

# METODOLOGÍA DEL PUZLE APLICADA A *FLIPPED CLASSROOM*

Sousa Santos, Susana<sup>1</sup>, Ropero Moriones, Eva<sup>2</sup>, López Portillo, M<sup>a</sup> Pilar<sup>3</sup>

Departamento de Economía y Finanzas  
Facultad de Ciencias Sociales  
Universidad Europea de Madrid  
C/ Tajo s/n, Villaviciosa de Odón, 28670 Madrid  
e-mail: <sup>1</sup> susana.sousa@uem.es <sup>2</sup> eva.ropero@uem.es <sup>3</sup> mpilar.lopez@uem.es  
web: <http://www.uem.es>

**Resumen.** *Una de las principales dificultades de la metodología “flipped classroom” es la gestión, por parte del alumno, de su proceso de aprendizaje fuera del aula. El tiempo de trabajo autónomo que requiere esta metodología supone un reto para el alumno que debe implicarse de forma activa. La metodología del puzle proporciona un apoyo en este proceso, ya que el alumno cuenta con una herramienta cooperativa de reflexión e interrelación de conocimientos, de integración social y motivación, que le permite descubrir una nueva forma de aprendizaje.*

**Palabras clave:** Puzle, *flipped classroom*, metodología educativa, uso de TIC.

## 1. INTRODUCCIÓN

El último reto al que se enfrenta la docencia en nuestro país es la aplicación de lo que se conoce como *clase invertida* o *flipped classroom*, que consiste en que los alumnos estudien la materia fuera del aula, dejando el aula para profundizar en lo aprendido en casa a través de la realización de actividades diversas (Szpunar, Khan, & Schacter, 2013) (Warter-Perez & Dong, 2012).

Aunque la existencia de esta metodología, *flipped classroom*, es bastante reciente, ya se pueden encontrar argumentos y resultados que indican el hecho de que favorece un mejor aprendizaje por parte de los alumnos comparándola con la tradicional clase magistral (Zappe, Leicht, Messner, Litzinger, & Lee, 2009). Es por ello que cada vez más profesores están integrándola en su docencia.

Como todas las innovaciones, tiene sus ventajas e inconvenientes, y tanto alumnos como profesores deben asumir el cambio que implica esta nueva metodología, pero esto no es siempre fácil, ni automático, por lo que proponemos un proceso de investigación sobre las herramientas disponibles para su implantación.

Tal y como aseveran (Herreid & Schiller, 2013), las actividades a realizar en el aula tienen mucha importancia para favorecer el aprendizaje autónomo fuera de la clase. Estas actividades deben hacer sentir al alumno la motivación necesaria para revisar los contenidos antes de ir a clase. Es por ello que el aprendizaje colaborativo en el aula (Slavin, 1985) se percibe como el más adecuado para lograr esta implicación por parte del alumno y vencer su posible resistencia al cambio.

Dentro de nuestra investigación acerca de la metodología de *flipped classroom*, uno de los resultados obtenidos es la aplicación de las herramientas de aprendizaje colaborativo basadas en el puzle (Aronson & Patnoe, 1997) (Aronson E. B., 1978)), junto con tests online y wikis como metodología adecuada para motivar y animar a los alumnos y

facilitar la evolución de la clase magistral al aprendizaje activo por parte del alumno, que era nuestro principal objetivo.

Además de este, consideramos que se han obtenido otros objetivos en cuanto a la implementación de competencias tales como: aprendizaje autónomo, trabajo en equipo, planificación, responsabilidad, orientación a resultados, habilidades comunicativas e inteligencia emocional.

En este artículo se explica una experiencia concreta que nos ha permitido reflexionar en este sentido y seguir avanzando en el marco de aplicación de esta novedosa metodología en nuestras aulas.

## **2. METODOLOGÍA PUZLE APLICADA A *FLIPPED CLASSROOM***

### **2.1. Descripción de la actividad**

La actividad se ha realizado durante el curso académico 2013-14, con los alumnos de la asignatura de Corporate Finance (Gestión Financiera, impartida 100% en inglés), en el marco del proyecto de investigación “Creación de un aula activa mediante *Flipped Classroom*” de la Facultad de Ciencias Sociales de la Universidad Europea de Madrid. El objetivo de este artículo es comentar los primeros resultados obtenidos testando la herramienta del puzle en el ámbito de la metodología *flipped classroom*.

Las fases en las que se ha llevado a cabo la actividad son las siguientes:

- 1) Trabajo *fuera* del aula: En la metodología *flipped classroom*, se revisa la teoría fuera del aula y la práctica y profundización de conocimientos se realiza en clase. En nuestro caso, se entrega un documento con los contenidos a trabajar para un primer contacto con el material objeto de estudio que les permita plantear cuestiones sobre el mismo.
- 2) Trabajo *en* el aula:
  - Los alumnos realizan un test on-line de revisión inicial sobre los conocimientos adquiridos fuera del aula.
  - Realización de la metodología del puzle.
  - Aplicación de los conocimientos
  - Los alumnos realizan un test on-line de revisión final sobre los conocimientos adquiridos.

### **2.2. Trabajo en el aula**

#### **2.2.1. Test de revisión inicial**

Se utilizó la plataforma de aprendizaje mixto *Kahoot!*, que presentó una elevada capacidad de motivación del alumno, superior a los tests de *Moodle* del campus virtual. El test de *Kahoot!* permite comprobar el nivel de conocimientos del alumno, que ve sus resultados y los del grupo de forma inmediata. Para su realización emplea su propio teléfono móvil, tablet u ordenador a modo de *clicker* ( Miñano, 2012) (Bas & Romero, 2013)). El alumno está orientado a la obtención de resultados y a la gestión del tiempo disponible (entre 5 y 120 segundos). Los resultados en la satisfacción del alumno sobre esta forma de revisión de sus conocimientos se muestran en la siguiente tabla:

Diversión	73.3%
Aprendizaje	75.4%
Recomendable	92.3%
Sensación general	
Positiva	70.3%
Neutral	19.9%
Negativa	9.8%

Tabla 1. Grado de satisfacción con la plataforma Kahoot!

### 2.2.2. Metodología puzle

La aplicación de la metodología del puzle dentro del proyecto de investigación *flipped classroom* ha constado de las siguientes fases:

- 1) Explicación de la actividad, de su razón de ser, desarrollo y evaluación. En esta fase es importante enfatizar el enfoque cooperativo de la actividad y la relación trabajo personal-aprendizaje de todos: el que cada alumno se responsabilice de buscar, sintetizar (“menos es más”), redactar y presentar adecuadamente la información, además de actualizarla con las correcciones del profesor, afecta al aprendizaje de todos los miembros de la clase, no sólo al suyo propio.
- 2) Formación de grupos y trabajo autónomo: Se dividen en grupos de N miembros, siendo N el número de contenidos que se pretenden tratar; en nuestro caso, grupos de cinco miembros numerados del uno al cinco para los cinco apartados planificados. En esta fase cada alumno trabaja individualmente, sobre el apartado que le corresponde, preparando un guion con las ideas que considera que mejor ha entendido y las que le han suscitado más dificultades. Como todos los alumnos han revisado fuera del aula los contenidos, suele bastar con 10 minutos. Los apartados se presentaron en una wiki en el campus virtual, con el objetivo de completarla posteriormente por el denominado “grupo de expertos”. En concreto, los alumnos de *Corporate Finance* desarrollaron el tema de “Diversificación y riesgo” en los cinco apartados siguientes:

- |  |
|--|
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. Risk and diversification: definition, market risk and unique risk, thinking about risk.</li><li>2. Portfolio rate of return and portfolio variance: definition and measurement.</li><li>3. How much diversification?: covariance and correlation coefficient.</li><li>4. Measuring market risk: beta.</li><li>5. Stock's contribution to portfolio risk and beta.</li></ol> |
|--|

Tabla 2. Relación de contenidos para los 5 grupos de expertos

- 3) Contraste: Se reúnen según el número que les ha sido asignado, que corresponde a un apartado del tema a tratar. Así se forma el grupo de expertos de cada área. Esta fase les permite ver las diferencias entre su trabajo y el de sus compañeros. Contrastan y elaboran juntos un texto que deben colgar en la Wiki, una herramienta

que sustenta el aprendizaje colaborativo (López Portillo, Ropero, Gava, & de la Cruz, 2008). Opcionalmente pueden elaborar un *Power Point* de máximo 5 diapositivas para ayudar a comunicar al ponente y facilitar el aprendizaje de los compañeros.

- 4) Puesta en común y aprendizaje con su grupo: Se reúnen con los compañeros de su grupo y comunican lo aprendido a los alumnos de diferentes números. Deben lograr que sus compañeros lleguen a asimilar los conceptos y entender los documentos elaborados (Wiki y *Power Point*) y sean capaces de presentarlos.

### 2.2.3. Aplicación de los conocimientos

- 1) Exposición: el profesor pregunta a cualquier alumno por cualquiera de los conceptos que el estudiante no ha trabajado (si le correspondió el apartado 1, será uno de los apartados 2 a 5). El alumno sale a la pizarra y con ayuda de la documentación explica a todos sus compañeros el concepto.
- 2) Revisión: El profesor repasa en el aula los contenidos que componen la wiki, corrigiendo los errores y añadiendo los desarrollos que estime conveniente. Los grupos deben tomar nota y efectuar las correspondientes correcciones porque éste es el material de apoyo para su aprendizaje y la superación del test de revisión.

### 2.2.4. Test de revisión final

Finalizada la actividad se vuelve a realizar el test inicial, para que los alumnos sean conscientes de la mejora su propio aprendizaje.

## 2.3. Competencias desarrolladas en cada actividad

En la siguiente tabla reflejamos las competencias trabajadas en cada una de las fases de esta metodología. Obviamente algunas de ellas se desarrollan en varias fases, habiendo señalado en la tabla la etapa en la que se implementa la competencia de forma más destacada.

Competencia	Fase
Aprendizaje autónomo	Trabajo fuera del aula y trabajo autónomo en el aula
Trabajo en equipo	Metodología puzzle.
Capacidad de síntesis	Trabajo autónomo en el aula y contraste
Responsabilidad	Trabajo fuera del aula
Orientación a resultados	Aplicación de los conocimientos
Habilidades Comunicativas	Puesta en común y aprendizaje con su grupo
Inteligencia emocional	Metodología puzzle

Tabla 3. Competencias desarrolladas

## 3. RESULTADOS

- 1) Test inicial:  
En cuanto a la revisión de conocimientos inicial, los resultados que arrojó el test de *Kahoot!*, del trabajo fuera del aula de los alumnos fueron los siguientes:

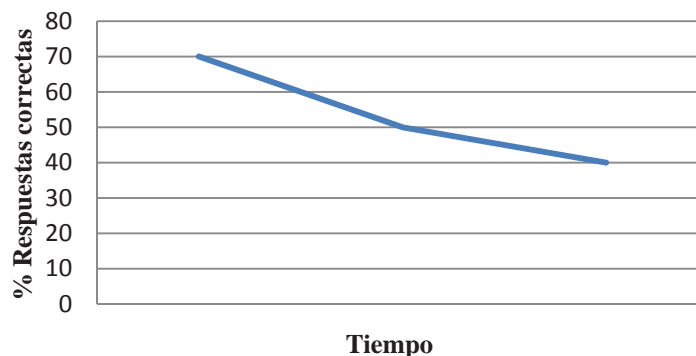


Figura 1: Evolución de los resultados obtenidos.

Como se observa en la figura 1, los resultados de los primeros tests eran razonables demostrando que los alumnos realizaban un trabajo previo suficiente para poder realizar las actividades en clase. Sin embargo, en las partes de la asignatura más complejas, los resultados de los tests empeoraron sensiblemente. Los estudiantes comenzaron a poner en cuestión el método *flipped classroom* frente a la clase magistral, ya que les resultaba complicado enfrentarse a los contenidos por su cuenta. Es por ello que se decidió utilizar la herramienta del puzzle para resolver esta situación. De esta forma, se proporciona un apoyo al alumno para la mayor comprensión de los conceptos más complicados. Como comprobaron (Fortanet van Assendelft de Coningh, González Díaz, Mira Pastor, & López Ramón, 2013), el aprendizaje colaborativo mejora la dinámica en la clase, la implicación y participación de los alumnos y la responsabilidad de los mismos, fortalecida por la presión del grupo, que depende de que todos los integrantes del mismo trabajen en la misma medida.

## 2) Metodología Puzzle:

En la fase de formación de grupos y trabajo autónomo se encontraron importantes diferencias en motivación y rendimiento, siendo inferior en aquellos alumnos de menor nivel de conocimientos. Se trata de una clase bastante heterogénea, tanto en nacionalidades como en formación previa, por lo que el trabajo colaborativo ejerce un importante papel en la motivación y rendimiento académicos. Uno de los problemas que hemos encontrado en esta fase es la falta de puntualidad de los alumnos, que dificulta la planificación, ya que la formación de grupos se realiza en función del número de los asistentes.

La fase de contraste ha sido una de las fases de mayor aceptación e interés para el alumnado. Permite la interacción e integración entre ellos, poner los conocimientos en común y aprovechar la riqueza de la heterogeneidad (Agelet et al, 2005), optimizando tanto el aprendizaje propio como el de los demás (Johnson, 1998) (Johnson, Johnson, & Holubec, 1993). Hemos observado que el alumno siente el apoyo de sus compañeros, convertidos ahora en tutores, y que facilita la “humanización” del aula.

En la fase de puesta en común, los alumnos mostraron gran interés en formar a sus compañeros, especialmente en los grupos heterogéneos por nacionalidades. El alumno aprovecha la oportunidad de integración para el aprendizaje.

3) Aplicación de los conocimientos:

La fase de exposición delante de los compañeros les resulta dificultosa. En la mayor parte de los casos no se sienten con suficiente confianza como para poder transmitir los contenidos en público. Por ese motivo, la fase de revisión con el profesor resulta de gran utilidad para corregir la wiki y afianzar conocimientos.

Esta etapa es importante que se realice en la misma sesión para asegurar que los participantes son los mismos.

4) Test de revisión final.

El test de revisión final se realiza al acabar la actividad, para comprobar si realmente ha habido una mejora en la asimilación de los contenidos del tema.

#### 4. CONCLUSIONES

Reflexionando sobre la actividad, podemos concluir que para el mejor desarrollo de la misma, habrían de tenerse en cuenta las siguientes conclusiones:

- Se requiere una buena planificación de la actividad: Esto implica dimensionar la actividad para el tiempo del que se dispone en una sesión. Nos gustaría recalcar que esta actividad debe realizarse en una única sesión, ya que en varias sesiones no coincide el número de alumnos asistentes. Lo ideal sería disponer al menos de 3 horas para poder realizar la actividad adecuadamente.
- En cuanto a la fase de contraste en la que los miembros de cada grupo de expertos se reúnen para elaborar los contenidos del apartado correspondiente, podemos decir que es la fase que más les ha gustado a los alumnos, que ha conseguido que se involucren más en el trabajo, que ha conseguido dinamizar el aprendizaje, motivando a los alumnos que estaban más reacios a la metodología *flipped classroom*.
- Constatamos que la metodología del puzle no es suficiente para que el alumno perciba un aprendizaje profundo de los apartados que él no ha trabajado como experto. Esto se evidencia en la fase de las presentaciones en público.
- La fase de revisión se constata como necesaria para que los alumnos sientan confianza acerca de los contenidos que han trabajado entre ellos y les hace ver que sustituye a la clase magistral.
- En definitiva, los alumnos han aprendido una forma de afianzar sus conocimientos alternativa a las clases magistrales, concluyendo que la metodología del puzle, combinada con la revisión y los tests online, facilita la transición de la clase magistral a la nueva metodología *flipped classroom*.

Estos resultados son extrapolables a otros campos de actividad, ya que esta metodología sirve de complemento al desarrollo de aquellas partes más complejas de cualquier materia, aprovechando el trabajo colaborativo como refuerzo de contenidos. Asimismo, constituye un apoyo para los profesores que estén implantando *flipped classroom*.

## REFERENCIAS

- Agelet et al, J. (2005). *Estrategias organizativas de aula. Propuestas para atender la diversidad*. Barcelona: Graó.
- Aronson, E. B. (1978). *The Jigsaw Classroom*. Beberley Hills, CA: Sage.
- Aronson, E., & Patnoe, S. (1997). *The Jigsaw Classroom*. New York: Longman.
- Bas, J., & Romero, E. (2013). Olimpiadas estadísticas. *X Jornadas Internacionales de Innovación Universitaria. Educar para transformar*.
- Fortanet van Assendelft de Coningh, C., González Díaz, C., Mira Pastor, E., & López Ramón, J. (2013). Aprendizaje cooperativo y flipped classroom. Ensayos y resultados de la metodología docente. *XI Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria 2013*.
- Herreid, C. F., & Schiller, N. A. (2013). Case Studies and the Flipped Classroom. *Journal of College Science Teaching*, 42(5), 62-66.
- Johnson, D. (1998). *Cooperation in the Classroom*. Interaction Book Company.
- Johnson, D., Johnson, R., & Holubec, E. (1993). *Circles of Learning*. Edina: Interaction Book Company.
- López Portillo, M. P., Roperó, E., Gava, G. L., & de la Cruz, O. (2008). Wiki: una herramienta colaborativa de construcción de conocimiento en la universidad. En *Experiencias de innovación docente en la Universidad de Alcalá* (págs. 409-422). Servicio de Publicaciones de la Universidad de Alcalá.
- Miñano, M. D. (2012). El uso de mandos interactivos: una innovación docente para aumentar la motivación y mejorar el aprendizaje del alumnado universitario/The use of clickers: a teaching innovation to increase the motivation and to improve learning of undergraduate students. *Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 13(1), 412-436.
- Slavin, R. (1985). *Cooperative Learning*. Nueva York: Longman.
- Szpunar, K. K., Khan, N. Y., & Schacter, D. L. (2013). Interpolated memory tests reduce mind wandering and improve learning of online lectures. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 110(16), 6313-6317.
- Warter-Perez, N., & Dong, J. (2012). Flipping the Classroom: How to Embed Inquiry and Design Projects into a Digital Engineering Lecture. *2012 ASEE PSW*.
- Zappe, S., Leicht, R., Messner, J., Litzinger, T., & Lee, H. W. (2009). Flipping"" the classroom to explore active learning in a large undergraduate course. *American Society for Engineering Education*.