

# MEJORA DE LA CALIDAD DE LA ENSEÑANZA MEDIANTE EXPERIENCIAS DE AULA INVERTIDA BASADAS EN MOOCS Y RECURSOS EDUCATIVOS EN ABIERTO (REA)

Martín, J.L.<sup>1</sup>, Sánchez López, J.<sup>2</sup>, Gil Abad M.C.<sup>2</sup>, Salazar Dutrus M.B.<sup>2</sup>, Piñeiro Martínez de Lecea, M.L.<sup>2</sup>, Frías Barroso, Z.<sup>3</sup>, Castejón Martín, L.<sup>3</sup>, Martínez García, P.<sup>2</sup>, Gallardo Pérez, C.<sup>2</sup>, Ramio Aguirre, J.<sup>2</sup>

1: GIE Gestión y Tecnología: Gestytec  
Instituto de Ciencias de la Educación  
Universidad Politécnica de Madrid  
e-mail: [joseluis.martinn@upm.es](mailto:joseluis.martinn@upm.es)

2: GIE Gestión y Tecnología: Gestytec  
Escuela o Facultad  
Universidad  
e-mail: {jesus.sanchezl, carmen.gil.abad, belen.salazar, l.pineiro, pilar.martinez, carolina.gallardop, jorge.ramio}@upm.es

3: Sistemas, Señales y Radiocomunicaciones  
Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación  
Universidad Politécnica de Madrid  
e-mail: {zoraida.firas, luis.castejon}@upm.es

**Resumen.** *El modelo aula invertida o flipped classroom ha mostrado excelentes resultados en su aplicación en el ámbito universitario. Sin embargo, los docentes encuentran grandes dificultades para la elaboración de recursos de calidad. En este proyecto se plantea la utilización de Recursos Educativos en Abierto (REA) disponibles en cursos MOOC que faciliten la implantación del modelo. La experiencia se ha implantado en cuatro asignaturas de tres diferentes centros. Para su valoración se ha desarrollado un cuadro de indicadores que han permitido cuantificar el éxito de la experiencia. Los resultados han mostrado una percepción positiva por los estudiantes mejorando su eficacia y la satisfacción con el curso y con el docente. Sin embargo, su percepción de eficiencia no es tan notable considerando que el modelo requiere de mucho esfuerzo.*

**Palabras clave:** Aprendizaje Activo; Aprendizaje Colaborativo; Aprendizaje Cooperativo; Aula Invertida-Flipped Classroom; Calidad en la enseñanza; Evaluación del aprendizaje; Investigación educativa; MOOC, Recursos Educativos en Abierto (REA); Trabajo en Equipo/Grupo; Uso de las TIC.

## 1. Introducción

El modelo *Flipped Classroom* o Aula Invertida ha demostrado buenos resultados en su implantación en la docencia universitaria. Sin embargo, el coste de su implantación es alto y requiere de un gran esfuerzo en la elaboración y actualización de contenidos, que en muchas ocasiones no demuestran el gran esfuerzo dedicado en su preparación. En este estudio, se ha planteado la posibilidad de aplicar el modelo aula invertida utilizando Recursos Educativos en Abierto (REA), que podrían ser extraídos de cursos MOOC. Estos cursos suelen ser elaborados con presupuestos elevados, que permiten

un resultado de alta calidad técnicamente y que por su carácter abierto podrá ser reutilizado. Quedaría por tanto a criterio del docente la curación de contenidos que se adapten a la programación y diseño del curso.

## 2. Método

La experiencia se ha desarrollado en cuatro asignaturas diferentes, que se imparten en tres diferentes centros. Como se puede ver en la Tabla 1, el total de alumnos que han participado fue de 583. La implantación del modelo de aula invertida se realizó con diversa profundidad en función de la asignatura. Destaca la asignatura de Fundamentos de Seguridad que al contar con tantos alumnos permitió un estudio más detallado contrastando grupo de control y grupo experimental en los resultados.

Asignatura	Titulación	Centro	Alumnos
Fundamentos de Seguridad	Grados en Ingeniería del Software, Ingeniería de Computadores, Tecnologías para la Sociedad de la Información y Sistemas de Información	ETSISI	469
Programación	Especialidad de Tecnología del Máster Universitario de Formación del Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato y Formación Profesional	EPES-ICE	18
Fundamentos de Programación	Grados en Ingeniería del Software, Ingeniería de Computadores, Tecnologías para la Sociedad de la Información y Sistemas de Información	ETSISI	92
Análisis del negocio TIC	Especialidad de Gestión, Innovación y Negocio TIC del Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación	ETSIT	4

**Tabla 1.** Datos asignaturas implicadas en el PIE

Durante la realización del proyecto, se analizaron las variables a estudiar para poder cuantificar el éxito de la experiencia. Se consensuó un modelo de indicadores de calidad que se compone de siete indicadores con los que medir eficacia, eficiencia y satisfacción utilizando variables de diferente fuente y naturaleza como se puede ver en la Tabla 2. Este modelo, que fue publicado en una revista de innovación educativa [1], buscó seleccionar para la extracción de los datos una fuente de fácil acceso como son las actas del curso, encuestas a los alumnos o los registros de la plataforma.

Indicador	Finalidad			Naturaleza		Fuente			Valores
	Eficacia	Eficiencia	Satisfacción	Subjetiva	Objetiva	Actas	Encuestas	Plataforma	
Tasa de permanencia (Presentados /matriculados)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	%
Tasa de éxito (Aprobados / presentados)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	%
Calificación media de aprobados	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	[0..10]
Entregas de tareas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	%
Percepción de eficacia	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	[1..5]
Percepción de eficiencia	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	[1..5]
Satisfacción con el docente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	[1..5]

**Tabla 2.** Modelo de indicadores de calidad [1]

### 3. Resultados

Como se ha comentado, de todas las experiencias realizadas la más completa fue la realizada en la asignatura de Fundamentos de Seguridad que fue analizada y los resultados han sido publicados en un congreso internacional [2]. En la Tabla 3 se pueden ver los resultados obtenidos en cada uno de los indicadores. Como se puede apreciar existe una mejora en las tasas de permanencia y éxito, en la media de aprobados y en la satisfacción con el docente. Sin embargo, el indicador que queda con menor valoración es la utilidad del modelo aula invertida.

Indicador	Grupo Experimental (N= 163)	Grupo Control (N=306 )
Tasa de permanencia	80.37 %	77.78 %
Tasa de éxito	80.92 %	76.89 %
Media de aprobados [0..10]	7.56 (1.13)*	7.28 (1.31)
Utilidad de las píldoras [1..5]	4.29	-
Utilidad "Aula invertida" [1..5]	2.93	-
Percepción de la eficacia [1..5]	3.14	-
Percepción de la eficiencia [1..5]	3.50	-
Satisfacción con el docente [1..5]	4.48*	4.12

**Tabla 3.** Resultados experiencia Fundamentos de Seguridad [2]

### 4. Conclusiones

El resultado general de la experiencia ha sido positivo en todas las asignaturas. Los resultados han mostrado que el modelo aplicado utilizando REA ha sido más eficaz, eficiente y satisfactorio que el grupo de control. Los REA seleccionados han sido muy bien valorados. Sin embargo, la percepción de los estudiantes sobre el modelo, aunque ha sido positiva no ha sido muy elevada, indicando que les requiere demasiado esfuerzo. Cabe pensar que el estudiante actual, no está aún acostumbrado a un aprendizaje activo y se siente más cómodo bajo el modelo tradicional. Futuros estudios podrán complementar estos hallazgos analizando la contribución de la educación en abierto al proceso de enseñanza/aprendizaje.

### REFERENCIAS

- [1] J.L. Martín and J. Sánchez, "Diseño de una Experiencia Flipped Classroom Utilizando Recursos Educativos en Abierto". *Revista Politécnica de Desarrollo e Innovación VISUS*. Vol. 2(1), (2018).
- [2] J.L. Martín and J. Sánchez, "Mejora de la calidad de la enseñanza mediante experiencias de Aula Invertida basadas en MOOCs y Recursos Educativos en Abierto (REA)". En *Congreso Internacional sobre Aplicación de Tecnologías de la Información y Comunicaciones Avanzadas ATICA*. (2018).