

Integración de Códigos de Respuesta Rápida para Agilizar el Desarrollo de la Clase de Aula.

María-Teresa Parra-Santos*, José-Miguel Molina-Jordá⁺, Gabriel Luna-Sandoval[□], Mariano Cacho-Pérez^x, José-Rubén Pérez-Domínguez*

* Departamento de Ingeniería Energética y Fluidomecánica, Escuela de Ingenierías Industriales, + Departamento de Química Inorgánica, Universidad de Alicante, □ Departamento de Ingeniería Industrial y Mecatrónica, Universidad Estatal de Sonora, x Construcciones Arquitectónicas, Ingeniería del Terreno y Mecánica de los Medios Continuos y Teoría de Estructuras, Escuela de Ingenierías Industriales.

email de la coordinadora terpar@eii.uva.es

RESUMEN: Las nuevas tecnologías de la comunicación favorecen el acceso a la información y la difusión de las opiniones. Estas aplicaciones bien empleadas pueden ser una valiosa herramienta de trabajo en el entorno del aprendizaje.

Este trabajo recoge experiencias en materias de Mecánica de Fluidos para motivar el aprendizaje activo. A modo de resumen, las tareas utilizadas han sido: la utilización de talleres de trabajo colaborativo, evaluación por pares entre los alumnos, acceso a material multimedia mediante códigos QR (respuesta rápida) y realización de formularios de repaso.

El éxito de la metodología utilizada se materializa en un mayor grado de comprensión de la materia y de las aplicaciones reales, así como la adquisición de destrezas transversales como desarrollo del pensamiento crítico, capacidad de trabajo en equipo, redacción de informes técnicos y evaluación justificada de los mismos.

PALABRAS CLAVE: proyecto, innovación, docente, talleres colaborativos, evaluación por pares, web 2.0, redes sociales, códigos QR, formularios de repaso.

INTRODUCCIÓN

En el marco de la formación universitaria de carreras técnicas, un dispositivo móvil es una herramienta de trabajo que permite seguir cursos online de las mejores universidades, ver videos de prácticas de laboratorio o tutoriales (M-learning). Los materiales multimedia permiten no solo comprender conceptos, sino identificar sus aplicaciones en el mundo real.

El triángulo de aprendizaje de Edgar Dale (1) establece que se asimila el 90% de lo que se hace y el 70% de lo que se dice frente al 10% de lo que se lee. Está ampliamente reconocido que la comprensión y asimilación de conceptos es tanto más eficiente cuanto más activa es la labor del alumno.

El aprendizaje de las materias relacionadas con la Mecánica de Fluidos resulta complicado para los alumnos ya que los métodos de cálculo requieren cierta componente matemática y un nivel de abstracción no utilizado en otras materias. En los últimos años se vienen incorporando nuevas metodologías como el uso de talleres colaborativos para aprender modelado numérico (2-5). Evaluación por pares y justificada por ambas partes (6-7). Visionado de cursos online de prestigiosas universidades (8-9).

En este trabajo se describe la metodología empleada para hacer repasos finales de asignaturas del área de Mecánica de Fluidos en la Universidad de Valladolid.

Se propone una metodología para dinamizar los seminarios utilizando los códigos QR (códigos de respuesta rápida) para visualizar videos de corta duración sobre los conceptos fundamentales de la materia (10-12).

Es evidente que en las clases tradicionales, la atención del alumno disminuye por cansancio, o difícil comprensión del tema a desarrollar. Se propone hacer uso durante unos pocos minutos de los dispositivos móviles para acceder mediante códigos QR a material multimedia que será comentado y servirá de refuerzo al repaso del tema y

permitirá no solo aumentar la comprensión, sino que identificar si es un aspecto ya aprendido o que requiere estudio adicional. Se trata de apoyar el proceso de aprendizaje y facilitar el acceso a material por parte de los alumnos.

Este proyecto es una colaboración con la Universidad de Alicante, donde ya se han realizado actividades usando los códigos QR (13), y la Universidad Estatal de Sonora (Méjico). La metodología es fácilmente extrapolable a otras materias.

LOGÍSTICA DE LOS CÓDIGOS DE RESPUESTA RÁPIDA

La generación de códigos de respuesta rápida se puede hacer desde múltiples servidores de la web como Para crear un código QR se puede utilizar páginas web como por ejemplo: <http://www.qrcode.es/es/generador-qr-code/>, <http://qrcode.kaywa.com/> o <https://www.the-qrcode-generator.com/>. Este proyecto ha utilizado de forma masiva el servidor web <http://www.qrstuff.com/> (14). Cuando se utilizan sin registrarse, se generan códigos estáticos. Sin embargo, al registrarse es posible obtener códigos dinámicos que permiten estadísticas de los accesos a la web utilizando el código. El uso es tan sencillo como introducir una dirección de página web y descargar el código generado.

También existen multitud de aplicaciones de lectores de códigos de respuesta rápida para diferentes dispositivos móviles, como por ejemplo: I.nigma, QR Droid o Quickmark. La aplicación recomendada a los alumnos fue <https://scan.me> (15). El escaneo de un código desde la aplicación del lector de QR permite el acceso inmediato a la web indicada sin necesidad de escribir larga direcciones o direcciones relativamente cortas reducidas mediante <https://bitly.com/shorten/> (16).

EMPLEO DE LOS CÓDIGOS DE RESPUESTA RÁPIDA

El proceso de aprendizaje permite el uso frecuente de dispositivos móviles (M-learning) para promover la interacción del alumnado y potenciar su propia construcción del aprendizaje. En el caso que se plantea, se propone el uso de QR para agilizar el acceso a videos académicos que permitan trabajar de forma colaborativa con los contenidos de diferentes materias de Mecánica de Fluidos.

El Informe Horizon (2008) considera que los smartphones son una de las tecnologías emergentes que más peso tendrán en los procesos de enseñanza del futuro. En este caso, se pretende elaborar actividades de menos de 10 minutos que sirvan para mantener el interés y recuperar la atención de los alumnos en una materia que puede ser árida por los largos desarrollos matemáticos.

Los códigos QR no son una herramienta en el contexto educativo, pero sí que abren un amplio espectro de oportunidades para mejorar el aprendizaje centrado en el alumno. Estos códigos son un nexo de unión que vincula el mundo real con el virtual además de facilitar la comunicación y el trabajo colaborativo.

Existía abundante material disponible de la ejecución de PID previos. Este material fue clasificado por temáticas y los vídeos fueron seleccionados con una duración idónea para el repaso de los conceptos fundamentales de cada materia. Se trata de materiales ofrecidos bajo la licencia *Creative Commons* por diferentes instituciones como las Universidades de Stanford, Maryland, Calgary o el MIT.

La Tabla 1 es una muestra de los videos representativos de las técnicas de visualización de movimientos fluidos. Estos videos muestran descripciones desde los mismos fenómenos que contadas desde diferentes puntos de vista, incluyendo aplicaciones reales, experimentos de laboratorio o modelos numéricos. Todo ello contribuye a una comprensión más rápida y profunda de los conceptos, al repaso de los mismos y a identificar si es un aspecto a seguir estudiando o si ya se ha asimilado correctamente.

Se ha encontrado que los alumnos no manifiestan dificultad alguna en visualizar los videos en inglés. Una minoría utiliza la opción de subtítulos disponible en la mayoría de los canales didácticos de YouTube.

En el caso de que los alumnos estén interesados en algunos temas, también se les ofrece material de mayor duración que pueden visualizar en casa y que constituyen clases magistrales impartidas por otras instituciones. Ver la Tabla 2 con muestras de lecciones magistrales.

Como colofón a la sesión de repaso de conceptos de la materia, 2 ó 3 días previos al examen, se les entrega el acceso a un formulario google con preguntas que cubren el contenido de la materia y que deberían ser capaces de contestar. Una muestra se incluye en el anexo 1. (Ver figura 1, <http://goo.gl/forms/SAesuZ31D8>). La experiencia indica que los alumnos van mejor preparados al examen ya que han podido localizar sus puntos débiles susceptibles a mejorar.

Tabla 1.- Muestra de videos de repaso de conceptos para visualizar en el aula

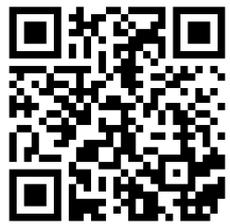
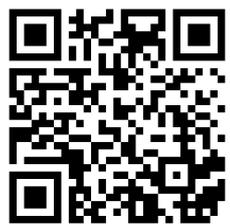
Viscosidad http://bit.ly/1L3gNgh	
Línea de Corriente, Traza y Senda Calgary University http://bit.ly/1mQJmBZ	
Definición de Senda, Traza y Línea de Corriente http://bit.ly/1Qsdhbb	
Líneas de Corriente y Traza University of Maryland http://bit.ly/1KB009n	
Senda y Traza en estacionario y transitorio Stanford University http://bit.ly/21751aE	
Trayectoria http://bit.ly/1KB5EmS	

Tabla 2.- Muestra de clases de larga duración para visualizar fuera del aula

Introduction to Fluid Mechanics [17] http://bit.ly/1mfJZFY	
Turbulent Flows by Professor C. J. Chen [18] http://bit.ly/1UjEgKm	

DIFUSIÓN DE LOS RESULTADOS

En el transcurso del proyecto se han realizado dos publicaciones directamente relacionadas con el PID1516_068. Una sobre la “utilidad de las herramientas de comunicación para la evaluación consensuada en el aprendizaje basado en casos” que fue presentada en el pasado VII Congreso Internacional Latina de Comunicación Social (7). La segunda publicación es sobre el aprendizaje práctico en el marco de la mecánica de fluidos computacional que está aceptada en el itinerario de avances en la educación en ingeniería de fluidos en el FEDSM2016 (12).



Figura 1. QR de acceso al formulario google de repaso de la Materia de Modelado Numérico. <http://goo.gl/forms/SAesuZ31D8> (última visita 9.5.16)

DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Como todos los años se realiza una encuesta sobre el grado de satisfacción con la metodología aplicada en la Materia de Modelado Numérico de Sistemas Sólidos y Fluidos. Las figuras 2 muestran la percepción de los alumnos respecto a diferentes aspectos de la materia.

La figura 2a se refiere a si han podido comprender mejor cierto comportamiento fluido. El 90% de los alumnos está de acuerdo en mayor o menor grado.

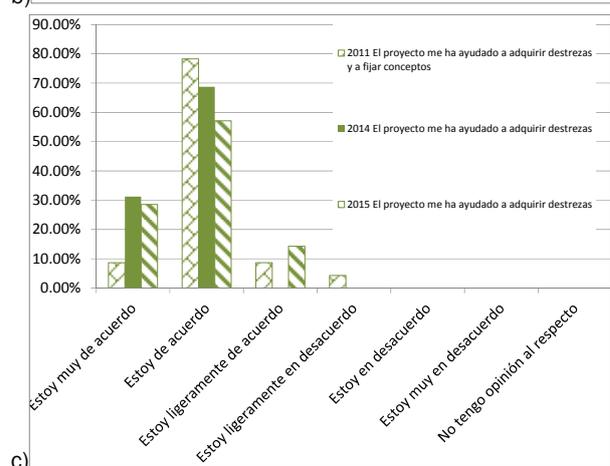
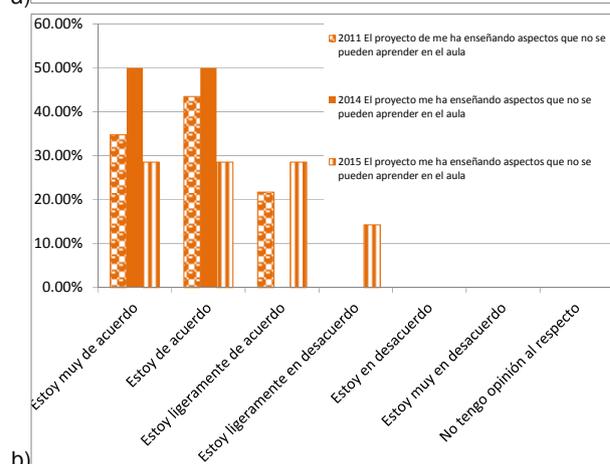
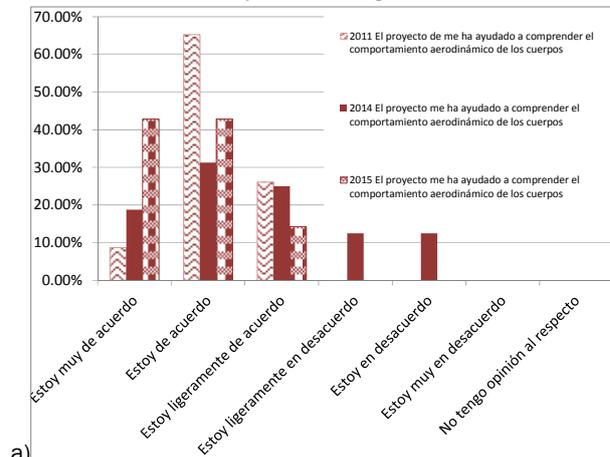


Figura 2. Evolución del 2011 al 2015 de la percepción del alumno respecto a la utilidad del proyecto.

La figura 2b indica que el 85% de los alumnos han sacado conclusiones del trabajo práctico que no hubiesen sido posible con las clases tradicionales. El mismo porcentaje de alumnos considera que la metodología docente les ha permitido adquirir destrezas para su futuro ejercicio profesional, ver figura 2c.

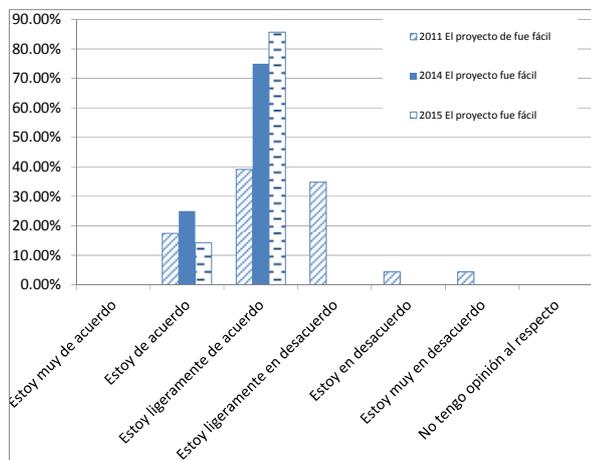


Figura 3. Evolución del 2011 al 2015 de la percepción del alumno respecto a la dificultad del proyecto.

CONCLUSIONES

El entorno virtual facilita la participación en un entorno menos intimidatorio que el aula. Además el anonimato en la ejecución de formularios de repaso es vital para garantizar el éxito del aprendizaje. El visionado de videos de diferentes puntos de vista sobre conceptos completos es una ayuda a la mejora de la comprensión. La orientación del profesor es fundamental en la selección del material de refuerzo y en la elaboración de formularios que permitan identificar los puntos débiles antes de la fecha del examen.

Los resultados de la encuesta de satisfacción evidencian una mejoría en la percepción de los alumnos respecto a la idoneidad de la metodología utilizada.

REFERENCIAS

1. Dale E., "Audio-Visual Methods in Teaching". 1969 New York: The Dryden Press.
2. Stern F. Xing T. Yarbrough D.B. Rothmayer A. Rajagopalan G. et. al. "Hands-On CFD Educational Interface for Engineering Courses and Laboratories". Journal of Engineering Education, January, 2006 pp. 63-83
3. T. Parra, "Aprendizaje Práctico de Mecánica de Fluidos Computacional usando TIC", V Congreso Internacional Latina de Comunicación Social. 2013 ISBN-13: 978-84-15698-29-6
4. M.T. Parra Santos, "Metodología Docente de Mecánica de Fluidos Computacional". V Jornada de Innovación Docente de la Universidad de Valladolid "Innovar para crecer, crecer para innovar". Universidad de Valladolid 2013 ISBN: 978-84-608-7350-1
5. Parra M. T., Perez J. R., Castro, F. "Workshops for learning in computational fluid mechanics" Proceedings of the Second International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality - TEEM '14 2014 DOI: 10.1145/2669711.2669888

6. Parra-Santos, M.T.; Castro, F. "Benchmarking for Practical Training in Computational Fluid Dynamics". Journal of Cases on Information Technology, 17(1), pp. 1-12, 2015 DOI: 10.4018/JCIT.2015010101
7. Parra T. Molina Jordá J. M., Luna-Sandoval G., Cacho Pérez M. Utilidad de las Herramientas de Comunicación para la Evaluación Consensuada en el Aprendizaje Basado en Casos VII Congreso Internacional Latina de Comunicación Social. 2015 ISBN-13: 978-84-15698-98-2 DOI: 10.4185/cac90
8. Parra T., "Material de YouTube para el aprendizaje virtual en asignaturas de Mecánica de Fluidos", VI Congreso Internacional Latina de Comunicación Social. 2014 ISBN-13: 978-84-15698-29-6
9. Parra-Santos, M.T.; Castro-Ruiz, F. "Curso de Mecánica de Fluidos Computacional en Plataformas Virtuales" XIII Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria. Pp2436-2443. Universidad de Alicante. 2015 ISBN: 978-84-606-8636-1
10. M.T. Parra Santos, Estrategias para el Aprendizaje Activo en CFD. VI Jornada de Innovación Docente de la Universidad de Valladolid "Los Universos Docentes". Universidad de Valladolid 2016 ISBN: 978-84-608-7351-8
11. Parra-Santos T. Molina Jordá J. M., Luna-Sandoval G., Cacho-Pérez M., Pérez J. R. "Repaso Audiovisual de los Contenidos del Curso" XIV Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria. Universidad de Alicante. 2016
12. Parra-Santos T. Molina Jordá J. M., Luna-Sandoval G., Cacho-Pérez M., Pérez J. R. "Learning by Doing on Computational Fluid Dynamics" Proceedings of the ASME 2016 Fluids Engineering Division Summer Meeting. Forum on Advances in Fluids Engineering Education Track. FEDSM2016-7504. 2016
13. Casanova-Pastor G., Molina-Jordá J.M. Desarrollo de competencias a través de recursos TIC en materiales docentes. XIII Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria. Pp. 871-881. Universidad de Alicante. 2015 ISBN: 978-84-606-8636-1
14. <http://www.grstuff.com/> (última visita 9.5.16)
15. <https://scan.me> (última visita 9.5.16)
16. <https://bitly.com/shorten/> (última visita 9.5.16)
17. NPTEL (2014) National Program on Technology Enhanced Learning. India www.youtube.com/user/nptelhrd/channels (última visita 9.5.16)
18. Turbulent Flow Prof. C. J. Chen https://www.youtube.com/watch?v=TIN7Kk1z5Js&index=2&list=PLztYYl_Q1D2woh9VdnSDA7tJ7iPX2o4TX (última visita 9.5.16)

ANEXOS

PID_1516_068_Anexo1_FormularioRepaso.pdf

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se ha visto favorecido por el apoyo de los PID de la UVa: referencias PID/2011/78, PID/2013/7, PID/2014/30 y PID/2015/68.

Así mismo, de la red de investigación de la Universidad de Alicante: INTERMAT V (INTERdisciplinar en MATERiales) 2015/2016.