

Luces y sombras del Flipped Teaching con estudiantes de primero de turismo

Francisco J. Boigues^a, Vicente Estruch^b y Anna Vidal^c

Departamento de Matemática Aplicada de la UPV-Campus Gandia.
Grup d'Innovació Educativa i Reserca en Màteries Científiques

^afraboipl@mat.upv.es, ^bvdestruc@mat.upv.es, ^cavidal@mat.upv.es,

Abstract

The Inverted Classroom, or Flip Classroom is a pedagogical method that modifies the traditional order of teaching. In this paper, we describe a Flip experience developed with students of the first course, of the Tourism Grade and analyze the impact of the new methodology, both on performance and on attitude towards mathematical tasks performed with the help of the program Microsoft Excel[®]. The results do not indicate an improvement in performance. However, they do indicate an improvement in the attitude towards mathematical activities.

Keywords: Flip, performance, attitude, mathematics, Microsoft Excel[®].

Resumen

El Aula Invertida o Clase Flip es un método pedagógico que modifica el orden tradicional de la enseñanza. En este artículo se describe una experiencia Flip desarrollada con estudiantes del primer curso del Grado de Turismo, y se analiza el impacto de la nueva metodología, tanto en el rendimiento como en la actitud hacia las tareas matemáticas realizadas con la ayuda del programa Microsoft Excel[®]. Los resultados no indican una mejora en el rendimiento. Sin embargo, sí indican una mejora en la actitud hacia las actividades matemáticas.

Palabras clave: flip, rendimiento, actitud, matemáticas, Microsoft Excel[®].

1. Introducción

El término Aula Invertida, o Inverted Classroom, fue acuñado por un grupo de profesores de economía en la Universidad de Miami (Ohio). Hay que buscar sus raíces en el *método del caso* utilizado en las escuelas de negocios, derecho y humanidades, donde se desarrollaba una discusión en clase acerca de una lectura que el alumnado debía haber preparado previamente en casa (Lage, Platt y Treglia, 2000). Posteriormente, en 2007, Jonathan Bergmann y Aaron Sams, dos profesores de química de la Woodland Park High School, Colorado, grabaron y subieron a la red videos con los contenidos de sus asignaturas (Bergamnn y Sams, 2105), para ayudar a los estudiantes ausentes, siendo de los primeros en defender esta herramienta como instrumento de enseñanza. Posteriormente, al comprobar el

uso extensivo de los vídeos por todo el alumnado, variaron el orden, exigiendo al alumnado visualizar en casa y tomar notas de un vídeo, como tarea previa a la clase presencial. De esta manera el alumnado disponía de más tiempo en clase para poner en práctica los conocimientos adquiridos, resolver dudas y realizar proyectos o experimentos. Este cambio metodológico supuso un aumento de la interacción profesor-alumno, una educación más personalizada en la que disminuye el protagonismo del docente para convertir al alumno en el protagonista del proceso de aprendizaje. De esta forma Bergamnn y Sams invirtieron las actividades con respecto al modelo tradicional, siendo este el germen de su Inverted Classroom.

Además de Aula Invertida o Clase al Revés, es habitual la utilización de términos en inglés como Flip Teaching, Flipped Classrom o Flipped Learning. Quizás la expresión Flipped Teaching (FT) es , seguramente, la más extendida.

El FT supone cambiar la estructura tradicional del aprendizaje en la que el docente suele dedicar mucho tiempo, inicialmente, a la explicación de los temas en el aula. En el caso del FT los contenidos de la parte teórica, que tradiciaonalmente exponía el profesor en el aula (clase magistral) la preparan los alumnos en casa. De esta forma, se hace un uso más efectivo del tiempo en el aula, dedicándolo a actividades de aprendizaje centradas en los estudiantes. En realidad, los estudiantes no necesitan tanto al profesor en el aula, durante la exposición teórica, sino más bien en la resolución de problemas. Sin embargo, tradicionalmente, la resolución de problemas es realizada, por lo general, fuera de la clase y sin la ayuda directa del profesor. Por lo tanto, parece razonable una inversión de la clase tradicional, de manera que el alumnado adquiera la información básica a través de vídeos, lecturas, y otras fuentes, en su casa, reservando la clase presencial para trabajos más activos dinámicos y participativos, como la resolución de problemas, la realización de prácticas o el trabajando en equipo. Esta metodología implica al alumno en su propio aprendizaje, y en las actividades presenciales se puede ofrecer una retroalimentación inmediata, incrementándose la interacción alumno/profesor además de propiciar la colaboración entre los propios estudiantes (Pearson, 2013).

Lo que marca la diferencia entre la clase tradicional y el FT no es tanto el uso de vídeos en el aprendizaje, sino cómo se integran todos los recurso en el desarrollo del aprendizaje general (Tucker, 2012). No basta con invertir el orden de presentación de los recursos e introducir los vídeos en el material formativo. El elemento fundamental del cambio es resolver cómo utilizar mejor el tiempo en la clase con el alumnado. La clase debe convertirse en el lugar de trabajo mediante el estudio de problemas, avanzando conceptos, y participando en el aprendizaje colaborativo. En Hughes (2012) se detalla cómo diseñar diferentes estrategias para “dar la vuelta” al aula universitaria y en Touron, Santiago y Díez (2014), se muestran algunas experiencias didácticas. Entre las páginas web españolas que tratan esta metodología destaca la de Javier Touron (Talento-Educación-Tecnología Touron).

Algunas investigaciones demuestran con evidencias empíricas la potencia del FT para mejorar tanto la motivación, como el rendimiento de los estudiantes, en educación secundaria y en educación superior, (Walsh, 2013b; Szoka, 2013). Bergmann y Sams

(2015) también comprobaron que sus estudiantes aprendían más y mejoraban sus calificaciones con el FT. En el ámbito universitario y en diversas asignaturas como Biología (Moravec, Williams, Aguilar-Roca y O'Dowd, 2010), Diseño de Software (Gannod, Burge y Helmick, 2008), Álgebra Lineal (Talbert, 2014) e Introducción a la informática Científica (Talbert, 2012), se demuestra la eficacia del FT, tanto a nivel de resultados, con un mayor número de aprobados, como en la adquisición de competencias transversales como son la capacidad de adquirir conocimientos técnicos por cuenta propia, capacidad de autocorrección, alto nivel de trabajo a pesar de tener falta de base inicial, etc.

Otras ventajas, consensuadas por profesores universitarios que han adoptado e investigado sobre la metodología FT, son la mayor implicación y compromiso por parte del alumnado, el aprendizaje más profundo y el que permite una mayor adaptación al ritmo de cada estudiante (Walsh, 2013a). Goodwin y Miller (2014) indican que el problema de las clases magistrales es a menudo una cuestión de ritmo, puesto que se pretende que todos los alumnos tengan que aprender los conceptos explicados prácticamente al mismo ritmo. Si embargo es normal que algunos estudiantes tengan problemas para asimilar los conceptos explicados en una clase magistral o que carezcan de los conocimientos previos que se necesitan para entender los conceptos presentados, y no puedan seguir el ritmo establecido. La utilización de vídeos didácticos permite al alumnado establecer el propio ritmo e incluso poder repasar, en cualquier momento, los conceptos teóricos.

Varios autores remarcan la importancia de medir la utilidad del FT en cuanto al aprendizaje. Goodwin y Miller (2014) señalan que no se tienen evidencias científicas directas que establezcan que el FT mejora el aprendizaje de los estudiantes. Touron y Santiago (2015) ofrecen varias evidencias acerca de la eficacia de esta metodología en cuanto a su utilización y en cuanto a la mejora del rendimiento y la disminución del fracaso escolar. Sin embargo señalan la necesidad de investigar más sobre la influencia del FT en una mejora directa del aprendizaje del estudiante. O'Flaherty y Phillips (2015) realizan una revisión de 28 artículos, correspondientes a cinco países, donde se analizan los tipos de recursos docentes utilizados, las actividades realizadas durante las clases, el apoyo para desarrollar recursos, la aceptación pedagógica del FT por el personal académico y estudiantes, y la evaluación de resultados. Los resultados indican claras evidencias indirectas acerca de la mejora del rendimiento académico y la satisfacción de los estudiantes y el profesorado. Pero escasean pruebas concluyentes acerca de la contribución del FT al aprendizaje a lo largo de la vida y otras habilidades del siglo XXI, tanto en la educación de grado como en la de posgrado. Por otra parte, Yoshida (2016) indica que, aunque la gran mayoría de investigaciones que miden la percepción que tienen estudiantes y profesores en cuanto a la utilidad de la metodología FT se centran más en la utilidad relacionada con la tecnología, también es importante la utilidad en el proceso de aprendizaje. Por tanto también es interesante centrarse en todo el proceso de aprendizaje para asegurar la calidad del "aprendizaje invertido".

Recientemente, Fidalgo (2016) propone estudiar el impacto de lo que denomina Micro Flip Teaching (MFT) sobre los resultados del aprendizaje del alumnado. Fidalgo (2016) define el MFT como el Flipped Teaching aplicado sólo en determinadas partes de un tema y no

necesariamente en toda una asignatura. Una de las características del MFT es que se puede aplicar sólo a parte de un curso. De estas investigaciones se concluye que el MFT repercute en la mejora tanto del aprendizaje como en la consolidación de conocimientos.

2. Objetivos

En este artículo pretendemos analizar si la aplicación de la metodología FT puede mejorar tanto el rendimiento como la actitud del alumnado. En concreto, nos planteamos las siguientes preguntas.

- a. ¿Se constata algún tipo de modificación en las actitudes de los estudiantes al introducir el FT?
- b. ¿Influye la metodología FT empleada en el rendimiento?
- c. ¿El factor actitud influye en el rendimiento, independientemente de la metodología docente seguida?

3. Desarrollo de la experiencia

3.1. Participantes y contexto

El experimento se ha realizado sobre 497 alumnos del Grado en Turismo de la Universitat Politècnica de València-Campus de Gandia que cursaban la asignatura Matemáticas del primer cuatrimestre, de primer curso, a lo largo de 6 cursos consecutivos: desde 2011-2012 hasta 2015-2016 (Tabla 1)

Tabla 1. Procedencia de los participantes en la experiencia

Curso	2011/12	2012/13	2013/14	2014/15	2015/16	2016/17
Nº de participantes	91	89	80	74	87	76

La asignatura Matemáticas del Grado en Turismo es una asignatura obligatoria que se imparte en el primer cuatrimestre del primer curso, y tiene un peso de 4'5 créditos, repartidos en 3'5 créditos para teoría/problemas de aula y 1 crédito para prácticas en laboratorio de informática.

La parte de prácticas en aula informática consta de cinco sesiones presenciales de 2 horas de duración cada una. En las cuatro primeras sesiones se trabajan, utilizando una hoja de cálculo, en concreto Microsoft Excel®, algunos contenidos vistos en la clase de teoría/problemas de aula (Tabla 2). En la última sesión, se hacía un control para evaluar lo aprendido durante las 4 sesiones anteriores.

En el curso 2016/2017 se siguió, en la parte de prácticas en aula informática, una metodología Flipped Teaching (que en adelante denominaremos Flip), y en los anteriores cursos se siguió una metodología, que denominaremos Tradicional, consistente en sesiones de prácticas guiadas, con ejercicios propuestos a resolver, y entregar al final de cada práctica.

Tabla 2. Contenidos de las prácticas

Sesión	Contenidos
1	Tablas, gráficos y parámetros de variables unidimensionales
2	Variables bidimensionales. Regresión y correlación
3	Matrices y sistemas de ecuaciones lineales
4	Funciones, imágenes, anti imágenes y gráficas. Matemáticas financieras.
5	Control global de las prácticas

3.2. Metodología Tradicional versus metodología Flip

3.2.1. Metodología Tradicional

A continuación, describimos con más detalle la metodología que hemos denominado Tradicional. A todos los estudiantes se les proporcionaba, al principio de cada sesión de prácticas, una guía detallada según la cual había que estudiar una serie de ejercicios, cuya resolución aparecía en la guía. Los ejercicios se trabajaban utilizando como apoyo la hoja de cálculo Excel. El profesor explicaba, en la primera parte de la sesión, el contenido de la guía y, posteriormente, resolvía las dudas que surgiesen a los alumnos mientras estos reproducían la resolución de los ejercicios descrita en la guía. Esta primera parte ocupaba entre 85 y 90 minutos, aproximadamente. En la segunda parte de la práctica se proponía a los alumnos otros ejercicios, parecidos a los trabajados en la primera parte de la sesión, cuyos enunciados aparecían al final de la guía. Los alumnos debían resolver los ejercicios propuestos, para lo cual disponían de 30 minutos, aproximadamente. Los ejercicios presentados eran evaluados por el profesor, que valoraba el trabajo realizado con una nota entre 0 y 10. En este caso de metodología Tradicional, el profesor disponía de un solo archivo de respuestas por estudiante para evaluar la práctica.

3.2.2. Metodología Flip

En el caso de la metodología Flip, también se trabajaba sobre una guía, la cual se proporcionaba a los alumnos con suficiente antelación a la sesión presencial de la práctica. Se establecía una fecha límite concreta, también previa a la sesión presencial, antes de la cual los alumnos debían entregar al profesor los ejercicios (propuestos en la guía) resueltos, utilizando como soporte un archivo Excel. El profesor, antes de la sesión presencial, corregía las entregas recibidas. Posteriormente, ya en la sesión presencial, en la primera parte de ésta, el profesor comentaba los errores más comunes en las respuestas de los alumnos. Esta parte ocupaba entre 45 y 50 minutos, aproximadamente. El resto del tiempo, entre 65 y 70 minutos aproximadamente, se dedicaba a que los estudiantes resolviesen una serie de ejercicios propuestos. Al final de la sesión presencial, los estudiantes enviaban al profesor un archivo Excel con la resolución de los problemas propuestos. En cada una de las cuatro primeras prácticas en las que se siguió la metodología Flip, los alumnos

presentaron dos archivos Excel con ejercicios resueltos, que fueron calificados de 0 a 10 cada uno. La media aritmética de estas dos notas constituía la nota final de la práctica.

3.3.3 Instrumentos de recogida de datos y método de análisis

Por lo tanto, para cada estudiante, y para las dos metodologías, se disponía finalmente de 4 notas de 0 a 10 (correspondientes a 4 prácticas), o lo que es lo mismo, una suma acumulada máxima de 40 puntos. El valor de dicha suma va asociado a un porcentaje de aciertos en las respuestas a los problemas propuestos. Además, disponíamos de información sobre las veces que los estudiantes habían accedido a los guiones de las prácticas de los cursos 2015/2016 y 2016/2017, y por tanto del número medio de accesos a los guiones de las prácticas.

En el contexto de una u otra metodología (Tradicional o Flip), los trabajos presentados por cada alumno sirvieron como elemento para valorar la actitud del mismo frente a la asignatura y por ende frente a las matemáticas. El nivel global de aciertos en las soluciones aportadas puede considerarse, en su conjunto, como una medida indirecta de la actitud frente al quehacer matemático dado que, por ejemplo, un número bajo de aciertos, en general, se comprobó que va asociado al hecho de que, a pesar de las facilidades, no se ha tenido interés en obtener las soluciones correctas o, en muchos otros casos, no se han realizado algunas sesiones de prácticas. También, en general, el nivel de aciertos está directamente relacionado con la forma de presentar el trabajo (formato cuidado, claridad de la respuesta, etc.).

Para aquellos alumnos con un 80% aciertos o más, se interpretó que tenían interés en hacer las cosas bien en sentido amplio, y fueron calificados como “actitud positiva” hacia las matemáticas, lo cual fue codificado con la letra **A**. Para los alumnos que tenían entre un 60% y un 80% de aciertos, se considera que tienen un “interés medio” en hacer las cosas bien en sentido amplio, y se les clasificó como “actitud mejorable”, lo cual fue codificado con la letra **B**. Finalmente, a los restantes estudiantes, se les asignó “actitud negativa”, lo cual fue codificado con la letra **C** (tabla 3).

Tabla 3. Valoración de la actitud matemáticas

Actitud hacia las matemáticas	Positiva (A)	Mejorable (B)	Negativa(C)
Porcentaje de acierto	80%-100%	60%-80%	0%-60%
Valoración sobre 40	32-40	24-32	0-24

En la quinta sesión de prácticas, todos los estudiantes, independientemente de la metodología seguida en las sesiones de prácticas, tuvieron que realizar una prueba de evaluación final, que constaba de 8 preguntas, el objetivo de las cuales era medir el rendimiento final en la adquisición de la competencia “Utilizar Excel para resolver problemas de matemáticas”. El resultado de esta prueba se valoró entre 0 y 10 puntos. De esta forma, para cada alumno se dispone de una valoración de la actitud (**A**, **B** o **C**) de un descriptor del método seguido en las clases (Tradicional o Flip) y de una valoración numérica del rendimiento final (valor entre 0 y 10).

En primer lugar, se calcularon los porcentajes para cada actitud, dependiendo de la metodología utilizada, con el objetivo de determinar si la metodología utilizada influye en la actitud del alumno. Por otra parte, se recurrió al ANOVA multifactorial, con Suma de Cuadrados tipo III, para establecer la influencia en el rendimiento de los factores: actitud del alumno, metodología utilizada y la interacción de los dos factores anteriores.

4. RESULTADOS

4.1 Análisis sobre las actitudes

El análisis de las actitudes frente a las matemáticas según se haya seguido una metodología u otra indica que la metodología utilizada influye claramente (fig. 1)

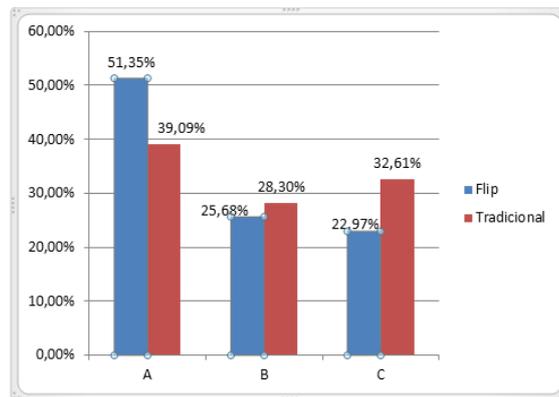


Fig. 1 Porcentaje de alumnos para cada actitud dependiendo de la metodología seguida

Se observa que el porcentaje de alumnos con actitud positiva (A) es claramente superior en el caso de aplicación de la metodología Flip, (p -valor <0.05) de donde se infiere que dicha metodología puede ser un elemento motivador añadido para los alumnos que ya de por sí tendrían una actitud positiva hacia las matemáticas con el método Tradicional. No pueden establecerse diferencias estadísticamente significativas entre el porcentaje de alumnos con actitud B que han seguido la metodología Tradicional en comparación con los que siguieron la metodología Flip. Asimismo, el porcentaje de alumnos con “actitud negativa” (C) es significativamente inferior (aproximadamente 10 puntos porcentuales, p -valor <0.05) en el grupo que ha seguido la metodología Flip (23% aprox.) en comparación con los alumnos que no han seguido dicha metodología (32.6%).

Además, al considerar los cursos 2015-16 y 2016-17, se observa claramente, sobre todo al principio de la asignatura, un mayor acceso a los guiones de las prácticas en el curso 2016-17, en el que se siguió la metodología Flip (ver figura 2)

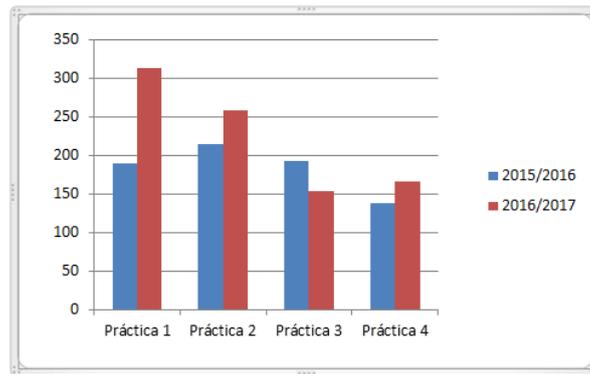


Fig. 2 Número de accesos a los guiones e las prácticas (cursos 2015-16 y 2016-17)

4.2 Analisis sobre Rendimiento

Los resultados del ANOVA multifactorial se resumen en la tabla 4

Tabla 4. ANOVA multifactorial para el rendimiento final, con suma de cuadrados Tipo III. Las razones-F se basan en el cuadrado medio del error residual.

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
FACTORES					
Act: Actitud	246,697	2	123,349	21,65	0,0000
Met: Metodología	0,040202	1	0,040202	0,01	0,9331
INTERACCIONES					
Act-Met	72,8463	2	36,4231	6,39	0,0018
RESIDUOS	2763,06	485	5,69704		
TOTAL (CORREGIDO)	3816,83	490			

Para elaborar la tabla ANOVA se descompone la variabilidad de la variable Rendimiento en contribuciones debidas a dos factores: Actitud y Metodología. Al escoger la opción de la suma de cuadrados Tipo III, la contribución de cada factor se mide eliminando el efecto del otro factor. Los valores-*P* son indicadores de la significación estadística de cada uno de los factores. Hay dos valores-*P* mucho menores que 0,05: El correspondiente al factor Actitud y el correspondiente a la interacción entre Actitud y Metodología, lo cual indica que el factor Actitud y la interacción Actitud-Metodología tienen un efecto estadísticamente significativo sobre el rendimiento, con más del 95,0% de nivel de confianza (incluso a un 99 %).

En la figura 3 se representan los valores medios de rendimiento para cada actitud (**A**, **B** y **C**) considerando las dos metodologías. Para cada valor medio se ha representado también el intervalo de confianza. La figura 3, a), b) y c) es útil para visualizar los efectos de los factores considerados, Actitud, Metodología y la interacción de ambos factores, respectivamente. La superposición de intervalos de confianza significa que no existen

diferencias significativas entre las medias al considerar diversas cualidades de los factores. Para interpretar la interacción entre Actitud y Metodología (figura 2 c). Las 2 líneas trazadas en la figura 3 c) representan cada uno de los niveles de Metodología (azul para Flip y rojo para Tradicional). Dichas líneas conectan las medias para los 3 niveles de Actitud. Si no existiese ninguna interacción, las dos líneas serían aproximadamente paralelas. Cuanto más fuerte sea la interacción entre Actitud y Metodología, más diferente es la forma de las líneas. En nuestro caso queda claro que las diferencias significativas en el rendimiento debido a la interacción entre actitud y metodología se observan fundamentalmente en la actitud C.

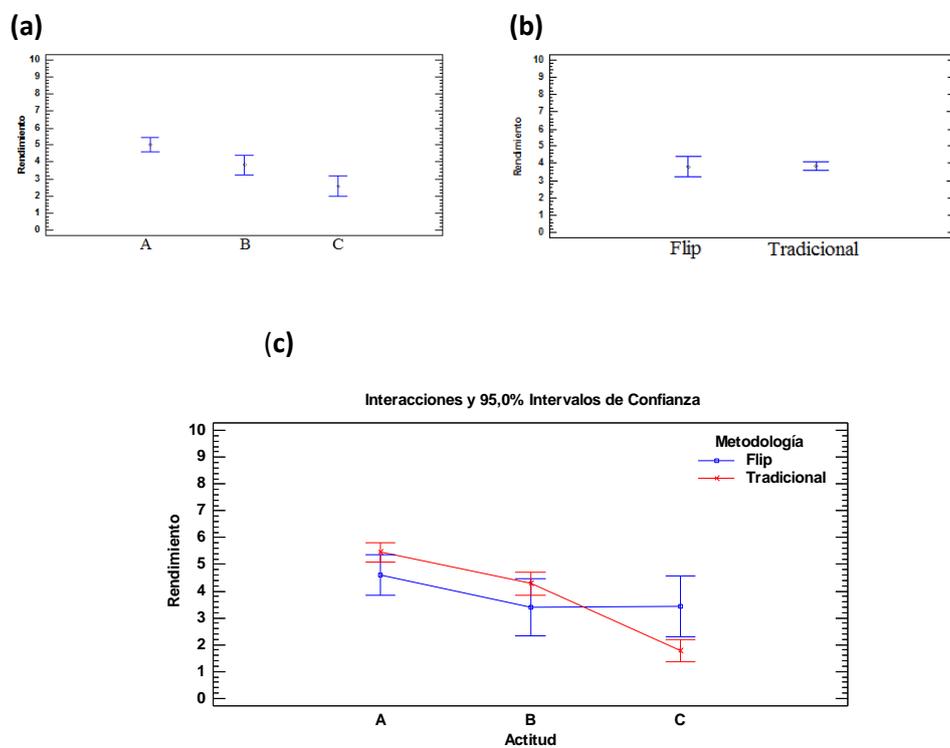


Figura 3. Representaciones de la media del Rendimiento al tener en cuenta los factores: Actitud (a), Metodología (b) e Interacciones entre los factores (c). Para cada rendimiento medio se ha representado también el intervalo de confianza a un nivel del 95%.

Asimismo, se observa que para las actitudes **A** y **B** no pueden establecerse diferencias estadísticamente significativas en el rendimiento final dependiendo de la Metodología. Por su parte, para la actitud **C** y metodología Flip se obtiene un rendimiento significativamente mayor (valor- $P=0,0018$) que para la misma actitud y la metodología Tradicional.

5. Discusión y Conclusiones

En general, no podemos afirmar que haya mejorado el rendimiento final con el cambio de metodología. Aun siendo cierto que los alumnos con peor actitud (C) experimentan una mejora en su rendimiento con el FT, éstos siguen teniendo un rendimiento muy por debajo de lo que se espera de un universitario comprometido con sus estudios.

En cambio, sí se observa una mejora en la actitud frente a las matemáticas con el FT al aumentar el porcentaje de estudiantes que se implican más con las tareas a realizar. Además, se observa claramente un aumento significativo (lógico) en los accesos a los recursos que se ponen a disposición de los alumnos para estudiar la asignatura de matemáticas.

Es obvio también que la metodología FT implica mucho más trabajo y mayor dedicación para el profesor. Por una parte hay que preparar más materiales de aprendizaje. Por otra parte es necesario realizar un seguimiento más intenso de los estudiantes en la realización de sus tareas. La herramienta *estadísticas* de la plataforma docente PoliformaT de la Universitat Politècnica de València refleja que los profesores de la asignatura accedieron a la plataforma en el curso 2015-16 2808 veces frente a los 6174 accesos del curso 2016-17 (casi un 120% más).

A la luz de los resultados obtenidos, quedan cuestiones interesantes por analizar como por ejemplo ¿Hasta qué punto debe utilizarse la metodología FT en estudiantes de primer curso de Grado para que el alumnado adquiriera un conocimiento matemático más comprensivo?. Nos atrevemos a conjeturar que quizás, en el caso concreto de alumnos de primer curso de Grado, sin experiencia previa en trabajo bajo metodología FT, se obtendrían mejores resultados recurriendo a una metodología Micro Flip Teaching bien estructurada.

6. Agradecimientos

Este trabajo se ha realizado gracias al apoyo del Vicerrectorado de Estudios, Calidad y Acreditación de la UPV al Proyecto PIME 2016-2017 “Puesta en marcha de diversas experiencias con el enfoque Flipped Teaching en asignaturas de Matemáticas y Física”.

7. Referencias

- BERGMANN, J., SAMS A. (2015). *Dale la vuelta a tu clase: Lleva tu clase a cada estudiante, en cualquier momento y cualquier lugar*. Biblioteca Innovación educativa. Editorial SM.
- FIDALGO-BLANCO, A., MARTINEZ-NUÑEZ, M., BORRAS-GENE, C., SANCHEZ-MEDINA, J.J. (2016). “Micro flip teaching—An innovative model to promote the active involvement of students” en *Computers in Human Behavior*, Volume 72, p.713-723.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.chb.2016.07.060>.
- GANNOD, G., BURGE, J., HELMICK, M. (2008). “Using the inverted classroom to teach software engineering” en *Proceedings of the International Conference on Software Engineering (ICSE)*. Leipzig, Germany. p. 10-18.
- GOODWIN, B. Y MILLER, K. (2013). “Evidence on Flipped Classrooms is Still Coming” en *Educational Leadership*. 70(6), 78-80.

- HUGHES, H. (2012). "Introduction to Flipping the College Classroom". Amiel, T. y Wilson, B. (Eds.). *Proceedings of EdMedia: World Conference on Educational Media and Technology 2012*. Association for the Advancement of Computing in Education (AACE), p. 2434-2438.
- LAGE, M.J., PLATT, G.J. y TREGLIA, M. (2000). "Inverting the classroom: A gateway to creating an inclusive learning environment" en *The Journal of Economic Education*, vol. 31, issue 1, p. 30-43
- MORAVEC, M., WILLIAMS, A., AGUILAR-ROCA, N., O'DOWD, D.K. (2010). "Learn before lecture: a strategy that improves learning outcomes in a large introductory biology clas" en *CBE Life Sci Educ*, vol. 9, p. 473-481.
- O'FLAHERTY, J., PHILLIPS, C. (2015). "The use of flipped classrooms in higher education: A scoping review" en *Internet and Higher Education* 25 85-95
- PEARSON PARTNERS ON FLIPPED LEARNING. (2013). Electronic Education Report. 7/8/2013, Vol. 20 Issue 14, p5-5. 1/2p. Biblioteca digital ITESM:EBSCO Business Source Premier.
- SZOKA, J. (2013). *Measured Results Demonstrate Enhanced Learning Outcomes in the Flipped Classroom* [mensaje en un blog]. EmergingEdTech. Recuperado de <http://www.emergingedtech.com/2013/05/measured-results-demonstrate-enhanced-learning-outcomes-in-the-flipped-classroom/>.
- TALBERT, R. (2012). "Inverted Classroom" en *Colleagues*, vol. 9, issue 1, article 7. Disponible en: <http://scholarworks.gvsu.edu/colleagues/vol9/iss1/7>
- TALBERT R. (2014). "Inverting the Linear Algebra Classroom" en *Primus (Problems, Resources, and Issues. Mathematics Undergraduate Studies)*, vol. 24, issue 5, p. 361-374.
- TOURÓN, J., SANTIAGO, R., DÍEZ, A. (2014). *The Flipped Classroom: Cómo convertir la escuela en un espacio de aprendizaje. (Innovación Educativa)* Madrid: Digital-Text. Grupo Océano.
- TOURÓN, J., SANTIAGO, R. (2015). "El modelo Flipped Learning y el desarrollo del talento en la escuela" en *Revista de educación* n° 368, p. 196-231.
- TOURÓN, J. Javier Touron. *Talento-Educación-Tecnología*. <http://www.javiertouron.es/> [Consulta: 8 de marzo de 2017].
- TUCKER, B. (2012). "The flipped classroom" en *Education Next*, 12 (1), p. 82-83.
- WALSH, K. (2013a). *Flipped Classroom Panel Discussion Provides Rich Insights into a Powerful Teaching Technique*. [mensaje en un blog]. EmergingEdTech. Recuperado de <http://www.emergingedtech.com/2013/06/flipped-classroom-panel-discussion-provides-rich-insights-into-a-powerful-teaching-technique/>.
- WALSH, K. (2013b). *Gathering Evidence that Flipping the Classroom can Enhance Learning Outcomes*. [mensaje en un blog]. EmergingEdTech. Recuperado de <http://www.emergingedtech.com/2013/03/gathering-evidence-that-flipping-the-classroom-can-enhance-learning-outcomes/>.
- YOSHIDA, H. (2016). "Perceived Usefulness of Flipped Learning on instructional design for elementary and secondary education: with focus on pre-service teacher education" en *International Journal of Information and Education Technology*, 6(6), 430-434.