

Evaluación de la combinación de clase invertida y uso de aplicaciones para promover una docencia universitaria interactiva

Myriam Rodríguez-Pasquín

Miguel Esteban-Yago

María López-Martínez

Olga García-Luque

Universidad de Murcia. España.

myriam@um.es

migueles@um.es

marlomar@um.es

olga@um.es



Recibido: 14/2/2023

Aceptado: 8/6/2023

Publicado: 12/7/2023

Resumen

Este trabajo tiene como objetivo la evaluación de una propuesta docente que combina la clase invertida con el uso de aplicaciones en la asignatura Análisis del Entorno Económico, del grado de Relaciones Laborales y Recursos Humanos. La experiencia persigue mejorar los resultados académicos e incrementar la baja participación estudiantil. Así, se pretende comprobar el impacto de la propuesta sobre dichos aspectos. Para ello se analizan los resultados de la convocatoria ordinaria de febrero de 2020, comparándolos con los de los cursos precedentes y estudiando su relación con el seguimiento de la experiencia. Se dispone también de las respuestas de 135 estudiantes a determinadas preguntas de un cuestionario diseñado para conocer su opinión sobre diversos aspectos de la asignatura. Los resultados muestran una mejora significativa del rendimiento académico y cambios importantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje, puesto que los universitarios se vuelven más activos, cooperativos y autónomos; además, aumenta la asistencia a clase y la interacción entre alumnado y profesorado. Ello pone de manifiesto la conveniencia de extrapolar esta experiencia a otras materias.

Palabras clave: clase invertida; aplicaciones; cuestionarios interactivos; relación entre profesor y alumno; motivación; rendimiento y éxito

Resum. *Avaluació de la combinació de classe invertida i ús d'aplicacions per promoure una docència universitària interactiva*

Aquest treball té com a objectiu avaluar una proposta docent que combina la classe invertida amb l'ús d'aplicacions a l'assignatura Anàlisi de l'Entorn Econòmic, del grau de Relacions Laborals i Recursos Humans. L'experiència persegueix millorar els resultats acadèmics i incrementar la baixa participació estudiantil. Així, es pretén comprovar l'impacte de la proposta sobre aquests dos aspectes. Per aquest motiu s'analitzen els resultats de la convocatòria ordinària de febrer de 2020, es comparen amb els que es van obtenir els cursos anteriors i se n'estudia la relació amb el seguiment de l'experiència. Es disposa també de les respostes de

135 estudiants a determinades preguntes d'un qüestionari dissenyat per conèixer-ne l'opinió sobre diversos aspectes de l'assignatura. Els resultats mostren una millora significativa del rendiment acadèmic i canvis importants en el procés d'ensenyament-aprenentatge, atès que els universitaris esdevenen més actius, cooperatius i autònoms; a més a més, augmenta també l'assistència a classe i la interacció entre l'alumnat i el professorat. Això posa de manifest la conveniència d'extrapolar aquesta experiència a unes altres matèries.

Paraules clau: aula invertida; aplicacions; qüestionaris interactius; relació entre professor i alumne; motivació; rendiment i èxit

Abstract. *Evaluation of the combination of flipped classroom and use of apps to promote an interactive university teaching*

Increasing the interaction between teachers and students and making university teaching more dynamic is an important objective, especially to increase students' desire to complete their courses. This paper presents the evaluation of an innovative initiative that combines a "flipped classroom" approach with the use of apps such as Woodlap, Socrative and Kahoot to promote interaction between teachers and students. After introducing the context and motive for the initiative, the different elements of the educational proposal are presented, and the project's impact on academic results (performance and success) is analysed. The level of student satisfaction is analysed, based on a custom-designed questionnaire. The results show that in addition to a significant improvement in results, important changes are observed in the teaching-learning process, which becomes more active, cooperative and independent, while class attendance and student-teacher interaction also increase.

Keywords: apps; flipped classroom; interactive quizzes; teacher-student relationship; motivation; performance and success

Sumario

- | | |
|-----------------|-----------------------------|
| 1. Introducción | 4. Discusión y conclusiones |
| 2. Método | Referencias bibliográficas |
| 3. Resultados | |

1. Introducción

La enseñanza y el aprendizaje de materias económicas en titulaciones no económicas revisten ciertas características que reclaman actuaciones específicas por parte del profesorado, para motivar y fidelizar al estudiante en el seguimiento y el aprovechamiento de los contenidos impartidos. Tal es el caso de la asignatura cuya experiencia se evalúa, Análisis del Entorno Económico, del grado de Relaciones Laborales y Recursos Humanos de la Universidad de Murcia (UMU), pero también el de otras materias impartidas por el Departamento de Economía Aplicada de la UMU en titulaciones no económicas, como los grados en Pedagogía y en Sociología.

En general, los resultados académicos de este tipo de asignaturas son relativamente bajos, lo que podría explicarse por diversos motivos:

- Masificación de la docencia, puesto que las asignaturas se imparten en grupos numerosos.
- Baja destreza matemática, a pesar de que las asignaturas no requieran un nivel elevado de conocimientos analíticos.
- Baja asistencia a las clases teóricas, lo que dificulta que se adquiera suficiente solidez en el aprendizaje.
- Escasa motivación e implicación del alumnado, al percibir las asignaturas económicas como materias complementarias y difíciles.
- Reducido porcentaje de alumnos presentados a los exámenes, con tasas que rondan el 50%, lo que incide sobre el éxito obtenido.

Con el objetivo de mejorar la motivación y los resultados de los estudiantes, a lo largo de varios cursos se han utilizado diversas estrategias didácticas, como la evaluación por pares o el trabajo colaborativo. Finalmente, se ha llegado a un modelo orientado a la participación y el trabajo colaborativo en el aula, mediante la combinación de la metodología docente del aula invertida y la utilización de aplicaciones (WooClap, Socrative y Kahoot!). No obstante, para que el alumnado que no puede asistir regularmente a clase no quede rezagado, se establecen dos modalidades de evaluación continua: la presencial y la no presencial.

Se partía de un modelo tradicional basado, fundamentalmente, en la clase magistral (durante las clases teóricas) y en la resolución de ejercicios (en las clases prácticas), con un papel pasivo del alumnado. Así, se ha ido transitando hacia otro modelo docente centrado en el aprendizaje, en el que se promueve, mediante distintos métodos, la participación del alumnado, que es la pieza fundamental del proceso de enseñanza-aprendizaje (Gargallo, 2008). Como señalan Marín-Gutiérrez et al. (2019), en este nuevo paradigma el estudiante se implica activamente a través del análisis, la síntesis o la evaluación, en lugar de asimilar la enseñanza de forma pasiva. La principal dificultad que entraña pasar de un enfoque a otro está en los cambios en la organización docente, siendo necesaria una estrecha coordinación y cooperación entre el profesorado. También resulta imprescindible, por un lado, el compromiso del alumnado (Jarauta, 2014; Gargallo et al., 2018) y, por otro, la interacción entre docentes y alumnado (Arceo et al., 2019).

Tras el estudio y la valoración de las distintas estrategias disponibles para desarrollar una docencia participativa y colaborativa, se optó por el modelo del aula invertida (*flipped classroom*), pues la literatura aboga por su eficacia para incorporar un aprendizaje más activo en la enseñanza universitaria e incidir sobre la implicación del alumnado y su rendimiento académico (Prieto et al., 2021). Una ventaja que presenta esta metodología es que, además de favorecer el aprendizaje activo, permite el uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) (Hernández-Silva y Tecpan, 2017), que era otro de los objetivos que se perseguía con el cambio de método docente. La idea de la *flipped classroom* (Berenguer, 2016) consiste en que el estudiante dedique su tiempo de trabajo autónomo al estudio de los conceptos teóricos, a partir de

diversas herramientas que el docente pone a su disposición, mientras que el tiempo de clase se utiliza para la resolución de dudas, la realización de prácticas o el debate sobre aspectos relevantes de la materia. Se trata del intercambio de los roles tradicionales, siendo imprescindible que el docente establezca un itinerario guiado y pautado del trabajo del estudiante fuera del aula, para que este nunca se sienta perdido, así como el compromiso del alumno con su aprendizaje activo.

Entre las ventajas que presenta este modelo destacan el hecho de que los estudiantes se sienten más implicados, que permite un retorno inmediato acerca de cómo se está desarrollando el proceso, que se puede dedicar más tiempo en clase a las tareas más relevantes y, lo que es extremadamente importante, que permite que cada estudiante aprenda a su ritmo, respetando los diferentes talentos y formas de aprendizaje (Aguilera et al., 2017). También puede presentar inconvenientes, porque resulta imprescindible que el alumnado se implique para obtener beneficios de este enfoque docente; además, exige un gran esfuerzo por parte de los docentes, ya que seguir la metodología de aula invertida requiere, entre otras cosas, ofrecer «buenos materiales para que los alumnos preparen las clases» (Marqués, 2016, p. 12). No obstante, dado el alto grado de compromiso que, en general, muestran los estudiantes y los docentes universitarios, su implementación en la educación superior se ha extendido enormemente en los últimos años (Sola et al., 2019).

De la misma manera, en este cambio de modelo educativo, las TIC desempeñan un papel crucial, pues posibilitan «estrategias que le permiten al alumno controlar y adaptar los procesos de formación a sus necesidades específicas y ritmos de aprendizaje» (Repáraz et al., 2002, p. 134). Sin embargo, su función no puede limitarse a la presentación y al almacenamiento de los mismos materiales utilizados en el paradigma tradicional, mejorando su aspecto, sino que su uso deber servir también para implicar al alumnado en su formación, de manera que participe activamente en el proceso de aprendizaje (Esteve y Gisbert, 2011; Cabero, 2015; Perera y Hervás, 2019). El uso de las TIC conlleva ventajas e inconvenientes que, en buena medida, son coincidentes con las que presenta la clase invertida (Díaz, 2014), por lo que su utilización conjunta resulta muy adecuada. Además, la aparición de los entornos virtuales de aprendizaje ha supuesto, entre otras cuestiones, una mayor digitalización de los procesos de enseñanza y aprendizaje, de tal manera que se ha producido una redefinición del espacio de adquisición de conocimientos, desplazando al aula tradicional, con consecuencias sobre los enfoques pedagógicos, la planificación y las formas de impartición de las enseñanzas (Roy, 2023), de modo que ya se habla de una «pedagogía orientada a la tecnología» o de una «pedagogía digital» (Biswas, 2022).

Además, en los últimos años han surgido algunas aplicaciones (*apps*), como Socrative, Kahoot! o Woodlap, diseñadas especialmente para su uso en el aula, que favorecen un proceso de enseñanza-aprendizaje más activo a las experiencias educativas apoyadas en aplicaciones interactivas, a través de sistemas de respuesta en el aula convencional. También se les conoce como *clickers* o *student respon-*

se system (SRS). Según Perera y Hervás (2019), el uso de estas aplicaciones mitiga algunos problemas de la docencia tradicional, como la escasa participación y la desmotivación del estudiantado. En este sentido, introducir la mecánica de juego o ludificación en el proceso de enseñanza-aprendizaje, además de fomentar la interactividad, también puede incentivar factores como la motivación, el esfuerzo, el compromiso, la autonomía, etc. (Wang et al., 2009; Marqués, 2016; Prieto, 2020). Por su parte, Said et al. (2019) señalan que el incorporar tecnologías y recursos digitales en el ámbito docente promueve la dinamización del proceso de enseñanza-aprendizaje, pudiendo repercutir en distintas dimensiones, como la propia metodología docente o la organización del entorno de aprendizaje en el aula. De esta manera, para la integración de las TIC en el aula, es imprescindible su adecuada planificación, así como la formación y las competencias del profesorado (Bratland et al., 2022; König et al., 2022).

En relación con el impacto que estas metodologías pueden ejercer sobre los resultados académicos, no existe consenso. Mientras que algunos autores consideran que los métodos centrados en el aprendizaje inciden favorablemente en los resultados (Gargallo, 2008; Blasco, 2016; Zubiria y Bel, 2020), otros encuentran que mejora la motivación, pero no constatan avances en los indicadores de rendimiento (Castillo et al., 2016; Vallet et al., 2019). En cualquier caso, lograr que el alumnado se implique en su propio aprendizaje puede reforzar el modelo de enseñanza activa y, además, elevar su asistencia a las clases presenciales, pudiendo considerarse la reducción del absentismo como un indicador de éxito que, en última instancia, afectará al rendimiento (Morell, 2009; Zubiria y Bel, 2020). El uso de estas aplicaciones puede suponer un aliciente para el alumnado en asignaturas con escaso interés, al tiempo que el estudiantado reconoce que le ayuda a superar la asignatura (Frías et al., 2016).

Por lo tanto, valorar la repercusión del nuevo modelo docente utilizado sobre los resultados de los estudiantes no es sencillo, al incidir factores diversos que deben calibrarse. De esta manera, puede suceder que el uso de las nuevas herramientas no eleve la proporción de estudiantes que superan la asignatura, pero que sí se logre una mayor asistencia a las clases presenciales y/o un mayor porcentaje de presentados a los exámenes, aspectos que también serían indicadores de mejoría.

En cualquier caso, ese es el objetivo del presente trabajo: evaluar el efecto de la combinación del aula invertida y de las aplicaciones en los resultados académicos y en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura mencionada, con la intención de contribuir a la evidencia sobre la utilidad de estas herramientas en la docencia universitaria.

De esta manera, se han propuesto dos hipótesis:

- H1: La combinación de aula invertida y aplicaciones mejora los resultados académicos.
- H2: La utilización de aplicaciones incentiva la asistencia a clase y la participación del alumnado, además de suponer un aliciente para llevar la asignatura al día.

2. Método

2.1. Descripción de la experiencia docente

Como se ha indicado, la asignatura objeto de estudio es Análisis del Entorno Económico, materia básica de segundo curso del grado de Relaciones Laborales y Recursos Humanos de la UMU, que ha pasado de un modelo de enseñanza-aprendizaje tradicional a otro participativo y colaborativo. Se relatan, a continuación, los principales cambios incorporados:

1. Sobre la evaluación, ofreciendo dos sistemas de la evaluación continua:
 - a) No presencial: mediante diversas actividades gestionadas en el aula virtual (tareas y cuestionarios, principalmente).
 - b) Presencial: se valora la cumplimentación y la entrega de la ficha de trabajo de cada sesión y la realización en el aula de los cuestionarios interactivos planteados, mediante las aplicaciones señaladas.
Con esta actuación se pretende incentivar el trabajo diario y la asistencia a las clases, especialmente a las de teoría, que son las que suelen contar con menor concurrencia.
2. Sobre el desarrollo de la docencia, se aplica la clase invertida, tanto en las sesiones de teoría como de prácticas, de tal manera que los estudiantes tienen que estudiar en casa los contenidos previstos para cada sesión y elaborar una ficha de trabajo. En clase se crean grupos de trabajo y se establece la siguiente dinámica:
 - a) Durante la primera mitad de la sesión, cada grupo pone en común el trabajo individual realizado previamente en casa y el docente atiende a las dudas que surgen en cada grupo. De esta manera se fomenta la colaboración, se respetan los diferentes talentos y ritmos de aprendizaje y se fomenta el contacto entre profesores y alumnos.
 - b) A continuación, se corrige la ficha, explicando los conceptos, las relaciones o los cálculos más complejos. Así, se dedica el tiempo a las tareas más relevantes.
 - c) Para terminar, se realiza un cuestionario interactivo individual o por equipos a través de las aplicaciones. Estos cuestionarios pueden tener distintos propósitos en función de su diseño: comprobación de asimilación de conocimientos, corrección en los cálculos, interpretación de información o establecimiento de relaciones conceptuales, entre otros. En todos los casos estimulan la participación y proporcionan retroalimentación inmediata.
3. Sobre los materiales docentes:
 - a) Guía de aprendizaje y cronograma detallado del contenido que se va a desarrollar en cada sesión, especificando el trabajo a realizar por el estudiante previamente en su casa, de forma individual.
 - b) Materiales explicativos, ejemplos resueltos, ejercicios complementarios y otras herramientas necesarias para el correcto seguimiento de la asignatura, puestos a disposición a través del aula virtual.

- c) Fichas de trabajo para cada sesión, que inciden sobre los aspectos más relevantes de la materia y con distintas modalidades de actividades para cubrir los distintos estilos de aprendizaje.

2.2. Recogida y análisis de datos

Para responder a las dos cuestiones planteadas, se ha recurrido a dos tipos de datos. La primera hipótesis se contrasta mediante los resultados académicos recogidos por los docentes: calificaciones obtenidas y tipo de evaluación continua elegida (que nos servirá de proxi de la nota de los estudiantes que han seguido la experiencia). Como puede verse en la tabla 1, el total de universitarios matriculados en la asignatura es de 285, de los que el 71,6% ha participado en la experiencia, ascendiendo al 85,9% en el caso de los que se presentaron a la convocatoria de febrero de 2020.

Tabla 1. Estudiantes de la asignatura, curso 2019-2020 (número)

Tipo de evaluación continua	Presentados a la convocatoria de febrero de 2020		
	Sí	No	Total
Presencial	164	40	204
No presencial	27	54	81
Total	191	94	285

Fuente: elaboración propia.

- Por un lado, se han comparado los indicadores de eficiencia académica de la convocatoria de febrero de 2020 con los de años previos, en los que la metodología docente era tradicional, utilizando para ello el registro de calificaciones históricas de la asignatura. Debido a la situación de pandemia desde marzo de 2020, que afectó al sistema de evaluación de las convocatorias extraordinarias de junio y julio, no se han agregado los datos para dicho curso. Por ello, la comparación se realiza con la información correspondiente a la convocatoria ordinaria, aunque sí se proporciona el dato agregado para los cursos anteriores.
- Por otro lado, se analizan dichos indicadores según el tipo de evaluación continua elegida y se realizan distintos test para comprobar si las diferencias son significativas (utilizando el programa R).
 - Test de la chi-cuadrado de Pearson para contrastar si la decisión de presentarse al examen y el tipo de evaluación continua son fenómenos estadísticamente independientes (hipótesis nula).
 - Test de homogeneidad de Kolmogorov-Smirnov, que, para dos muestras procedentes de la misma población, permite contrastar la hipótesis nula de que las calificaciones en el examen final tienen la misma distribución de probabilidad, según la evaluación continua haya sido pre-

sencial o no presencial. Este análisis se refuerza con una prueba de normalidad de Shapiro-Wilk, para verificar que ambas muestras proceden de una distribución normal, utilizando un valor α del 5%.

- Test t de Welch para dos muestras, con objeto de contrastar si las notas en el examen final son diferentes en una u otra modalidad de evaluación continua.

Para verificar la segunda hipótesis se utilizan algunos de los resultados de un cuestionario *ad hoc*, realizado para conocer la opinión del alumnado sobre diversos aspectos de la asignatura, entre otros, su grado de satisfacción con las distintas herramientas docentes utilizadas. Constaba de 20 preguntas de diversos tipos y agrupadas en seis bloques: caracterización del encuestado (sexo, tramo de edad, grupo de clase, tipo de evaluación continua, repetidor/no repetidor...); carga de trabajo de la asignatura (minutos semanales, en promedio, destinados a distintas actividades: estudio, realización de ejercicios, búsqueda de recursos...); grado de dificultad y de consecución de objetivos de cada una de las lecciones de la asignatura (puntuando de 1 a 10); grado de satisfacción con las herramientas docentes (utilizando una escala de respuesta con varias alternativas —nada, poco, bastante y mucho— o bien puntuando de 1 a 10); perspectiva respecto a la convocatoria ordinaria de la asignatura (no presentarse, suspenso, aprobado, notable y sobresaliente), y propuestas de mejora (pregunta abierta). El cuestionario fue cumplimentado por el alumnado a través del aula virtual, durante la última semana del curso y las anteriores al examen final, siendo respondido por 135 estudiantes, con una tasa de respuesta del 47% respecto al total de matriculados. La tabla 2 presenta algunas

Tabla 2. Características de la muestra (porcentajes)

Distribución (%)	Total
Sexo	100,0
Hombre	39,3
Mujer	60,7
Edad	100,0
De 19 a 24 años	84,4
25 años o más	15,6
Asignatura cursada	100,0
Por primera vez	76,3
Repetidor	23,7
Tipo de evaluación continua	100,0
Presencial	97,0
No presencial	3,0

Fuente: elaboración propia.

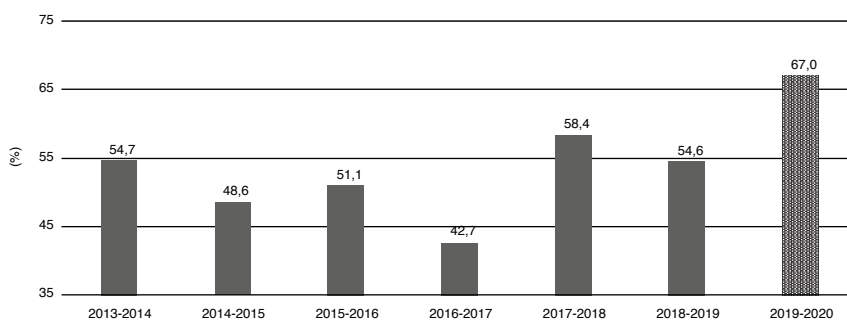
de las características de la muestra y puede observarse que algo más de las tres cuartas partes cursaba la asignatura por primera vez, siendo más del 60% mujeres, la gran mayoría (el 84,4%) con edades comprendidas entre 19 y 24 años y un gran predominio (el 97%) de estudiantes que sigue la evaluación continua presencial, lo que asegura una alta representación de universitarios que se han sumado a la iniciativa dinamizadora. Debido, por lo tanto, al escaso número de respuestas de alumnos que han optado por la evaluación continua no presencial, no se procede a su desagregación en los resultados.

3. Resultados

3.1. Influencia de la experiencia sobre el rendimiento académico

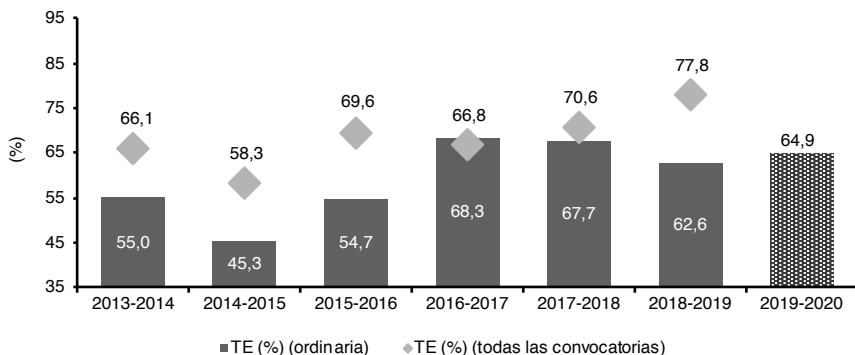
En primer lugar, las figuras 1 a 3 muestran los principales resultados relativos al rendimiento académico del alumnado. Así, la figura 1 ilustra un aumento considerable de la proporción de estudiantes presentados en la convocatoria de febrero sobre el alumnado con derecho a examen, rebasando en más de 15 puntos el promedio de los seis cursos anteriores y distanciándose, casi 9 puntos, del curso con mayor porcentaje de presentados.

Figura 1. Estudiantes presentados en la convocatoria de febrero (% matriculados)



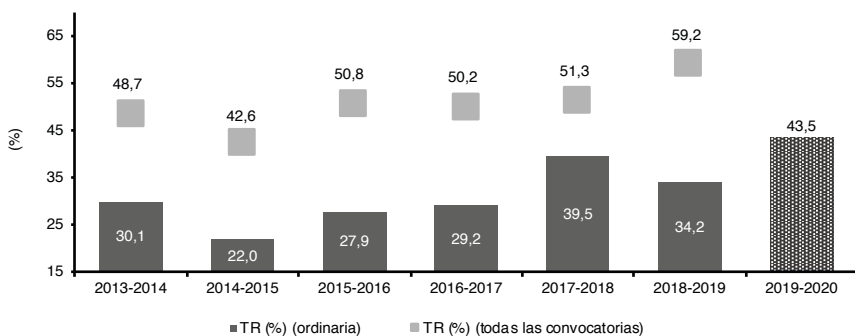
Fuente: elaboración propia.

Por su parte, la figura 2 muestra que la tasa de éxito (TE), definida como el porcentaje de estudiantes que superan la asignatura sobre los presentados, aunque es elevada, no supera los logros de algún curso anterior correspondiente a la convocatoria ordinaria. Se debe tener en cuenta que, cuando se comparan resultados de distintos cursos, además de la experiencia evaluada, hay otros factores que también pueden influir en las calificaciones; por ejemplo: que el nivel de dificultad de las evaluaciones no sea homogéneo o que el equipo de docentes haya cambiado. No obstante, estos factores se minimizan en nuestro caso, pues en los últimos cursos ha habido estabilidad en la plantilla de profesorado a cargo de la asignatura y el nivel de exigencia de los exámenes suele ser similar.

Figura 2. Tasa de éxito (superan la asignatura sobre presentados, %)

Fuente: elaboración propia.

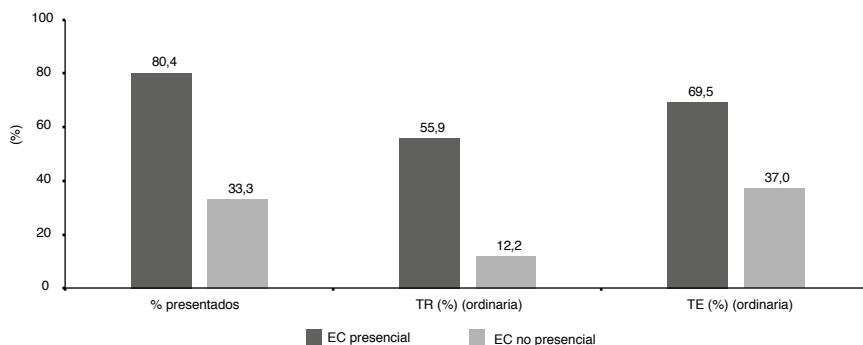
Si se considera la proporción del alumnado que supera la asignatura sobre el que tiene derecho a examen, o tasa de rendimiento (TR), entonces la mejora es notable, como refleja la figura 3, puesto que se han superado ampliamente los resultados de los cursos anteriores.

Figura 3. Tasa de rendimiento (superan la asignatura sobre matriculados, %)

Fuente: elaboración propia.

En segundo lugar, se presentan los resultados sobre la vinculación entre el seguimiento de la experiencia (tipo de evaluación continua elegida) y los resultados obtenidos en la convocatoria de febrero de 2020. Como muestra la figura 4, los estudiantes que siguieron la evaluación continua (EC) presencial muestran un porcentaje de presentados al examen final casi 50 puntos porcentuales por encima del de los que optaron por el modelo de aprendizaje no presencial, siendo también las tasas de rendimiento y de éxito superiores, de modo que rebasan en más de 40 y 30 puntos, respectivamente, las de los primeros a las de los segundos.

Figura 4. Comparación de resultados entre aprendizaje participativo y presencial (EC presencial) frente al no presencial (EC no presencial)



Fuente: elaboración propia.

Para comprobar si las diferencias observadas son significativas, se realizan los siguientes análisis de inferencia. La primera cuestión planteada es si existe una relación clara entre el tipo de evaluación continua y el hecho de presentarse, o no, al examen. El test de chi-cuadrado de Pearson obtiene un estadístico X^2 de 55,987 y un *p-value* prácticamente cero; rechazándose, por tanto, la hipótesis nula. En consecuencia, se puede afirmar que hay una relación clara entre el seguimiento de la propuesta docente planteada y la probabilidad de presentarse al examen. Los datos reflejan que es mucho más probable presentarse al examen final si se han seguido las actividades desarrolladas en el aula.

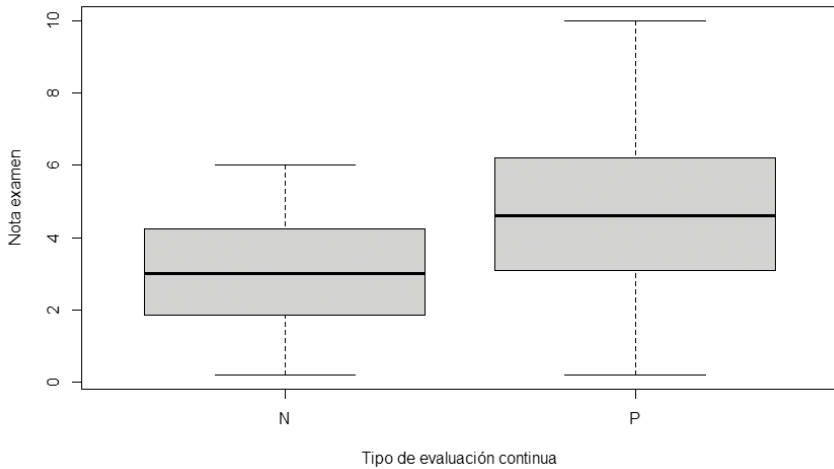
La segunda cuestión planteada es si el seguimiento de este tipo de evaluación continua presencial tiene una incidencia clara sobre la calificación obtenida en el examen final. El gráfico de caja presentado en la figura 4 evidencia esta relación.

El estadístico obtenido del test de homogeneidad de Kolmogorov-Smirnov arroja un resultado de 0,345, con un *p-value* de 0,008, lo que refuta la hipótesis nula; es decir, no existe evidencia acerca de que la nota en el examen final tenga la misma distribución según se haya seguido un tipo de evaluación continua u otro. Esto queda claramente reflejado en la figura 4, al mostrar que haber seguido el tipo de evaluación continua presencial mejora considerablemente los resultados. Las observaciones anteriores quedan reforzadas con el test de normalidad de Shapiro-Wilk, que arroja unos estadísticos de 0,985 y 0,961 en las distribuciones de las calificaciones finales cuando la evaluación continua ha sido presencial y no presencial, respectivamente; obteniéndose unos *p-value* que nos permiten aceptar que ambas muestras proceden de una distribución normal (0,071 y 0,396, respectivamente).

Por último, el estadístico *t* de Welch es igual a 4,222, siendo el *p-value* prácticamente cero, por lo que se rechaza la igualdad de medias, concluyendo que las diferencias entre la evaluación continua presencial y no presencial están entre 0,82 puntos y 2,31 puntos, a favor de la primera, con un intervalo de confianza

del 95%. La figura 5 recoge esta cuestión, observándose que no hay solapamiento en los intervalos de confianza de ambas medias. Se constata que haber seguido la experiencia planteada mejora ostensiblemente las calificaciones en las pruebas de evaluación finales, lo que confirma la primera hipótesis planteada.

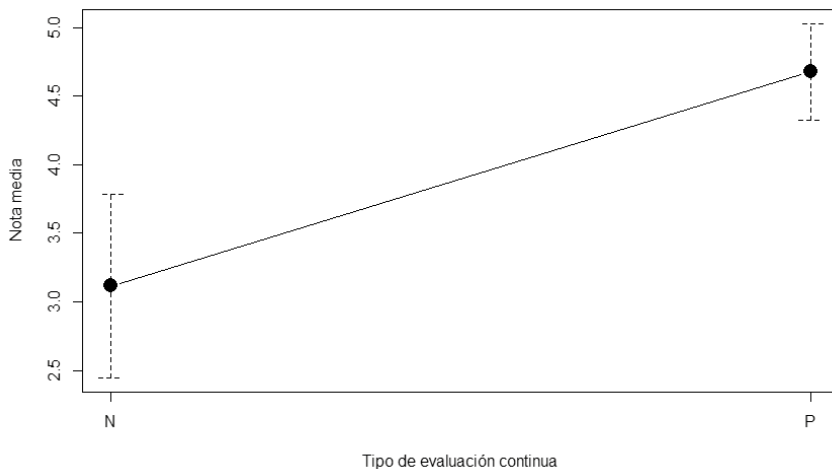
Figura 5. Distribución de notas en el examen final según el tipo de evaluación continua



Tipo de evaluación continua: N, no presencial y P, presencial.

Fuente: elaboración propia.

Figura 6. Notas medias según tipo de evaluación continua



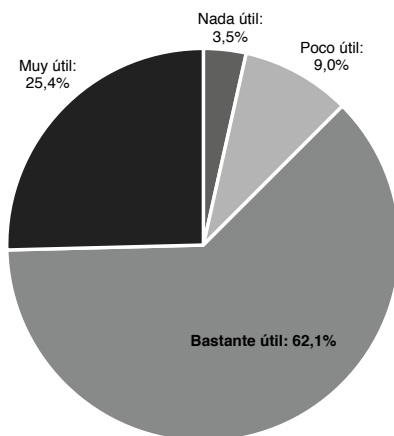
Tipo de evaluación continua: N, no presencial y P, presencial.

Fuente: elaboración propia.

3.2. Grado de satisfacción del alumnado con el uso de las aplicaciones

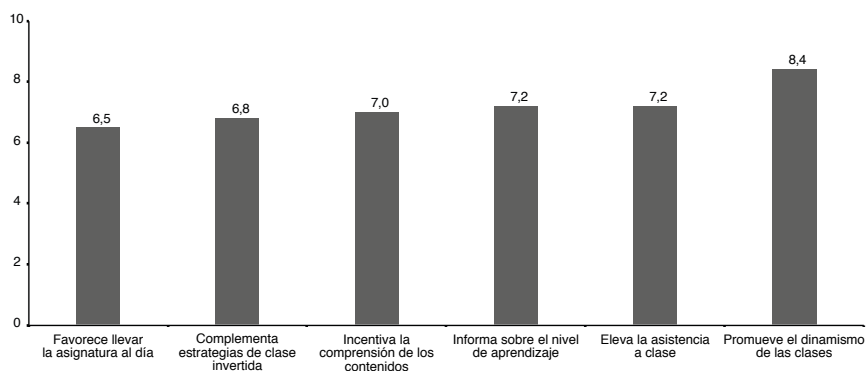
Se han seleccionado dos preguntas del cuestionario para conocer la opinión de los estudiantes acerca de la utilidad del uso de aplicaciones como instrumento de aprendizaje. Sus resultados se sintetizan en las figuras 7 y 8.

Figura 7. Utilidad de las aplicaciones para el aprendizaje (% encuestados)



Fuente: elaboración propia.

Figura 8. Valoración media de distintos aspectos de las aplicaciones (escala de 1 a 10)



Fuente: elaboración propia.

Más del 87% del alumnado encuestado considera bastante o muy útil el uso de las aplicaciones como herramienta de aprendizaje (figura 7). El aspecto mejor valorado (escala de 1 a 10) se refiere a su idoneidad para dinamizar las clases (figura 8). Asimismo, resultan bastante aceptados otros dos ítems (7,2 en cada caso): proporciona información rápida y continua sobre los logros del aprendizaje e incentiva la asistencia a clase. No obstante, todas las alternativas ofrecidas alcanzan una puntuación media elevada (al menos un 6,5 sobre 10).

Estos resultados corroboran la segunda hipótesis sugerida en este trabajo, al destacar la valoración recibida por las aplicaciones como medio para dinamizar las clases y fomentar la asistencia, suponiendo también un aliciente para llevar la asignatura al día.

4. Discusión y conclusiones

Los resultados obtenidos en este trabajo permiten corroborar la primera hipótesis formulada, puesto que la combinación de aula invertida y aplicaciones ha elevado la proporción de presentados sobre matriculados y el rendimiento académico respecto a los cursos anteriores. Además, se encuentran diferencias significativas en estos indicadores entre quienes han seguido la evaluación continua presencial (que han participado activamente en el modelo instaurado) y quienes no lo han hecho. Los mismos coinciden con los alcanzados en estudios previos como los de Gargallo (2008), Blasco (2016) o Zubiria y Bel (2020).

También se puede confirmar la segunda hipótesis, atendiendo a la alta valoración otorgada por los estudiantes al uso de las aplicaciones como instrumentos que promueven la participación, la asistencia a clase y que suponen un aliciente para llevar la asignatura al día. En esta misma línea apuntan los estudios de Frías et al. (2016), Güzer y Caner (2014) y Perera y Hervás (2019), que ponen de manifiesto los impactos positivos del uso de aplicaciones sobre la percepción y la motivación del alumnado y la reducción del absentismo. Vallet et al. (2019), por su parte, destacan que el uso de Kahoot! y Socrative facilitó el aprendizaje y se creó un clima más agradable con una mayor motivación, lo que contribuyó, a su vez, a mejorar los resultados académicos de la materia.

Sin duda, una práctica docente renovada, con un enfoque de aula invertida acompañada de herramientas que facilitan la ludificación en la clase, como las aplicaciones utilizadas, ha posibilitado al alumnado convertirse en el protagonista activo de su propio aprendizaje. De esta forma, se ha logrado un elevado compromiso con el estudio habitual y la asistencia a las clases, también a las de teoría. A su vez, las reacciones que proporcionan las aplicaciones han favorecido un proceso de enseñanza-aprendizaje activo y significativo. Todo ello ha permitido mejorar los resultados obtenidos y la satisfacción de los estudiantes con el desarrollo de la asignatura.

La puesta en práctica de este tipo de metodologías docentes requiere un esfuerzo inicial importante para el profesorado implicado, pues hay que rediseñar, adaptar y elaborar nuevos materiales, así como planificar e integrar las

tareas que han de realizarse antes y durante las clases presenciales. Para poder hacer todo ello, además, hay que recibir la formación adecuada e ir incorporando, y probando, distintas estrategias, hasta encontrar la que mejor se adapte a cada situación concreta. En nuestro caso, hemos contado con la formación ofrecida por la Universidad de Murcia, además de formar parte de un grupo de innovación docente llamado EcoNoEco (Economía aplicada en titulaciones no económicas), lo que nos ha permitido trabajar en equipo, desarrollar estrategias similares en otras asignaturas y repartirnos las tareas entre varios docentes, aunque en cada caso se hayan hecho las adaptaciones necesarias, se hayan intercambiado conocimientos, etc.

Aunque la experiencia que se presenta está referida a una asignatura concreta de un área de conocimiento específica, creemos que es extrapolable a otras asignaturas y áreas, sobre todo si se trata de materias básicas, o de primeros cursos, que necesitan mejorar sus resultados académicos o la implicación y la motivación de sus alumnos, sea por los motivos que sea. El tipo de materiales o de dinámicas a seguir han de adaptarse a las características y a las necesidades de cada tipo de estudiante y de ámbito de aprendizaje, aspectos que tendrán que analizar quienes deseen poner en práctica alguna metodología docente interactiva, además de asumir la elevada carga de trabajo que les supondrá al inicio, aunque, atendiendo a los resultados, merece la pena que se le dediquen esfuerzos.

Referencias bibliográficas

- AGUILERA, C., MANZANO, A., MARTÍNEZ, I., LOZANO, M. C. y CASIANO, C. (2017). El modelo flipped classroom. *International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 4(1), 261-266.
<<https://doi.org/10.17060/ijodaep.2017.n1.v4.1055>>
- ARCEO, A., NIÑO, J. I. y ÁLVAREZ, S. (2019). Uso de una app móvil para evaluar la calidad de la enseñanza superior. *Revista Prisma Social*, 27, 65-85.
- BERENQUER, C. (2016). Acerca de la utilidad del aula invertida o flipped classroom. En M. T. TORTOSA YBÁÑEZ, S. GRAU COMPANY y J. D. ÁLVAREZ TERUEL (coord.), *XIV Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria. Investigación, innovación y enseñanza universitaria: Enfoques pluridisciplinarios*. Universidad de Alicante. Instituto de Ciencias de la Educación.
- BISWAS, S. (2022). Digital Pedagogy: A 21st Century Approach of School Education. *International Journal of Applied Science and Engineering*, 10(1), 41-51.
<<https://doi.org/10.30954/2322-0465.2.2021.4>>
- BLASCO, D. (2016). Student's attitudes toward integrating mobile technology into translation activities. *International Journal on Integrating Technology in Education*, 5(1), 1-11.
<<https://doi.org/10.5121/ijite.2016.5101>>
- BRATLAND, E., EL GHAMI, M. y MEDIÀ, M. (2022). Technology and knowledge: In what way are knowledge and teachers' knowledge practices in subject areas crucial for the integration of technology in education? *Nordic Journal of Digital Literacy*, 17(3), 155-169.
<<https://doi.org/10.18261/njdl.17.3.2>>

- CABERO, J. (2015). Reflexiones educativas sobre las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). *Revista Tecnología, Ciencia y Educación*, 1, 19-27.
- CASTILLO, J. I., CASTRO, M., LÓPEZ, L., SANZ, M. T. e YÑIGUEZ, R. (2016). Measuring the effect of ARS on academic performance: A global meta-analysis. *Computers & Education*, 96, 109-121.
<<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.02.007>>
- DÍAZ, D. (2014). TIC en Educación Superior: Ventajas y desventajas. *Educación y Tecnología*, 4, 44-50.
- ESTEVE, F. M. y GISBERT, M. (2011). El nuevo paradigma de aprendizaje y nuevas tecnologías. *REDU: Revista de Docencia Universitaria*, 9(3), 55-73.
<<https://doi.org/10.4995/redu.2011.6149>>
- FRÍAS, M. V., ARCE, C. y FLORES-MORALES, P. (2016). Uso de la plataforma socrative.com para alumnos de Química General. *Educación Química*, 27(1), 59-66.
<<https://doi.org/10.1016/j.eq.2015.09.003>>
- GARGALLO, B. (2008). Estilos de docencia y evaluación de los profesores universitarios y su influencia sobre los modos de aprender de sus estudiantes. *Revista Española de Pedagogía*, 241, 425-446.
- GARGALLO, B., SAHUQUILLO, P. M., VERDE, I. y ALMERICH, G. (2018). ¿Qué ocurre cuando los profesores utilizan métodos centrados en el aprendizaje?: Efectos en los enfoques de aprendizaje, en las capacidades del alumno y en su percepción del entorno de aprendizaje. *Revista de Educación*, 382, 163-198.
<<https://doi.org/10.4438/1988-592X-RE-2018-382-396>>
- GÜZER, B. y CANER, H. (2014). The past, present and future of blended learning: An in depth analysis of literature. *Procedia: Social and Behavioral Sciences*, 116, 4596-4603.
<<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.01.992>>
- HERNÁNDEZ-SILVA, C. y TECPAN, S. (2017). Aula invertida mediada por el uso de plataformas virtuales: Un estudio de caso en la formación de profesores de física. *Estudios Pedagógicos*, 18(3), 193-204.
<<https://doi.org/10.4067/S0718-07052017000300011>>
- JARAUTA, B. (2014). El aprendizaje colaborativo en la universidad: Referentes y práctica. *REDU: Revista de Docencia Universitaria*, 12(4), 281-302.
<<https://doi.org/10.4995/redu.2014.5624>>
- KÖNIG, J., HEINE, S., JÄGER-BIELA, D. y ROTHLAND, M. (2022). ICT integration in teachers' lesson plans: A scoping review of empirical studies. *European Journal of Teacher Education*.
<<https://doi.org/10.1080/02619768.2022.2138323>>
- MARÍN-GUTIÉRREZ, I., RIVERA, D., VELÁSQUEZ, A. V. y GARCÍA, R. (2019). Competencias mediáticas en estudiantes universitarios/as de Iberoamérica. *Revista Prisma Social*, 26, 73-93.
- MARQUÉS, M. (2016). Qué hay detrás de la clase al revés (flipped classroom). *Revista de Investigación en Docencia Universitaria de la Informática*, 9(3), 11-18.
- MORELL, T. (2009). ¿Cómo podemos fomentar la participación en nuestras clases universitarias? Universidad de Alicante-Marfil.
- 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, e05, 1-10.
<<https://doi.org/10.24320/redic.2019.21.e05.1850>>

- PRIETO, J. M. (2020). Una revisión sistemática sobre gamificación, motivación y aprendizaje en universitarios. *Teoría de la Educación*, 32(1), 73-99. <<https://doi.org/10.14201/teri.20625>>
- PRIETO, A., BARBARROJA ESCUDERO, J., CORELL, A. y ÁLVAREZ ÁLVAREZ, S. (2021). Eficacia del modelo de aula invertida (flipped classroom) en la enseñanza universitaria: Una síntesis de las mejores evidencias. *Revista de Educación*, 391, 149-177. <<https://doi.org/10.4438/1988-592X-RE-2021-391-476>>
- REPÁRAZ, C., ECHARRI, L. y NAVAL, C. (2002). Posibilidades didácticas de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la docencia presencial. *Estudios sobre Educación*, 3, 133-147. <<https://doi.org/10.15581/004.3.25654>>
- ROY, U. (2023). iCT in teaching, learning and evaluating. En *Emerging Trends of ICT in Teaching and Learning*. Insta Publishing.
- SAID, E. M., SILVEIRA, A. y MARCANO, B. (2019). Factores que inciden en el aprovechamiento de las TIC de docentes colombianos/as. *Revista Prisma Social*, 25, 464-487.
- SOLA, T., AZNAR, I., ROMERO, J. M. y RODRÍGUEZ-GARCÍA, A. M. (2019). Eficacia del método flipped classroom en la universidad: Meta-análisis de la producción científica de impacto. *REICE: Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 17(1), 25-38. <<https://doi.org/10.15366/reice2019.17.1.002>>
- VALLET, T., RIVERA, P., VALLET, I., BEL, I., ZUBIRIA, E. y MARTÍNEZ, T. (2019). El móvil en las universidades como instrumento de respuesta de audiencias. *DIM: Didáctica, Innovación y Multimedia*, 37, 1-12.
- WANG, M., SHEN, R., NOVAK, D. y PAN, X. (2009). The impact of mobile learning on students' learning behaviours and performance: Report from a large blended classroom. *British Journal of Educational Technology*, 40(4), 673-695. <<https://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2008.00846.x>>
- ZUBIRIA, E. y BEL, I. (2020). Efectos positivos en la educación universitaria del uso de aplicaciones basadas en la metodología mobile-learning. *Revista de Estudios Empresariales*, 1(2), 92-109. <<https://revistaselectronicas.ujaen.es/index.php/REE/article/view/4977>>