

Implementación de la aplicación *MILAGE Learn+* con estudiantes de ingeniería.

Milagros Huerta Gómez de Merodio *

*Departamento de Ingeniería Mecánica y Diseño Industrial

milagros.huerta@uca.es

RESUMEN: En este proyecto surge con la idea de dar continuidad a una metodología anteriormente realizada, pero con algunas mejoras. En este trabajo se muestra cómo se ha implementado la aplicación *MILAGE Learn+*, creada inicialmente para enseñar matemáticas a estudiantes de secundaria/bachillerato, con estudiantes de ingeniería, tanto de 4º de grado como de 1º de máster. La aplicación se ha utilizado para que los estudiantes corrijan los enunciados y problemas propios, así como los planteados por otros compañeros (autoevaluación y coevaluación). Además, a través de la aplicación, tenían la resolución correcta de los problemas, con un vídeo explicativo, para poder visualizarlo en cualquier momento.

La metodología ha tenido bastante aceptación por parte de los alumnos de 4º de grado en las materias optativas en las que han sido implementada. Para los alumnos del máster, los resultados, no siendo malos, no han sido los esperados. Es posible que se deba a que a dichas asignaturas sean obligatorias y accedan a ella alumnos que no tienen base suficiente para cursarlas, o tienen olvidados los conceptos básicos necesarios para entenderla bien.

Como trabajo futuro, se pretende continuar utilizando la aplicación para proporcionarles material necesario para adquirir y/o recordar esos conceptos que necesitan para poder hacer un seguimiento adecuado de las asignaturas del máster.

PALABRAS CLAVE: proyecto, innovación, mejora, docente, evaluación, continua, autoevaluación, coevaluación, aprendizaje, colaborativo, problemas, gamificación.

INTRODUCCIÓN

Este proyecto surge con la idea de para dar continuidad a una metodología desarrollada en cursos anteriores con alumnos de segundo curso del Grado de Ingeniería de Diseño Industrial y Desarrollo del Producto (1). En ese proyecto, los alumnos fueron los actores principales de su aprendizaje, pues eran los responsables de elaborar los enunciados de los problemas, corregirlos a sus compañeros y teniendo luego que resolverlos (una vez que se comprueba que el enunciado es correcto). Dicho proyecto tuvo una gran aceptación y los resultados académicos mejoraron, en relación a cursos anteriores. Además, fue premiado con un accésit de 250€ y tuvo el reconocimiento de “Mención Excelencia” (2).

Uno de los problemas que surgió fue que, en ocasiones, algunos grupos no entregaban sus problemas (en formato físico) al otro grupo, quedando éste último grupo sin poder corregir nada, lo cual les perjudicaba. En otras ocasiones, había grupos que abandonaban la asignatura, por lo que el profesor tenía que reorganizar las entregas entre grupos.

La aplicación *MILAGE Learn+* (3) tiene mucha similitud con la metodología anteriormente expuesta, con la ventaja de realizarlo de manera totalmente virtual y automática, a través del móvil (también se puede hacer con el ordenador); los alumnos resuelven los problemas planteados a través de la aplicación (Figura 1), los suben realizando una fotografía al problema escrito en un folio y se tienen que autoevaluar en la misma aplicación, con una valoración numérica siguiendo las indicaciones proporcionadas en la solución, en rojo (Figura 2). También pueden visualizar una breve explicación de cómo se realiza el problema, siempre y cuando el profesor haya activado esta opción, pinchando en el botón “Video resumen”.

Todo lo que hacen los alumnos queda registrado (se puede descargar en formato Excel), teniendo el profesor un control total sobre las tareas realizadas por todos y cada uno de los alumnos. Además, es una mejora, pues una vez que un grupo

entrega el material (a través de la aplicación), se le asigna aleatoriamente la resolución de otro grupo para su corrección (sin necesidad de tener que intervenir el profesor). De esta forma, si un grupo abandona (o no sube a tiempo el material), es el único perjudicado, pues los demás tendrán otro grupo a quien evaluar. Además, al registrarse todos estos datos, el profesor puede controlar si las evaluaciones son correctas, penalizando a aquellos que no evalúen correctamente.

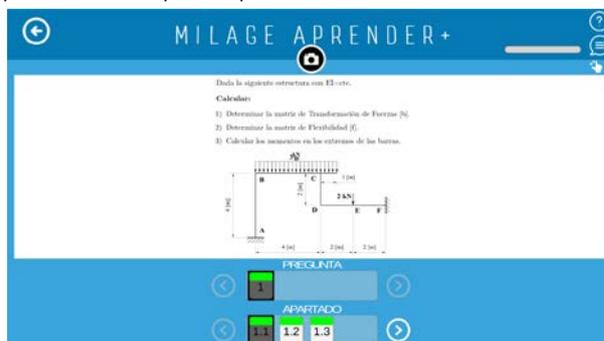


Figura 1. Enunciado de un problema a resolver.

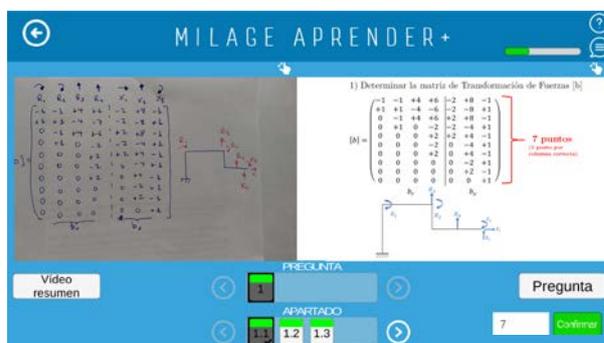


Figura 2. Resolución de un problema (izquierda), la solución correcta y criterio de puntuación (derecha) y autoevaluación del alumno (casilla al lado del botón “Confirmar”).

IMPLEMENTACIÓN

Tras conocer el funcionamiento de la aplicación *MILAGE Learn+* (4), surgió la idea de continuar con la metodología desarrollada en el proyecto anterior (1), pero utilizando esta aplicación. Se ha implementado en 2 asignaturas (optativas) de 4º del Grado de Ingeniería Mecánica (GIM): *Métodos de Análisis de Estructuras* (MAE) y *Estructuras Metálicas de Hormigón y Cimentaciones* (EMHC), así como en otras dos asignaturas de 1º del Máster de Ingeniería Industrial (MII): *Teoría de Estructuras* (TE) y *Construcciones Industriales* (CI).

En primer lugar, se ha agrupado a los alumnos en parejas, se les ha indicado que han de plantear el enunciado de un problema y subirlo a la aplicación. A continuación, otros compañeros han tenido que evaluar si el problema está bien planteado, si faltan datos para poder resolverlo y, una vez corregidas las posibles incidencias en el enunciado, han tenido que resolver el problema. Con esto, se pretende mostrar a los alumnos que ellos también son capaces de plantear enunciados de problemas, identificando los elementos necesarios para ello, además de aprender a manejar la información, filtrarla y evaluar si es adecuada o no para su trabajo. Esto les prepara para adquirir una competencia muy importante, pues lo que se van a encontrar en su vida laboral es que nadie les va a proporcionar un problema planteado. En esta primera parte, se ha aplicado en las asignaturas del GIM, con resultado satisfactorio, pues los alumnos han entendido bien lo que tenían que hacer. Han tenido que averiguar qué datos necesitan para resolver un problema planteado. Esto ha sido muy enriquecedor, pues se han dado cuenta de la dificultad de tener en cuenta toda la de información necesaria que hay que proporcionar si se quieren hacer las cosas bien. Sin embargo, en las asignaturas del MII no se ha obtenido el mismo resultado, debido a la formación de los alumnos, en un grupo heterogéneo en el que no todos tienen conocimientos básicos de Resistencia de Materiales, por lo que no estaban en condiciones de poder plantar un problema adecuadamente. Por este motivo, se ha decidido no continuar con esta primera parte del proyecto con los alumnos del máster. Se volverá a intentar en cursos futuros.

En la segunda parte del proyecto, los alumnos han resuelto el problema que el profesor ha subido a la aplicación (ahora de manera individual), se han autoevaluado (Figura 2) y han evaluado el problema realizado por los compañeros (Figura 3). Todo esto, se ha realizado a través de *MILAGE Learn+*, haciéndolo más interactivo.

Para preparar el material, se ha contado con la ayuda de un becario, que ha colaborado con la digitalización de los enunciados y la solución de los problemas, junto con una breve explicación, en formato vídeo, para que los alumnos puedan visualizarlo en cualquier momento (una vez realizado cada problema), todas las veces que lo necesiten.

Debido a que con un solo becario no hay recursos suficientes para poder digitalizar todos los enunciados planteados por los alumnos, se ha escogido un enunciado por tema para subir a la aplicación (ver Anexo 2).

En la Figura 4, se muestran cómo ve el profesor los datos de autoevaluación y evaluación a otro compañero, de uno de los problemas propuestos (con tres apartados), en Excel. Con estos datos, el profesor puede analizar la evaluación de los alumnos y, en caso de verlo necesario, desde la aplicación para profesores (Figura 5), rectificar dichas valoraciones.



Figura 3. Pantalla donde el alumno escoge si resolver el ejercicio o evaluar a compañeros.

EMHC_2018_2019_EM

Asignatura: Estructuras Metálicas

Capítulo: 01. Bases de Cálculo CTE

Sub-capítulo: 0.1.0 Ejercicios

Hoja: Ficha 01 - Vigas Carril y combinaciones de cargas

Nombre	Par	1.1		1.2		1.3	
		Yo	Par	Yo	Par	Yo	Par
Alumno 1	Alumno 4	5	5	0	3	4	0
Alumno 2	Alumno 5	2	0	3	0	0	1
Alumno 3	Alumno 6	2	5	3	3	2	3
Alumno 4	Alumno 1	5	5	3	0	0	4
Alumno 5	Alumno 2	0	3	0	3	1	0
Alumno 6	Alumno 3	5	1	3	2	3	3

Figura 4. Resultados de cómo se muestra al profesor la evaluación entre los alumnos de un problema con tres apartados en Excel.



Figura 5. App MILAGE del profesor, donde puede ver lo que ha hecho cada alumno, junto con las evaluaciones y rectificarlas.

Por último, cada alumno, obtendrá puntos por: cada problema que resuelva; la nota que saque en la autoevaluación; y la evaluación de otros compañeros. Dicha puntuación se puede plantear como un incentivo para incrementar la nota final de la asignatura. De esta manera, se fomenta que los alumnos quieran resolver más problemas, mediante la gamificación. Este incentivo no se ha usado en este proyecto, pero se implementará en próximos cursos. En el Anexo 3, se puede visualizar un vídeo con el funcionamiento de *Milage Learn+*.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Desde hace 10 años, se está involucrando a los alumnos para que sean los que resuelvan los enunciados por grupos, con la ayuda del profesor (5). En el curso 2015/2016 se comenzó a enseñar a los alumnos la importancia de aprender a elaborar los enunciados de los problemas, en una titulación en concreto, pero no se ha trasladado a otras titulaciones, hasta este curso académico. Como no ha sido posible implementarlo con los alumnos del máster, éstos no han

adquirido esta importante competencia que es aprender a plantear el enunciado de un problema, que es lo que se van a encontrar en la vida real. Se debe prestar más atención a este tema y tomar medidas para que esto no suceda en próximos cursos.

En la Figura 6, se muestra cómo sólo un 40% de los alumnos creían que dominaban los contenidos básicos de Resistencia de Materiales. En la Figura 7, se puede ver cómo, casi todos los alumnos, estiman adecuado incrementar la disponibilidad de problemas sobre la materia Resistencia de Materiales. Por este motivo, para el próximo curso, se pretende digitalizar problemas básicos de esta asignatura, con sus vídeos explicativos, de esta forma los alumnos que no tengan base suficiente, pero quieran superar la materia, podrán prepararse mejor.

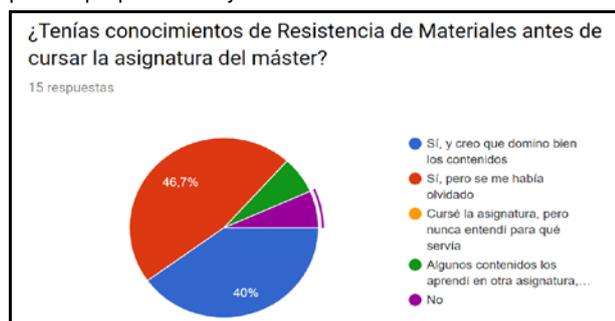


Figura 6. Encuesta a los alumnos del máster sobre los conocimientos de la asignatura básica Resistencia de Materiales.

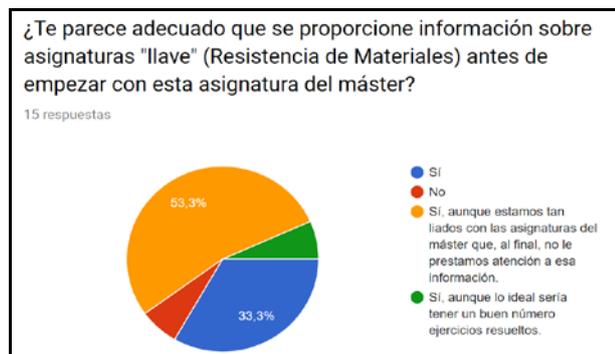


Figura 7. Encuesta a los alumnos del máster sobre si necesitan información sobre la asignatura básica Resistencia de Materiales.

En el cuestionario realizado a los alumnos del máster, se les pidió que plantearan sugerencias de mejora para este proyecto. En el Anexo 1, se encuentran todas las sugerencias propuestas, junto con algunas reflexiones realizadas por la profesora que ha implementado este proyecto. Cabe destacar la falta de comprensión lectora de los alumnos, o la falta de interés en responder a lo que se les pregunta.

TRABAJOS FUTUROS

Al pasar la encuesta a los alumnos, se les preguntó qué les parecía si se preparaban algunas clases magistrales en vídeo, para poder tener más clases presenciales para resolver problemas. Más del 73% de los alumnos respondieron que sí (Figura 8), por lo que se pretende implementar *Flipped Classroom* con *Milage Learn+*, pues, con dicha aplicación, también se pueden subir vídeos de teoría antes de los enunciados de los problemas.

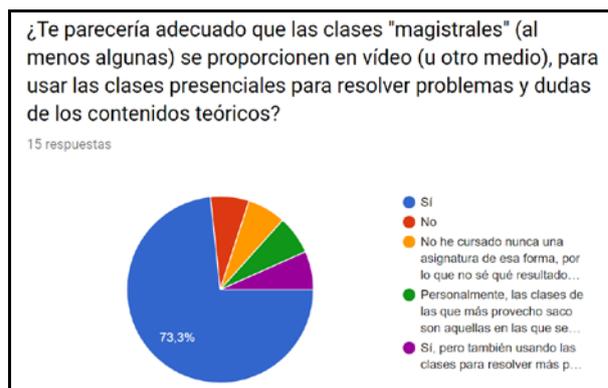


Figura 8. Encuesta a los alumnos del máster sobre si estiman adecuado que se les cambie algunas clases magistrales por vídeos.

REFERENCIAS

- Vídeo en el que se explica la metodología del proyecto "Elaboración de enunciados de problemas de clase por parte de los alumnos...". <https://youtu.be/VtHD2-G7swl> Último acceso el 30 de septiembre de 2019.
- Resolución de Memorias de Proyectos de Innovación y Mejora Docente, convocatoria 2015/2016. https://udinovacion.uca.es/wp-content/uploads/2017/06/Resoluci%C3%B3n_IyM_190517-Premios-Innovaci%C3%B3n-15_16.pdf?u Último acceso el 30 de septiembre de 2019.
- Aplicación: MILAGE - Mathematics Blended Augmented GamE <https://apps.apple.com/es/app/milage-learn/id1140872254>
- Figueiredo, M., et al. Milage app: mobile learning of mathematics. *En 8th International Conference on Education and New Learning Technologies. IATED, 2016.* p. 8863-8872.
- Huerta, M., et al. Metodología para la resolución de problemas. *Actas del XVII Congreso Universitario de Innovación Educativa en las Enseñanzas Técnicas, 2009, Valencia.*

ANEXOS

Sol-201800112779-tra_Anexo_1.pdf: Reflexiones sobre cuestionario pasado a los alumnos del máster.

Sol-201800112779-tra_Anexo_2.zip: Material preparado para la aplicación.

Sol-201800112779-tra_Anexo_3.zip: Vídeo explicando cómo se ha usado *Milage Learn+* en este trabajo.

AGRADECIMIENTOS

Una vez más, mi más sincero agradecimiento a la Unidad de Innovación Docente de la UCA, por haber concedido la financiación necesaria para la contratación del becario, sin cuya ayuda no hubiera sido posible realizar el proyecto.

También quiero agradecer a Germán Pereira Muñoz, por haber sido un becario ejemplar, que ha trabajado con muchas ganas y queriendo tener hacer un trabajo de calidad.

REFLEXIONES SOBRE LOS COMENTARIOS AL CUESTIONARIO MILAGE+

Partiendo de la falta de comprensión lectora de estos alumnos (durante el examen de junio, se les tuvo que decir en reiteradas ocasiones que leyeran bien el enunciado de los problemas), se responde a sus comentarios sobre la Innovación Docente.

Por favor, aporte las sugerencias que estime oportunas sobre la innovación y mejora docente aplicada en esta asignatura, así como posibles alternativas para mejorar su aprendizaje.

Aclaración: Las aportaciones están copiadas tal y como la han escrito los alumnos, en negrita. En azul está el comentario de la profesora.

- 1. Resulta complicado subir los ejercicios, porque parece que hay que subir resultados finales.**
Han entendido mal cómo usar la App. Se les explicó que sólo debían subir los resultados finales.
- 2. Como mejora incluiría problemas y ejercicios resueltos, tanto en el campus/milage como en la propia clase, en los que se aclaren los conceptos teóricos.**
Se les indicó que eran "conejiillos de indias", pues era la primera vez que hacía esto y no tenía material preparado, iba preparando los problemas/vídeos sobre la marcha.
- 3. Algunas prácticas no se han entendido del todo debido a que la corrección se hace por la aplicación pero no se ven los típicos errores en clase.**
En clase se ve un problema tipo, para que puedan hacer el de la práctica. Este tema es el mismo de siempre, necesitan muchos problemas para aprendérselos de memoria, en lugar de razonar lo que significa cada "punto y coma" del problema. NO usan las tutorías (ni virtuales ni presenciales).
- 4. No emplear Milage como soporte para corregir las actividades, sino que se tome tiempo de clase para poder ver su resolución. Hay muchos que tienen duda sobre lo mismo y no podemos edtar yendo a tutorías para cada una de las prácticas que se mandan (muchas).**
No hay tiempo en clase para ello están las tutorías. Para poder hacer esto, se puede usar Flipped Classroom, de manera que la parte "magistral" la aprendan en casa (alumno de Ingeniería Técnica Industrial en Electrónica Industrial sin conocimientos previos de RM).
- 5. Pese a ser una buena iniciativa considero que no se ha explotado correctamente. El número de problemas y ejercicios resueltos en clase son insuficientes a la hora de enfrentarse a unas prácticas que tienen un peso de 2 puntos en la evaluación. Por tanto, aumentaría el número de ejercicios resueltos no evaluables en la aplicación (como los ejercicios de introducción sobre diagramas, pero con aplicación directa del temario) con el fin de no reducir las horas de teoría en clase.**
Lo mismo que en la respuesta 2.
- 6. Considero que es una asignatura que requiere más esfuerzo de tiempo que de dificultad, por lo que sería conveniente resolver más problemas en clase, para mejorar la comprensión y reducir el gap entre lo explicado y las prácticas que se realizan (temas de métodos matriciales y pandeo).**
Al 80% de los alumnos les falta base para poder entender esta asignatura.

7. La estructura de la asignatura me ha parecido correcta al haber sido enfocada como evaluación continua. Sin embargo, salvo algún tema en el que se ha profundizado más, el contenido es prácticamente el mismo que el de otras asignaturas de grado, por lo que le ha faltado nivel de máster desde mi punto de vista. Entiendo que pueda ser consecuencia de la variedad de estudios de los alumnos entrantes, pero dificulta el avance de aquellos que, como es mi caso, realizamos ciertas asignaturas (recomendadas por la ESI) durante el grado con el objetivo de dar un salto en las de máster.

Es un problema de elaboración de la memoria del Máster. Si hiciera lo que este alumno pide, no aprobaría ni el 10% de los matriculados.

8. Los vídeos están muy bien. Pero hubiese preferido que nos lo enviase directamente por el CV.

Se puede también subir al campus, pero no es el objetivo de la App. Quizás se podría estudiar la incorporación de MILAGE+ a Moodle...

9. **Apuntes mas especificos y ejercicios redueltos**

No tiene relación con la MILAGE+, además de que ya tienen ejercicios y apuntes, lo que no tienen es base.

10. "Deberían haber ejemplos ya desbloqueados desde primera hora, aunque fueran diferentes a la prácticas que se van a realizar, en mi caso utilicé mucho la aplicación cuando nos notificaban de que ya estaban las prácticas resueltas.

Lo mismo que la 2.

11. Si ya hubiera un ejemplo consultaría la aplicación como apoyo a la hora de realizar las prácticas y estudiar."

Ya hay un ejemplo en los apuntes de la asignatura.

12. Alternar visitas a estructuras simples que se estén construyendo en el momento (naves sencillas) y resolución de ejercicios con programas de cálculo/Excel

Una utopía, además, hay que tener en cuenta que se les ha ofrecido 3 visitas a empresas este curso académico y en una de ellas sólo un alumno de esta titulación asistió a la misma.

13. **QUE SE PUEDAN SUBIR VARIAS FOTOGRAFÍAS Y QUE SE PUEDAN GIRAR**

Quizás la solución es que el profesor pueda dar la opción a que se pueda subir la solución de varias maneras. Aun así, sigue quedando claro que no se han enterado de que lo único que deben subir es la solución final.