

Tablero *Learning Analytics* para trabajar la metodología *Flipped Classroom* mediante la reutilización de MOOCs

Cristina Collado-Gómez¹, Carlos Alario-Hoyos², David Santín-Cristóbal¹,
Francisco Cruz-Argudo¹, Carlos Delgado Kloos²

¹Servicio de Informática y Comunicaciones

²Departamento de Ingeniería Telemática

Universidad Carlos III de Madrid

Av. Universidad, 30, 28911, Leganés (Madrid), Spain

ccollado@di.uc3m.es

Resumen. Que un alumno pueda tener consciencia en tiempo real de cómo trabaja es esencial para promover su participación en un curso y la implementación de estrategias de clase invertida. Este trabajo presenta un trabajo preliminar sobre el desarrollo de un tablero *Learning Analytics* que se ha implementado en la plataforma Open edX para dar soporte a MOOCs (*Massive Open Online Courses*) y SPOCs (*Small Private Online Courses*) en la Universidad Carlos III de Madrid. El nuevo diseño trata de motivar al alumnado, mostrándoles información de los resultados y estadísticas que están obteniendo en un cierto curso. Además, al alumno se le concede información acerca de cómo avanza con respecto a sus compañeros. Después de preguntar a futuros usuarios su opinión sobre el nuevo tablero *Learning Analytics*, las respuestas recibidas son mayoritariamente positivas, recibiendo también sugerencias y opiniones sobre posibles mejoras que podría tener en un futuro el sistema.

Abstract. That a student can be aware, in real time, of his/her performance is essential to promote participation in a course and the implementation of flipped classroom strategies. This work presents a preliminary work on the development of a Learning Analytics dashboard for the Open edX platform to support MOOCs (Massive Open Online Courses) and SPOCs (Small Private Online Courses) at Universidad Carlos III de Madrid. The new design tries to motivate students, showing them information about the results and statistics they are obtaining in a course. In addition, the student gets information about his/her progress with respect to the peers. After asking users their opinion on the new Learning Analytics dashboard, the answers received are mostly positive, also receiving suggestions and opinions on possible improvements that the system could have in the future.

Palabras clave: Open edX, MOOCs, SPOC, Flipped Classroom, Gamificación.

1 Introducción

Hoy en día, la velocidad con la que avanzan las nuevas tecnologías hace que la sociedad demande nuevas formas y metodologías de aprendizaje. Por ello, la Universidad Carlos III de Madrid (UC3M) lleva trabajando desde hace años en la incorporación de las

tecnologías de la información y la comunicación y los contenidos multimedia a la docencia. Una de las novedades que se han llevado a cabo y que, a la hora de crear cursos en la docencia presencial se han producido de forma innovadora, es la modalidad de clase invertida o *Flipped Classroom* [1], [2].

Esta nueva modalidad busca complementar la enseñanza que se da en un aula tradicional por medio de actividades que los alumnos deben realizar en casa, de forma previa a las actividades en el aula. De esta forma, las actividades con baja complejidad cognitiva (presentación de los conceptos) pasan de llevarse a cabo en aula (mediante la lección magistral) a realizarse en casa, mientras que las actividades con alta complejidad cognitiva (aplicación de los conceptos), pasan de llevarse a cabo en casa en solitario (como deberes tras la clase) a realizarse en el aula, con apoyo del profesor y de los compañeros.

Pero las estrategias de clase invertida no están exentas de problemas. Uno de los más importantes es que requiere el compromiso de los alumnos a la hora de realizar las actividades previas en casa. Para ello, en la UC3M, las actividades previas a realizar por los alumnos se presentan en forma de contenidos de MOOCs desarrollados por los equipos docentes, o creados específicamente para una asignatura reglada concreta, siendo dichos contenidos desplegados en una instancia de la plataforma Open edX. Además, para incentivar a los alumnos a trabajar previamente en los contenidos del curso se decidió diseñar y utilizar un sistema de gamificación que traslada la mecánica de los juegos al ámbito educativo universitario, con el fin de mejorar resultados. Este sistema se basa en la utilización de tres elementos: la plataforma GEL [3], de uso exclusivo de docentes y que actualmente gestiona todos los contenidos de los MOOCs y SPOCs que se producen en la UC3M (control de acceso, seguimiento de calificaciones...), la aplicación Flip-App [3], donde se lleva a cabo el aprendizaje y la gamificación (pudiendo obtener los alumnos puntos por el visionado de vídeos, o la realización de ejercicios, entre otros) y, por último, la plataforma Open edX, donde son desplegados los cursos y, en este caso, donde se diseña el nuevo tablero *Learning Analytics*, para que cada alumno pueda ver cómo trabaja en tiempo real y pueda compararse con el resto de compañeros de su grupo docente. Precisamente este artículo presenta el diseño y desarrollo del tablero *Learning Analytics* y su evaluación preliminar por un grupo de 15 estudiantes (usuarios finales).

La finalidad de este diseño, por tanto, es doble: por un lado, incentivar al alumnado a trabajar con antelación y asimilar los contenidos necesarios dentro de su día a día y, por otro lado, generar información en tiempo real que permita a cada alumno saber cómo está trabajando, permitiéndole “enfrentarse” de manera adecuada a las clases presenciales a partir de los datos reales de su actividad. Los datos que se muestran en el nuevo tablero se extraen tanto del trabajo del alumno en la plataforma Open edX como de la aplicación Flip-App, siendo ambos sistemas complementarios a través de los cuales el alumno puede acceder a los contenidos del curso. La dinámica de trabajo es, por consiguiente, que los contenidos sean accesibles antes de las clases presenciales, para poder trabajar en ellos, asimilarlos y conseguir el máximo número de puntos posibles. Además, si el profesor es consciente de que los alumnos han trabajado los contenidos con antelación, es muy probable que se pueda implementar exitosamente una clase invertida, dando un mayor protagonismo al alumnado.

2 Gamificación en el aula

La gamificación educativa [4], [5] es un método que consiste en aplicar nociones, técnicas y elementos que se enmarcan en el juego, con el fin de propiciar y obtener un aprendizaje, una causa y un compromiso por parte del alumnado. Es una nueva forma de aprender que hace que los alumnos aprendan por motivación, y no por obligación. Los nuevos tiempos y espacios en la educación demandan ciertos estándares, competencias y medidas de acción destinadas a cambiar la forma en la que los estudiantes aprenden, teniendo que buscar nuevas metodologías que los motiven a trabajar. En este proyecto, lo que se busca es, precisamente, y a través de la gamificación, incentivar al alumnado a trabajar, conociendo en tiempo real cómo está trabajando el alumno, y pudiéndose comparar con sus compañeros, entrando en una dinámica competitiva, que después de todo, es lo que buscan las dinámicas lúdicas. A través de la combinación de gamificación y *learning analytics*, se busca además premiar y reconocer el empeño académico de un estudiante durante su proceso formativo e identificar fácilmente sus avances y progresos para, de esa manera, mejorar su rendimiento. En este caso, la forma de utilizar la gamificación es a través de puntos y trofeos “virtuales” que se dan en la aplicación Flip-App, y que se ven reflejados en el nuevo tablero.

3 Implementación de visualizaciones *Learning Analytics*

Para empezar a desarrollar el tablero *Learning Analytics* [6], [7], [8] fue necesario habilitar una nueva “pestaña” denominada Flip-App en la plataforma Open edX. Debajo de la pestaña, los alumnos pueden ver sus datos (nombre y correo electrónico) junto con la posición y los puntos obtenidos hasta la fecha en un curso (Fig. 1). Además, mediante los gráficos diseñados, el alumno puede obtener información en tiempo real de su evolución y cómo se encuentra con respecto a su grupo docente.



Fig. 1. Nueva pestaña Flip-App y cabecera del tablero *Learning Analytics*.

En primer lugar, en el tablero de analíticas se muestran una serie de gráficas con estadísticas que indican la evolución de cada alumno y de su grupo docente.

3.1 Puntuación y porcentaje de vídeos vistos (Velocímetros)

Hay 8 velocímetros (Fig. 2), cuatro referidos al alumno, y cuatro referidos al grupo al que pertenece dicho alumno, diferenciándose por el código de colores que tiene cada uno (rojo, amarillo y verde para el alumno, y gris para el grupo docente).

- Los dos que se encuentran arriba a la izquierda (Fig. 2a) muestran una comparativa entre la puntuación total del alumno y la media que lleva la clase.

- Los dos que se encuentran arriba a la derecha (Fig. 2b) muestran una comparativa de la puntuación que ha obtenido el alumno teniendo en cuenta tan solo los ejercicios que ha realizado.
- Los dos que se encuentran abajo a la izquierda (Fig. 2c) muestran una comparativa de la puntuación que ha obtenido el alumno teniendo en cuenta tan solo los vídeos vistos.
- Por ultimo, los dos que se encuentran abajo a la derecha (Fig. 2d) muestran una comparativa del porcentaje de vídeos vistos por el alumno y la media de su grupo docente.

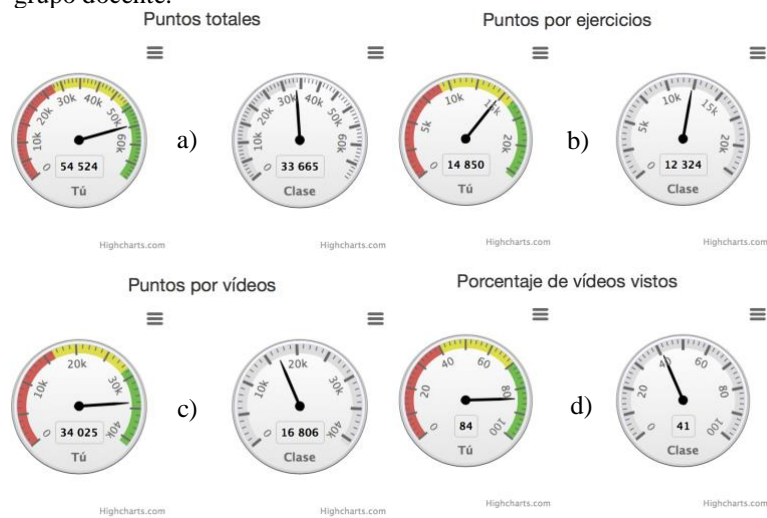


Fig. 2. Gráfico de puntuación y porcentaje de vídeos vistos (Velocímetros)

3.2 Puntuación en valor absoluto (Barras horizontales)

Este gráfico muestra tres datos diferentes a través de tres barras horizontales distintas (Fig. 3), y formadas por varios colores, que muestran el valor en forma de puntos que posee cada una de las semanas. En primer lugar, se muestra la distribución teórica de puntos que, dependiendo de cada semana, podría conseguir el alumno. En segundo lugar, se muestra la distribución de puntos que ha obtenido el alumno en cada una de las semanas que forman el curso. Por ultimo, se muestra la distribución de puntos que ha obtenido de media la clase en todas las semanas.

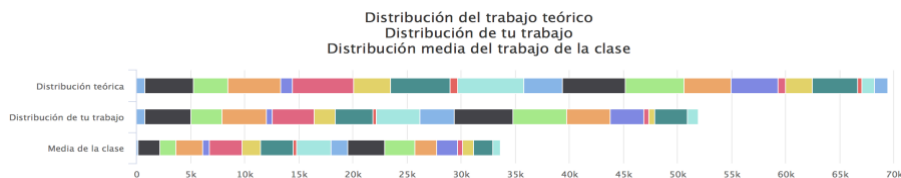


Fig. 3. Gráfico de puntuación en valor absoluto (Barras horizontales).

3.3 Esfuerzo en valor porcentual (Semicírculos)

Al igual que en el gráfico anterior, cada semana se representa con un color diferente, con la diferencia que en este caso el esfuerzo se representa en valor porcentual en lugar de en valor absoluto (Fig. 4). El semicírculo exterior muestra el esfuerzo teórico que debería realizar el alumno en cada una de las semanas que forman el curso. El semicírculo central muestra el esfuerzo que ha realizado el alumno en cada una de las semanas que forman el curso. Por último, el semicírculo interior muestra el esfuerzo que ha realizado de media el grupo docente al que pertenece dicho alumno.

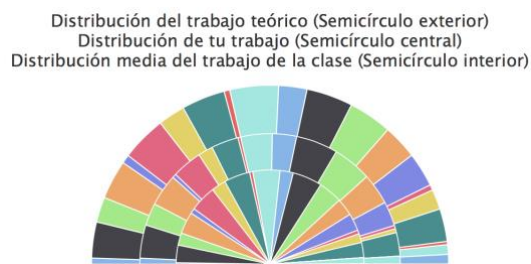


Fig. 4. Gráfico de esfuerzo en valor porcentual (Semicírculos).

3.4 Puntuación (Gráfico de puntos)

En este gráfico (Fig. 5) se muestran tres puntuaciones diferentes por cada semana que compone el curso. En primer lugar, se muestra la puntuación del alumno. En segundo lugar, se muestra la media que ha obtenido la clase también por semana de curso. En tercer lugar, se muestra la puntuación máxima posible que podría haber sacado el alumno en cada semana que forma el curso.

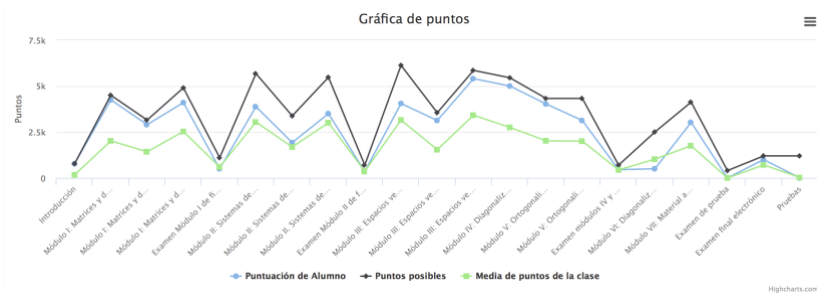
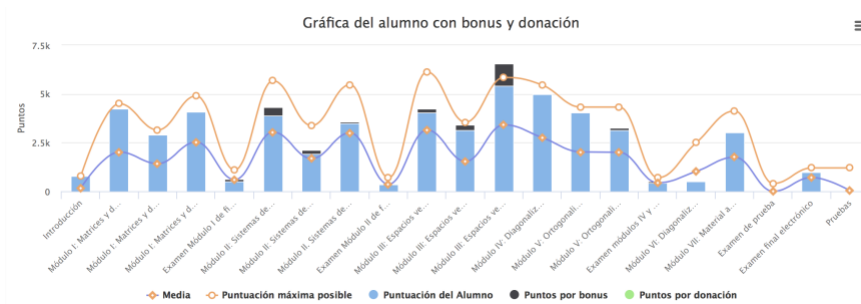


Fig. 5. Gráfico de puntuación (Gráfico de puntos).

3.5 Puntuación, *bonus* y donación (Barras verticales)

En este gráfico (Fig. 6) se combinan tanto gráfico de puntos como de barras. El primero de ellos, de puntos (representado mediante cuadros naranjas) muestra la puntuación media del grupo docente al que pertenece el alumno por cada semana del curso. El segundo, también de puntos (representado mediante círculos naranjas) muestra la puntuación máxima posible que el alumno podría haber llegado a alcanzar con su

esfuerzo. El gráfico de barras está dividido en tres partes: la parte azul muestra la puntuación del alumno sin tener en cuenta puntos extra obtenidos mediante *bonus* y donaciones entre compañeros; la parte negra muestra, si es que lo hay, el *bonus* que se ha conseguido el alumno cada semana; y, por último, la parte verde muestra, al igual que el *bonus* y si es que existe, la donación que ha recibido cada alumno por parte de otros compañeros.



3.6 Tablero de información semanal

En esta última sección de la página se muestran datos de la evolución del alumno en cada una de las semanas que componen el curso del que está matriculado (Fig. 7). En primer lugar, se muestra en qué posición se encuentra el alumno con respecto a su grupo. A continuación, se muestra el nombre de la semana y los puntos que lleva de los máximos posibles que podría llevar. Por último, se puede ver el porcentaje de actividades realizadas (vídeos vistos y ejercicios hechos) por semana.

Ranking	Semana	Puntos	Porcentaje
2º	Introducción	775 / 775 puntos	100%
3º	Módulo I: Matrices y determinantes. Semana 1: Matrices	4250 / 4500 puntos	94%
3º	Módulo I: Matrices y determinantes. Semana 2: Inversa de una matriz	2900 / 3150 puntos	92%
4º	Módulo I: Matrices y determinantes. Semana 3: Determinantes	4100 / 4900 puntos	84%
25º	Examen Módulo I de fin de semana	500 / 1100 puntos	45%
6º	Módulo II: Sistemas de ecuaciones lineales. Semana 4: Introducción a los sistemas lineales	3876 / 5675 puntos	68%
10º	Módulo II: Sistemas de ecuaciones lineales. Semana 5: Resolución de sistemas lineales	1925 / 3375 puntos	57%
17º	Módulo II. Sistemas de ecuaciones lineales. Semana 6: Ecuaciones vectoriales: el espacio R^n	3500 / 5475 puntos	64%
22º	Examen Módulo II de fin de semana	350 / 700 puntos	50%
9º	Módulo III: Espacios vectoriales. Semana 7: Espacios vectoriales y subespacios	4050 / 6125 puntos	66%

Fig. 7. Tablero de información semanal.

Este panel da la posibilidad de desplegar más contenido con un mayor índice de detalle. Si se cliquee sobre el panel principal se muestra el subtema, los vídeos y los ejercicios que componen un tema y los puntos que ha conseguido un alumno en un determinado elemento (Fig. 8). Además, se muestra un código de colores (rojo, amarillo o verde) dependiendo del trabajo que ha realizado el alumno con respecto a vídeos y ejercicios de cada semana.

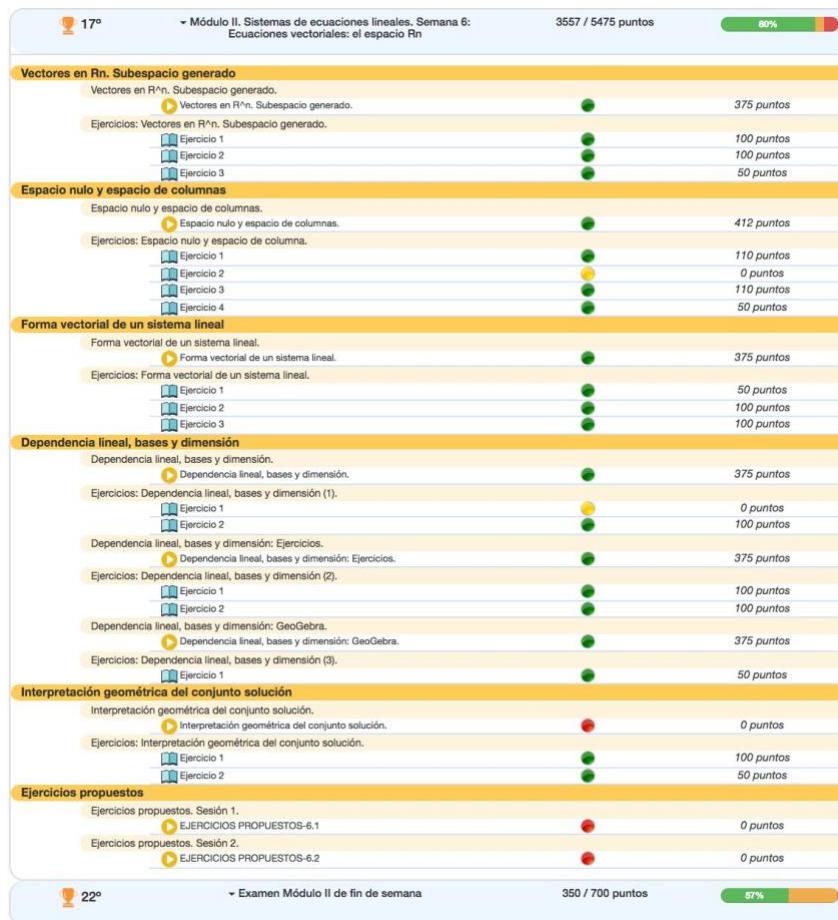


Fig. 8. Información detallada del tablero de información semanal.

Para asignar un color, los vídeos se han clasificado de la siguiente forma:

- si el alumno ha visualizado más del ochenta por ciento del vídeo, se muestra en color verde;
- si el alumno ha visualizado entre el treinta y el ochenta por ciento del video, el color que aparece es el amarillo;
- si el alumno ha visualizado menos del treinta por ciento, se muestra el color rojo.

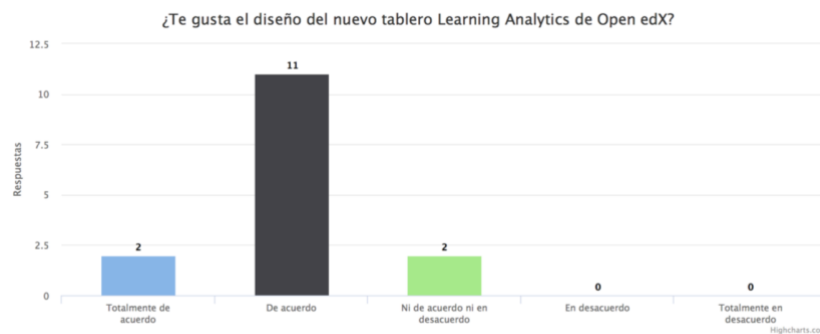
En cuanto a los ejercicios, la forma de clasificarlos ha sido la siguiente:

- si el alumno ha realizado correctamente en el primer intento el ejercicio, el color mostrado es el verde;
- si el alumno ha intentado realizar el ejercicio, pero no lo ha conseguido en el primer intento, el color que se muestra es el amarillo;
- si el alumno no ha intentado realizar el ejercicio, el color que se muestra es el rojo

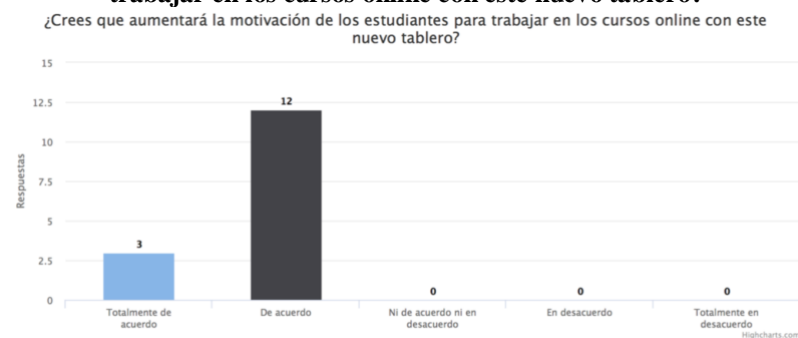
4 Evaluación de resultados

En esta sección se lleva a cabo una evaluación del diseño por parte de los alumnos, donde se busca recoger la opinión de los futuros usuarios. Se reúne a una serie de alumnos (15 concretamente) y se les muestran las visualizaciones antes de implementarlas en Open edX. De esta manera se intenta que valoren el tablero *Learning Analytics* antes de implementarlo de manera oficial en la UC3M, apreciando posibles carencias o mejoras. La forma de llevar a cabo esta evaluación ha sido mediante una encuesta, de donde se desprenden los siguientes resultados:

Pregunta 1: ¿Te gusta el diseño del nuevo tablero *Learning Analytics*?



Pregunta 2: ¿Crees que aumentará la motivación de los estudiantes para trabajar en los cursos online con este nuevo tablero?



Pregunta 3 - apartado 1: ¿Qué gráfico te aporta más información de tu proceso en el curso online que estás realizando? Si es necesario, incluye algún comentario que consideres que puede mejorar el diseño.

- Velocímetros (5 respuestas)
- Distribución de trabajo por puntos (Barras horizontales) (8 respuestas)
- Gráfica de puntuación con *bonus* y donación (Barras verticales) (2 respuestas)

Pregunta 3 - apartado 2: ¿Y menos?

- Esfuerzo de trabajo en tanto por ciento (Semicírculos) (11 respuestas)
- Gráfica de puntuación (Gráfica de puntos) (1 respuesta)
- Gráfica de puntuación con *bonus* y donación (Barras verticales) (3 respuestas)

Pregunta 4: ¿Cuál es tu nota promedio del tablero *Learning Analytics*?

- 5-6,9 (3 respuestas)
- 7-8,9 (11 respuestas)
- 9-10 (1 respuesta)

Pregunta 5: ¿Incluirías algún punto, gráfico, dato, mejora, etc. que aportará más información en el nuevo diseño? Explicalo brevemente.

En esta cuestión, se tuvo constancia de que los estudiantes están muy interesados en conocer información de otros compañeros. Algunas de las respuestas fueron: indicar los puntos de media de la clase en cada una de las semanas que conforman el curso, señalar de qué compañeros has obtenido puntos por donación, o separar el tablero de información semanal de los gráficos.

5 Conclusiones

Este artículo ha presentado el trabajo preliminar de diseño y desarrollo de un tablero de *Learning Analytics* para los estudiantes que utilizan la plataforma Open edX, particularmente en las asignaturas que implementan estrategias de clase invertida en la UC3M. Se espera que con este nuevo diseño los alumnos aumenten su motivación y trabajen con antelación en los MOOCs y SPOCs que se imparten en la UC3M como paso previo a la implementación de una estrategia de clase invertida. Aunque el tablero todavía no se ha probado en escenarios reales, a la vista de los resultados preliminares obtenidos en la encuesta parece que tendrá buena acogida por parte de los estudiantes. Además, las analíticas que ofrece el panel desarrollado le dan un conocimiento a los alumnos en tiempo real de cómo están trabajando. Esto se considera uno de los puntos clave de este diseño, puesto que saber reaccionar al instante es una manera efectiva de abordar eficazmente el trabajo que se está llevando a cabo. Una vez se ha diseñado el tablero *Learning Analytics*, ya se está pensando en cómo se puede mejorar, trabajando, entre otros muchos desafíos, en la mejora del sistema de gamificación mediante la inclusión de avatares o la posibilidad de crear retos, o mediante analíticas predictivas.

Referencias

- [1] Hamdan, N., McKnight, P., McKnight, K., & Arfstrom, K. M. (2013). *The Flipped Learning Model: A white paper based on the literature review titled a review of Flipped Learning*. New York, NY: Flipped Learning Network.
- [2] *The Flipped Classroom. Experiencias y recursos para dar “la vuelta” a la clase* <https://www.theflippedclassroom.es>
- [3] Argudo, F. C. Flip-App o cómo incorporar gamificación a asignaturas “Flipped Classroom” basado en la plataforma Open edX (2017). *Actas de la Jornada de MOOCs en español en EMOOCs 2017 (EMOOCs-ES)*, pp. 25-34.
- [4] Observatorio de Innovación Educativa del Tecnológico de Monterrey. (2016). *Gamificación*. <https://observatorio.itesm.mx/edutrendsgamificacion>
- [5] Foncubierta, J. M. (2014). *Didáctica de la gamificación en clase de español*. Editorial Edinumen. https://www.edinumen.es/spanish_challenge/gamificacion_didactica.pdf
- [6] Baalsrud-Hauge, J. M., Stanescu, I. A., Arnab, S., Ger, P. M., Lim, T., Serrano-Laguna, A., Lamas, P., Hendrix, M., Kiili, K., Ninaus, M., de Freitas, S., Mazzetti, A., Dahlbom, A. and Degano, C. (2015). Learning Analytics Architecture to Scaffold Learning Experience through Technology-based Methods. *International Journal of Serious Games*, 2(1), 29-44
- [7] *Supporting Higher Education to Integrate Learning Analytics (SHEILA)*. <http://sheilaproject.eu/>
- [8] Gutiérrez-Priego, R. (2015). *Learning Analytics: instrumento para la mejora del aprendizaje competencial*. <https://www.oei.es/historico/divulgacioncientifica/?Learning-analytics-instrumento>