

# Implementación e influencia del modelo de clase invertida en el aprendizaje en línea de dos asignaturas universitarias

Inmaculada Concepción Masero-Moreno

Gema Albort Morant

Universidad de Sevilla. España.

imasero@us.es

galbort@us.es



© de las autoras

Recibido: 16/3/2023

Aceptado: 10/7/2023

Publicado: 26/9/2023

## Resumen

En los últimos años, el sistema educativo se ha enfrentado al desafío de integrar de manera vertiginosa las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la enseñanza. Esto ha favorecido el uso de modelos didácticos que emplean las TIC, como el de clase invertida. El presente estudio se desarrolla en el contexto de la docencia universitaria virtual y tiene como objetivo general exponer y comparar la implementación y la influencia de dicho modelo en dos asignaturas: Matemáticas II e Introducción a las Finanzas. Para ello, se realiza un seguimiento de la tarea no presencial y de su posible efecto en la asistencia a clase y en el rendimiento, además de analizar la satisfacción del alumnado. Los resultados del estudio descriptivo, correlacional y de comparación de resultados muestran una influencia positiva del modelo en el rendimiento y un mayor seguimiento en la asignatura del curso superior, Matemáticas, cuya asistencia a clase en línea está influenciada por el visionado, mientras que en Finanzas influye el tiempo de estudio y existe cierta resistencia. El alumnado valora positivamente la experiencia pedagógica independientemente de la asignatura y de su rendimiento académico.

**Palabras clave:** clase invertida; metodología; asistencia; rendimiento; satisfacción

**Resum.** *Implementació i influència del model de classe inversa a l'aprenentatge en línia de dues assignatures universitàries*

En els darrers anys, el sistema educatiu s'ha enfrontat al desafiament d'integrar de manera vertiginosa les tecnologies de la informació i la comunicació (TIC) a l'ensenyament. Això ha afavorit l'ús de models didàctics que empren les TIC, com ara el de classe inversa. Aquest estudi es desenvolupa en el context de docència universitària virtual i té com a objectiu general exposar i comparar la implementació i la influència d'aquest model en dues assignatures: Matemàtiques II i Introducció a les Finances. Per fer-ho, s'hi realitza un seguiment de la tasca no presencial, com també del possible efecte que exerceix en l'assistència a classe i en el rendiment i s'hi analitza la satisfacció de l'alumnat. Els resultats de l'estudi descriptiu, correlacional i de comparació de resultats mostren una influència positiva del model en el rendiment i més seguiment a l'assignatura del curs superior, Matemàtiques, l'assistència a classe en línia de la qual està influenciada pel visionat, mentre que a Finances hi influeix el

temps d'estudi i hi ha certa resistència. L'alumnat valora positivament l'experiència pedagògica independentment de la matèria i del rendiment acadèmic.

**Paraules clau:** classe inversa; metodologia; assistència; rendiment; satisfacció

**Abstract.** *Flipped Classroom implementation for online learning: Two case studies*

In recent years, the educational system has faced the challenge of the accelerated integration of information and communication technologies (ICT) into education. This has also had an impact on the emergence and consolidation of new educational models such as Flipped Classroom. This study looks at virtual university teaching, and aims to analyse and compare the implementation and influence of the Flipped Classroom model on two subjects, Mathematics II and Introduction to Finance. To do this, non-face-to-face tasks, and their possible effects on class attendance and performance, are monitored, and student satisfaction is analysed. The results of the descriptive, correlational and results-comparison study show a positive influence of the model on performance and greater follow-up in the higher course subject, Mathematics, whose online class attendance is influenced by viewing, while in Finance it influences study time and there is some resistance. The students value the pedagogical experience positively, regardless of the subject and their academic performance.

**Keywords:** Flipped Classroom; methodology; attendance; performance; satisfaction

### Sumario

- |                 |                            |
|-----------------|----------------------------|
| 1. Introducción | 4. Discusión               |
| 2. Método       | 5. Conclusión              |
| 3. Resultados   | Referencias bibliográficas |

## 1. Introducción

A raíz de la docencia en línea desarrollada durante la pandemia mundial del covid-19, el profesorado ha incorporado, en mayor o menor medida, la tecnología a su docencia. Esta situación supuso una oportunidad de implementar el modelo de clase invertida en un escenario virtual de educación universitaria y mostrar y comprobar cómo la tecnología está al servicio de este enfoque pedagógico para promover el aprendizaje.

Este modelo implica la entrega de materiales sobre conceptos básicos (vídeos, mapas conceptuales, ejercicios, etc.) antes de clase, reservando el aula para el trabajo activo del alumnado guiado por el profesorado (Bergmann et al., 2014). El alumnado estudia en casa el contenido básico de manera autónoma y el aula se transforma en un lugar dinámico e interactivo, con el docente como guía (Santiago y Bergmann, 2018). Esto flexibiliza el aprendizaje, favoreciendo la autonomía, la participación de los estudiantes en el proceso de aprendizaje y su responsabilidad en la adquisición de conocimientos.

En la parte no presencial, el alumnado toma un rol activo e independiente, aprendiendo con los materiales proporcionados por sus docentes, lo que

permite seguir la clase presencial promoviendo la motivación y la participación. Potenciar la autonomía es relevante a nivel universitario, aunque se necesita motivación para que el alumnado realice las actividades no presenciales y concienciación de que su éxito depende de su involucración y preparación previa (Acedo, 2013).

En los últimos años se ha evidenciado la importancia de apoyar las clases inversas con lecciones audiovisuales (Ishak et al., 2020), destacando los vídeos de corta duración (Ribera y Rotger, 2019). Breves y atractivos para generar interés en su visualización, constituyen una fuente de formación e información antes de clase (Long et al., 2016) y actúan como elemento motivador (Ribera y Rotger, 2019). Destaca su potencial para que el alumnado entienda mejor los conceptos y se sienta más seguro para preguntar dudas (Blasco et al., 2016).

Diferentes estudios sobre la clase invertida destacan la mejora del rendimiento académico (Strelan et al., 2020), la preferencia del alumnado por este modelo frente al tradicional (Bishop y Verleger, 2013), la reducción del absentismo y la participación, incrementando la motivación y la implicación (Urbina et al., 2015), junto a una atención individualizada.

Según Calvillo (2014), cada vez son más los profesores españoles fascinados por este modelo que están aplicándolo en educación primaria (Núñez y Gutiérrez, 2016), secundaria (Rocamora et al., 2019), universitaria (Prieto et al., 2020) y virtual (Iñigo, 2015). Aun así, muchos docentes españoles no lo implementan debido al desconocimiento sobre su mecánica y la posible falta de recursos técnico-pedagógicos en sus centros (Pozo et al., 2020).

A nivel universitario, se ha implementado en las Finanzas (Gokhale, 2021) o las Matemáticas (Fornons Jou y Palau Martin, 2021) y se han realizado investigaciones comparando su implementación en varias asignaturas (Moya y Soler, 2019).

El objetivo del trabajo es analizar la implementación del modelo de clase invertida en dos asignaturas universitarias en el área de la empresa y las finanzas en la docencia en línea desarrollada debido a la crisis sanitaria del año 2020. El análisis valora aspectos relacionados con la tarea no presencial, la asistencia a clase, los resultados académicos y la satisfacción del alumnado. El trabajo pretende aportar a la escasa literatura sobre la implementación de la clase invertida en la docencia en línea síncrona en varias asignaturas universitarias del área económica, empresarial y financiera.

## 2. Método

El trabajo analiza el enfoque de la clase invertida como estrategia docente en la enseñanza universitaria en línea síncrona en la asignatura Matemáticas II (Matemáticas) de segundo curso del grado en Administración y Dirección de Empresas (ADE) e Introducción a las Finanzas (Finanzas) del primer curso del grado en Finanzas y Contabilidad (FICO). El perfil práctico de estas asignaturas permite enfocar el trabajo no presencial en los contenidos teóricos y en las prácticas básicas, dedicando el tiempo de clase (2 clases semanales de 2

horas) al aprendizaje de tareas más complejas. Este planteamiento común permite realizar un análisis paralelo y cierto nivel de comparación en la planificación del modelo (antes, durante y después de clase) y los resultados, respetando las características de las asignaturas.

### 2.1. Contexto

La experiencia se desarrolla en un grupo de cada asignatura. No se imparten otras asignaturas en estos grados bajo el modelo de clase inversa. La tabla 1 recoge las características de ambas asignaturas.

**Tabla 1.** Características de las asignaturas

	Matemáticas	Finanzas
Temas	6	6
Temas con vídeos	5	5
Evaluación	4 exámenes 2 trabajos prácticos	2 exámenes
Contenido teórico	30%	50%
Contenido práctico	70%	50%

Fuente: elaboración propia.

#### 2.1.1. Antes de clase

El alumnado dispone de materiales tipo manuales, presentaciones y elementos complementarios, como mapas conceptuales, sobre el contenido teórico y la resolución de los problemas en la plataforma de enseñanza virtual de la universidad.

Para facilitar el trabajo no presencial previo a las clases en línea, ambos planteamientos han contado con vídeos tutoriales de contenido teórico y/o práctico, ya que los vídeos ejercen un impacto positivo en las actitudes, el comportamiento y el rendimiento del alumnado (Kay y Kletschin, 2012). Resulta difícil encontrar vídeos ajustados al contexto particular de estas asignaturas, por lo que ha sido necesario elaborar y grabar una parte de ellos con PowerPoint (figura 1). Estos se han enriquecido con preguntas para valorar la comprensión del contenido y desarrollar acciones relacionadas con el pensamiento de orden inferior, como recordar y comprender (niveles inferiores de la taxonomía de Bloom).

Los vídeos se han distribuido en la plataforma Edpuzzle, herramienta muy utilizada en la clase invertida (Pueo et al., 2017) que ofrece al docente información sobre el visionado y las respuestas de cada estudiante. El trabajo no presencial se completa proponiendo la resolución de ejercicios y problemas para aplicar lo aprendido en los vídeos. En Matemáticas han estado disponibles acorde al desarrollo de los temas, y en Finanzas, al comienzo de cada tema.

**Figura 1.** Organización de los vídeos en Edpuzzle

Fuente: elaboración propia.

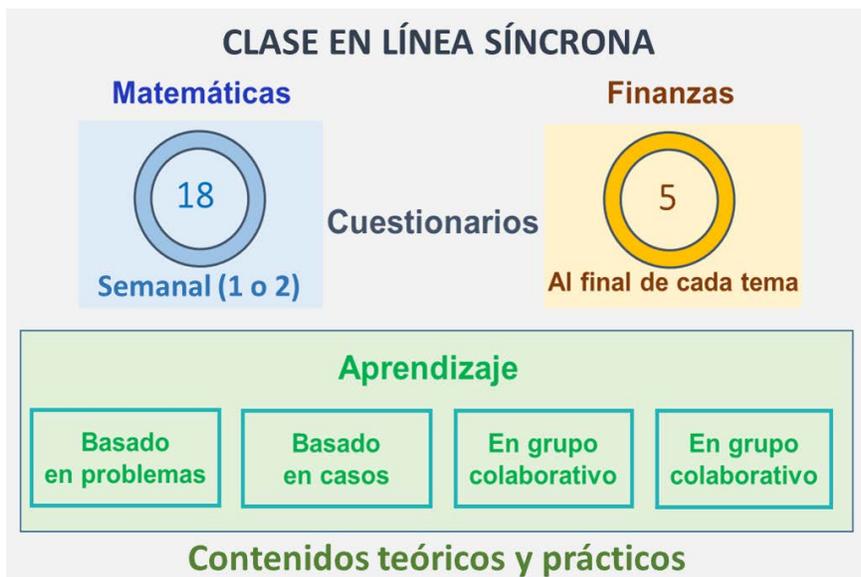
### 2.1.2. Durante la clase

La clase en línea se diseña para propiciar la participación. Así, se plantean preguntas para aclarar dudas sobre los vídeos. Dado el carácter práctico de las asignaturas, se propone una metodología de aprendizaje basado en problemas, integrando la lluvia de ideas y las preguntas dirigidas para favorecer la participación del alumnado y obtener información para reconducir el aprendizaje, junto a la exposición de ejercicios por parte de los estudiantes, con lo que se generan debates en torno a los puntos problemáticos.

En las clases virtuales, la detección de fortalezas y debilidades se realiza a través de cuestionarios en línea cuyas respuestas están disponibles de forma rápida, fundamental para generar un retorno que afiance fortalezas, identifique deficiencias y subsane errores. Se utiliza la plataforma Socrative, que propicia la participación y motiva al alumnado (Perera y Hervás, 2019).

En Finanzas, se propone un cuestionario al final por cada tema (5 cuestionarios), para detectar debilidades en el aprendizaje, y en Matemáticas, para afianzar conceptos trabajados y detectar errores en la comprensión de los vídeos (18 cuestionarios, 1 o 2 por semana según los vídeos programados).

Gracias al aprendizaje desarrollado con el visionado de los vídeos en Edpuzzle, en el aula en línea síncrona se libera tiempo para proponer actividades prácticas bajo las metodologías activas de resolución de problemas y estudio de casos. Se abordan de forma individual y grupal bajo el aprendizaje colaborativo y/o cooperativo (figura 2).

**Figura 2.** Aspectos del modelo metodológico de la clase en línea síncrona

Fuente: elaboración propia.

### 2.1.3. Después de clase

Las tareas profundizan en la resolución de problemas a partir del trabajo de clase, integrando conceptos nuevos o herramientas en el estudio, planteamiento, resolución y análisis de diferentes problemas, enfrentándose a la resolución de forma autónoma. Su posterior corrección en clase retroalimenta el proceso.

### 2.2. Diseño de investigación

La investigación se centra en el análisis estadístico de los resultados de la experiencia en cada asignatura, valorando el seguimiento y la resistencia al modelo y su influencia en el rendimiento académico a partir de los datos registrados.

Para Prieto et al. (2020), realizar menos del 50% de las tareas planteadas indica resistencia al modelo. En nuestro caso, las tareas no presenciales son el visionado y la realización de ejercicios propuestos y son voluntarias, no se obliga al alumnado a llevarlas a cabo ni a enviarlas al profesorado. Por esta razón, no se dispone de datos sobre la realización ni la evaluación de los ejercicios. Ver los vídeos también es voluntario, sin embargo, disponemos de los datos gracias a Edpuzzle, que tomamos como indicador del seguimiento.

Otro indicador del trabajo no presencial son las horas semanales de estudio. Prieto et al. (2018) identifican dos horas semanales como dedicación media bajo el modelo de clase invertida en algunas de las asignaturas que analiza, en concordancia con la estimación media de Otero-Saborido et al. (2020) de 2,20

( $\pm 0,75$ ) horas. Un crédito ECTS en la Universidad de Sevilla está asociado a seis horas semanales de trabajo no presencial. Tomamos como indicador de seguimiento una dedicación de al menos tres horas semanales al estudio.

El modelo de aula invertida conlleva un enfoque diferente del tiempo de clase y la introducción de metodologías activas que buscan asignar un rol protagonista al alumnado y que fomente su asistencia a clase, lo que podría considerarse indicador de seguimiento del modelo. Se ha registrado la asistencia a través de la plataforma de enseñanza virtual y se considera que asistir a más del 50% de las clases indica seguimiento del modelo.

Basándonos en Westerman et al. (2011) y Delgado y Castrillo (2015), que relacionan la asistencia a clase con el rendimiento y el éxito en asignaturas de los grados del área económico-empresarial, tomamos como indicadores del rendimiento la calificación en evaluación continua y la tasa de aprobados.

Por último, se incorpora la percepción del alumnado sobre la influencia de la experiencia en diferentes aspectos del aprendizaje a través de seis ítems cerrados (Franklin y Walker, 2010), con una escala de Likert de cinco valores (donde 1 indica «totalmente en desacuerdo» y 5, «totalmente de acuerdo»), redactados como afirmaciones directas a partir de los cuestionarios de Mestre-Mestre et al. (2015), Landa Cavazos y Ramírez Sánchez (2018) y Martín y Santiago (2016). Los ítems se han validado utilizando la técnica de juicio de expertos (Escobar-Pérez y Cuervo-Martínez, 2008) y el índice de fiabilidad alfa de Cronbach es de 0,883. Además, se introducen tres ítems dicotómicos de comparación con otras asignaturas. Finalizado el cuatrimestre se pidió al alumnado su colaboración voluntaria, con el consentimiento informado, que respondió a los ítems a través de Google Forms.

Se realiza un análisis descriptivo de los datos para cada asignatura (media, desviación típica y estudio de la normalidad) comparando resultados (estadísticos  $t$  y  $U$  de Mann-Whitney). También se analiza la relación entre los datos del trabajo no presencial (visionado en Edpuzzle y tiempo semanal de estudio) y la asistencia a clase, y con las calificaciones mediante los coeficientes correspondientes (coeficiente Phi, Tau-b de Kendall, Tau-c de Kendall y Rho de Spearman). El análisis se completa con los datos de percepción, comparando entre las asignaturas y su relación con los indicadores. Se toma como nivel de significación el 95%, y si los resultados indican diferencias o correlaciones significativas, se calcula el tamaño del efecto (0,1 = bajo, 0,3 = medio, 0,5 = alto).

### 3. Resultados

Han participado 49 estudiantes, 25 cursaron Matemáticas y 24, Finanzas. El 50% eran mujeres. El 20,4% ha trabajado antes con cuestionarios de Socrative y el 6,7% con material multimedia para preparar la clase.

Los estadísticos descriptivos de la calificación de acceso a la universidad son próximos en ambas asignaturas y el test de comparación de media entre estas (tabla 2) indica que la diferencia no es significativa.

**Tabla 2.** Calificación de la prueba de acceso. Estadísticos descriptivos. Diferencia de medias

	Media	Desv.	Shapiro-Wilk	Sign. bilateral	Estadístico t	Sign. bilateral
Matemáticas	7,69	1,55	0,885	0,009	1,875*	0,067
Finanzas	6,86	1,53	0,815	0,001		

\* Se asume la igualdad de varianza ( $F = 0,004$ ,  $p = 0,949$ ).

Fuente: elaboración propia.

### 3.1. Seguimiento de la propuesta de trabajo no presencial

El trabajo no presencial se valora a través del porcentaje visionado en Edpuzzle (tabla 3) y las horas semanales de estudio (gráfico 1). El 84% del alumnado de Matemáticas y el 58,30% de Finanzas ha visionado más del 50% de los vídeos. En Matemáticas, el visionado aumenta en los doce últimos vídeos (grabados por la profesora), mientras que en Finanzas desciende paulatinamente en los últimos temas.

**Tabla 3.** Visionado en Edpuzzle

% de visionado	Matemáticas	Finanzas
< 25%	16%	0%
Entre 25% y 50%	0%	41,70%
Entre 50% y 75%	8%	25%
> 75%	76%	33,30%

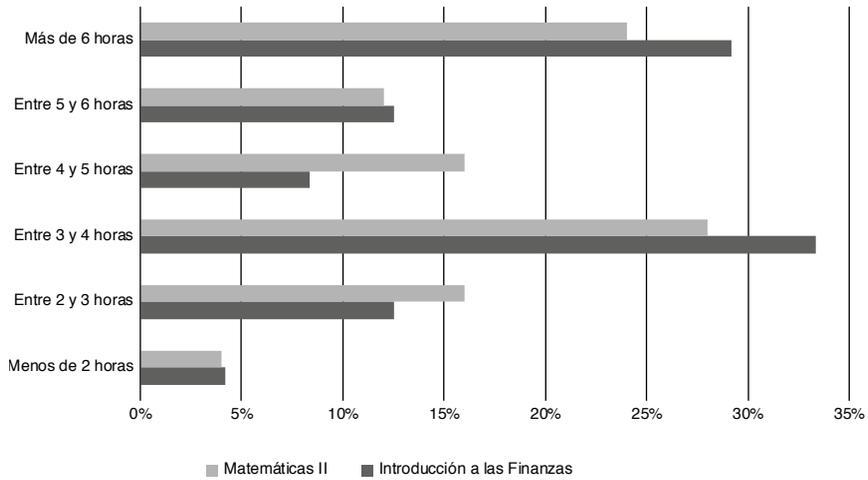
Fuente: elaboración propia.

El coeficiente Phi ( $-0,336$ ) y la significación asociada ( $0,019$ ) indican una relación significativa entre Matemáticas y visionar más del 50% de los vídeos, y Finanzas y visionar menos del 50%.

El 24% del alumnado en Matemáticas y el 26,5% en Finanzas reconocen dedicar al menos seis horas semanales al estudio. El estadístico U de Mann-Whitney ( $296$ ,  $Z = 0,082$ ,  $\text{Sig.} = 0,935$ ) indica que no hay diferencia significativa entre las horas de estudio semanal de ambas asignaturas.

El 96% del alumnado de Matemáticas y el 91,66% de Finanzas dedica más de tres horas semanales a la materia. No existe relación significativa entre estudiar más o menos de tres horas y la asignatura (coeficiente Phi =  $-0,90$ ,  $\text{Sig.} = 0,525$ ).

A través de la Tau-c de Kendall (tabla 4) se comprueba la ausencia de relación del visionado en Edpuzzle con las horas de estudio y la percepción de haber dedicado más horas con este modelo. Sin embargo, está relacionado con un mejor seguimiento de la clase en Matemáticas, siendo el tamaño del efecto medio. La potencia estadística ( $0,646$ ) no permite la generalización de los resultados.

**Gráfico 1.** Tiempo semanal estimado de estudio

Fuente: elaboración propia.

**Tabla 4.** Relación del visionado con las horas de estudio y percepción

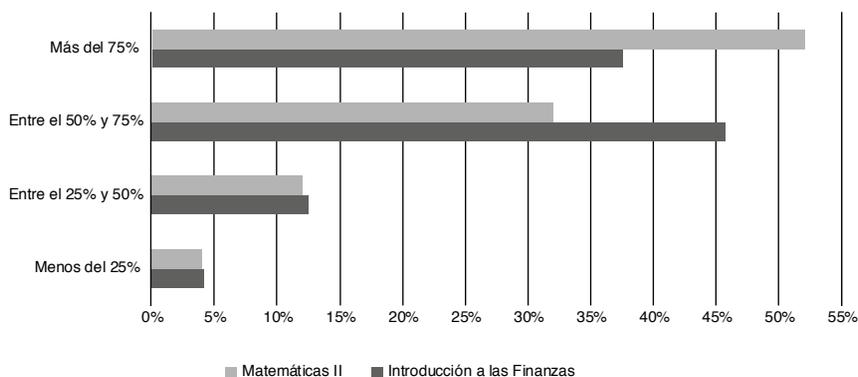
Visionado	Horas de estudio		Más tiempo de estudio		Seguimiento de la clase	
	Matemáticas	Finanzas	Matemáticas	Finanzas	Matemáticas	Finanzas
Tau-c de Kendall	0,072	0,255	-0,177	-0,062	<b>0,234</b>	0,141
Sig. bilat.	0,659	0,131	0,138	0,728	<b>0,032</b>	0,393
Tamaño de efecto					<b>0,483</b>	

Fuente: elaboración propia.

### 3.2. Asistencia a clase

El 84% del alumnado ha asistido a más del 50% de las clases de Matemáticas y el 83,3% de Finanzas (gráfico 2). El estadístico U de Mann-Whitney (262.500) asociado al grado de significación 0,416 indica que no hay diferencias significativas entre ambas asignaturas.

Los porcentajes de alumnado que asiste a menos del 50% de las clases en línea son bajos en ambas asignaturas. El coeficiente Phi (-0,009) y la significación asociada (0,950) indican ausencia de relación entre asignatura y asistencia.

**Gráfico 2.** Asistencia a clase

Fuente: elaboración propia.

### 3.3. Relación entre la asistencia a clase y el trabajo no presencial

El estudio de la posible relación entre la asistencia con el visionado en Edpuzzle y el tiempo de estudio semanal se recoge en la tabla 5. En Matemáticas, se constata relación entre la asistencia y el visionado, y en Finanzas, la asistencia está relacionada con el tiempo de estudio (tamaños del efecto altos).

**Tabla 5.** Relación entre visionado y tiempo de estudio con la asistencia

	Asistencia/Visionado		Asistencia / Horas estudio	
	Matemáticas	Finanzas	Matemáticas	Finanzas
Estadístico	<b>0,635<sup>1</sup></b>	0,022 <sup>1</sup>	0,239 <sup>2</sup>	<b>0,338<sup>2</sup></b>
Sig. bilateral	<b>0,001</b>	0,904	0,156	<b>0,040</b>
Tamaño del efecto	<b>0,796</b>			<b>0,581</b>

Nota: 1. Tau-b de Kendall; 2. Tau-c de Kendall.

Fuente: elaboración propia.

### 3.4. Rendimiento académico

La tabla 6 recoge los estadísticos descriptivos del rendimiento. No existen diferencias significativas entre ambas asignaturas.

**Tabla 6.** Estadísticos descriptivos del rendimiento (calificación). Diferencia de medias

Asignatura	Media	Desviación	Shapiro-Wilk	Sign.	U Mann-Withney	Sign.
Matemáticas	4,90	1,69	0,942	0,167	217,50	0,098
Finanzas	3,95	2,13	0,919	0,055		

Fuente: elaboración propia.

La tasa de aprobados en Matemáticas es del 68% y en Finanzas, del 37,5%. Para valorar la influencia del modelo en el rendimiento se calcula el coeficiente de correlación Rho de Spearman entre las calificaciones y el visionado en Edpuzzle, las horas semanales de estudio y la asistencia a clase (tabla 9). En Finanzas no existe correlación significativa. En Matemáticas se tiene una correlación positiva y significativa de las calificaciones con el tiempo de estudio ( $r = 0,447$ ; Sig. = 0,025) y la asistencia a clase ( $r = 0,453$ ; Sig. = 0,023). Ambas correlaciones son moderadas (Bisquerra, 1987) y los tamaños del efecto, altos, lo que indica que la magnitud de ambas relaciones es relevante e importante.

**Tabla 7.** Relación del rendimiento con la asistencia, el tiempo de estudio y el visionado

	Matemáticas			Finanzas		
	Asistencia	Horas de estudio	Visionado	Asistencia	Horas de estudio	Visionado
Rho de Spearman	<b>0,453</b>	<b>0,447</b>	0,112	0,106	0,162	-0,265
Sig. bilat.	<b>0,023</b>	<b>0,025</b>	0,601	0,623	0,450	0,211
Tamaño del efecto	0,673	0,668				

Fuente: elaboración propia.

### 3.5. Valoración de la experiencia. Percepción del alumnado

Respecto a los vídeos en Edpuzzle, el 87% del alumnado de Matemáticas y el 79,2% de Finanzas reconocen su utilidad para seguir mejor las clases. En Matemáticas, el 50% está totalmente de acuerdo con esta afirmación.

En ambas asignaturas, al menos el 50% del alumnado afirma que le ha supuesto más tiempo de estudio. A pesar de ello, el 41,7% en Matemáticas frente al 12,5% en Finanzas está totalmente de acuerdo con que este modelo le ha motivado a estudiar.

El 91,7% y el 87,8% está de acuerdo (totalmente de acuerdo el 66,7% y el 29,2%) en Matemáticas y Finanzas, respectivamente, en que un objetivo de la clase invertida es la mejora del aprendizaje. Sin embargo, en relación con la mejora del rendimiento, en Matemáticas el 75% afirma estar de acuerdo y en Finanzas, el 66,7% (totalmente de acuerdo el 45,6% y el 25%, respectivamente).

El alumnado reconoce estar satisfecho con el modelo, 91,7% en Matemáticas y 83,4% en Finanzas (totalmente de acuerdo el 50% y el 41,7%, respectivamente). En el gráfico 3 se recogen las medianas de las respuestas.

**Gráfico 3.** Valoración del modelo. Medianas

Fuente: elaboración propia.

Existen diferencias de medias entre las dos asignaturas en la afirmación de que el modelo ha supuesto más tiempo de estudio y ha ayudado a mejorar el aprendizaje (tabla 8), siendo superiores los valores en la asignatura Matemáticas. El tamaño del efecto es mediano.

**Tabla 8.** Comparación entre las respuestas a las cuestiones entre las asignaturas

	U de Mann-Whitney	Z	Sig. bilateral	Tamaño del efecto
Seguir el ritmo de clase	241.500	-1,038	0,299	
Más tiempo de estudio	196.500	-1,968	0,049	0,643
Motivación al estudio	229.500	-1,267	0,205	
Mejorar el aprendizaje	183.000	-2,394	0,017	0,669
Mejorar el rendimiento	231.000	-1,242	0,214	
Satisfacción	255.000	-0,746	0,455	

Fuente: elaboración propia.

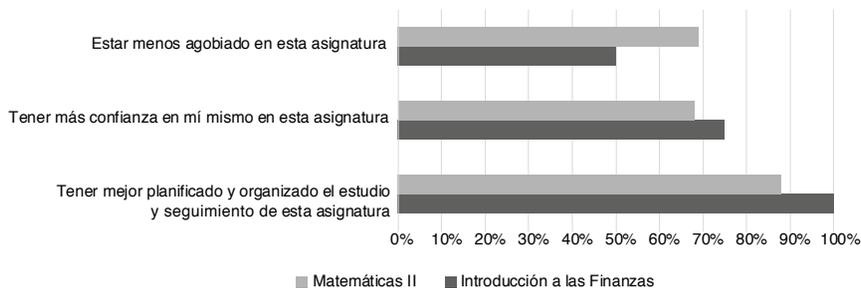
Las respuestas anteriores no están correlacionadas con las calificaciones (tabla 9), se podría decir que la opinión del alumnado es objetiva.

El alumnado de Finanzas (un 100%) reconoce que el modelo le ha ayudado en la organización y planificación de la asignatura en comparación con otras asignaturas (un 88% en Matemáticas), y el número de estudiantes a los que el modelo ha ayudado a tener más confianza (un 75%) es muy superior al de los que ha ayudado a tener menos (un 50%). Sin embargo, en Matemáticas estos porcentajes están muy próximos, un 69% y un 68%, respectivamente.

**Tabla 9.** Correlación del rendimiento (calificación) y percepción por asignatura

	Matemáticas		Finanzas	
	Rho de Spearman	Sig. bilateral	Rho de Spearman	Sig. bilateral
Motivación a estudiar	0,200	0,349	0,067	0,754
Mejora el aprendizaje	0,148	0,491	-0,177	0,408
Seguir mejor el ritmo de clase	0,212	0,320	0,068	0,751
Mejorar el rendimiento	0,174	0,416	-0,189	0,375
Mayor tiempo de estudio	-0,081	0,705	-0,033	0,879
Nivel de satisfacción con el modelo	0,168	0,432	-0,173	0,419

Fuente: elaboración propia.

**Gráfico 4.** Comparación con otras asignaturas

Fuente: elaboración propia.

Por último, prácticamente a la totalidad del alumnado le parece interesante la implementación en otras asignaturas (100% en Finanzas y 96% en Matemáticas).

#### 4. Discusión

Los porcentajes de estudiantes que han visionado más del 50% de los vídeos están en línea con Prieto et al. (2020), encontrando mayor seguimiento en cursos superiores. Matemáticas está relacionada con más del 50% de visionado en Edpuzzle (aumentando las visualizaciones en los últimos temas) y, además, con un mejor seguimiento de la clase. Esto podría deberse a que el alumnado de segundo curso ya se habría adaptado a la docencia universitaria, y podría valorar las ventajas que le ofrece el contar con una planificación estructurada del proceso, enriquecido con tareas como el visionado y actividades como los cuestionarios.

Los datos en Finanzas indican resistencia al modelo, con menos del 50% de visionado y su decrecimiento paulatino, lo que evidencia una desconexión

progresiva que puede estar motivada por la complejidad del contenido junto al aumento de tareas no presenciales y la falta de compromiso del alumnado (Carvalho y McCandless, 2014), que dificultan la adaptación a la docencia universitaria. También podría deberse a que solo cinco de los vídeos han sido grabados por la profesora y esto puede provocar que el alumnado no se sienta identificado.

La mayoría del alumnado de ambas asignaturas dedica al estudio el tiempo estimado en las guías docentes y al menos el 50% reconoce que el modelo de clase invertida les supone una mayor carga de trabajo, coincidiendo con los resultados de Moya y Soler (2019) y Martín y Santiago (2016). El alumnado que sigue el modelo es consciente del tiempo que le dedica, debido, por ejemplo, a la obligación de visionar en los días establecidos para ello, con lo que aprecia más horas de estudio frente a otras asignaturas sin limitaciones de disponibilidad de materiales.

Respecto a la posible influencia de las propuestas de clase invertida en el rendimiento, en Matemáticas existe una correlación directa con la asistencia y el tiempo de estudio, lo que coincide con las afirmaciones de Westerman et al. (2011) y Delgado y Castrillo (2015), que indican que el alumnado que estudia se siente preparado para seguir el desarrollo de la clase. De hecho, el que dedica más tiempo al estudio obtiene las mejores calificaciones, en línea con Prieto et al. (2018) y Otero-Saborido et al. (2020). En Finanzas no se identifican relaciones, lo que puede deberse a las dificultades de adaptación mencionadas anteriormente. Encontrar resultados más positivos en estudiantes de más edad concuerda con los de Del Arco et al. (2019).

Los resultados anteriores también se podrían relacionar con las propuestas, indicando en Matemáticas una planificación y una programación de tareas y actividades adecuadas, y en Finanzas, la necesidad de revisar algunos aspectos como el número de cuestionarios.

Los altos porcentajes de estudiantes que consideran que la propuesta de clase invertida les ha permitido seguir mejor el ritmo y el aprovechamiento de las clases coinciden con los resultados de Arráez et al. (2018) y Blasco et al. (2016). Una de las principales desventajas de la enseñanza en línea es que dificulta ver cómo trabaja el alumnado (Tømte et al., 2015), lo que puede influir negativamente en la confianza y en la motivación del alumnado. A pesar de ello, este reconoce que la propuesta le ha motivado, hecho destacado también por otros autores (Ishak et al., 2020).

Dos resultados importantes son que la propuesta ha favorecido la mejora del aprendizaje (constatado por Arráez et al., 2018; Blasco et al., 2016, y Mestre-Mestre et al., 2015) y del rendimiento (de acuerdo con Martín y Santiago, 2016). El alumnado está muy satisfecho con el modelo y recomendaría implementar la clase invertida en otras asignaturas, resultados contrarios al trabajo de Sáez et al. (2014), en el que los estudiantes no repetirían. Estos dos aspectos son valorados positivamente por porcentajes superiores a los encontrados en Blasco et al. (2016) y Mestre-Mestre et al. (2015). Estos resultados también indican una planificación y un contenido adecuados para el alumna-

do, lo que podría deberse al andamiaje que proporciona la clase invertida para ayudar a identificar y ubicar cada fase del aprendizaje y cómo se desarrolla.

## 5. Conclusión

El trabajo aborda la implementación del modelo de clase invertida en el escenario de enseñanza universitaria en línea con estudiantes cuya formación ha sido siempre presencial, en dos asignaturas: Matemáticas II, de segundo curso de ADE, e Introducción a las Finanzas, de primer curso de FICO.

El análisis de los indicadores de seguimiento relacionados con el trabajo no presencial indica seguimiento del modelo e influencia en la asistencia, el seguimiento de la clase y el rendimiento en Matemáticas. Este resultado es importante, ya que en la docencia universitaria supone un reto lograr que el alumnado asuma el trabajo no presencial. También pone de manifiesto la adecuación de la tarea no presencial para el aprovechamiento de la clase, percibido así, además, por el alumnado, y refleja la madurez académica en cursos superiores al identificar aquellas propuestas docentes que pueden mejorar su rendimiento.

La filosofía del modelo de la clase invertida también se pone de manifiesto en Finanzas a través del tiempo dedicado al estudio, la asistencia a clase y la relación entre ambos. Sin embargo, la resistencia al modelo se evidencia en el visionado y la falta de relación entre los indicadores de seguimiento y el rendimiento, que ponen de manifiesto la necesidad de revisar aspectos de dicha propuesta. Para ello, es necesario enfocarse en el perfil del alumnado, novel con escasa madurez universitaria, lo que puede impedir la gestión adecuada de la dinámica de aprendizaje universitario. Una mejora a realizar se centra en la grabación de más vídeos por parte de la docente. A pesar de esto, el alumnado ha valorado positivamente la experiencia, reconociendo que la clase invertida puede ayudar a adquirir hábitos de organización y planificación del estudio y de asistencia a clase, aspecto relevante debido al elevado absentismo y abandono durante el primer curso.

Todavía es escaso el profesorado que ha implementado la clase invertida, entre otras razones por el aumento de la carga de trabajo que representa frente al modelo tradicional. Las limitaciones del estudio se encuentran en el número de estudiantes que han participado en la experiencia. Como ya se ha comentado, el índice de absentismo en estos grados es elevado (según nuestros registros superior al 50%), por lo que sería interesante ampliar el estudio a otros grupos del grado de FICO y del grado de RLL y RRHH, y de los dos turnos en que se organizan los grupos de clase, tarde y mañana, siendo estos últimos en los que se produce menor absentismo.

Aunque las propuestas conllevan una evaluación formativa, encontramos como limitación el no implementar un sistema de evaluación que incluya todas las actividades expuestas en la calificación final.

En futuras investigaciones proponemos incluir otras asignaturas y otros grados afines en un contexto presencial, comparando resultados y ampliando

la robustez de estos sobre la utilidad del modelo. Sin embargo, la peculiaridad del escenario de docencia en línea presencial de las propuestas confiere cierta relevancia al trabajo, que enriquece la literatura sobre la clase invertida a nivel universitario.

## Referencias bibliográficas

- ACEDO, M. (2013). *10 Pros and Cons of a Flipped Classroom*. <<https://www.teachthought.com/learning/pros-and-cons-of-a-flipped-classroom/>>.
- DEL ARCO BRAVO, I., FLORES ALARCIA, Ó. y SILVA, P. (2019). El desarrollo del modelo flipped classroom en la universidad: Impacto de su implementación desde la voz del estudiantado. *Revista de Investigación Educativa*, 37(2), 451-469. <<https://doi.org/10.6018/rie.37.2.327831>>
- ARRÁEZ, G., LORENZO, A., GÓMEZ, M. y LORENZO, G. (2018). La Clase Invertida en la Educación Superior: Percepciones del Alumnado. *International Journal of Developmental and Educational Psychology INFAD. Revista de Psicología*, 2(1), 155. <<https://doi.org/10.17060/ijodaep.2018.n1.v2.1197>>
- BERGMANN, J., SAMS, A., DANIELS, K., BENNETT, B., MARSHALL, H. W. y ARFSTROM, K. H. (2014). *The four pillars of F-L-I-P*. Flipped Learning Network (FLN). <[http://www.flippedlearning.org/cms/lib07/VA01923112/Centricity/Domain/46/FLIP\\_handout\\_FNL\\_Web.pdf](http://www.flippedlearning.org/cms/lib07/VA01923112/Centricity/Domain/46/FLIP_handout_FNL_Web.pdf)>.
- BISHOP, J. L. y VERLEGER, M. A. (2013). *The flipped classroom: A survey of the research*. Ponencia presentada en la 120th ASEE Annual Conference & Exposition. Atlanta. <<https://doi.org/10.18260/1-2--22585>>
- BISQUERRA, R. (1987). *Introducción a la estadística aplicada a la investigación educativa: Un enfoque informático con los paquetes BMDP y SPSSX*. Promociones y Publicaciones Universitarias PPU.
- BLASCO, A. C., LACRUZ, J. L. y GARRIDO, 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://roderic.uv.es/handle/10550/57153>>.
- CALVILLO, A. J. (2014). *El modelo flipped learning aplicado a la materia de música en el cuarto curso de educación secundaria obligatoria: Una investigación-acción para la mejora de la práctica docente y del rendimiento académico del alumnado* [Tesis doctoral]. Universidad de Valladolid. <<https://doi.org/10.35376/10324/9138>>
- CARVALHO, H. y McCANDLESS, M. (2014). Implementing the flipped classroom. *Revista Hospital Universitário Pedro Ernesto*, 13(4), 39-45. <<https://doi.org/10.12957/rhupe.2014.13946>>
- DELGADO, M. M. y CASTRILLO, L. Á. (2015). Efectividad del aprendizaje cooperativo en contabilidad: Una contrastación empírica. *Revista de Contabilidad*, 18(2), 138-147. <<https://doi.org/10.1016/j.rcsar.2014.05.003>>
- ESCOBAR PÉREZ, J. y CUERVO MARTÍNEZ, A. (2008). Validez de contenido y juicio de expertos: Una aproximación a su utilización. *Avances en Medición*, 6(1), 2736. <<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2981181>>.

- FORNONS JOU, V. y PALAU MARTIN, R. (2021). Flipped classroom en la enseñanza de las matemáticas: Una revisión sistemática. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 22, e24409.  
<<https://doi.org/10.14201/eks.24409>>
- FRANKLIN, S. y WALKER, C. (2010). *Survey methods and practices* (1.ª ed.). Statistics Canada.
- GOKHALE, J. (2021). Implementing the Flipped Classroom in an Undergraduate Corporate Finance Course. *International Journal of Contemporary Education, Redfame publishing*, 4(1), 13-23.  
<<https://doi.org/10.11114/ijce.v4i1.5026>>
- ÍNIGO, V. (2015). Flipped Classroom y la adquisición de competencias en la enseñanza universitaria online. *Opción: Revista de Ciencias Humanas y Sociales*, 5, 472-479.  
<<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=31045570028>>.
- ISHAK, T., KURNIAWAN, R., ZANZIBAR, Z., ANDIRFA, M. y KEUMALA, C. M. (2020). Students' needs Satisfaction with Asynchronous Online Video Lectures in The Flipped Classroom Environment. *The Online Journal of Distance Education and e-Learning*, 8(2), 103. <<https://tojdell.net/journals/tojdell/articles/v08i02/v08i02-05.pdf>>.
- KAY, R. y KLETSKIN, I. (2012). Evaluating the use of problem-based video podcasts to teach mathematics in higher education. *Computers & Education*, 59(2), 619-627.  
<<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.03.007>>
- LANDA CAVAZOS, M. R. y RAMÍREZ SÁNCHEZ, M. Y. (2018). Diseño de un cuestionario de satisfacción de estudiantes para un curso de nivel profesional bajo el Modelo de Aprendizaje Invertido. *Páginas de Educación*, 11(2), 153-175.  
<<https://doi.org/10.22235/pe.v11i2.1632>>
- LONG, T., LOGAN, J. y WAUGH, M. (2016). Students' perceptions of the value of using videos as a pre-class learning experience in the flipped classroom. *Tech Trends*, 60(3), 245-252.  
<<https://doi.org/10.1007/s11528-016-0045-4>>
- MARTÍN, D. y SANTIAGO, R. (2016). *Flipped learning* en la formación del profesorado de secundaria y bachillerato: Formación para el cambio. *Contextos Educativos*, 1, 117-134.  
<<https://doi.org/10.18172/con.2854>>
- MESTRE-MESTRE, E. M., FITA, I. C., FITA, A. M., MONSERRAT, J. F. y MOLTÓ, G. (2015). Aula inversa en estudios tecnológicos. *Actas del III Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad CINAIC 2015* (pp. 329-334). <<https://www.grycap.upv.es/gmolto/publications/preprints/Molto2015aie.pdf>>.
- MOYA, M. M. y SOLER, C. (2019). La clase invertida o "Flipped Classroom" en la enseñanza de materias jurídicas. En R. ROIG-VILA (Ed.), *Investigación e innovación en la Enseñanza Superior*. Octaedro.
- NÚÑEZ, A. y GUTIÉRREZ, I. (2016). Flipped learning para el aprendizaje del inglés en Educación Primaria. *EDUTEC: Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 56, 89-102.  
<<https://doi.org/10.21556/edutec.2016.56.654>>
- OTERO-SABORIDO, F. M., PALOMINO-DEVIA, C., BERNAL-GARCÍA, A. y GÁLVEZ-GONZÁLEZ, J. (2020). Flipped learning y evaluación formativa: Carga de trabajo del estudiante en la enseñanza universitaria. *Aloma: Revista de Psicología, Ciències de l'Eduació i de l'Esport*, 38(2), 33-40.  
<<https://doi.org/10.51698/aloma.2020.38.2.33-40>>

- PERERA, V. H. y HERVÁS, C. (2019). Percepción de estudiantes universitarios sobre el uso de Socrative en experiencias de aprendizaje con tecnología móvil. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 21(5), 1-10. <<https://doi.org/10.24320/riedie.2019.21.e05.1850>>
- POZO SÁNCHEZ, S., LÓPEZ BELMONTE, J., FUENTES CABRERA, A. y LÓPEZ NÚÑEZ, J. A. (2020). Factores incidentes en el profesorado para la elección del aprendizaje invertido como referente metodológico. *Educar*, 57(1), 223-240. <<https://doi.org/10.5565/rev/educar.1152>>
- PRIETO, A., DÍAZ, D., LARA, I. y MONSERRAT, J. (2018). Nuevas combinaciones de aula inversa con *just in time teaching* y análisis de respuestas de alumnos. *RIED: Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 21(1), 175-194. <<https://doi.org/10.5944/ried.21.1.18836>>
- PRIETO, A., DÍAZ, D., MONSERRAT, J. y BARBARROJA, J. (2020). La medición del impacto de las innovaciones metodológicas sobre los resultados de la docencia universitaria. *Revista de Investigación y Educación en Ciencias de la Salud (RIECS)*, 5(1), 50-69. <<https://doi.org/10.37536/RIECS.2020.5.1.201>>
- PUEO, B., JIMENEZ-OLMEDO, J. M., PENICHER-TOMÁS, A. y CARBONELL MARTÍNEZ, J. A. (2017). *Aplicación de la herramienta EDpuzzle en entornos de aprendizaje individuales dentro del aula*. Universidad de Alicante. Departamento de Didáctica General y Didácticas Específicas. <<http://hdl.handle.net/10045/71190>>.
- RIBERA, J. M. y ROTGER, L. (2019). *Creando videos para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas*. Universitat d'Alacant. Institut de Ciències de l'Educació. <<http://hdl.handle.net/10045/98655>>.
- ROCAMORA, P., ESPINOSA, M. P. y VERA, M. M. (2019). Clase invertida: Un estudio de caso con alumnos de ESO con dificultades de aprendizaje. *Educativa: Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 70, 34-56. <<https://doi.org/10.21556/edutec.2019.70.1419>>
- SÁEZ, B., VIÑEGLA, S. y PIEDAD, M. (2014). Una experiencia de flipped classroom. En C. GONZÁLEZ, R. LÓPEZ y J. M. AROCA (Ed.), *Educar para transformar: Actas XI Jornadas Internacionales de Innovación Universitaria* (pp. 345-352). Universidad Europea de Madrid.
- SANTIAGO, R. y BERGMANN, J. (2018). *Aprender al revés*. Paidós Educación.
- STRELAN, P., OSBORN, A. y PALMER, E. (2020). The flipped classroom: A meta-analysis of effects on student performance across disciplines and education levels. *Educational Research Review*, 30, 100314. <<https://doi.org/10.1016/j.edurev.2020.100314>>
- TØMTE, C., ENOCHSSON, A.-BR., BUSKQVIST, U. y KÅRSTEIN, A. (2015). Educating online student teachers to master professional digital competence: The TPACK-framework goes online. *Computers & Education*, 84, 26-35. <<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.01.005>>
- URBINA, S., ARRABAL, M., CONDE, M., ORDINAS, C. y RODRÍGUEZ, S. (2015). Flipped classroom a través de videoconferencia: Un proyecto de innovación docente. *Campus Virtuales*, 4(2), 60-65. <<http://www.uajournals.com/campusvirtuales/journal/716.pdf>>.
- WESTERMAN, J. W., PEREZ-BATRES, L. A., COFFEY, B. S. y POWDER, R. W. (2011). The relationship between undergraduate attendance and performance revisited: Alignment of student and instructor goals. *Decision Science Journal of Innovative Education*, 9(1), 49-97. <<https://doi.org/10.1111/j.1540-4609.2010.00294.x>>