ha resultado muy interesante y muy útil la Mix- flipped classroom, puesto que permite al alumno estudiar la materia tranquilamente, reflexionar y asimilar todo lo aprendido, para ya en clase aprovechar la ayuda del profesor de un modo óptimo. El hecho de interactuar con los alumnos en clase a través de los cuestionarios que realizamos, nos ha sido de gran utilidad, ya que nos ha permitido ver el avance de la clase en todo momento.

El programa Socrative nos permite, entre otras opciones, conocer el porcentaje de alumnos que no han comprendido algún concepto en concreto, como podemos ver un ejemplo en la Figura 5.



Figura 5

También se pueden ver los resultados de todas las preguntas conjuntamente y así centrarnos en explicar con más detenimiento aquéllas en las que veamos que ha habido mayor dificultad, como se muestra en la Figura 6. Podemos observar que también se recoge el porcentaje de acierto de cada alumno.

Nombre	A-Z	Puntuación	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8
		13%	C	B	B	B	B	A	B	C
		63%	B	A	B	A	B	C	C	A
		63%	B		A	A	A	A	C	A
		75%	C	B	A	A	A	C	C	A
		13%	C	A	B	B	B	C	B	
		25%	C	A	B	A	A	B	A	B
		50%	C	C	C	A	A	C	A	C
		50%	B	C	B	A	A	C	A	C
		50%	B	C	C	A	B	C	A	
		38%	B	C	A	A	A	A	A	B
Total de la clase			54%	38%	29%	68%	67%	65%	50%	50%

Figura 6

Por último, se ha recogido la opinión del profesorado que no ha llevado a cabo esta metodología durante este curso, pero que se les explicó su funcionamiento y algunos han realizado algunas pruebas en clase. Algunas de sus respuestas son las siguientes:

“Aunque la he utilizado poco considero que es una herramienta muy ágil y dinámica e interesante para cualquier cuestión relativa a la docencia en las aulas. Para los alumnos resulta una herramienta muy atractiva porque realiza una participación activa en el aula.”

“Considero que es complicado llevarlo al aula, y hay que prepararlo muy bien previamente. Además el alumno debe estar implicado, de lo contrario no va a tener éxito.”

“Pienso que el profesor que implemente esta metodología tiene que ser alguien que sea capaz de controlar muy bien la situación y motivar constantemente a sus alumnos, lo cual es muy complicado.”

6. CONCLUSIONES

En este trabajo hemos mostrado una metodología que combina la flipped classroom con otras herramientas adicionales como el programa Socrative y que ha sido aplicada en los Grados de Economía de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de la Universidad de Málaga.

La búsqueda de esta combinación ha sido motivada por nuestra realidad en la Universidad, donde nos encontramos con grupos muy heterogéneos a nivel conceptual y a veces poco participativos.

Hemos adaptado por tanto el concepto de clase inversa, en el que el alumno visualiza una serie de mini-videos en casa y luego trabaja en clase en grupo con su profesor. Para ello, hemos incorporando una parte previa de motivación al alumno, así como una parte posterior de retroalimentación con él, a esta nueva metodología la hemos denominado Mix- flipped classroom.

Consideramos que esta metodología es de gran utilidad, aunque requiere un gran esfuerzo del profesorado en preparar el material previo, en motivar al alumno y en preparar los cuestionarios a realizar en clase, y también una gran disposición del alumno frente a una nueva forma de estudiar.

Sin embargo, según la opinión tanto de alumnos como de profesores, hemos observado que la experiencia ha sido muy positiva en ambos casos, lo que nos anima a seguir trabajando en esta línea.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BERGMANN, J. y SAMS, A. (2012). Flip your classroom: Reach every student in every class every day. *International Society for Technology in Education*.
- DE LA FUENTE, D., HERNÁNDEZ, M. y PRA, I. (2013). “El mini video como recurso didáctico en el aprendizaje de materias cuantitativas”. RIED, Revista Iberoamericana de educación a distancia, 16, 1, pp. 177-192.
- GARCÍA, F.J. y GARCIA, J. (2002). Los espacios virtuales educativos en el ámbito de Internet: un refuerzo a la formación tradicional. [Versión electrónica]. "Teoría de la educación: educación y cultura en la sociedad de la información", 3.
- GARCIA, L. (2013). “Flipped classroom, b-learning o EaD? Contextos Universitarios Mediados, 13, 9, pp. 1-4.

- GONZÁLEZ, A., CALDERÓN, S. y RODRÍGUEZ, B. (2015) “Mini-videos docentes de Matemáticas en Economía. Un nuevo estímulo para profesores y alumnos”. XXIII Jornadas de ASEPUMA.
- IÑIGO, V. (2015). “Flipped classroom y la adquisición de competencias en la enseñanza universitaria online”. *Opción*, 5, pp. 472-479.
- JORDÁN, C., PÉREZ, M. y SANABRIA, S. (2015). Educación inversa, una metodología innovadora, ¿coincide la percepción que tienen los alumnos de ella con la nuestra? XIII Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria.
- LETON, E., DURBAN, M., CASCOS, I. y TORRENTE, A. (2007). “Videos docentes como estímulo a la evaluación continua”. *Mathematical e-learning. Universitat Oberta Catalunya*, pp. 356-359.
- LETON, E., GARCIA, T., PRIETO, A. y QUINTANA, I. (2010). “Diseño y elaboración de mini-videos docentes mediante conferencia on-line”. XV Congreso Internacional de Tecnología para la Educación y el Conocimiento. <http://www.ia.uned.es/minivideos>.
- RUIZ, J., SÁNCHEZ, J. y SÁNCHEZ, E. (2014). “Flipped Classroom, una experiencia de enseñanza abierta y flexible”. XVI Congreso Internacional, Edutec. <http://innoeduca.uma.es>
- RICARDO, C.T. (2012). “Integración de las Tecnologías de Información y Comunicación en la Universidad del Norte. Una estrategia institucional”. II Congreso de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología. SEDICI.
- SANCHEZ, M. (2015). “Formación docente: aprendo a invertir e invierto mi clase”. *Tecné*, 7, 2, pp. 1-9.
- URBINA, S. y SALINAS, J. (2014). “Campus virtuales: una perspectiva evolutiva y tendencias”. *Revista de Educación a Distancia*, 42, pp.1-16.
- VALVERDE, A. (2014). “Una experiencia de enseñanza inversa en un curso de matemáticas en Ingeniería Informática”. *Actas de las XX JENUI*.