

MEMORIA FINAL

Compromisos y Resultados

Proyectos de Innovación y Mejora Docente

2016/2017

Título del proyecto
Aprendizaje basado en dispositivos móviles para la mejora de la visión espacial de escenas tridimensionales diédricas usando realidad aumentada

Responsable		
Apellidos	Nombre	NIF
Pavón Domínguez	Pablo	44374832-N

1. Describa los resultados obtenidos a la luz de los objetivos y compromisos que adquirió en la solicitud de su proyecto. Incluya tantas tablas como objetivos contempló.

Objetivo nº 1	Fomentar la capacidad para la visión espacial del alumnado		
Indicador de seguimiento o evidencias:	Se emplearán 3 indicadores: 1. Calificaciones en el examen final en el apartado del Sistema Diédrico. 2. Calificaciones de las prácticas de Sistema Diédrico. 3. Informe de satisfacción del alumnado con el uso de la APP		
Objetivo final del indicador:	Determinar si el empleo de esta herramienta mejora la visión espacial del alumnado.		
Fecha prevista para la medida del indicador:	Abril de 2017.	Fecha de medida del indicador:	Abril de 2017.
Actividades previstas:	Respecto a los tres indicadores: 1. Análisis estadístico de las calificaciones de los alumnos en la parte de Diédrico en el examen de la convocatoria de febrero. Comparación con los alumnos de otros grados donde también imparte docencia el coordinador del proyecto y no se va a implementar esta herramienta. 2. Análisis estadístico de las calificaciones de los alumnos en las entregas de las sesiones prácticas de diédrico. Comparación con los alumnos de otros grados donde también imparte docencia el coordinador del proyecto y no se va a implementar esta herramienta. Comparación con alumnos del mismo curso, pero en grupos de prácticas diferentes, donde se pueden emplear las escenas en un grupo, pero no en el otro. 3. Encuesta de evaluación que los alumnos rellenarán al acabar las sesiones de diédrico, en la que valorarán su experiencia con el empleo de esta herramienta.		

Actividades realizadas y resultados obtenidos:

RESULTADOS OBTENIDOS:

Se les facilitó y presentó la herramienta a al alumnado en las sesiones prácticas de sistema diédrico en la asignatura de Expresión Gráfica y Diseño Asistido en los Grados en Ingeniería en Tecnologías Industriales (GITI) e Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto (GIDIDP), en ambos casos, de primer curso. Inicialmente estaba previsto que sólo se desarrollase en de GITI, pero la baja participación del alumnado motivó que se desarrollase también con los alumnos de GIDIDP, con el objeto de obtener una muestra de alumnos más representativa.

Por este motivo, no se ha procedido a la comparación con alumnos de otros grados, dado que esta iniciativa finalmente se aplicó a todos los grados donde el profesor impartía la materia.

Se presentan a continuación los resultados obtenidos en función de cada ítem.

1. CALIFICACIONES EN EL EXÁMEN

El examen de la asignatura consta de dos partes. Una primera parte de normalización del dibujo técnico y una segunda parte de sistemas de representación (en la que el sistema diédrico tiene un peso en la calificación de un 80% aproximadamente).

En el Grado de Diseño Industrial, las calificación media en la parte de normalización fue de 4,16, siendo inferior a la media de 5,17 de la parte de sistemas de representación (diédrico). En el Grado de Ingeniería en Tecnologías Industriales, los valores medios de ambas partes fueron similares (4,23).

2. CALIFICACIONES EN SESIONES DE PRÁCTICAS

En total, 102 alumnos asistieron a las sesiones de prácticas de presentación de la herramienta. En ambas titulaciones, las prácticas se desarrollan en dos grupos, uno a continuación del otro. En el primer grupo, usado como control, se desarrolló la clase de forma habitual. El grupo control está formado por 47 alumnos, que resolvieron una serie de ejercicios sin el apoyo de la app. En el segundo grupo, los alumnos fueron informados del proyecto y se procedió a facilitarles el acceso a la aplicación móvil (app), tras desarrollar las mismas explicaciones teóricas que en el primer grupo. Este segundo grupo estaría formado por los 55 alumnos restantes. En ambos grupos, los alumnos debían resolver individualmente los mismos ejercicios, con la diferencia de que los alumnos del segundo grupo disponían de la ayuda de la app, consistente en la representación tridimensional en Realidad Aumentada (RA) de las soluciones de los ejercicios.

La calificación media de los alumnos que usaron la app fue de 5,93, mientras que la calificación media del grupo control es de 5,69. La desviación estándar también es muy similar, siendo 2,61 y 2,53, respectivamente.

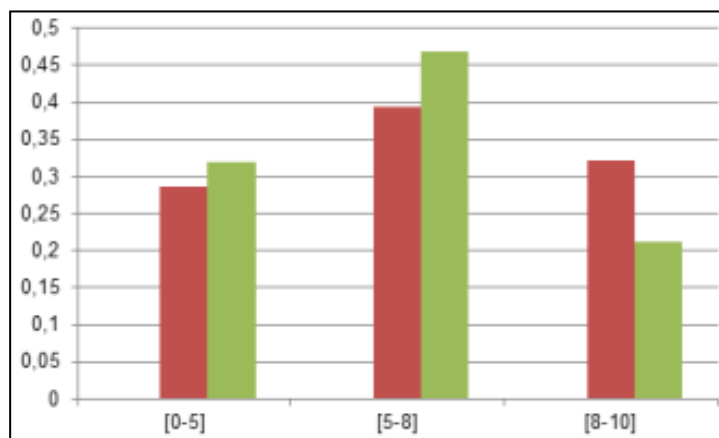


Figura 1. Frecuencia relativa de calificaciones disgregado por uso (rojo)/no uso (verde) de la app

Se agruparon las calificaciones de los alumnos en tres categorías: suspenso, aprobado y sobresaliente. Como puede observarse en la Figura 1, el porcentaje de alumnos que emplearon la app es inferior en las categorías suspenso y aprobado, siendo superior en la categoría sobresaliente, lo que nos indica que el empleo de la app redundará en una reducción del número de alumnos que no superaron la prueba práctica y que mejora las calificaciones excelentes.

3. ENCUESTA DE EVALUACIÓN DE ALUMNOS

La mayoría de los alumnos (80%) manifestaron que la visualización 3D de los problemas les había servido bastante o mucho. Asimismo, para la práctica totalidad de los alumnos (90%) la app fue bastante adecuada o muy adecuada para su finalidad y, por tanto, cumple su función.

El empleo de la herramienta fue “algo motivadora” para el 50% de los alumnos. También es significativo el porcentaje de alumnos que declaró que la experiencia había sido bastante o muy motivadora. Sin embargo, no se trata de un aspecto destacable de la misma. Por su parte, la práctica totalidad de los alumnos que usaron la app (>95%) consideraron que el uso de esta aplicación debería generalizarse a las clases de teoría y práctica de diédrico.

Objetivo nº 2		Proporcionar feedback al profesor sobre el proceso de aprendizaje	
Indicador de seguimiento o evidencias:	Se emplearán 2 indicadores: 1. Grado de utilización de la APP 2. Escenas del sistema diédrico más reproducidas		
Objetivo final del indicador:	Determinar si el empleo de esta herramienta soporta de forma eficaz el proceso de aprendizaje.		
Fecha prevista para la medida del indicador:	Abril de 2017	Fecha de medida del indicador:	Abril de 2017
Actividades previstas:	Respecto a los dos indicadores: 1. Análisis de las ubicaciones desde las cuales los estudiantes han utilizado la aplicación y la frecuencia de uso, mediante la recopilación automática de datos. Esto permitirá comprobar la participación del alumnado fuera y dentro de clase.		

Actividades realizadas y resultados obtenidos:

2. Análisis de las escenas del Sistema Diédrico que se han visualizado en mayor número de ocasiones, mediante la recopilación automática de datos. Esto permitirá al profesor obtener indicios sobre cuáles son las figuras geométricas que pueden presentar más dificultad a los alumnos y que merecen, por tanto, atención especial.

RESULTADOS OBTENIDOS:

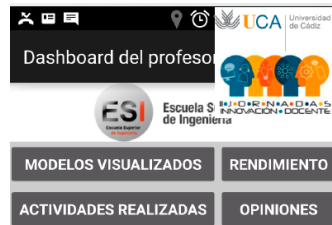
1. UBICACIÓN DE USO DE LA APP

Una vez presentada la app, se puso a disposición de los alumnos en el Campus Virtual de la asignatura. Los datos vertidos por la app muestran que el uso de la misma fue mayoritariamente en el aula, dentro de las clases prácticas y que el resto de entradas se concentraron en los días previos al examen de la asignatura.

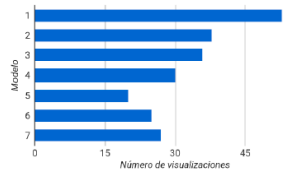
En cuanto a los usuarios, fueron prácticamente los mismos que la usaron en el aula los que entraron posteriormente.

2. ESCENAS MÁS VISUALIZADAS

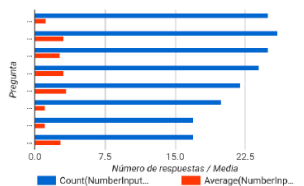
Por lo general, los alumnos que usaron la app, visualizaron todas las escenas disponibles, sin que ninguna de ellas destacase sobre el resto. Si bien, los ejercicios más complejos sí que recibieron un mayor número de vistas, por lo que la complejidad del ejercicio se trató de suplir con la comprensión tridimensional del problema planteado.



Modelos visualizados por los estudiantes



Resultados de la encuesta



4. Adjunte las tasas de éxito¹ y de rendimiento² de las asignaturas implicadas y realice una valoración crítica sobre la influencia del proyecto ejecutado en la evolución de estos indicadores.

Asignatura ³	Tasa de Éxito		Tasa de Rendimiento	
	Curso 2015/16	Curso 2016/17	Curso 2015/16	Curso 2016/17
Expresión Gráfica (GITI)	62%	50%	52%	39%
Expresión Gráfica (Diseño Industrial)	45%	60%	45%	49%

Informe crítico sobre la evolución de las tasas de éxito y rendimiento

Los datos del curso 2015/2016 han sido facilitados por el profesor responsable de la asignatura en dicho curso. Todos los datos se corresponden con la convocatoria de Febrero. Aunque la programación y contenidos de la asignatura es idéntica, hay que tener en cuenta que al haber estado dos profesores diferentes la comparación puede no ser del todo precisas.

Como puede apreciarse, los resultados obtenidos no son consistentes, pues se ha producido una mejora de los resultados académicos en uno de los grados, pero no en el otro. Es por ello, que la explicación a esta circunstancia puede deberse a diferencias en el método docente, enfoque de la asignatura u otros, más que a la acción del proyecto de innovación docente.

Para la valoración del efecto de la herramienta, nos centraremos en los resultados comparativos obtenidos en las sesiones prácticas, donde los condicionantes fueron controlados a fin de evaluar las consecuencias de la aplicación de la misma. Como se ha comentado anteriormente, el empleo de la app como herramienta de visualización y apoyo en las prácticas de sistema diédrico muestra dos aspectos fundamentales: mejora los resultados obtenidos (principalmente las notas excelentes) y reduce la percepción de la dificultad de los ejercicios.

La app tuvo una buena acogida por parte de los alumnos que decidieron hacer uso de la misma, y los resultados así lo constatan. La parte más compleja de la misma fue la de ponerla en marcha, desarrollar la parte informática y dotarla de los primeros contenidos. A partir de ahora, la app puede seguir siendo un herramienta útil, a la que año tras año se podrán ir incluyendo ejercicios y escenas tridimensionales.

5. Incluya en la siguiente tabla el número de alumnos matriculados y el de respuestas recibidas en cada opción y realice una valoración crítica sobre la influencia que el proyecto ha ejercido en la opinión de los alumnos.

NOTA: Se agrupan los resultados y alumnos de las dos titulaciones afectadas por el proyecto.

Opinión de los alumnos al inicio del proyecto				
Número de alumnos matriculados: 138 (total amabas titulaciones)				
<i>Valoración del grado de dificultad que cree que va a tener en la comprensión de los contenidos y/o en la adquisición de competencias asociadas a la asignatura en la que se enmarca el proyecto de innovación docente</i>				
NINGUNA DIFICULTAD	POCA DIFICULTAD	DIFICULTAD MEDIA	BASTANTE DIFICULTAD	MUCHA DIFICULTAD
0%	0%	58%	33%	19%

¹ Tasa de éxito = Número de estudiantes aprobados / Número de estudiantes presentados.

² Tasa de rendimiento = Número de estudiantes aprobados / Número de estudiantes matriculados.

³ Incluya tantas filas como asignaturas se contemplen en el proyecto.

Opinión de los alumnos en la etapa final del proyecto

Valoración del grado de dificultad que ha tenido en la comprensión de los contenidos y/o en la adquisición de competencias asociadas a la asignatura en la que se enmarca el proyecto de innovación docente

NINGUNA DIFICULTAD	POCA DIFICULTAD	DIFICULTAD MEDIA	BASTANTE DIFICULTAD	MUCHA DIFICULTAD
8%	4%	68%	21%	0%

Los elementos de innovación y mejora docente aplicados en esta asignatura han favorecido mi comprensión de los contenidos y/o la adquisición de competencias asociadas a la asignatura

NADA DE ACUERDO	POCO DE ACUERDO	NI EN ACUERDO NI EN DESACUERDO	MUY DE ACUERDO	COMPLETAMENTE DE ACUERDO
0%	16%	20%	36%	28%

En el caso de la participación de un profesor invitado

La participación del profesor invitado ha supuesto un gran beneficio en mi formación

NADA DE ACUERDO	POCO DE ACUERDO	NI EN ACUERDO NI EN DESACUERDO	MUY DE ACUERDO	COMPLETAMENTE DE ACUERDO
-	-	-	-	-

Valoración crítica sobre la influencia que ha ejercido el proyecto en la opinión de los alumnos

En una escala de Likert, los alumnos se posicionaron inicialmente de media en un grado de dificultad de 3,52, mientras que, tras el empleo de la app, esa percepción descendió hasta 3,0. Asimismo, se observa que inicialmente, ningún alumno manifestó que el aprendizaje del sistema diédrico fuese a resultarle de “ninguna” y “poca” dificultad, sin embargo, al finalizar la experiencia, un 12% de los mismos se posicionó en estos términos. Nótese también que inicialmente el 19% pensó que sería de “mucha” dificultad, reduciéndose al 0% al concluir esta iniciativa.



Se observa que esta herramienta disminuye considerablemente la percepción de dificultad de los alumnos en esta parte de la asignatura. La visualización y manejo de las escenas tridimensional en sus dispositivos móviles les facilita su proceso de aprendizaje y promueve el desarrollo de su capacidad de visión espacial, una de las competencias básicas de la asignatura. Además, la aplicación tuvo muy buena acogida entre los alumnos que la instalaron, indicando estos que este tipo de actividad debería generalizarse al resto de la teoría y prácticas de diédrico. Los alumnos, por lo general, consideran que la app es adecuada para lograr los objetivos que se plantean.

Como conclusión final de la experiencia puede decirse que la app tuvo buena acogida dentro de un grupo de alumnos (50%), mientras que el resto no la usó de forma habitual. Esta división entre alumnos con interés y sin interés en la herramienta permitió establecer una comparativa entre sus calificaciones, percepción de dificultad y grado de comprensión de la asignatura, encontrándose que el empleo de la app mejora estos ítems tanto en alumnos con conocimientos previos en dibujo técnico, como los que no habían cursado dibujo técnico en enseñanzas medias.

6. Marque una X bajo las casillas que correspondan en la siguiente tabla. Describa las medidas a las que se comprometió en la solicitud y las que ha llevado a cabo.

Compromiso de compartición / difusión de resultados en el entorno universitario UCA adquirido en la solicitud del proyecto				
1. Sin compromisos	2. Compromiso de impartición de una charla o taller para profesores	3. Adicionalmente fecha y centro donde se impartirá	4. Adicionalmente programa de la presentación	5. Adicionalmente compromiso de retransmisión o grabación para acceso en abierto
				X
Descripción de las medidas comprometidas en la solicitud				
En Julio de 2017 se realizará una charla en la Escuela Superior de Ingeniería donde se dará a conocer al resto de docentes la experiencia y resultados obtenidos con el proyecto de innovación docente. La misma será grabada y publicada en la página web del proyecto.				
Descripción de las medidas que se han llevado a cabo				
Las medidas que se han llevado a cabo para la difusión de la experiencia han sido:				
<ol style="list-style-type: none"> Participación en las II Jornadas de Innovación Docente Universitaria con una charla corta bajo el título “Aplicación móvil para la visualización de escenas tridimensionales en sistema diédrico mediante Realidad Aumentada”, con los autores Pablo Pavón-Domínguez; José Miguel Mota Macías; Iván Ruiz Rube, Tatiana Person Montero; Álvaro Peral Moyano y Juan Carlos Coronel García. La cual se encuentra grabada y subida a YouTube (desde la Unidad de Innovación de la UCA) desde el portal de innovación docente de la UCA. Participación en un Taller sobre Proyectos de Innovación Docente y Actuaciones Avaladas organizado por los Departamentos de Ingeniería Mecánica y Diseño Industrial e Ingeniería Informática, celebrado el jueves, 20 de julio a las 10:30h en el laboratorio C13 de la ESI, con la siguiente programación: <ul style="list-style-type: none"> · Elaboración de manuales interactivos para la realización de las prácticas de laboratorio de la asignatura Resistencia de Materiales, usando Realidad Aumentada · Aprendizaje basado en dispositivos móviles para la mejora de la visión espacial de escenas tridimensionales diédricas usando Realidad Aumentada · Aprendizaje de idiomas mediante Realidad Aumentada y Reconocimientos de Voz 				

Las charlas se desarrollaron con la siguiente estructura:

- Justificación del proyecto y objetivo
- Descripción técnica y funcionalidades del sistema
- Demostración práctica
- Conclusiones y propuestas de mejoras futuras de la herramienta
- Turno de preguntas